

14 a 16 de novembro de 2017 no Complexo Multieventos da UNIVASF  
Polo Petrolina-PE/Juazeiro-BA



Produção Animal no Nordeste: Construindo Pontes entre o Ensino, a Pesquisa e a Extensão

# ANAIIS 2017

## PROMOÇÃO

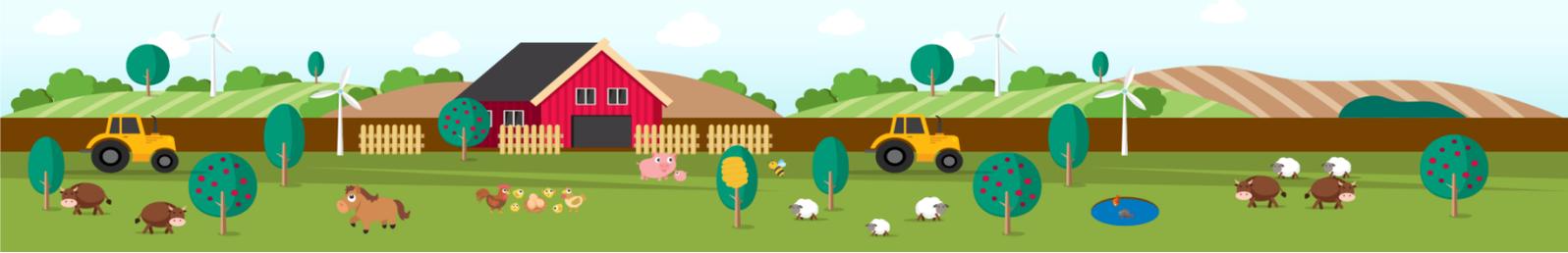


Sociedade Nordestina  
de Produção animal

## REALIZAÇÃO



INSTITUTO FEDERAL  
DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA  
Sertão Pernambucano



# FICHA CATALOGRÁFICA

## ANAIS DO XII CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL: CONSTRUINDO PONTES ENTRE O ENSINO, A PESQUISA E A EXTENSÃO

Petrolina - PE | Juazeiro - BA | 14 a 16 de novembro de 2017

### Edição Técnica

Mário Adriano Ávila Queiroz, Higor Fábio Carvalho Bezerra, João Virgínio Emerenciano Neto & Mateus Matiuzzi da Costa

### Revisão Técnica

Alexandre Coutinho Antonelli, Edilson Soares Lopes Júnior, Elenice Andrade Moraes, Francesca Dias Nobre, João Virgínio Emerenciano Neto, Higor Fábio Carvalho Bezerra, Nataniel Franklin de Melo & Paulo Luiz Souza Carneiro

### Diagramação

Alisson Amorim Siqueira

*Todos os resumos neste livro foram reproduzidos de cópias fornecidas pelos autores e o conteúdo dos textos é de exclusiva responsabilidade dos mesmos. A organização do XII Congresso Nordestino de Produção Animal não se responsabiliza por consequências decorrentes do uso de quaisquer dados, afirmações e/ou opiniões inexatas ou que conduzam a erros publicados neste livro de trabalhos.*

Copyright © 2017 - XII Congressos Nordestino de Produção Animal / CNPA

Todos os direitos reservados. Nenhuma parte desta obra pode ser reproduzida, arquivada ou transmitida, em qualquer forma ou por qualquer meio, sem permissão escrita da organização do evento.



# PREFÁCIO

A Sociedade Nordestina de Produção Animal (SNPA), instituição científica de pesquisa de âmbito regional, realiza no Polo Petrolina-PE/Juazeiro-BA, o XII Congresso Nordestino de Produção Animal (CNPA), que tem como tema central: “Construindo Pontes entre o Ensino, a Pesquisa e a Extensão”. O XII CNPA contempla vários simpósios e fóruns, que terão a oportunidade de apresentar e discutir temas nas mais diversas áreas da ciência animal. Todos que fazem a SNPA estão conscientes da enorme crise que o ensino, a pesquisa e a extensão brasileira e, particularmente, a nordestina, vêm passando nesses últimos anos. Entretanto, não abri mão das poucas oportunidades que se tem, para que se possa estabelecer metas para as construções de pontes que congregam e fortalecem cada vez mais o avanço do conhecimento, da inovação e da transferência de tecnologias, ferramentas básicas que garantem o desenvolvimento de um dos segmentos mais fortes da economia nacional, a produção animal.

Serão três dias de muitas trocas de informações e de experiências, com a presença de centenas de professores, pesquisadores, estudantes, técnicos e produtores, representantes de muitas regiões além da fronteira do Nordeste. As reuniões técnicas, as palestras e os trabalhos científicos serão os principais saldos obtidos para toda a comunidade técnico-científica, que terá a oportunidade de se debruçar nos conhecimentos transmitidos. O caráter interinstitucional e multidisciplinar envolvendo o tripé ensino, pesquisa e extensão é a principal marca do evento, que pretende divulgar as mais recentes tecnologias voltadas para os avanços produtivos dos mais diferentes sistemas de produção animal.

Os trabalhos apresentados nas áreas de Apicultura, Meliponicultura e Animais Silvestres; Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável; Ambiência, Bioclimatologia, Comportamento e Bem-Estar Animal; Nutrição e Produção de Ruminantes; Nutrição e Produção de Não Ruminantes; Genética, Melhoramento e Reprodução animal e Forragicultura e Pastagens, estarão publicados nos Anais do XII CNPA e representam todos os esforços das equipes de pesquisa, ensino e extensão de diversas instituições, que se dedicam a geração e adaptação de tecnologias, visando a sustentabilidade e o aumento da eficiência produtiva nas mais diferentes áreas zootécnicas.

Por fim, é preciso deixar registrado o esforço e a dedicação de toda comunidade técnico-científica do Nordeste e da Sociedade Nordestina de Produção Animal, que ao longo dos seus mais de vinte anos de fundação, vem superando ano a ano, todas as expectativas em prol da agropecuária, reunindo pessoas e instituições que se dedicam a ciência animal brasileira e, particularmente, a do nosso Semiárido.

Gherman Garcia Leal de Araújo

# INFORMAÇÕES GERAIS

## Período de realização

- 14 a 16 de Novembro de 2017

## Local do evento

- Complexo Multieventos, Univasf, Campus Juazeiro-BA

## Promoção



## Realização



## Apoio



## Fomento



# APRESENTAÇÃO

A produção animal é muito importante para região nordeste, sendo praticada tanto em sistemas altamente tecnificados, como em pequenas propriedades voltadas a subsistência. Eventos como o CNPA são muito importantes, pois reúnem a academia, com os diferentes segmentos do setor produtivo. Estes laços devem ser fortalecidos e os eventos científicos podem ser locais ideais para estas ações. A troca de experiência é muito importante, especialmente em relação a convivência com o semiárido, dada a singularidade deste no Brasil e seu potencial, tendo em vista a biodiversidade, recursos genéticos, técnicos e culturais, considerando o cenário das mudanças climáticas globais. O evento será realizado no interior dos Estados da Bahia e Pernambuco no bipolo Petrolina e Juazeiro, sendo muito importante para valorização da região e atração da comunidade científica, estimulando a discussão e troca de experiências entre academia e os produtores rurais.

O CNPA é muito importante para divulgação e consolidação dos cursos das atividades de ensino pesquisa e extensão da região, aumentando a articulação entre as instituições e redução de assimetria, as quais são observadas em termos do Brasil e da própria região nordeste. Além disto, através de parcerias e novas propostas de pesquisas pode-se estimular a produção científica de alta qualidade e relevância internacional. Apenas com a união de forças, podem-se construir pontes, que permitam um desenvolvimento regional sustentável e a fixação de mão de obra qualificada no interior da região nordeste. Esperamos que através dos seus fóruns integrativos o XII CNPA permita a conexão dos estudantes de graduação e pós-graduação com os diferentes setores da produção animal como os agentes de ATER e produtores rurais.

O evento conta com uma ampla programação científica e esperamos que todos os espaços das conferências, aos simpósios e fóruns de discussão, além das apresentações dos trabalhos científicos sirvam para fomentar a divulgação da ciência e a troca de experiências, visando o desenvolvimento sustentável e a valorização crescente da produção animal no nordeste brasileiro.

*"Entendendo a necessidade de apresentar as conquistas e os avanços em produção animal, definiu-se como tema central do XII CNPA Produção Animal no Nordeste: Construindo Pontes entre o Ensino, a Pesquisa e a Extensão. Assim, espera-se que participantes obtenham com este evento a percepção e os meios de aproximar as tecnologias desenvolvidas à realidade da produção animal do Nordeste, com vista à melhoria da sua eficiência e sustentabilidade."*

**Mateus Matiuzzi da Costa - Presidente do evento**

# ORGANIZAÇÃO

## **Presidente**

Mateus Matiuzzi da Costa - UNIVASF

## **Vice-Presidente**

José Fernando Bibiano Melo - UNIVASF

## **Comissão Audiovisual**

Eulália Alves Barros - UNIVASF

Hugo Colombarolli Bonfá - UNIVASF

## **Comissão de captação de recursos**

Fábio Nunes Lista - UNIVASF

## **Comissão e Divulgação**

João José de Simoni Gouveia - UNIVASF

## **Hospedagem e Alimentação**

Daniel Ribeiro Menezes - UNIVASF

David Ramos da Rocha - UNIVASF

## **Comissão de Logística e Transportes**

Aldrin Ederson Vila Nova Silva - UNIVASF

Ellio Celestino de Oliveira Chagas - IF Sertão Petrolina Zona Rural

Flaviane Maria Florêncio Monteiro Silva - UNIVASF

João Virgínio Emerenciano Neto - UNIVASF

Natoniel Franklin de Melo - Embrapa Semiárido

## **Comissão de Recepção**

Gherman Garcia Leal de Araújo - Embrapa Semiárido

Sandra Mari Yamamoto - UNIVASF

## **Comissão de Secretaria do evento**

Adriana Mayumi Yano de Melo - UNIVASF

Renata de Faria Silva Souza - UNIVASF

## **Tesouraria do evento**

Fábio Gabriel Breitenbach - UNEB

Gisele Veneroni Gouveia - UNIVASF

# Coordenação de eventos

## **XVIII Simpósio Nordestino de Alimentação de Ruminantes & V Simpósio Nordestino de Sistemas de Produção de Ruminantes**

Rodolfo de Moraes Peixoto - IF-Sertão Petrolina Zona Rural

## **V Simpósio Nordestino de Produção de Não Ruminantes**

Fernanda Melo Pereira Taran - UNIVASF

## **VI Simpósio de Produção Animal do Vale do São Francisco**

Elenice Andrade Moraes - UNIVASF

## **V Simpósio Nordestino de Forragicultura e Pastagens**

Tadeu Vinhas Voltolini - Embrapa Semiárido

## **VI Simpósio Nordestino de Conservação e Utilização de Recursos Genéticos Animais**

Paulo Luiz Souza Carneiro - UESB

## **I Simpósio Nordestino sobre Ambiência, Bem-estar Animal e Convivência com o Semiárido**

David Ramos da Rocha - UNIVASF

## **Simpósio Importância das Pastagens Nativas para a Sustentabilidade Pecuária no Semiárido**

Ana Clara Rodrigues Cavalcante - Embrapa Caprinos e Ovinos

## **VII Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Zootecnia e Recursos Pesqueiros do Nordeste**

José Fernando Bibiano Melo - UNIVASF

## **I Fórum de Integração entre a academia, agentes de extensão rural e produtores**

Daniel Ribeiro Menezes - UNIVASF

Rodolfo de Moraes Peixoto - IF-Sertão Petrolina Zona Rural

# Comissão Científica

## **Presidente**

Mário Adriano Ávila Queiroz - UNIVASF

## **Ambiência, Bioclimatologia, Comportamento e Bem-Estar Animal**

Edilson Soares Lopes Júnior - UNIVASF

## **Apicultura, Meliponicultura e Animais Silvestres**

Francesca Dias Nobre - UNIVASF

## **Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável**

Nataniel Franklin de Melo - Embrapa Semiárido

## **Forragicultura e Pastagens**

Higor Fábio Carvalho Bezerra - UNIVASF

## **Genética, Melhoramento e Reprodução**

Paulo Luiz Souza Carneiro - UESB

## **Nutrição e Produção de Não Ruminantes**

Elenice Andrade Moraes - UNIVASF

## **Nutrição e Produção de Ruminantes**

Alexandre Coutinho Antonelli - UNIVASF

João Virgínio Emerenciano Neto - UNIVASF

# AVALIADORES AD HOC

Aderson Martins Viana Neto  
Adriana Guim  
Adriana Regina Bagaldo  
Airton Alencar de Araújo  
Alano Albuquerque Luna  
Alberício Pereira de Andrade  
Aldrin Éderson Vila Nova Silva  
Alessandra Ximenes Santos  
Alexandre Carneiro Leão de Mello  
Alexandre Coutinho Antonelli  
Alexandre Fernandes Perazzo  
Aline Moreira Portella de Melo  
Ana Alix Mendes de Almeida Oliveira  
Ana Paula Gomes da Silva  
Anderson Corassa  
Anderson de Moura Zanine  
Andréa Luciana dos Santos  
Angela Patrícia Alves Coelho Gracindo  
Anny Graycy Vasconcelos de Oliveira Lima  
Antônio Humberto Hamad Minervino  
Antonia de Maria Filha Ribeiro  
Antonio Alcyone Oliveira de Sousa Junior  
Aparecida de Fátima Madella de Oliveira  
Arthur Behling Neto  
Augusta Martins Romaniello Gollcher  
Bárbara Cardoso da Mata e Silva  
Carlos Eduardo do Prado Saad  
Carolina Câmara Lira  
Charles Kiefer  
Cimara Gonzaga Vitor  
Claudson de Oliveira Brito  
Clayton Quirino Mendes  
Cristhiane Viol Ribeiro de Oliveira  
Cátia Chilanti Pinheiro Barata  
Daiane Caroline de Moura  
Dalton Henrique Pereira  
Daniel Maia Nogueira  
Daniel Ribeiro Menezes  
David Ramos da Rocha  
Debora Cristine de Oliveira Carvalho

Edilson Paes Saraiva  
Edilson Soares Lopes Júnior  
Edson Mauro Santos  
Eduardo Henrique Bevitori Kling de Moraes  
Elenice Andrade Moraes  
Ellio Celestino de Oliveira Chagas  
Elton Lima Santos  
Emmanuel Liévio de Lima Vêras  
Erick Darlisson Batista  
Eulalia Alves Barros  
Eva Mônica Sarmiento da Silva  
Evandro Maia Ferreira  
Expedita Maria de Oliveira Pereira  
Fabio Meurer  
Fernanda Gomes de Paula  
Fernanda Melo Pereira Taran  
Flaviane Maria Florêncio Monteiro Silva  
Fleming Sena Campos  
Francesca Dias Nobre  
Gabriela Almeida Bastos  
Gelson dos Santos Difante  
Genildo Fonseca Pereira  
Geovergue Rodrigues de Medeiros  
Geraldo Tadeu dos Santos  
Glacyane Costa Gois  
Gleudson Giordano Pinto de Carvalho  
Helder Ribeiro Freitas  
Hemilly Cristina Menezes de Sá  
Henrique Nunes Parente  
Henrique Rocha de Medeiros  
Higor Fábio Carvalho Bezerra  
Hilton Alexandre Vidal Carneiro  
Hilton Felipe Marinho Barreto  
Hélio Henrique Araújo Costa  
Huber Rizzo  
Hugo Colombarolli Bonfá  
Ildja Viviane de Queiroz  
Ioná Brito de Jesus  
Itania Maria Medeiros de Araujo  
Jamile Andrea Rodrigues da Silva

Janaina de Lima Silva  
Jeronimo Avito Goncalves de Brito  
Joelma da Silva Souza  
Joerley Moreira  
João José de Simoni Gouveia  
João Paulo de Farias Ramos  
João Paulo Matos Pessoa  
João Rafael de Assis  
João Virgínio Emerenciano Neto  
Jorge André Matias Martins  
Jorge Messias Leal do Nascimento  
José André Júnior  
José Fernando Bibiano de Melo  
José Morais Pereira Filho  
Juliana Silva de Oliveira  
Julicelly Gomes Barbosa  
Kalina Maria de Medeiros Gomes Simplício  
Kelen Cristina Basso  
Kenia Ferreira Rodrigues  
Larissa Pires Barbosa  
Laudi Cunha Leite  
Leonardo Santana Fernandes  
Liz Carolina da Silva Lagos Cortes Assis  
Luciana Freitas Guedes  
Luciano Pinheiro da Silva  
Luiz Maurício Cavalcante Salviano  
Mabel Freitas Cordeiro  
Magno José Duarte Cândido  
Malber Nathan Nobre Palma  
Marcele Sousa Vilanova  
Marcelle Santana de Araujo  
Marcelo Casimiro Cavalcante  
Marcelo de Oliveira Milfont  
Marcelo Mattos Pedreira  
Marcia de Oliveira Franco  
Marcone Geraldo Costa  
Maria Claudia Araripe Sucupira  
Maria Eugênia Andrighetto Canozzi  
Maria Gorete Flores Salles  
Mario Adriano Avila Queiroz  
Maurício Cláudio Horta  
Meiby Carneiro de Paula Leite  
Meiry Rodrigues Cassuce  
Michel José Sales Abdalla Helayel  
Márcio Vieira da Cunha

Mário de Andrade Lira  
Nathália Rafaela Fidelis Campos  
Nayara Andreo  
Neiton Silva Machado  
Omer Cavalcanti de Almeida  
Oscar Boaventura Neto  
Ossival Lolato Ribeiro  
PATRICIA EMILIA NAVES GIVISIEZ  
Paulo Luiz Souza Carneiro  
Philippe Lima de Amorim  
Rafael Torres de Souza Rodrigues  
Regina Wolf Queiroz  
Reinaldo Lopes Morata  
Renata Ribeiro Alvarenga  
Renato Shinkai Gentil  
René Geraldo Cordeiro Silva Junior  
Ricardo Loiola Edvan  
Ricardo Martins Araujo Pinho  
Rômulo Augusto Guedes Rizzardo  
Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz  
Roberta Machado Santos  
Rony Antônio Ferreira  
Rosemary Laís Galati  
Rosângela Silveira Barbosa  
Rozzanno Cavalcanti Reis Figueiredo  
Salette Alves de Moraes  
Sandra Mari Yamamoto  
Sandra Regina Freitas Pinheiro  
Silvia Helena Nogueira Turco  
Sônia Maria Pinheiro de Oliveira  
Stela Antas Urbano  
Tadeu Eder da Silva  
Tadeu Vinhas Voltolini  
Taissa de Souza Canaes  
Thadeu Mariniello Silva  
Thais Helena Constantino Patelli  
Thiago Vinicius Costa Nascimento  
Tássia Ludmila Teles Martins  
Vandenberg Lira Silva  
Évelyn Rangel dos Santos  
Wagner Pereira Felix  
Wallace Luís de Lima  
Weber Vilas Bôas Soares  
Zinaldo firmino da silva

# LOCAL DO EVENTO

## Petrolina - PE

Petrolina é um município localizado no estado de Pernambuco, a 750 km de Recife e a 500 km de Salvador. É banhado pelo Rio São Francisco e faz divisa com o Município de Juazeiro, pertencente ao Estado da Bahia que, juntos, formam o maior aglomerado urbano do Semiárido Brasileiro. De acordo com o IBGE, o número de habitantes das duas cidades, em 2015, é de, aproximadamente, 550.000 habitantes.

Em conjunto com os municípios pernambucanos de Lagoa Grande, Santa Maria da Boa Vista, Orocó, e Cabrobó, e os municípios baianos de Juazeiro, Remanso, Campo Alegre de Lourdes, Casa Nova e Sobradinho, forma a Região Integrado de Desenvolvimento Econômico (RIDE) do São Francisco.

A cidade possui a 6ª maior economia do Estado, representando 3,37% da riqueza pernambucana. Petrolina é o maior polo agroindustrial de Pernambuco. Alcançou seu desenvolvimento através da agricultura irrigada, tornando-se um importante centro de produção de frutas tropicais, principalmente pelo cultivo de uvas e mangas.

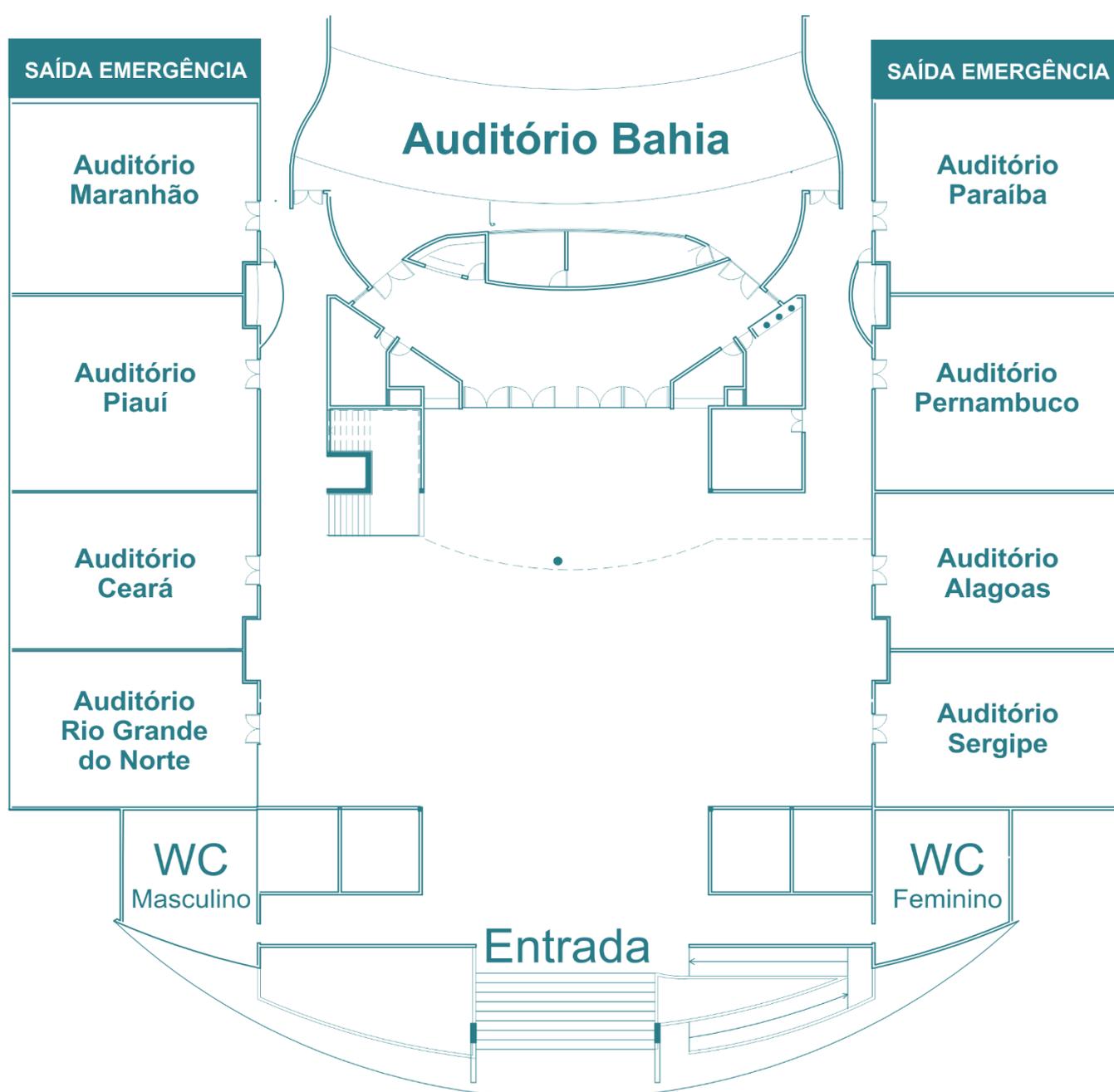
## Juazeiro - BA

Juazeiro é um município brasileiro do estado da Bahia. Em conjunto com o vizinho município de Petrolina, em Pernambuco, forma o maior aglomerado urbano do Semiárido. Localizada na região do Submédio da bacia do Rio São Francisco, a cidade se destaca pela agricultura irrigada que se firmou na região graças às águas do rio São Francisco.

É conhecida como a Terra das Carrancas, figuras antropomorfadas usadas pelas embarcações que subiam e desciam o São Francisco. O nome da cidade se origina dos pés de juá ou juazeiro, uma árvore típica da região. Está inserido na Região Administrativa Integrada de Desenvolvimento do Polo Petrolina e Juazeiro.

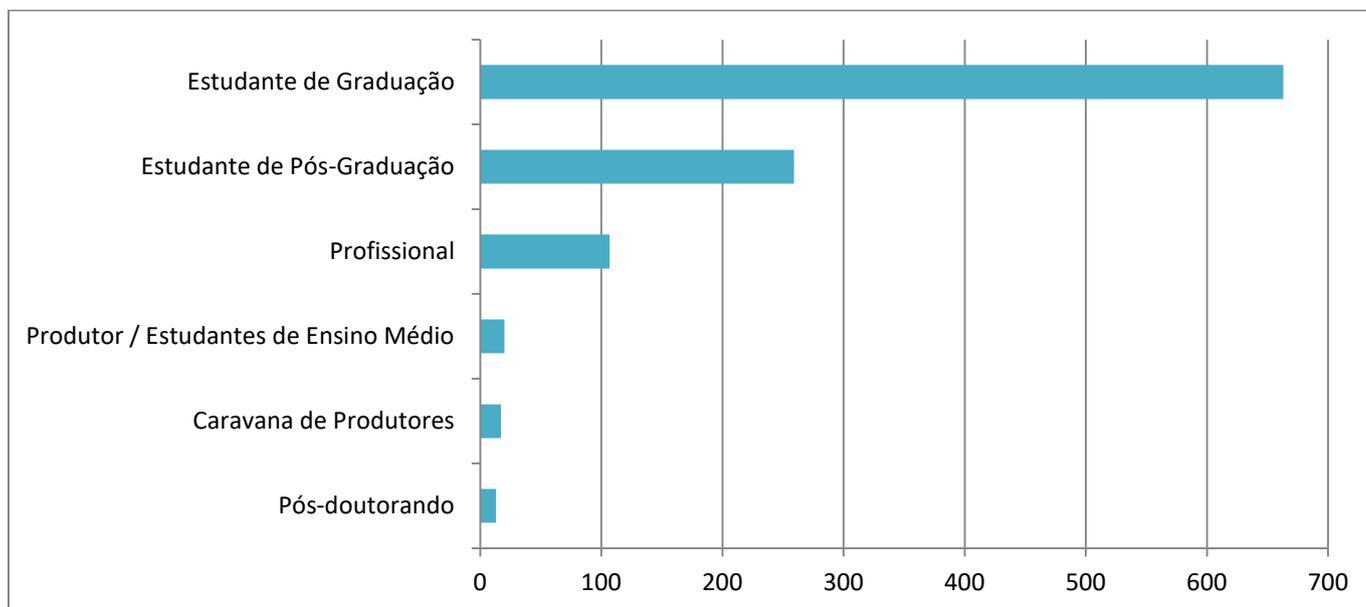
# COMPLEXO MULTIEVENTOS

O XII Congresso Nordestino de Produção Animal foi realizado no Complexo Multieventos da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Juazeiro, BA. O complexo possui 1 (um) auditório principal com capacidade para 600 pessoas, além de 3 (três) auditórios com capacidade para 150 pessoas e 5 (cinco) miniauditórios com capacidade para 100 pessoas e um amplo Hall de entrada para montagem de estandes, com área coberta para a montagem dos painéis.

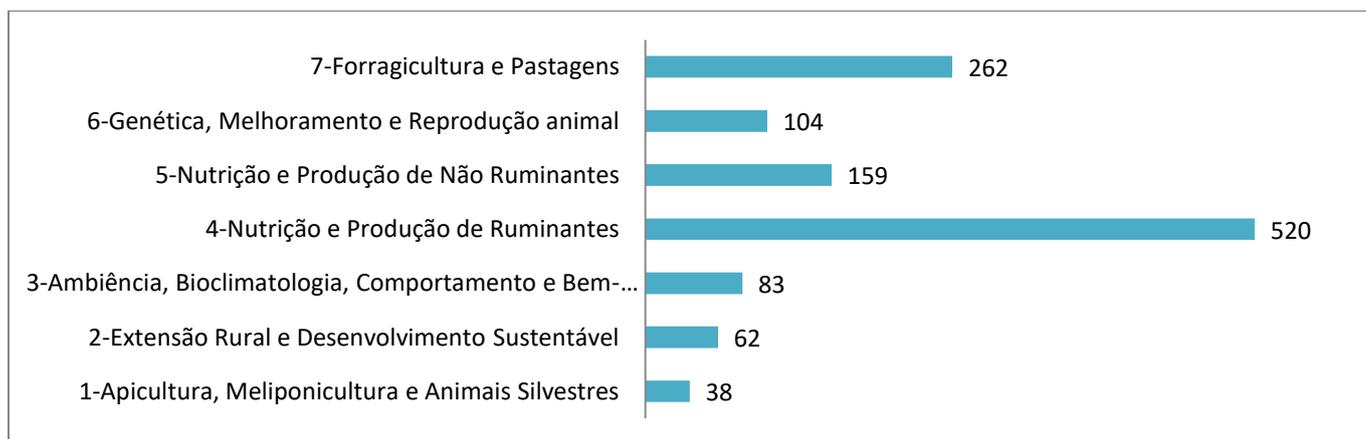


# NÚMEROS DO EVENTO

**Total de inscritos: 1068**

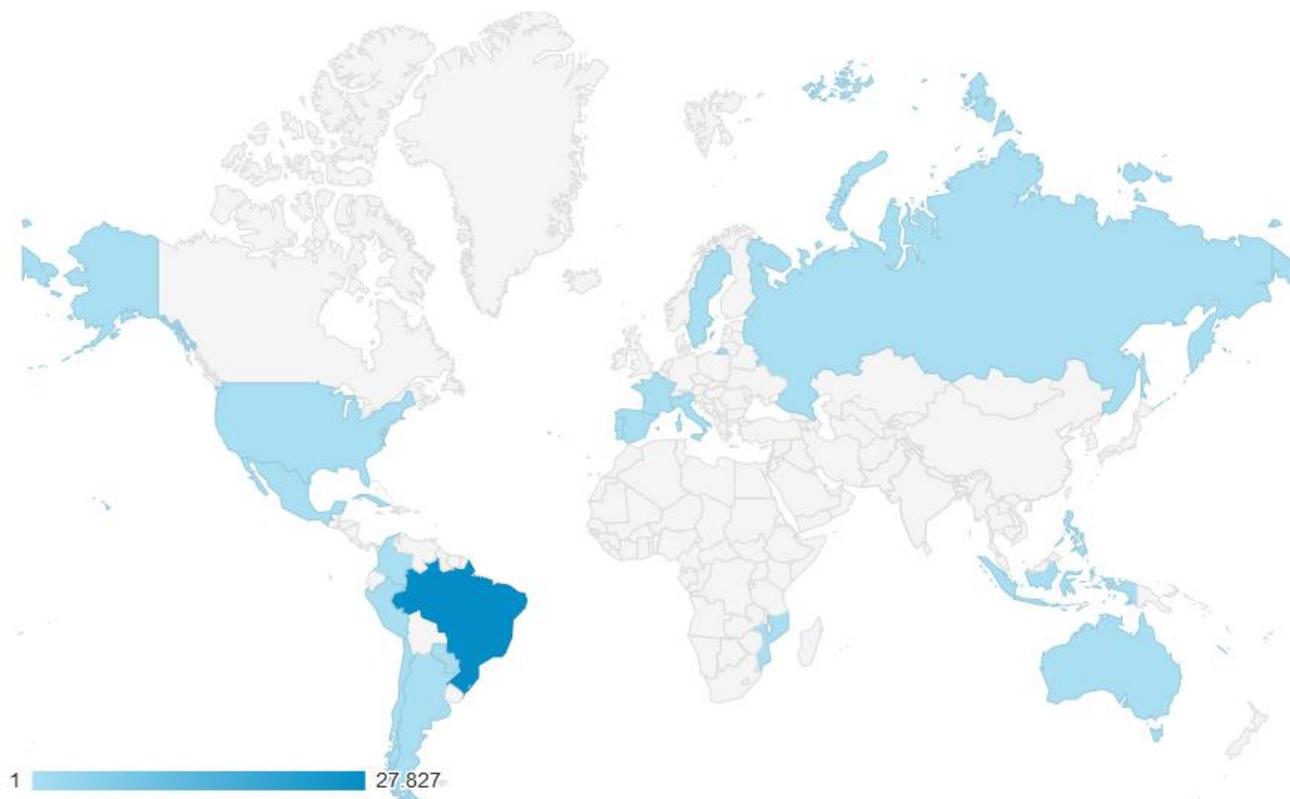


**Total de trabalhos submetidos: 1228**



# MAPA DE ACESSOS

Total de visitas: 27.827



# PROGRAMAÇÃO

## - VII Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Zootecnia e Recursos Pesqueiros do Nordeste

<b>Horário</b>	<b>14/11</b>
9h30min - 10h00min	Abertura
10h00min - 11h30min	Palestra: "Panorama da avaliação quadrienal: 2013-2016 e perspectivas da área, na região Nordeste" Marcos Inácio Marcondes (UFV/CAPES) Debatedor: Roberto Germano Costa (UFPB)
11h30min - 12h30min	Discussão
12h30min - 14h00min	Almoço
14h00min - 15h30min	Mesa redonda: "Situação atual e perspectivas de programas de doutorado em rede, na região Nordeste" Expositores: Antonia Sherlânea Chaves Vêras (UFRPE) Marcos Inácio Marcondes (UFV) Alfredo Jorge Costa Teixeira (ESA - Polytechnique Institute of Bragança) Moderador: José Fernando Bibiano Melo (UNIVASF)
15h30min - 16h30min	Debate Aberto
16h30min - 17h30min	Palestra: "Qualificação e internacionalização dos periódicos da região Nordeste" Palestrante: José Humberto Vilar da Silva (UFPB)
17h30min - 18h00min	Discussão
<b>Horário</b>	<b>15/11</b>
9h00min - 11h00min	Formação de grupos para elaboração da carta de Petrolina
11h00min - 12h00min	Deliberações e encaminhamentos para o VIII Fórum de Coordenadores de Programas de Pós-Graduação em Zootecnia e Recursos Pesqueiros do Nordeste, a se realizar em João Pessoa-PB, em 2018. Moderadores: José Fernando Bibiano Melo (UNIVASF) & Roberto Germano Costa (UFPB)
12h00min - 12h30min	Encerramento

**- Conferências, Palestras e Minicursos**

- I. XVIII Simpósio Nordeste de Alimentação de Ruminantes & V Simpósio Nordeste de Sistemas de Produção de Ruminantes (Coordenador: Rodolfo de Moraes Peixoto – IF Sertão PE)
- II. V Simpósio Nordeste de Produção de Não Ruminantes (Coordenadora: Fernanda Melo Taran - UNIVASF)
- III. VI Simpósio de Produção Animal do Vale do São Francisco (Coordenadora: Elenice Andrade Moraes - UNIVASF)
- IV. V Simpósio Nordeste de Forragicultura e Pastagens (Coordenador: Tadeu Vinhas Voltolini – Embrapa Semiárido)
- V. VI Simpósio Nordeste de Conservação e Utilização de Recursos Genéticos Animais (Coordenador: Paulo Luiz Souza Carneiro - UESB)
- VI. I Simpósio Nordeste sobre Ambiência, Bem-estar Animal e Convivência com o Semiárido (Coordenador: David Ramos da Rocha - UNIVASF)
- VII. Simpósio Importância das Pastagens Nativas para a Sustentabilidade Pecuária no Semiárido (Coordenadora: Ana Clara Rodrigues Cavalcante - Embrapa Caprinos e Ovinos)

<b>Horário</b>	<b>14/11</b>
09h00min – 12h00min	<p>Minicursos:</p> <p>I- Abate, avaliação e aproveitamento de carcaças caprinas e ovinas (Francisco de Assis Fonseca de Macedo - UFS)</p> <p>II- Criação de aves caipiras (Debora Cristine de Oliveira Carvalho - UNIVASF)</p> <p>III- Manejo de meliponídeos (Eva Monica Sarmento da Silva - UNIVASF)</p> <p>IV- Avaliação esportiva de equinos (Juliano Martins Santiago – UFPRE/UAST)</p> <p>V- Julgamento e exterior de caprinos e ovinos (Edmilson Lúcio de Souza Júnior - UFCG)</p> <p>VI- Aplicação da morfometria geométrica na conservação e utilização de recursos genéticos animais (Lorena Andrade Nunes - UESB)</p> <p>VII- Ordenha higiênica (Aldrin Éderson Vila Nova Silva - UNIVASF)</p> <p>VIII- Uso da palma na alimentação animal (Airon Aparecido Silva de Melo - UFPRE)</p> <p>IX- Conservação de forragens (Salette Alves de Moraes – Embrapa Semiárido)</p> <p>X- Elaboração de queijo artesanal (Vanicleia Oliveira da Silva – IF Sertão Pernambucano)</p> <p>XI- Estudo e formatação de artigos científicos utilizando o software Mendeley (Edmilson de M. Dantas Júnior – Embrapa Semiárido)</p> <p>XII - Planejamento alimentar para o rebanho com o uso de ferramentas computacionais (Tadeu Vinhas Voltolini – Embrapa Semiárido)</p> <p>XIII - Produção de peixes em tanque rede e escavado (Renilde Cordeiro de Souza - UFBA)</p> <p>XIV - Produção de rações para peixes (Anderson Miranda de Souza - UFBA)</p>
12h30min – 14h00min	Almoço
14h00min – 17h00min	Minicursos (Continuação)
18h00min – 19h00min	Sessão solene de abertura do CNPA 2017
19h00min – 20h00min	Conferência Magna - Tânia Bacelar de Araújo (UFPE / CEPLAN) “O papel da ciência para o desenvolvimento sustentável do Nordeste”

<b>Horário</b>	<b>15/11</b>	<b>16/11</b>
08h40min – 09h40min	<p><b>Simpósio I</b> – Alberício Pereira de Andrade (UFRPE) “Cinética de CO<sub>2</sub> em áreas de pastejo por caprinos no semiárido”</p> <p><b>Simpósio II</b> – Hélio Cordeiro Manso Filho (UFRPE) “Aspectos nutricionais e de bem-estar do cavalo atleta: Vaquejada”</p> <p><b>Simpósio III</b> – Roberto Germano Costa (UFPB) “Economia de água por caprinos e ovinos utilizando palma forrageira na dieta”</p>	<p><b>Simpósio IV</b> – Airon Aparecido Silva de Melo (UFRPE) “Palma e a convivência com o semiárido”</p> <p><b>Simpósio V</b> - Eva Clícia de Jesus Almeida (UFBA) “Aplicações da Morfometria geométrica na conservação de recursos genéticos”</p> <p><b>Simpósio VI</b> – Edilson Paes Saraiva (UFPB) “Respostas biológicas ao estresse e implicações sobre o bem-estar animal”</p>
09h40min – 10h40min	<p><b>Simpósio IV</b> – Marcos Inácio Marcondes (UFV) “Suplementação energética vs proteica para bovinos de leite sob pastejo”</p> <p><b>Simpósio IV</b> – Ana Clara R. Cavalcante (Embrapa Caprinos e Ovinos) “Ferramentas para o uso sustentável de pastagens nativas visando o desenvolvimento de pecuária sustentável no semiárido”</p> <p><b>Simpósio V</b> – Marcos Jacob de Oliveira Almeida (Embrapa Meio-Norte) “Conservação e Utilização de Recursos Genéticos Locais”</p> <p><b>Simpósio VI</b> - Héilton Pandorfi (UFRPE) “Zootecnia de precisão: desafios e atualidades”</p>	<p><b>Simpósio I</b> – Luciano Silva Cabral (UFMT) “A evolução dos estudos em microbiologia ruminal e sua aplicação: de Hungate a era genômica”</p> <p><b>Simpósio II</b> – Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito (UFRB) “Enzimas na alimentação de frangos de corte”</p> <p><b>Simpósio III</b> – Gustavo Ferrer Carneiro (UFRPE) “Biotécnicas da Reprodução na espécie equina: como aprimorar os resultados?”</p>
10h40min – 11h00min	Intervalo	Intervalo
11h00min – 12h00min	<p><b>Conferência 01</b> – Alfredo Jorge Costa Teixeira (ESA - Polytechnique Institute of Bragança) “Marcas de Qualidade de Carne e Produtos Cárneos. Potencialidades do NE Brasileiro, um facto ou uma ficção?”</p>	<p><b>Conferência 03</b> – Rebeca Dantas Xavier Ribeiro (UFBA) “Alimentação alternativa para ruminantes”</p>
12h00min – 14h00min	Almoço	Almoço

<b>Horário</b>	<b>15/11</b>	<b>16/11</b>
14h00min – 15h00min	<p><b>Simpósio I</b> – Francisco de Assis Fonseca de Macedo (UFS) “Tecnologia de produção de carcaça e carne com marca de qualidade”</p> <p><b>Simpósio II</b> - Alcester Mendes (UESC) “Espécies silvestres para produção comercial”</p> <p><b>Simpósio III</b> – Breno Magalhaes Freitas (UFC) “Polinização de culturas agrícolas”</p>	<p><b>Simpósio IV</b> – Alexandre Carneiro Leão de Mello (UFRPE) “SSPs para a região Nordeste do Brasil: possibilidades e perspectivas”</p> <p><b>Simpósio V</b> – Olivardo Facó (Embrapa Caprinos e Ovinos) “Impacto da seleção por tipo racial sobre o melhoramento genético de ovinos da raça Morada Nova”</p> <p><b>Simpósio VI</b> - Airton Alencar de Araújo (UECE/UFC) “Efeitos do estresse térmico na reprodução de fêmeas bovinas”</p>
15h00min – 16h00min	<p><b>Simpósio IV</b> - Gelson dos Santos Difante (UFRN) “Manejo de Pastagens cultivadas no Nordeste”</p> <p><b>Simpósio IV</b> - James A. Pfister (USDA ARS) “Plantas tóxicas em pastagens nativas”</p> <p><b>Simpósio V</b> - Samuel Rezende Paiva (Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia) “Como podemos Conservar mais e melhor nossos recursos genéticos animais?”</p> <p><b>Simpósio VI</b> – Iran José Oliveira da Silva (ESALQ/USP) “Bem-estar nas cadeias produtivas: conceitos e a realidade nacional”</p>	<p><b>Simpósio I</b> – Pedro Veiga Rodrigues Paulino (Cargill) “Impacto da nutrição da qualidade da carne”</p> <p><b>Simpósio II</b> – Wilson Moreira Dutra Júnior (UFRPE) “Utilização de alimentos não convencionais para suínos na região Nordeste do Brasil”</p> <p><b>Simpósio III</b> – Luís Gustavo Tavares Braga (UESC) “Avanços na nutrição e alimentação do Pirarucu”</p>
16h00min – 16h20min	Intervalo	Intervalo
16h20min – 17h20min	<p><b>Conferência 02</b> – Marcos Vinícius Gualberto Barbosa da Silva (Embrapa Gado Leite) “Como a genômica pode auxiliar na otimização da produção animal em ambientes semiáridos”</p>	
16h20min – 19h30min	Apresentação Oral (Trabalhos selecionados para concorrer ao Prêmio Jair de Araújo Marques)	
	Apresentação Banners (Bloco I) 18h00min – 18h45min	Apresentação Banners (Bloco III) 17h00min – 17h45min
	Apresentação Banners (Bloco II) 19h15min – 20h00min	Apresentação Banners (Bloco IV) 18h15min – 19h00min
19h00min – 20h30min		Assembleia da SNPA e Cerimônia de encerramento

<b>Horário</b>	<b>16/11</b>
08h40min – 09h20min	<b>Abertura – Simpósio Importância das Pastagens Nativas para a Sustentabilidade Pecuária no Semiárido</b> Marco Aurélio Delmondes Bomfim (Embrapa Caprinos e Ovinos) “Estratégias para o fortalecimento da pecuária no semiárido a partir da construção e consolidação de redes de inovação”
09h20min – 10h40min	<b>Mesa Redonda 01 – Pastagem nativa e os biomas brasileiros</b> 09h20min – 10h00min: Alberício Pereira de Andrade (UFRPE) “Experiências de pesquisa com pastagem nativa na Caatinga” 10h00min – 10h40min: Sandra Aparecida Santos (Embrapa Pantanal) “Experiências de pesquisa com pastagem nativa no Pantanal”
10h40min – 11h00min	Intervalo
11h00min – 11h40min	<b>Mesa Redonda 01 – Pastagem nativa e os biomas brasileiros (Continuação)</b> 11h00min – 11h40min: Carlos Nabinger (UFRGS) “Experiências de pesquisa e desenvolvimento com pastagem nativa nos Pampas”
12h00min – 14h00min	Almoço
14h00min – 14h40min	<b>Mesa Redonda 01 – Pastagem nativa e os biomas brasileiros (Continuação)</b> Síntese das experiências com pesquisas em pastagens nativas
14h40min – 16h00min	<b>Mesa Redonda 02 – Ferramentas para monitoramento e uso sustentável de pastagens nativas</b> 14h40min – 15h20min: Luis Alberto Bermejo (Universidad La Laguna) “Desenvolvimento de ferramentas para o monitoramento de pastagens em ambiente semiárido: construção de indicadores de sustentabilidade” 15h20min – 16h00min: James A. Pfister (USDA ARS) “Avanços nas técnicas de avaliação de pastagens nativas”
16h00min – 16h20min	Intervalo
16h20min – 18h00min	<b>Mesa Redonda 02 – Ferramentas para monitoramento e uso sustentável de pastagens nativas (Continuação)</b> 16h20min – 17h00min: Doug Tolleson (Texas A&M University) “Uso de ferramentas de nutrição para aumento da eficiência de produção de rebanhos em ambiente semiárido” 17h00min – 18h00min: Síntese sobre as ferramentas disponíveis para estudos de pastagens nativas e nutrição em ambiente semiárido

**- Fórum de Integração entre a academia, agentes de extensão rural e produtores (Coordenadores: Daniel Ribeiro Menezes - UNIVASF & Rodolfo de Moraes Peixoto – IF Sertão PE)**

<b>Horário</b>	<b>15/11</b>	<b>16/11</b>
11h00min – 12h30min	<p><b>Mesa de discussão 01</b> – “Palma forrageira em tempos de falta d’água”            Produtor: Luiz Américo            Técnico: Rafael Sene Rocha (Agro Curaçá)            Pesquisador: Gherman Garcia Leal de Araújo (Embrapa Semiárido)</p> <p><b>Mesa de discussão 02</b> – “Linfadenite Caseosa”            Produtor: Jocinaldo Ribeiro de Amorim            Técnico: Ana Maria Moreira Pires (IPA)            Pesquisador: Josir Laine Aparecida Veschi (Embrapa Semiárido)</p>	<p><b>Mesa de discussão 05</b> – “Rota do Cordeiro”            Produtor: Márcio Iriwan Passos            Técnico: André Campelo            Pesquisadores: Clovis Guimarães Filho (Ex Pesquisador Embrapa Semiárido, Consultor em Caprino-ovinocultura) / Tadeu Vinhas Voltolini (Embrapa Semiárido)</p> <p><b>Mesa de discussão 06</b> – “Mastite: estratégias de prevenção e tratamento”            Produtor: Nelson Coelho de Santana            Técnico: José Américo Barros Leite (IPA)            Pesquisador: Aldrin Éderson Vila Nova Silva (UNIVASF)</p>
16h20min – 17h30min	<p><b>Mesa de discussão 03</b> – “O desafio do queijo caprino artesanal”            Produtora: Aurenita Souza Santos            Técnico: Candido Roberto de Araújo (Capricom)            Pesquisador: Francesca Silva Dias Nobre (UNIVASF)</p> <p><b>Mesa de discussão 04</b> – “Uso de fitoterápicos na produção animal”            Produtor: Jovito de Araújo            Técnico: José Carlos Cipriano Costa (IPA)            Pesquisador: Flaviane Maria Florêncio Monteiro Silva (UNIVASF)</p>	<p><b>Mesa de discussão 07</b> – “Conservação e utilização de raças locais: Integrando a pesquisa, extensão e produção”            Produtor: Miguel Ítalo Nunes Cavalcante            Técnico: Marcos Jacob de Oliveira Almeida (Embrapa Meio-Norte)            Pesquisador: Paulo Luiz Souza Carneiro (UESB)</p> <p><b>Mesa de discussão 08</b> – “Lutando contra a Verminose”            Produtor: João Alencar            Técnico: Paulo Alves Nogueira Filho (IPA)            Pesquisador: Glenda Lídice de Oliveira Cortez Marinho (UNIVASF)</p>

# ÍNDICE DE ÁREAS

ÁREA	Páginas	Trabalhos
<b>1-Apicultura, Meliponicultura e Animais Silvestres</b>	20-97	26
<b>2-Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável</b>	98-246	50
<b>3-Ambiência, Bioclimatologia, Comportamento e Bem-Estar Animal</b>	247-441	65
<b>4-Nutrição e Produção de Ruminantes</b>	442-1639	390
<b>5-Nutrição e Produção de Não Ruminantes</b>	1640-2034	132
<b>6-Genética, Melhoramento e Reprodução animal</b>	2035-2215	60
<b>7-Forragicultura e Pastagens</b>	2216-2764	181



## Taxa de infestação do *Varroa destructor* no período de entressafra no Apiário experimental da UFBA

Alóísio Alkmim de Oliveira Filho<sup>1</sup>; Guido Laércio Bragança Castagnino<sup>1</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>1</sup>; Caio Biasi<sup>1</sup>; Andréa Abreu Serrado Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA

**Resumo:** O ácaro *Varroa destructor* é atualmente uma das piores pragas na apicultura mundial. No Brasil, é possível que sua introdução tenha ocorrido com a vinda de rainhas infectadas do Paraguai para o estado de São Paulo. Os danos que os ácaros causam são redução no peso, diminuição da longevidade e má-formação nas asas e pernas das abelhas. Pode ainda servir como vetor de bactérias e vírus pela sucção da hemolinfa ocasionando várias doenças. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a taxa de infestação do ectoparasita *Varroa destructor* em *Apis mellifera*, no Apiário da Universidade Federal da Bahia, durante entre safra (outubro, novembro, dezembro, janeiro, fevereiro, março e abril) de 2017. Foram utilizadas 21 colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas instaladas em colmeias modelo Longstroth. A frequência da taxa de infestação das colônias variou de 3,6 a 8,00% e a média total da infestação foi de 5,60%. Estes resultados indicam uma grande variação para taxa de infestação entre as colônias de abelha *Apis mellifera*, porém, mais estudos são necessários para indicar se a taxa de infestação pode ser utilizada como critério de seleção em *Apis mellifera*.

**Palavras-chave:** ácaro; apicultura; apis mellifera

## *Varroa destructor* infestation rate in the off-season in the UFBA Experimental Apiarium

**Abstract:** The *Varroa destructor* mite is currently one of the worst pests in beekeeping worldwide. In Brazil, it is possible that its introduction occurred with the arrival of infected queens from Paraguay to the state of São Paulo. The damage that the mites cause are reduction in weight, decreased longevity and malformation in the wings and legs of bees. It can also serve as a vector of bacteria and viruses by suctioning hemolymph causing various diseases. The objective of this work was to evaluate the rate of infestation of the *Varroa destructor* ectoparasite in *Apis mellifera*, in the Apiary of the Federal University of Bahia, during the harvesting period (October, November, December, January, February, March and April) of 2017. 21 colonies of Africanized *Apis mellifera* bees housed in Longstroth hives. The frequency of colony infestation rates ranged from 3.6 to 8.00% and the total infestation rate was 5.60%. These results indicate a large variation in infestation rate among the bee colonies *Apis mellifera*, however, further studies are needed to indicate if the rate of infestation can be used as a selection criterion in *Apis mellifera*.

**Keywords:** apis mellifera; beekeeping; mite

### INTRODUÇÃO

Atualmente, o ácaro *Varroa destructor* é uma das piores pragas apícolas do mundo. Ele foi introduzido no Brasil em 1972 por meio da importação de rainhas e crias infestadas e se dispersou rapidamente para todas as regiões, sendo hoje encontrado em todo o país. Por várias décadas, no Brasil, as abelhas africanizadas apresentaram-se resistentes ao ectoparasita *Varroa destructor*, sendo esse um dos poucos países produtores de mel que não faz aplicação de acaricida para controlar essa praga. No entanto, os prejuízos para a Apicultura, causados por essa praga, são imensos. Segundo dados da Associação de Apicultores do Município de Riveira / Uruguai, no período de maio a agosto de 2003, a *Varroa destructor* foi o responsável pela perda de 35% das colônias registradas. No mesmo período, em 2004, a taxa de mortalidade alcançou valores entre 50 e 70% e em 2005 o problema retornou causando grande prejuízo para os apicultores da região (Castagnino, 2009). Dados recentes relatam aumento da infestação do *Varroa destructor* nas colônias de abelhas africanizadas nos Estados da Região Sudeste e no Sul do Brasil. Os autores constataram que atualmente as taxas de infestação em abelhas adultas são semelhantes aos níveis europeus, observação também relatada por Teixeira et al. (2008) que, ao pesquisar mortalidade de abelhas associada à alta taxa de varroa em colmeias na região de São Paulo, encontraram infestação de 10.7% do ácaro *Varroa destructor* em abelhas adultas e 9% nas células de crias, níveis bem acima dos anos anteriores. Esses dados mostram a necessidade de haver um acompanhamento nas taxas de infestação do ácaro *Varroa destructor* nas colmeias durante as estações do ano.

### OBJETIVOS

Diante disso, o objetivo do presente estudo é quantificar a taxa de infestação do ácaro *Varroa destructor* no apiário da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia (UFBA) durante os meses de entre safra e verificar se há grande variação entre diferentes colmeias, o que pode ser um ponto de partida para seleção de animais mais resistentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no apiário da Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, no município de Entre Rios - BA. O apiário está localizado na latitude 11°56'31" sul, longitude 38°05'04" oeste a uma altitude de 162 metros acima do nível do mar. Foram utilizadas 21 colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas instaladas em colmeias modelo Longstroth, nos meses de outubro de 2016 a janeiro de 2017. O nível de infestação em abelhas adultas foi determinado por meio de coleta de aproximadamente 200 abelhas adultas dos favos de crias no centro de cada colmeia que foram transferidas para um becker contendo aproximadamente 200 mL de uma solução de álcool e água, na proporção de 1:3. Após a coleta, o frasco com as abelhas foi agitado e o seu conteúdo transferido para um vasilhame branco, para que fossem realizadas a remoção e a contagem das abelhas e das varroas, determinando o nível de infestação por colônia segundo De Jong e Mantilla (1986). Após a obtenção dos dados, procedeu-se a realização de análises descritivas dos mesmos com Statistical Analysis System.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Se observou, um aumento crescente na média da taxa de infestação do ácaro *Varroa destructor* nas colônias, nos meses experimentais. Isto se deve ao início da estiagem na região e da baixa umidade do solo. Estes fatores fazem com que algumas plantas deixam de florescer, ocasionando pouca disponibilidade de néctar e de pólen para os enxames, ocasionando a redução da população de cria de abelhas nas colônias. Esta baixa disponibilidade de cria de abelhas, faz com que o ectoparasita *Varroa destructor*, tenham como único parasita, o corpo das abelhas adultas. Este estágio em que a abelha adulta é hospedeira do varroa, denomina-se “fase forética” do parasita. O aumento gradual da população do varroas nas abelhas adultas nos meses subsequentes, pode ser explicado pela redução desproporcional da população de crias de abelhas em relação a população de abelhas adulta parasitadas.

Se observa que no mês de janeiro, a média de infestação foi de 8,0%, valores superiores aos meses experimentais. Esta maior média de infestação coletada, pode estar relacionada ao aumento das altas temperatura que ocorre neste mês, caracterizado como o mês mais seco e quente do ano. Segundo o órgão “climataste-data.org”, o mês de janeiro é mês mais seco do ano na região, com média apenas de 65 mm de chuvas. Esta conjunção de fatores como a baixa pluviosidade, altas temperaturas e época com pouca floração, fazem com que os enxames continuem com pouca produção de crias nas colônias, disponibilizando apenas a população de abelhas adultas para serem parasitadas pelos ácaros *Varroa destructor* e ao se coletar as abelhas adultas para determinar a taxa de infestação de varroa, grande parte da população de abelhas adultas estão infestadas pelo ácaro.

O número de varroa poderia então estar relacionado à estação do ano e à disponibilidade de cria de abelhas nas colônias, ou seja, a baixa florada, reduz a produção de crias de abelhas, fazendo com que o ácaro *Varroa destructor*, tenha como hospedeiro disponível, o corpo das abelhas adultas. Em período de alta florada e de produção de crias de abelhas, o varroa, migra para o corpo das larvas, denominada como “fase reprodutiva” do varroa, reduzindo a infestação em abelhas adultas.

A média total de infestação do *Varroa destructor* durante o período experimental foi de 6,0%. Este valor médio de infestação não representa um risco imediato para as colônias, pois segundo De Jong e Gonçalves (1998) somente taxas superiores a 15% poderia ocasionar grande mortalidade de abelhas adultas. Segundo Castagnino, (2008), o apicultor não deve usar acaricida para combater os ácaros *Varroas destructor*, sob o risco de contaminar o mel e a cera. Pode ser constatado uma grande variação da taxa de infestação de *Varroa destructor* entre as colônias no apiário experimental, variando de 2,75 a 16,0%. Isto se deve a grande variabilidade genética entre os enxames, uma vez que para repor as colonias perdidas pela seca do apiário, são coletadas enxames voadores de diferentes origens, com caixas iscas. Se observou que a colônia número 17, no mês de outubro, apresentava uma taxa de infestação, superior as demais (12%), e nos meses subsequentes, gradativamente foi aumentando, atingindo 21% de infestação no mês de janeiro, sendo que após uma forte redução da sua população, as poucas abelhas sobreviventes, abandonaram a colmeia.

## CONCLUSÃO

Existe alta variação na taxa de infestação do ácaro *Varroa destructor* no apiário de colônias de abelhas *Apis mellifera* da UFBA. Parte dessa variação pode ter causa genética e por isso é imprescindível avaliar se essa taxa de infestação tem potencial para ser utilizada como critério de seleção para resistência ao ácaro *Varroa destructor*.

## REFERÊNCIAS

CASTAGNINO, G.L.B. et al. Éster de sacarose no controle do *Varroa destructor* em abelhas africanizadas. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 31, n. 3 p.287, 2009

CASTAGNINO, G. L. B. et al. Produtos naturais para o controle do ácaro *Varroa destructor* em abelhas africanizadas. *Pesquisa Agropecuária Brasileira*, Brasília, v. 47, n. 6, p. 738-744, jun., 2012. Disponível em: <<http://seer.sct.embrapa.br/index.php/pab/article/view/9784/7375>>. Acesso em: 25 jul. 2017.

DE JONG, D.; GONÇALVES, L. S. The africanized bees of Brazil have become tolerant to varroa. *Apiacta*, Bucharest, v. 33, n. 3, p. 65-70, 1998

DE JONG, D.; MANTILLA, Y.C. *Varroa jacobsoni*. Informe sobre biología, diagnóstico y evaluación de infestaciones. FMRP-USP, Brasil. Mimeo. p. 8, 1986.

TEIXEIRA, E. W. et al. Virus infections in Brazilian honey bees. *Journal of Invertebrate Pathology*, v. 99, n. 1, p. 117-119, 2008.



## Caracterização da flora apícola no apiário do Instituto Federal Baiano Campus Santa Inês/BA

Jonas de Souza Santos<sup>1</sup>; Aberlândio Nery Pereira<sup>1</sup>; Roberta Santos de Freitas<sup>1</sup>; Naara Macêdo Lima Oliveira<sup>1</sup>; Neibert Seibert Regis<sup>1</sup>; Elice Brunelle Lessa dos Santos<sup>1</sup>; Lisandra dos Santos Silva<sup>1</sup>; Guilherme Rodrigues do Nascimento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Santa Inês, BA.; <sup>2</sup>Professor Adjunto, Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano Campus Santa Inês, BA.

**Resumo:** Foi realizado um levantamento florístico em um apiário experimental do Instituto Federal Baiano localizado no Município de Santa Inês/BA, seguido de coleta e análise química do pólen com objetivo de realizar uma caracterização da flora apícola nos meses de Abril, Maio e Junho de 2017. Para a determinação da composição do perfil florístico foram realizadas coletas de todas as espécies vegetais que estivessem em floração no entorno do apiário. No inventário de pasto apícola foram identificadas as seguintes espécies em floração, *Mimosa arenosa*, *M. tenuiflora*, *Polianthes tuberosa*, *Croton campestris*, *Syagrus coronata*, *Herissantia crispa*, *Jatropha gossypifolia* e a *Mesembryanthemum spectabilis*. O pólen foi colhido por um período de sete dias com uso do coletor acoplado ao alvado das caixas langstroth do apiário, após a coleta foi processado e enviado ao laboratório de nutrição animal para determinação da composição química, apresentando os teores de matéria seca de 76,44%, proteína bruta de 28,22%, extrato etéreo de 2,54%, material mineral de 2,55% e matéria orgânica de 73,10%. Apesar do período seco constatado na época do estudo, foi possível coletar e identificar uma extensa variedade de espécies que compõem o pasto apícola da localidade, e valores significativos das análises nutricionais do pólen coletado.

**Palavras-chave:** Apis mellifera; caatinga; pólen

## Characterization of the bee flora in the Instituto Federal Baiano Campus of Santa Inês/BA

**Abstract:** A floristic survey was carried out in an experimental apiary of the Instituto Federal Baiano in the Santa Inês / BA, followed by collection and chemical analysis of pollen with the objective of characterizing the bee flora in the months of April, May and June 2017. For the determination of the composition of the bee flora were collected all plant species that were in flowering around the apiary. In the inventory of apiculture grass the following species in flowering were identified, *Mimosa arenosa*, *M. tenuiflora*, *Polianthes tuberosa*, *Croton campestris*, *Syagrus coronata*, *Herissantia crispa*, *Jatropha gossypifolia* and *Mesembryanthemum spectabilis*. The pollen was harvested for a period of seven days with collector use coupled to the alvado of boxes of apiary langstroth. After the collection was processed and sent to the laboratory of animal nutrition to determine the chemical composition, presenting the dry matter contents of 76.44%, crude protein of 28.22%, ethereal extract of 2.54%, mineral material of 2.55% and organic matter of 73.10%. Despite the dry period observed at the time of the study, it was possible to collect and identify a wide variety of species that make up the apicultural pasture of the locality, and significant values ??of the nutritional analyzes of the pollen collected.

**Keywords:** Apis mellifera; caatinga; pollen

### INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade agropecuária de importância econômica, ecológica e social, a prática visa extrair produtos como mel, cera, geleia real, própolis e pólen, dentre outros. O pólen é fornecedor natural de proteína, aminoácidos, vitaminas e sais minerais para as abelhas, sendo a única fonte de alimento nitrogenado disponível para a alimentação das larvas e a sua ausência pode levar a colmeia à extinção.

O conhecimento da flora apícola de uma determinada região constitui uma ferramenta essencial para que o apicultor otimize a sua produção. O período de floração varia entre espécies, entre indivíduos da mesma espécie, e entre microrregiões, de acordo com a intensidade das chuvas locais (SILVA et al., 2008).

De acordo com Maia-Silva et al. (2012) são escassas as informações sobre a flora com potencial apícola do Nordeste brasileiro, com isso, conhecer melhor as espécies nos diferentes estratos da vegetação aumenta a informação e contribui para fomentar a produção de mel de forma sustentável nas diversas áreas que compreende a região.

### OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi descrever um inventário apícola do apiário experimental do Instituto Federal Baiano no município de Santa Inês/BA, fazendo um levantamento florístico, bem como determinar a composição e qualidade do pólen apícola coletado no período.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no apiário experimental do Instituto Federal Baiano no Campus de Santa Inês/BA, durante os meses de Abril, Maio e Junho de 2017, temperatura média do ar de 20,8 °C. O município de Santa Inês é localizado no Vale do Jiquiriçá 13°17'32" S e 39°49'08" W, na região fisiográfica de Jequié, com clima predominante semiárido, vegetação de caatinga com pluviosidade média anual de 648 mm.

Para a determinação da composição da flora apícola foram realizadas coletas das espécies vegetais que estivessem em floração no entorno do apiário. A identificação do material foi realizada através da utilização da literatura botânica disponível. Para as coletas de pólen, foram selecionadas ao acaso, no apiário, duas colmeias do tipo Langstroth, com abelhas africanizadas (*A. mellifera*). As amostras de pólen foram obtidas em um intervalo de uma semana no mês de Maio, para manter as características qualitativa, o pólen retido foi retirado dos coletores e limpo por catação, pesado em balança de precisão, misturado e armazenado em freezer à -20 °C até o seu processamento.

Foram realizadas as análises químicas nutricionais iniciando com a pré-secagem em estufa à 55 °C por 72 horas, posteriormente foram determinadas as composições de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo da amostra de pólen coletada de acordo com as metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado uma grande diversidade de espécies vegetais em floração, possivelmente melíferas e poliníferas, as principais encontradas foram *Mimosa arenosa* (Calumbi), *M. tenuiflora* (Jurema), *Polianthes tuberosa* (Angélica), *Croton campestris* (Velame), *Syagrus coronata* (Licuri), *Herissantia crispa* (Mela bode), *Jatropha gossypifolia* (Pinhão-roxo) e *Mesembryanthemum spectabilis* (Onze horas).

Da família *Leguminosae* e subfamília *Mimosidae* destaque para a *Mimosa tenuiflora*, nome comum Jurema preta, comum no Nordeste brasileiro sendo uma das plantas da caatinga que primeiro revestem de verde logo após as primeiras chuvas e pode apresentar floração em plena seca. A *Croton campestris* pertence a família das *Euphorbiaceae*, conhecida como Velame, apresenta floração ao longo do ano influenciada pelo índice pluviométrico.

*Jatropha* é um gênero botânico pertencente também à família *Euphorbiaceae*, que inclui também a mamona. A *Jatropha gossypifolia* conhecida como pinhão-roxo pertence a relação nacional de plantas medicinais, floresce de Maio a Novembro.

A *Herissantia crispa*, nome popular “Mela bode ou lava prato” tem floração de Fevereiro a Outubro, dependendo das chuvas locais pode florescer o ano todo. Pertence a família das *Malvaceae* e são consideradas plantas daninhas, no entanto essas plantas são fontes de recursos alimentares para as abelhas.

Os resultados das análises químicas nutricionais do pólen coletado por abelhas *Apis mellifera* (Tabela 1) estão de acordo com o regulamento técnico que estabelece os seguintes valores de pólen para comercialização: umidade máxima de 30%, máximo de 4% de cinzas, extrato etéreo mínimo de 1,8% e proteína mínima de 8% (Brasil, 2001).

**Tabela 1.** Composição química do pólen de colmeias *Apis mellifera* do apiário do Instituto Federal Baiano campus Santa Inês/BA.

Nutriente	% na Matéria natural
Matéria Seca	76,44 ± 0,16
Matéria mineral	2,55 ± 0,02
Matéria Orgânica	73,10 ± 0,02
Proteína Bruta	28,22 ± 0,35
Extrato Etéreo	2,54 ± 0,34

Segundo Modro et al. (2007) uma determinada planta pode ser mais visitada pelas abelhas em razão do seu teor de aminoácidos essenciais, justificando o teor de proteína bruta alto no pólen encontrado. A preferência pelo pólen rico em determinado nutriente é necessário para produção de uma dieta equilibrada e para sobrevivência da colônia, principalmente na época seca de escassez de florada.

## CONCLUSÃO

Apesar do período seco constatado na época da colheita, foi possível coletar e identificar uma variedade de espécies que compõem o pasto apícola da localidade, e valores significativos das análises nutricionais do pólen coletado indicando uma dieta rica e equilibrada, permitindo a sobrevivência das colmeias.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. **Instrução Normativa n.3 de 2001**: Regulamento Técnico para Fixação de Identidade e Qualidade de Pólen Apícola. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012.

MODRO, A.F.H.; MESSAGE, D.; LUZ, C.F.D.; MEIRA NETO, J.A.A. Composição e qualidade de pólen apícola coletado em Minas Gerais. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.42, n.8, p.1057-1065, 2007.

MAIA-SILVA, C.; SILVA, C.I.; HRNCIR, M.; QUIROZ, R.T.; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Guia de Plantas Visitadas Por Abelhas na Caatinga**, 1ª edição. Fortaleza – CE. Editora Fundação Brasil Cidadão, 2012.

SILVA, R.A.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; AQUINO, I.S.; FELIX, L.P.; MATA, M.F. PERONICO, A.S. Caracterização da flora apícola do semi-árido da Paraíba. **Archivos de Zootecnia**. v, 57, n 220, p. 427-438. 2008.



### Pesquisa de mercado: Análise de consumo de mel na cidade de Piancó - PB

Amélia de Macedo<sup>1</sup>; Rosa Maria dos Santos Pessoa<sup>2</sup>; Gláyciane Costa Gois<sup>3</sup>; Anderson Antônio Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Fleming Sena Campos<sup>4</sup>; Joyanne Mirelle de Sousa Ferreira<sup>5</sup>; Louise Dias Borges<sup>6</sup>; Tarcia Carielle Miranda Dantas Nunes

<sup>1</sup>UPE; <sup>2</sup>UFCG; <sup>3</sup>CCA/UFPB; <sup>4</sup>UAG/UFRPE; <sup>5</sup>UFRGS; <sup>6</sup>PPGCA/UNIVASF

**Resumo:** Objetivou-se identificar o comportamento dos consumidores de mel de abelha no município de Piancó - PB. Foram aplicados 91 questionários, onde foram abordados alguns itens como: consumo do mel, critérios para a compra, local de compra, influência da propaganda, formas de consumo, tipo de embalagem, preferência na cor e sobre o mel cristalizado. Os resultados mostraram que dos entrevistados, 45% não consomem o mel de abelha devido a falta de hábito, o principal critério para a compra é o preço do produto (67,74%), 61,29% adquirem o mel em supermercados, 91% utilizam o mel como remédio; 92% preferem adquirir o produto em embalagens de vidro, 88% preferem o mel com cor clara, 51% afirmam que a propaganda não influencia o consumo demonstrando que essa área ainda precisa de incentivos e divulgação dos produtos apícolas, em especial o mel. Quanto ao mel cristalizado, 88,17% dos entrevistados considera este um mel puro. Os consumidores são exigentes quanto à qualidade do produto devendo-se investir em propaganda e outras estratégias de marketing para incentivar o hábito de consumo do mel de abelha.

**Palavras-chave:** apicultura; mercado consumidor; produtos apícolas

### Market research: Analysis of honey consumption in the city of Piancó - PB

**Abstract:** The objective of this study was to identify the behavior of bee honey consumers in the municipality of Piancó - PB. A total of 91 questionnaires were applied, which included: honey consumption, purchase criteria, purchase location, advertising influence, consumption patterns, type of packaging, preference in color and on crystallized honey. The results showed that 45% did not consume bee honey due to lack of habit, the main criterion for the purchase is the price of the product (67,74%), 61,29% buy the honey in supermarkets, 91% use honey as medicine; 92% prefer to buy the product in glass packaging, 88% prefer honey with light color, 51% say that advertising does not influence consumption, demonstrating that this area still needs incentives and dissemination of apiculture products, especially honey. As for crystallized honey, 88,17% of the interviewees consider this a pure honey. Consumers are demanding about the quality of the product, investing in advertising and other marketing strategies to encourage the consumption of honey.

**Keywords:** beekeeping; consuming market; products of bees

#### INTRODUÇÃO

A indústria apícola vem se destacando pela variabilidade e qualidade de seus produtos. O mel foi o primeiro produto apícola que chamou a atenção do homem desde os escritos egípcios e suscitou durante muitos anos, questionamentos, estudos e hipóteses sobre sua produção e manipulação pelas abelhas (BATISTA et al., 2011).

O estudo do diagnóstico do consumidor buscando a competitividade é algo complexo, tendo que analisar o presente e o passado, na tentativa de mudar o futuro, uma vez que há heterogeneidade entre os consumidores e nos conceitos adotados por estes, mas só assim será possível adequar o produto para concorrer no mercado (DUTRA et al., 2011). Conhecer o perfil do consumidor é de grande importância para a melhoria e o entendimento das exigências do mercado, devendo assimilar os desejos e necessidades de quem compra o produto.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o comportamento dos consumidores de mel de abelha no município de Piancó - PB.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento foi realizado na cidade de Piancó- PB durante o mês de julho de 2017, por meio de questionário aplicado, o qual foi constituído de 12 perguntas sobre: sexo, idade, escolaridade, renda mensal, consumo do mel, critérios de compra, local de compra, forma de consumo, embalagem, preferência de cor, influência da propaganda e opinião sobre mel cristalizado, de forma a identificar o perfil dos consumidores de mel. Foram aplicados 91 questionários que foram utilizados como material de pesquisa sobre a opinião pública e como indicativo das características do consumidor e suas preferências para que se possa trabalhar a cadeia produtiva do mel em sua totalidade, melhorando as condições de consumo para incentivar os apicultores a produzirem mais e melhor.

Para tabulação dos dados, foi feito o uso de uma planilha do aplicativo Excel (2010), sendo os resultados expressos em porcentagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da pesquisa (Tabela 1) mostrou que 56% dos entrevistados foram do sexo feminino e que 57% tinham idade variando entre 18 e 30 anos, 47,37% concluíram o ensino médio e 56% possuem renda mensal de até um salário mínimo.

Tabela 1. Preferência dos consumidores de mel no município de Piancó-PB

Perfil do consumidor	Total Inquiridos n=91 %=100	Perfil do consumidor	Total Inquiridos n=91 %=100
<b>Sexo</b>		<b>Local de compra</b>	
Masculino	56	Direto do produtor	35,48
Feminino	44	Supermercado	61,29
<b>Idade</b>		Farmácia	2,15
18 - 30 anos	57	Outros	1,08
31-45 anos	16	<b>Formas de consumo</b>	
46-59 anos	13	Remédio	81
Acima de 60 anos	14	Acompanhamento	19
<b>Escolaridade</b>		<b>Embalagem</b>	
Fundamental completo	1,08	Vidro	92
Médio completo	47,31	Plástico	8
Fundamental incompleto	38,71	<b>Preferência na cor</b>	
Médio incompleto	6,45	Clara	88
Superior completo	2,15	Escura	12
Superior incompleto	4,30	<b>Influencia da propaganda</b>	
<b>Renda mensal</b>		Sim	34
260 - 500 reais	30	Não	51
500 - 1000 reais	56	Às vezes	15
Acima de 1000 reais	14	<b>Mel cristalizado</b>	
<b>Consumo de mel</b>		Puro	88,17
Sim	24	Estragado ou velho	4,3
Não	45	Adulterado	2,15
Raramente	31	Contém açúcar	5,38
<b>Crítérios de compra</b>			
Preço	67,74		
Aspecto	16,13		
Marca	6,45		
Procedência	5,38		
Embalagem	4,30		

45% dos entrevistados não consomem mel o que pode estar ligado a cultura da região, 67,74% afirmam que o preço é um dos principais critérios observados na hora da compra, 81% utilizam o mel como medicamento e não como alimento, 92% preferem adquirir o produto armazenado em embalagens de vidro e 88% tem preferência por méis de cor clara.

Apenas 34% dos entrevistados acreditam que a propaganda influencia a compra e o consumo de mel e 88,17% afirmam que o mel cristalizado é um mel puro.

Identificar a demanda da cadeia produtiva de mel na cidade de Piancó-PB é de extrema importância, para efetuar uma análise e uma interpretação da situação atual do consumidor de mel e montar estratégias que atendam as preferências dos consumidores e principalmente buscar a convergência entre todos os envolvidos na cadeia produtiva, são ações para que se possa explorar em sua totalidade o potencial de produção e consumo de mel e derivados.

## CONCLUSÃO

Os entrevistados consomem uma quantidade mínima de mel e ainda o considera um medicamento.

Os consumidores são exigentes quanto à qualidade do produto devendo-se investir em propaganda e outras estratégias de marketing para incentivar o hábito de consumo do mel de abelha.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, M.D.C.S.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; GOIS, G.C.; LIMA, C.A.B.; CRUZ, K.R.P.; SILVA, L.T.; PESSOA, R.M.S.; LIMA, A.I.B.L.C. 2011. Pesquisa de mercado: Análise do mercado de produtos à base de mel nos municípios de Guarabira e Areia, Paraíba. In.: Congresso Brasileiro de Zootecnia, XXI, 2011, Maceió – Alagoas. Anais... XXI, Zootec, Maceió, 3p.

DUTRA, A.C.; LOPES, C.S.; GARCIA, M.H. 2011. Marketing de novos produtos lançamento e inovação. In.: Encontro científico e simpósio de educação Unisalesiano Educação e Pesquisa: A produção do conhecimento e a formação de pesquisadores, III, 2011, Lins – São Paulo. Anais..., III, Encontro científico e simpósio de educação, Lins, 13p.

EXCEL. 2010. Microsoft Excel, Office do Sistema Operacional Windows Home Professional®, 2010.



## Avaliação da toxicidade do inseticida Metomil para abelhas *Apis mellifera* L. sob confinamento

Daniel Vitor Teixeira<sup>1</sup>; Samantha Chung<sup>2</sup>; Júlio César da Silva Vieira<sup>3</sup>; César Auguste Badji<sup>4</sup>; Marcelo de Oliveira Milfont<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia UFRPE/UAG, Garanhuns-PE; <sup>2</sup>Doutoranda em Zootecnia UFBA; <sup>3</sup> Graduando em Zootecnia UFRPE/UAG, Garanhuns-PE; <sup>4</sup>Professor Adjunto UFRPE/UAG, Garanhuns-PE; <sup>5</sup>Professor Adjunto UFRPE/UAG, Garanhuns-PE

**Resumo:** O uso de agrotóxicos para o controle de pragas de diversas culturas agrícolas apresenta um elevado risco aos insetos polinizadores, entre eles as abelhas *Apis mellifera* L.. Sua utilização de forma inadequada e abusiva vem sendo apontada como um dos principais fatores responsáveis pelo desaparecimento das abelhas, fenômeno conhecido como CCD (Colony Collapse Disorder). Nesse contexto, o presente trabalho procurou avaliar a toxicidade do inseticida Metomil para abelhas melíferas sob confinamento. A avaliação foi verificada por comparação no tempo de sobrevivência de abelhas recém emergidas alimentadas sem adição do inseticida e com adição do inseticida em diferentes concentrações (25%, 50%, 75% e 100% da dosagem recomendada). Foram calculados o índice de mortalidade (IM) e tempo médio de mortalidade (TMM) dos diversos tratamentos. Os resultados mostraram que houve diferença estatística do índice de mortalidade e do tempo médio de mortalidade do tratamento sem adição de inseticida para com os demais tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A utilização do inseticida Metomil não apresentou dose segura para abelhas melíferas. Conclui-se que o inseticida Metomil é altamente tóxico para as abelhas *Apis mellifera* L.

**Palavras-chave:** polinizadores; abelha melífera; agrotóxicos

## Evaluation of toxicity of Metomil insecticide for bees *Apis mellifera* L. under confinement

**Abstract:** The use of agrototoxic to control pests in many agricultural crops shows high risks to pollinator insects, including *Apis mellifera* L. bees. Their inappropriate and abusive use has been indicated as one of the main factors responsible for bees vanishing, a phenomenon known as CCD (Colony Collapse Disorder). Under this context, this work intended to evaluate Metomil insecticide toxicity for confined honey bees. The evaluation was verified by comparing the survival time of just emerged bees fed without the insecticide addition and bees fed with the insecticide addition in different concentrations (25%, 50%, 75% and 100% of the recommended dosage). The mortality index (IM) and the average mortality time (TMM) from the different treatments were calculated. The results showed that there was no statistically significant difference for the mortality rate and average mortality time between the treatment without the insecticide addition and the other ones, at the 5% probability level by the Tukey test. The use of Metomil insecticide hasn't shown a safe dosage for honeybees. The conclusion is that Metomil insecticide is badly toxic for *Apis mellifera* L. honeybees

**Keywords:** pollinators; honey bee; agrototoxic

### INTRODUÇÃO

Os produtos tidos como agrotóxicos são de grande importância no controle de pragas, doenças e plantas daninhas que causam prejuízos às plantações. A atual agricultura praticada em larga escala, com extensos cultivos e com predominância de monoculturas são extremamente dependentes da sua utilização. O potencial de afetar os ecossistemas de cada agrotóxico é variável e depende de cada ingrediente nele utilizado. Entre os inseticidas mais utilizados está o Metomil, cujo nome químico é S-methyl N-(methylcarbamoyloxy) thioacetimidate, classificado como extremamente tóxico e muito perigoso ao ambiente (PINHEIRO; FREITAS, 2010). Este inseticida, de acordo com o informado pelo fabricante, possui essa classificação ambiental devido seu alto potencial de deslocamento no solo, podendo atingir principalmente as águas subterrâneas. Além da toxicidade para abelhas e outros insetos benéficos para o meio ambiente. Entretanto, apesar dos diversos impactos negativos causados, poucos são os estudos dos efeitos dos pesticidas nos agentes polinizadores, mais especificamente nas abelhas. O presente trabalho teve como objetivo avaliar a toxicidade do inseticida Metomil em diferentes concentrações para abelhas *Apis mellifera* L.

### OBJETIVOS

Avaliar a toxicidade do inseticida Metomil em diferentes concentrações para abelhas *Apis mellifera* L. sob confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no laboratório de Ensino de Zoologia (LABEZoo), situado na Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE-UAG). A pesquisa foi realizada entre 02 de novembro a 07 de novembro de 2016 e constou de 5 tratamentos (controle e 4 níveis de Metomil) com três repetições. A toxicidade do inseticida foi avaliada pelo índice de mortalidade (IM) e tempo médio de mortalidade (TMM) de abelhas operárias de *Apis mellifera* L. confinadas em gaiolas e submetidas à dieta com diferentes concentrações do inseticida a ser avaliado, sendo estas comparadas com abelhas alimentadas sem a adição do inseticida. O índice de mortalidade foi obtido pela razão entre a quantidade de abelhas mortas e a duração do experimento em dias. O tempo médio foi obtido pela razão entre o somatório das abelhas mortas multiplicando pelo número de dias dividindo pelo total de abelhas mortas (MILFONT, 2007). As fórmulas são descritas abaixo:

$$IM = \frac{\text{quantidade de abelhas mortas}}{\text{número de dias}}$$

número de dias

$$TMM = \frac{\sum (\text{abelhas mortas} \times \text{número de dias})}{\text{total de abelhas mortas}}$$

total de abelhas mortas

Para essa avaliação, quadros contendo pupas próximo a emergir foram levadas ao LABEZoo e colocadas em uma incubadora com temperatura de 34°C. Após emergirem as abelhas foram transferidas para gaiolas de madeira com dimensões de 8 x 11 x 13 cm. As gaiolas possuíam vidros nas duas laterais mais largas, piso telado, tela anti-fuga e dois orifícios na parte superior para fornecimento de água e alimento. Abelhas com comportamento anormal, como letargia, paralisia, tremores e dificuldade motora eram descartadas de imediato. Cada gaiola comportou 15 operárias que dispunham de alimento proteico, água e alimento energético *ad libitum*. O alimento proteico utilizado foi pólen comercial, macerado, diariamente fornecido em recipiente colocado nas laterais das gaiolas. O alimento energético e a água foram fornecidos pelos orifícios superiores em vidros emborcados com tampas adaptadas. Para a mensuração do índice de mortalidade (IM) e o tempo médio de mortalidade (TMM), em todas as visualizações eram removidas as abelhas mortas de cada gaiola e registradas em uma ficha controle até que todas operárias estivessem mortas. As visualizações foram realizadas em diversos intervalos de horas, as 1,2,3,4,5,6,9,12,15,18,21,24,30,36,42,48,60,72 horas e a partir daí a cada 24h (CARVALHO et al., 2009). Desta forma foi possível confeccionar uma curva de sobrevivência. Em relação aos tratamentos, o grupo controle (T1) teve a sua disposição água, alimento proteico (pólen comercial macerado), alimento energético (50% água + 50% mel). Para os demais tratamentos utilizou-se a recomendação técnica do inseticida Lannate BR fornecida pelo fabricante. Para a determinação da dose letal, via oral, foram determinadas quatro concentrações: 25% (T2), 50% (T3), 75% (T4) e 100% (T5) da dosagem recomendada comercialmente. As concentrações foram medidas e adicionadas, na alimentação energética, por meio de micropipeta de volume fixo, com volumetria até 100 µL. A análise dos resultados foi obtida por meio de comparação de médias dos índices e taxas obtidas, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença estatística para o índice de mortalidade (IM) e o tempo médio de mortalidade (TMM) entre as abelhas confinadas e alimentadas com e sem adição de metomil ao nível de 5% de probabilidade pelo teste Tukey. Na tabela 1, observa-se a análise de variância e as médias do índice de mortalidade e do tempo médio de mortalidade dos diversos tratamentos realizados.

Tabela 1: Análise de variância e médias do índice de mortalidade (IM) e tempo médio de mortalidade (TMM), observados nos tratamentos T1 (controle), T2 (25% da dosagem comercial de metomil), T3 (50% da dosagem comercial de metomil), T4 (75% da dosagem comercial de metomil) e T5 (100% da dosagem comercial de metomil) testados no período de 02 de novembro a 07 de novembro de 2016.

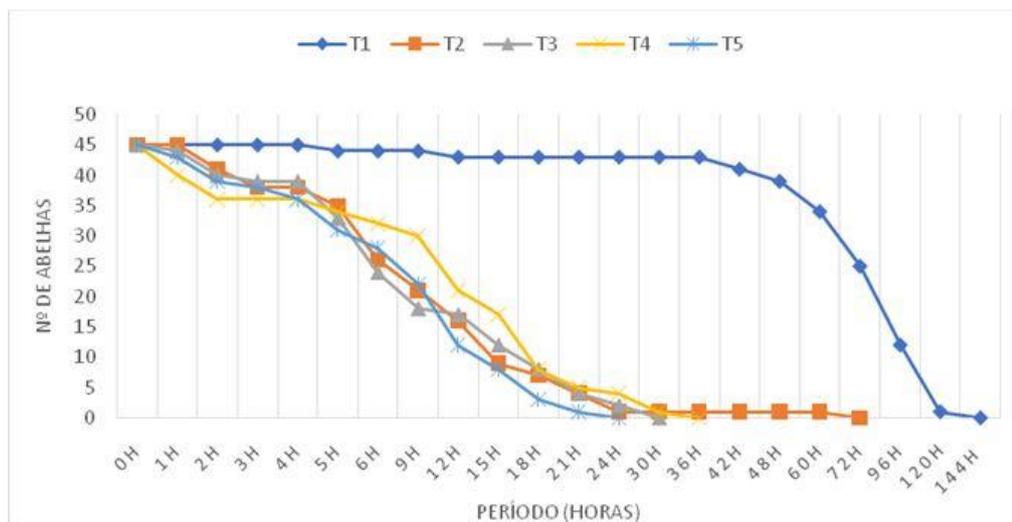
Parâmetros	Índice de mortalidade (N° de Abelhas /Dia)	Tempo médio de mortalidade (Dias)
<b>Médias</b>		
<b>T1 (Controle)</b>	2,83 <sup>a</sup>	3,80 <sup>a</sup>
<b>T2 (25% da dosagem comercial)</b>	11,67 <sup>b</sup>	1,04 <sup>b</sup>
<b>T3 (50% da dosagem comercial)</b>	12,50 <sup>b</sup>	1,09 <sup>b</sup>
<b>T4 (75% da dosagem comercial)</b>	15,00 <sup>b</sup>	1,10 <sup>b</sup>
<b>T5 (100% da dosagem comercial)</b>	15,00 <sup>b</sup>	1,00 <sup>b</sup>
<b>Anova</b>		
<b>C. V</b>	28,33	17,62
<b>Valor-P</b>	0,0053	0,0000

\*Valores seguidos de letras diferentes, apresentam diferentes estatísticas (p<0,05).

Assim como citado por Pinheiro e Freitas (2010), o Metomil na alimentação energética apresentou toxicidade. Ainda segundo os autores, inicialmente as abelhas evitam consumir o alimento contaminado. Na figura 1 é possível observar as curvas de sobrevivência

das abelhas confinadas nos diversos tratamentos. Verifica-se que as curvas de todos os tratamentos com adição do metomil na alimentação energética foram bem semelhantes, com exceção da dosagem de 25% (T2). No T5 (100% da dosagem comercial) após 24 horas, todas as abelhas já haviam morrido. A total mortalidade do T3 (50%) ocorreu após 30 horas e no T4 (75%) a morte de todas as abelhas foi verificada após 36 horas. O T2 (25%) perdurou por três dias, mas vale ressaltar que apenas uma abelha sobreviveu por mais de 24 horas. Porém, mesmo com essa diferença na finalização dos diversos tratamentos, não houve diferença estatística entre os níveis testados, dosagem segura. Os resultados obtidos deixam evidenciado que mesmo se utilizando a dosagem reduzida em  $\frac{3}{4}$  do que sugere o fabricante, o Metomil apresenta alto poder letal para abelhas melíferas. Como forma de minimizar o efeito tóxico do Metomil para as abelhas, é recomendado que seja avaliado o tipo de abelha visitante à cultura, assim definindo a melhor época de aplicação. Deve-se levar em conta ainda o tipo de formulação a ser utilizada, a formulação pó seco é a mais perigosa (RIEDL et al., 2006).

Figura 1. Curva de sobrevivência de operárias *Apis mellifera* medida em horas, após a disponibilização de alimento energético contendo metomil e sem adição do mesmo, sendo que T1 é o grupo controle e T2 (25%), T3 (50%), T4 (75%) e T5 (100%), são os diferentes níveis de metomil.



A finalização total do experimento ocorreu após seis dias, momento em que todas as abelhas de todos os tratamentos já haviam morrido, inclusive do tratamento controle (T1). A sobrevivência das abelhas de apenas seis dias do tratamento controle é bem inferior àquela mencionada na literatura (38-42 dias), mas completamente justificável, haja vista, que as abelhas confinadas estavam privadas de sua vida social, acesso a feromônios da rainha e da colônia e restritas de desempenharem suas funções biológicas (FREE, 1987).

## CONCLUSÃO

O inseticida Metomil demonstrou ser altamente tóxico para as abelhas *Apis mellifera* L. e sua utilização, quando necessária, deve ser de forma racional e criteriosa, visando assim minimizar os efeitos negativos de seu uso sobre as abelhas.

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, S. M.; CARVALHO, G.A.; CARVALHO, C.F.; FILHO, J.S.S.B.; BAPTISTA, A.P.M. Toxicidade de acaricidas/inseticidas empregados na citricultura para a abelha africanizada *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera Apidae). **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76, n.4,p, 597-606, 2009.
- FREE, J.B. Pheromones of social bees. Chapman and Hall Ltd: London, 1987, 218p. il.
- MILFONT, M.O. **Potencial da mamoneira (*Ricinus communis* L.) para exploração apícola: produção, toxidez e qualidade do mel.** 2007. 90f. Dissertação (Mestrado em zootecnia) - Universidade Federal do Ceará.
- PINHEIRO, J.N.; FREITAS, B. M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para agroecossistemas brasileiros. **Oecologia Australis**, v.14, n.1, p.266-281, 2010.
- RIEDL, H; JOHANSEN, E.; BREWER, L.; BARBOUR, J. **How to reduce bee poisoning from pesticides.** PNW (Pacific Northwest Extension) 591, Oregon State University, Corvallis. 26p., 2006.



## Sazonalidade na produção de pólen apícola ao longo do ano no Ecótono Cerrado Amazônia, Araguaína - TO

Felipe de Lima Rosa<sup>1</sup>; Kézia Pereira de Oliveira<sup>2</sup>; Natália Vinhal da Silva<sup>2</sup>; Marcos Venâncio Lima<sup>1</sup>; Rômulo Augusto Guedes Rizzardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O pólen apícola, mesmo despertando interesse nos produtores e consumidores, ainda é pouco estudado quanto a sua produção na Região Norte, com isso, o objetivo deste trabalho foi estimar os períodos de menor e maior oferta deste recurso ao longo do ano, em área de ecótono Cerrado Amazônia, no município de Araguaína, TO. Foram avaliadas três colônias de *Apis mellifera* quanto a produção de pólen apícola em função de diferentes índices pluviométricos da região, nomeados T1 – período de seca, T2 – Transição seca águas, T3 – Chuva 1, T4 – Chuva 2 e T5 – Transição águas seca, entre os meses de agosto de 2013 a julho de 2015. As abelhas melíferas forragearam por pólen durante todo o período do experimento, com maior produção no período matutino. No T3 e T5 houve maior produção diária de pólen em relação às demais estações, entretanto mesmo havendo produção nos períodos chuvosos, o pólen coletado apresentou-se muitas vezes desagregado devido ao elevado teor de umidade contido no mesmo. Conclui-se que para o ecótono Cerrado Amazônia, à forrageamento por pólen durante todo o ano, com maior produção de pólen apícola nos períodos de maior umidade relativa média do ar.

**Palavras-chave:** Abelha africanizada; oferta de pólen; pólen apícola desidratado

### *Seasonality in the production of bee pollen throughout the year in the Ecotone Cerrado Amazônia, Araguaína - TO*

**Abstract:** Bee pollen is one of the foods explored in the apicultural chain, which arouses interest in the producers and consumers, but still a few studies that evaluate its production in the region, with the purpose of this work was to estimate the periods of smaller and larger supply of this. During the study periods, in Cerrado Amazonia, in the municipality of Araguaína, State of. Three colonies of *Apis mellifera* were evaluated for apiculture pollen production as a function of different pluviometric indices of the region, named T1 - dry period, T2 - Transition dry waters, T3 - Rain 1, T4 -Chuva 2 and T5 - Dry water transition Between August 2013 and July 2015. The honeybees foraged for pollen during the whole period of the experiment, with higher production in the morning period. In the T3 and T5, there was a higher daily production of pollen in relation to the other seasons, however, even though there was production in the rainy periods, pollen collected was often disaggregated due to the high moisture content contained in it. It is concluded that for the ecotone Cerrado Amazonia, the pollen foraging throughout the year, with higher production of bee pollen in periods of higher relative humidity of the air.

**Keywords:** Africanized bee; supply of pollen; dehydrated pollen

#### INTRODUÇÃO

O pólen é um dos recursos florais explorados pelas abelhas, fundamental para o crescimento e desenvolvimento das crias. Este alimento é coletado por diversos grupos de insetos, em especial pelas abelhas, que ao coletarem e adicionarem secreções salivares ricas em enzimas e pequenas quantidades de néctar, dão origem ao pólen apícola. Este produto agrega valor à cadeia apícola, e desperta interesse dos produtores e consumidores adeptos do consumo de produtos naturais, além de ser amplamente utilizado em outros segmentos, como na indústria farmacêutica (DEVI et al., 2010).

A produção deste alimento pode ser influenciada pelas diferentes estações ao longo do ano, como também as características do bioma do qual as abelhas participam. O estado do Tocantins apresenta cerca de 91% do seu território ocupado pelo o bioma Cerrado, onde é comum a presença da *Apis mellifera* produzindo mel e polinizando diversas espécies vegetais. O restante do território do estado (9%) é ocupado pelo bioma Amazônia. Também é possível encontrar áreas do ecótono Cerrado Amazônia, onde devido as condições, principalmente climáticas na época das águas, acredita-se que abelhas africanizadas sofram complicações em seu desenvolvimento (RAMALHO-SOUSA et al., 2016).

#### OBJETIVOS

Neste sentido, o objetivo deste trabalho foi estimar os períodos de menor e maior oferta de pólen para as abelhas, ao longo do ano, em área de ecótono Cerrado Amazônia, no município de Araguaína, TO.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no apiário da Universidade Federal do Tocantins, município de Araguaína, 400 km ao norte da capital, Palmas. Este é circundado por vegetação nativa, com pelo menos, 1.000ha. Foram utilizadas três colmeias Langstroth, povoadas por *Apis mellifera*, homogêneas quanto ao número inicial de quadros de cria, condição nutricional e sanitária. Fixou-se coletores de pólen de alvado que permaneceram durante todo experimento. As coletas foram quinzenais, em períodos de 24 horas. Nos dias precedentes à coleta, as réguas eram instaladas às 18:00h e retiradas às 18:00h do dia seguinte, com coletas às 12:00h (Turno matutino) e às 18:00h (Turno vespertino), quando as abelhas cessavam sua atividade de campo. Após a coleta do pólen, as amostras eram refrigeradas (- 150C), até o momento da limpeza, pesagem em balança analítica de precisão e desidratação em estufa com circulação de ar forçado à 65°C, até atingir peso constante.

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e constituíram um delineamento inteiramente casualizado, sendo os mesmos agrupados de acordo com os registros históricos de pluviosidade da região, constituindo cinco tratamentos: **T1** o período de seca (pluviosidade mensal inferior a 50mm – agosto e setembro de 2013; junho, julho, agosto e setembro de 2014; junho e julho de 2015 ); **T2** o período de transição seca água (pluviosidade mensal ente 50mm e 150mm – outubro de 2013 e de 2014); o período chuvoso, com pluviosidade mensal superior a 150mm, foi dividido em 2 tratamentos, sendo **T3** nomeado chuva 1 – historicamente adverso à apicultura (novembro e dezembro de 2013; janeiro de 2014; outubro, novembro, dezembro e janeiro de 2015) e **T4** nomeado chuva 2 (fevereiro, março e abril de 2014; fevereiro e março de 2015); **T5** o período de transição água seca (pluviosidade mensal ente 50mm e 150mm – maio de 2014; abril e maio de 2015). Não foi possível manter constante o número de repetições por tratamento, em função das variações climáticas e limites pluviométricos pré-estabelecidos. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O período experimental compreendeu os meses de agosto de 2013 a julho de 2015.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o período experimental, pode-se confirmar que as abelhas melíferas forragearam por pólen. Nos períodos da manhã e tarde percebeu-se diferença significativa quanto a produção diária de pólen, sendo que a maior produção concentrou-se no período matutino, quando comparado ao período vespertino, com médias diárias de 15,39g e 3,71g respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias para dados meteorológicos, umidade relativa média do ar (UR) e precipitação pluviométrica (mm), e produção de pólen apícola desidratado, em função de períodos climáticos do ano, de agosto de 2013 a julho de 2015

Períodos	Produção diária de pólen apícola desidratado (g)					Média
	Seca	Transição Seca Água	Chuva 1	Chuva 2	Transição Águas seca	
UR (%)	59,9	69,85	80,87	83,53	79,78	--
Precipitação (mm/mês)	15,15	133,8	257,43	269,44	113,6	--
Matutino	14,37 Aab	15,78 Aab	14,62 Aab	6,87 Ac	25,33 Aa	15,39 A
Vespertino	3,22 Ba	2,48 Ba	5,93 Ba	3,22 Aa	3,32 Ba	3,71 B
Média diária	8,79 bc	9,13 bc	10,27 ab	5,05 c	14,32 a	9,51
Produção total diária	17,59 b	17,77 b	20,65 ab	10,10 b	28,65 a	18,93

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; UR = umidade relativa.

Essa preferência em coletar pólen no período matinal, também foi verificada em trabalhos com polinização de culturas agrícolas tropicais (RIZZARDO et al., 2012). As abelhas, além do mais, ajustam sua coleta de pólen em função do período de maior ou menor oferta deste recurso, que varia de espécie para espécie vegetal.

Pode-se observar, além disso, que no tratamento “Chuva 2” houve menor produção matinal de pólen, no entanto, ao avaliar a produção diária, observa-se maior produção no tratamento “Chuva 1” e no “Transição Água Seca”, quando comparado aos demais tratamentos. Mesmo com maior produção total diária de pólen em chuva 1 e transição água seca, deve-se observar que houve coleta de pólen durante todos os períodos do ano, apontando para uma constância de floradas ao longo do período.

Estes resultados demonstraram que as abelhas tiveram maior preferência pela coleta de pólen no período matutino, com incremento de produção na transição do período chuvoso para o seco e no primeiro período de chuva na região, ainda com o período de transição apresentando acréscimo nos índices pluviométricos e umidade relativa média do ar (MALERBO-SOUZA; SILVA, 2011; MALERBO-SOUZA; TASINAFI, 2012; RIZZARDO et al., 2012).

Mesmo havendo coleta de pólen, entretanto, nos períodos de umidade relativa elevada, o pólen coletado apresentou-se muitas vezes desagregado, com aspecto pastoso, fato este que impossibilita a comercialização direta ao consumidor, diminuindo assim seu valor comercial, já que este produto é comercializado desidratado e em forma de grânulos. Quando coletado sobre essas condições de umidade elevada, porém, como alternativa pode ser utilizado como subproduto para elaboração de outros alimentos.

## CONCLUSÃO

Em área de ecótono Cerrado Amazônia, a maior produção de pólen apícola encontra-se no início das chuvas e no período de transição água seca, com elevada umidade relativa média do ar e precipitação pluvial. Embora esse seja um dos primeiros trabalhos que avaliaram a sazonalidade na produção do pólen apícola na cidade de Araguaína, os dados evidenciam a possibilidade desta atividade na região.

## REFERÊNCIAS

DEVI, K.A.; SUKRASNO; FIDRIANNY, I. **Characterization of bee pollen from rancabungur, bogor**. Proceedings of the Third International Conference on Mathematics and Natural Sciences, 2010.

MALERBO-SOUZA, D.T.; SILVA, F.A.S. Comportamento da abelha africanizada *Apis mellifera* L. no decorrer do ano. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.33, n.2, p. 183-190, 2011.

MALERBO-SOUZA, D.T.; TASINAFO, R.H. Sazonalidade das abelhas africanizadas *Apis mellifera* L. na coleta de pólen e néctar. *Ciência e Cultura*, v.8, n.2, p.49 – 54, 2012.

RAMALHO-SOUSA, D.S.; TAVARES, D.H.S.; ROSA, F.L.; SOUSA, L.F.; RIZZARDO, R.A.G. Dinâmica populacional de colônias de *Apis mellifera* durante o período chuvoso na região de Araguaína. *Revista Desafios*, Palmas, v.03, n. Especial, 2016.

RIZZARDO, R.A.G. et al. *Apis mellifera* pollination improves agronomic productivity of anemophilous castor bean (*Ricinus communis*). *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 84, n. 4, p. 1137-1145, 2012.



### Valores para matéria seca e proteína do pólen apícola, ao longo do ano, no ecótono Cerrado Amazônia, Araguaína - TO

Felipe de Lima Rosa<sup>1</sup>; Letícia Lustosa Leite<sup>2</sup>; Natália Vinhal da Silva<sup>2</sup>; Rômulo Augusto Guedes Rizzardo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O pólen, recurso floral amplamente explorado pelas abelhas e utilizado principalmente para alimentação de suas crias, apresenta composição variável ao longo do ano. O presente trabalho expõe como objetivo avaliar o percentual de matéria seca e proteína bruta do pólen coletado por abelhas melíferas africanizadas em área de ecótono Cerrado Amazônia. O período experimental compreendeu os meses de agosto de 2013 e julho de 2015, onde foram avaliadas três colônias de *Apis mellifera* quanto a produção de pólen apícola em função de diferentes índices pluviométricos da região, nomeados T1 – período de seca, T2 – Transição seca águas, T3 – Chuva 1, T4 – Chuva 2 e T5 – Transição águas seca, entre os meses de agosto de 2013 a julho de 2015. As abelhas forragearam por pólen durante todo o período experimental, porém houve diferenças significativas para percentual de matéria seca do pólen entre as estações, com diminuição no teor de matéria seca em função do aumento da umidade relativa média do ar (UR) e pluviosidade média mensal. Quanto ao valor proteico, o T4 foi o que apresentou o maior percentual, 33,18%, comparado aos demais tratamentos.

**Palavras-chave:** *Apis mellifera*; avaliação bromatológica do pólen apícola; qualidade do pólen

### Dry matter and protein values of the bee pollen collected during the year in the Cerrado Amazonian ecotone, Araguaína – TO

**Abstract:** Pollen is one of the floral resources widely exploited by bees, and is used mainly for feeding their young, but its composition can vary throughout the year, with the purpose of this work was to evaluate the percentage of dry matter and crude protein of pollen Collected by Africanized honey bees in the Cerrado Amazonian ecotone area. The experimental period was from August 2013 to July 2015, where three colonies of *Apis mellifera* were evaluated for apiculture pollen production as a function of different pluviometric indices of the region, named T1 - dry period, T2 - Dry transition Waters, T3 - Rain 1, T4 - Rain 2 and T5 - Transition of dry waters between August 2013 and July 2015. Bees lined with pollen during the whole experimental period, but there were significant differences for percentage of dry matter Of the pollen between the seasons, with decrease in the dry matter content as a function of the increase of the average relative air humidity (RH) and monthly average rainfall. Regarding the protein value, T4 presented the highest percentage, 33.18%, compared to the other treatments.

**Keywords:** *Apis mellifera*; bromatological evaluation; pollen quality

#### INTRODUÇÃO

Dentre os recursos florais explorados pelas abelhas, o pólen assume papel importante, pois é fundamental tanto para exercer seu papel na reprodução dos vegetais superiores quanto para a alimentação desses insetos nas diversas fases da vida. A qualidade do pólen é um dos fatores fundamentais para garantir o crescimento e desenvolvimento das crias. Porém, a sua composição e qualidade, assim como outros recursos coletados pelas abelhas e os fatores que interferem no crescimento e desenvolvimento da colônia, variam em função do bioma e do período do ano. As abelhas, deste modo, coletam e armazenam o pólen de forma sazonal, com total dependência da vegetação local e das condições climáticas (DEVI et al., 2010, FÉAS et al., 2012).

No estado do Tocantins estão presentes os dois maiores biomas brasileiros, o Amazônia e o Cerrado. Cerca de 91% do território do estado possui as configurações do bioma Cerrado, que apresenta grande variedade de espécies vegetais e clima propício para o desenvolvimento da apicultura. O restante do território, cerca de 9%, é ocupado pelo o bioma Amazônia, maior bioma brasileiro, onde as abelhas melíferas acusam dificuldade de sobrevivência no período chuvoso (RAMALHO-SOUSA et al. 2016).

Dentro das áreas de domínio desses dois biomas, no estado, também é possível encontrar lugares de sobreposições. Tendo como referência a cidade de Araguaína, que está localizada ao norte do estado, é possível encontrar uma dessas áreas de sobreposições, configurada como ecótono Cerrado Amazônia, onde suspeita-se que as abelhas *Apis mellifera* tenham dificuldade para se desenvolver devido as condições climáticas, principalmente na época das águas (WIESE, 2005).

#### OBJETIVOS

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar o percentual de matéria seca e proteína bruta do pólen coletado por abelhas melíferas africanizadas em área de ecótono Cerrado Amazônia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no apiário da Universidade Federal do Tocantins, município de Araguaína, 400 km ao norte da capital, Palmas. Este é circundado por vegetação nativa, com pelo menos, 1.000ha. Foram utilizadas três colmeias Langstroth, povoadas por *Apis mellifera*, homogeneizadas quanto ao número inicial de quadros de cria, condição nutricional e sanitária. Fixou-se coletores de pólen de alvado que permaneceram durante todo experimento. As coletas foram quinzenais, em períodos de 24 horas. Nos dias precedentes à coleta, as régua eram instaladas às 18:00h e retiradas às 18:00h do dia seguinte, com coletas às 12:00h (Turno matutino) e às 18:00h (Turno vespertino), quando as abelhas cessavam sua atividade de campo. Após a retirada dos coletores de pólen, cada amostra era acondicionada em saco plástico individual, devidamente identificada e armazenada sob congelamento, até o momento da pesagem em balança analítica, para determinação da produção total em gramas e análises do teor de matéria parcialmente seca em estufa com circulação de ar forçado a 65°(ASA), do teor proteico pelo método MICRO – KJELDAHL.

Os dados foram submetidos aos testes de normalidade (Shapiro-Wilk) e constituíram um delineamento inteiramente casualizado, sendo os mesmos agrupados de acordo com os registros históricos de pluviosidade da região, constituindo cinco tratamentos: **T1** o período de seca (pluviosidade mensal inferior a 50mm – agosto e setembro de 2013; junho, julho, agosto e setembro de 2014; junho e julho de 2015 ); **T2** o período de transição seca água (pluviosidade mensal ente 50mm e 150mm – outubro de 2013 e de 2014); o período chuvoso, com pluviosidade mensal superior a 150mm, foi dividido em 2 tratamentos, sendo **T3** nomeado chuva 1 – historicamente adverso à apicultura (novembro e dezembro de 2013; janeiro de 2014; outubro, novembro, dezembro e janeiro de 2015) e **T4** nomeado chuva 2 (fevereiro, março e abril de 2014; fevereiro e março de 2015); **T5** o período de transição água seca (pluviosidade mensal ente 50mm e 150mm – maio de 2014; abril e maio de 2015). Não foi possível manter constante o número de repetições por tratamento, em função das variações climáticas e limites pluviométricos pré-estabelecidos. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. O período experimental compreendeu os meses de agosto de 2013 a julho de 2015.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante todo o período experimental, pode-se confirmar que as abelhas melíferas forragearam por pólen. Quanto aos teores de matéria seca, observou-se que os melhores resultados foram obtidos em épocas de reduzida umidade relativa média do ar (UR%). Os tratamentos seca e transição seca água apresentaram maiores teores de matéria seca nas amostras coletadas, 78,13% e 76,10% respectivamente (Tabela 1). Entretanto, mesmo havendo coleta de pólen nos períodos de umidade relativa elevada, o pólen coletado apresentou-se muitas vezes desagregado, com aspecto pastoso. Essa característica refletiu em diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) para percentual de matéria seca do pólen entre as estações, aumentando o teor de umidade em função do aumento da UR% e pluviosidade média mensal (Tabela 1).

Os tratamentos chuva 1 e chuva 2 foram os únicos que obtiveram resultados abaixo de 70%, para matéria seca. Além disto, percebeu-se que não houve diferença estatística quando comparadas as médias entre os períodos vespertino e matutino. Houve, no entanto, diferença ao comparar manhã e tarde nos tratamentos seca e transição águas seca, tendo o período vespertino apresentado maior percentual de MS% em relação ao período matutino, fato que pode estar relacionado ao aumento da temperatura ao longo do dia e consequente desidratação das flores e grãos de pólen.

No final das chuvas, o pólen coletado pelas abelhas apresentou maior valor proteico, 33%. O tratamento de transição entre períodos de chuvas e seca, que apresentou maior produção de pólen, foi aquele que obteve, junto aos tratamentos seca e chuva 1, o menor teor de proteína bruta, não diferindo estatisticamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Médias para dados meteorológicos, umidade relativa média do ar (UR) e precipitação pluviométrica (mm), teores de matéria seca e de proteína bruta do pólen apícola desidratado, em função de períodos climáticos do ano, de agosto de 2013 a julho de 2015

	Períodos					Média
	Seca	Transição Seca Água	Chuva 1	Chuva 2	Transição Águas seca	
UR (%)	59,9	69,85	80,87	83,53	79,78	--
Precipitação (mm/período)	15,15	133,8	257,43	269,44	113,6	--
<b>Teores de matéria seca do pólen apícola (%)</b>						
Matutino	75,48 Ba	73,96 Aa	66,19 Aab	62,20Ab	69,76 Bab	69,52A
Vespertino	80,77 Aa	78,24 Aa	64,93 Ab	62,15Ab	78,86 Aa	72,99A
Média diária	78,13 a	76,10 ab	65,56 c	62,18 d	74,31 b	71,25
<b>Teores de proteína bruta do pólen apícola (%)</b>						
Matutino	26,37 Abc	32,68 Aab	20,67 Ac	37,61Aa	25,20 Abc	28,51A
Vespertino	20,47 Ab	24,95 Bab	20,45 Ab	28,75Ba	20,38 Ab	23 B
Média diária	23,42 c	28,82 b	20,56 c	33,18 a	22,79 c	25,75

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade; UR = umidade relativa.

O percentual de proteína bruta nos tratamentos avaliados oscilou entre 20,56 e 33,18%, estando acima de 20%, que é considerado como ótimo para o desenvolvimento da colônia. Ressaltando a região do País, pode-se observar que ocorre variação na qualidade do pólen ao longo do ano, a exemplo de outros locais, que apresentam variações em função da época do ano (NEGRÃO, 2014).

## CONCLUSÃO

Houve coleta de pólen durante todos os períodos avaliados, até mesmo no período chuvoso, porém o pólen coletado nessas condições apresentou maior percentual de umidade. No final da estação chuvosa, o pólen coletado pelas abelhas apresentou melhor valor proteico quando comparado às demais épocas do ano.

## REFERÊNCIAS

DEVI, K.A.; SUKRASNO; FIDRIANNY, I. **Characterization of bee pollen from rancabungur, bogor**. Proceedings of the Third International Conference on Mathematics and Natural Sciences, 2010.

FEÁS, X. et al. Organic bee pollen: botanical origin, nutritional value, bioactive compounds, antioxidant activity and microbiological quality. **Molecules**, v. 17, n. 7, p. 8359-8377, 2012.

NEGRÃO, A.F. **Efeito da sazonalidade no teor proteico e composição de aminoácidos no pólen apícola produzido em Botucatu, Estado de São Paulo**. 2014. 48 f. Dissertação (Mestrado) – Universidade Estadual Paulista, Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia. Botucatu, São Paulo, 2014.

RAMALHO-SOUSA, D.S.; TAVARES, D.H.S.; ROSA, F.L.; SOUSA, L.F.; RIZZARDO, R.A.G. Dinâmica populacional de colônias de *Apis mellifera* durante o período chuvoso na região de Araguaína. **Revista Desafios**, Palmas, v.03, n. Especial, 2016.

WIESE, H. Apicultura. 2. ed. – Guaíba: Agrolivros, 2005. 37



### Frequência e Comportamento dos Visitantes Florais na *Moringa oleifera* Lam.

Yan Souza Lima<sup>1</sup>; Uesdra Lucas Fonsêca dos Santos<sup>1</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Pedro Italo de Sousa Araújo<sup>1</sup>; Eva Monica Sarmento da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE; <sup>2</sup>Professora Associada - Colegiado de Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar a frequência e comportamento dos visitantes nas flores da moringa (*Moringa oleifera* Lam.) e o seu potencial polinizador. O experimento foi conduzido no Campus Ciências Agrárias da UNIVASF, Petrolina – PE, no mês de janeiro de 2017. As observações foram realizadas durante cinco dias consecutivos, das 08h00 às 17h00, realizando a contagem dos visitantes e observando seus comportamentos nas flores. As abelhas da espécie *Apis mellifera* representaram o maior número de visitas as flores (94,47%), quando comparadas os demais visitantes (5,53%). O pico de visitas as flores ocorreu entre 12h00 e 13h00, ao visitarem as flores para coleta de néctar, verificou-se que as melíferas tocavam os estames, ficando uma grande quantidade de pólen aderido em seu corpo, que em seguida era transportado para os estigmas. Já os demais visitantes, foram nas flores de forma esporádica. Portanto, conclui-se que as abelhas melíferas são os potenciais polinizadores da moringa.

**Palavras-chave:** abelhas; africanizadas; polinização

### Frequency and Behavior of Flower Visitors in *Moringa oleifera* Lam.

**Abstract:** The present work had as objective to evaluate the frequency and behavior of the visitors in the moringa flowers (*Moringa oleifera* Lam.) And their potential pollinator. The experiment was conducted at the Agricultural Sciences Campus of UNIVASF, Petrolina - PE, in January 2017. Observations were made during five consecutive days, from 08:00 to 17:00, counting visitors and observing their behavior in flowers. Bees of the species *Apis mellifera* represented the highest number of visits to flowers (94.47%), when compared to other visitors (5.53%). The peak of visits to the flowers occurred between 12:00 and 13:00, when visiting the flowers for collection of nectar, it was verified that the mellifera touched the stamens, being a great amount of pollen adhered in its body, that soon was transported to the stigmas. Already the other visitors, were in the flowers sporadically. Therefore, it is concluded that *Apis mellifera* are the potential pollinators of the moringa.

**Keywords:** bees; africanized; pollination

#### INTRODUÇÃO

A Moringa (*Moringa oleifera* Lam.) tornou-se bastante conhecida pelo uso de suas sementes como decantadores naturais no tratamento de água, e pelo seu uso como fonte de alimentação humana e animal em diversos países, sendo rica em proteína, vitaminas e sais minerais. As partes comestíveis são as folhas, vagens, sementes e até suas flores, estas últimas são utilizadas para preparação de chás medicinais de uso popular.

A planta apresenta um crescimento rápido, sua altura varia de 5 a 10 metros, é bastante rústica com uma elevada capacidade de adaptação as distintas condições climáticas (Lorenzi e Matos, 2002). Desenvolve-se muito bem em solos secos e pobres de nutrientes (Barreto et al., 2009), tornando-se uma alternativa para o semiárido brasileiro.

As flores da moringa são hermafroditas, agrupadas em inflorescências tipo cimosa, na coloração que vai de branco a creme (Santos, 2010). A espécie possui alto potencial como planta apícola, tendo em vista as abelhas como grupo preponderante do himenópteros observados como visitantes florais (Kiill et al., 2012).

#### OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a frequência e comportamento dos visitantes florais, e seus possíveis polinizadores.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) localizada na zona rural do município de Petrolina – PE, com coordenadas geográficas de referência 09° 23' de latitude Sul, 40° 30' de longitude Oeste e altitude de 376 metros.

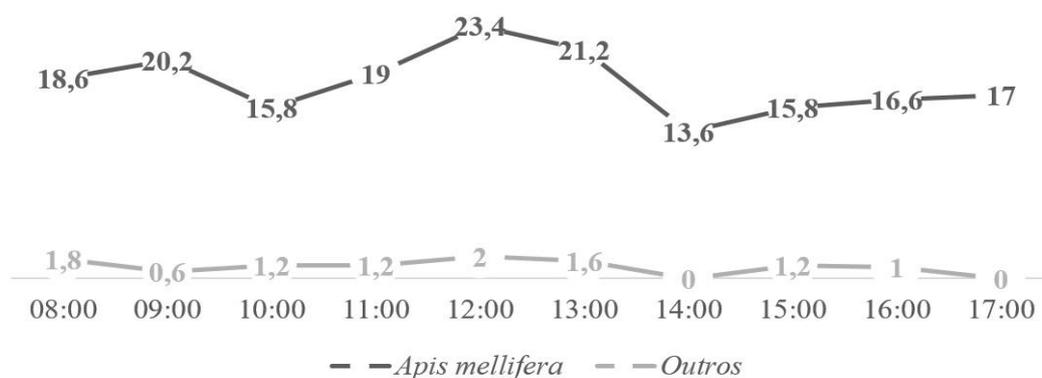
Em janeiro de 2017 foram realizadas contagens e registros fotográficos dos visitantes florais da Moringa durante 5 dias consecutivos, no período das 08h00 às 17h00, com o intervalo de 15 minutos de cada hora avaliada, as observações foram feitas em duas árvores em floração. Nos intervalos das contagens observou-se quais recursos florais eram coletados pelos visitantes (néctar ou pólen) e o tempo de permanência e comportamento nas flores. O potencial polinizador foi determinado pela frequência relativa e comportamento nas flores.

Os dados obtidos foram avaliados utilizando o software SIRVAR 5.6, o delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), foram feitas as análises de variância a 5% ( $p > 0,05$ ) e para comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de estudo foram registradas um total de 959 visitas as flores da moringa, onde 94,47% foram visitas realizadas pelas *Apis mellifera*, evidenciando uma nítida preferência, os demais insetos visitantes (5,53%) foram abelhas Irapuás (*Trigona spinipes*) e Mamangavas (*Xylocopa spp.*), Mariposas, Borboletas e Coccinélídeos, sendo esses descartados como potenciais polinizadores pela as poucas visitas e comportamento nas flores.

**Figura 01.** Comparação das médias de visitas de *Apis mellifera* e outros insetos as flores da *Moringa oleifera* Lam.



Quando analisamos o gráfico (Figura 01), além da discrepância entre visitas de *A. mellifera* comparada a outros insetos podemos observar o período de atividade das abelhas em relação aos horários, onde observou-se que elas visitaram as flores durante todo período, com um pico de visita entre 12h00 ( $p > 0,05$ ) e 13h00 (Tabela 01), período que provavelmente houve maior liberação de néctar pela as flores. Os resultados são similares aos encontrados por Ribeiro et al. (2015) que observaram um pico de visitação das *Apis mellifera* as flores de moringa no período de 13h00 as 13h20. Sendo equipolente a maior frequência de visitações de *Apis* no período vespertino, Kiill et al. (2012) avaliando o potencial apícola e visitantes florais da moringa evidenciou nos horários de 13h10 as 14h00 a maior frequência de visitantes *A. mellifera*.

**Tabela 01.** Médias de visitas de *Apis mellifera* as flores da moringa.

Horário	Médias*
08:00	18,6ab
09:00	20,2ab
10:00	15,8ab
11:00	19ab
12:00	23,4a
13:00	21,2ab
14:00	13,6b
15:00	15,8ab
16:00	16,6ab
17:00	17ab

\*Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey com 5% de significância.

O recurso floral coletado pelas melíferas foi o néctar, as abelhas após pousarem nas flores se dirigiam ao nectário e permaneciam em média 20,4 segundos ( $n = 10$  observações) até seu voo. Foi possível observar que enquanto elas coletavam néctar,

ocasionalmente as partes superiores de seu tórax e cabeça entravam em contato direto com as anteras (Figura 02), dessa forma havia contaminação de pólen no corpo da abelha.

**Figura 02.** *Apis mellifera* coletando néctar em flores de moringa.



Por entrarem em contato direto com as anteras, as melíferas transferiam os grãos de pólen para os estigmas de outras flores que eram visitadas em seguida, sendo consideradas potenciais polinizadores da moringa.

## CONCLUSÃO

As abelhas *Apis mellifera* coletaram recurso floral energético durante todo o dia, levando em consideração uma possível preferência pelas flores de moringa em determinado período vespertino. Pelo comportamento de coleta nas flores, podem ser consideradas os polinizadores efetivos da moringa.

## REFERÊNCIAS

BARRETO, M. B.; BEZERRA, A.M.E.; FREITAS, J. V. B.; GRAMOSA, M. V.; NUNES, E. P.; SILVEIRA, E.R. **Constituintes Químicos Voláteis e Não Voláteis de *Moringa oleifera* Lam.** Revista Brasileira de Farmacologia, v.19, n.4, p 893-897, 2009.

KIILL, L. H. P.; MARTINS, C. T. V.; LIMA, P. C. F. ***Moringa oleifera*: Registro dos Visitantes Florais e Potencial Apícola Para a Região de Petrolina, PE.** Petrolina: Embrapa Semiárido, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, p.19, 2012.

LORENZI, H. e MATOS, F. J. **Plantas medicinais no Brasil – Nativas e exóticas cultivadas.** Nova Odessa, Instituto Plantarum, p.346-347, 2002.

RIBEIRO, D. D.; NASCIMENTO, L. S.; ALENCAR, A. C. R.; ALMEIDA, J. C.; PAIM, G. A.; LIMA, Y. S.; SILVA, E. M. S. **Diversidade e Preferência Apícola dos Visitantes Florais do Tamarindo (*Tamarindus indica* L.), Moringa (*Moringa oleifera*) e Amor agarradinho (*Antigonon leptopus*) no Campus de Ciências Agrárias, Petrolina - PE.** XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia - ZOOTEC 2015. Fortaleza - CE. 2015.

SANTOS, A. R. R. **Desenvolvimento Inicial de *Moringa oleifera* Sobre Condições de Estresse.** Dissertação de Mestrado. Universidade Federal de Sergipe: São Cristóvão. 2010.



## Abelha Arapuá (*Trigona spinipes*): Praga ou Polinizador Secundário do Tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.)?

Yan Souza Lima<sup>1</sup>; Uesdra Lucas Fonsêca dos Santos<sup>1</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Pedro Italo de Sousa Araújo<sup>1</sup>; Eva Monica Sarmento da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE; <sup>2</sup>Professora Associada - Colegiado de Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE

**Resumo:** O presente estudo objetivou analisar o comportamento de coleta dos principais visitantes florais do tamarindeiro. O estudo foi desenvolvido no Campus Ciências Agrárias - UNIVASF, Petrolina - PE. Foram realizadas contagens e análises comportamentais dos visitantes nas flores do tamarindeiro, as observações foram realizadas durante cinco dias consecutivos, das 08h00 às 17h00, vinte minutos de cada hora. No total 5 famílias (*Apidae*, *Coccinellidae*, *Noctuidae*, *Nymphalidae* e *Vespidae*) foram observadas nas flores do tamarindeiro, dessas, a *Apidae* compreendeu 99,36% das visitas. A *Trigona spinipes* correspondeu a 88,43% das abelhas visitantes, seguida pela espécie *Apis mellifera* (11,02%). As *T. spinipes* coletavam tanto néctar quanto pólen floral, na coleta de pólen havia contaminação com os grãos polínicos, já na coleta de néctar, a abelha realizava comportamento pilhador, porém não comprometia os órgãos reprodutivos das flores.

**Palavras-chave:** sem-ferrão; nativas; tamarindo

## Bee Arapuá (*Trigona spinipes*): Prague or Secondary Pollinator of Tamarind (*Tamarindus indica* L.)?

**Abstract:** The present study aimed to analyze the collection behavior of the main floral visitors of the tamarind tree. The study was developed at the Agrarian Sciences Campus - UNIVASF, Petrolina - PE. Behavioral counts and analyzes of the visitors on the tamarin flower were carried out, observations were made during five consecutive days, from 08:00 to 17:00, twenty minutes of each hour. A total of 5 families (*Apidae*, *Coccinellidae*, *Noctuidae*, *Nymphalidae* and *Vespidae*) were observed in the tamarind flower, of which *Apidae* comprised 99.36% of the visits. The *Trigona spinipes* corresponded to 88.43% of the visiting bees, followed by the species *Apis mellifera* (11.02%). The *T. spinipes* collected both nectar and floral pollen, pollen collection contaminated with pollen grains, and nectar collection, the bee performed pillage behavior, but did not compromise the reproductive organs of the flowers.

**Keywords:** stingless; natives; tamarind

### INTRODUÇÃO

O tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.) é uma planta frutífera que pertence à família das Leguminosas, nativo da África Equatorial, Índia e Sudeste Asiático e que se desenvolve em regiões tropicais e subtropicais. É considerada uma árvore ideal para regiões semiáridas, tolerando condições de seca (Pereira et al., 2007). É comumente utilizado na região nordeste, seja como planta ornamental ou para uso agrícola, já que seu fruto é caracteristicamente típico da região. Suas flores são hermafroditas de coloração esbranquiçada, amarelada agrupadas em cachos irregulares nos ápices dos ramos. Apresenta polinização do tipo entomófila, sendo as abelhas *Apis mellifera* o seu principal polinizador (Lima et al., 2017).

No entanto, outras abelhas visitam suas flores, a exemplo da Arapuá ou Irapuá (*Trigona spinipes*), que é uma abelha nativa social da tribo *Trigonini*, é reputada como praga natural, por destruir estruturas florais de algumas plantas, inclusive frutíferas. Na região dos municípios vizinhos de Petrolina - PE e Juazeiro - BA, a Irapuá também tem se tornado praga, pois ataca diversas culturas. Aproximadamente 66% dos produtores de frutas da região já tiveram problemas com estas abelhas, foram mencionadas 13 plantas danificadas pela irapuá, entre elas manga (*Mangifera indica*), uva (*Vitis vinifera*) e coco (*Cocos nucifera*). Para amenizar os prejuízos, os produtores buscam os ninhos das abelhas e os destroem completamente (Ribeiro et al. 2009). Porém, essas abelhas possuem papel fundamental na interação planta-abelha em diversas espécies vegetais.

### OBJETIVOS

O presente estudo objetivou analisar o comportamento de coleta dos principais visitantes florais do tamarindeiro.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco, localizada na zona rural do município de Petrolina - PE (09° 23' latitude Sul, 40° 30' longitude Oeste). A área de estudo possui clima semiárido, com vegetações nativas, típicas e exóticas. Durante o mês de março de 2017 foram realizadas as observações em dois tamarindeiros em floração, durante 5 dias consecutivos no período de 08h00 as 17h00, durante 20 minutos de cada hora observada. Nesse período foram feitas contagens, identificações dos insetos e observações comportamentais de coleta de recursos dos visitantes nas flores do tamarindeiro. Nos intervalos das contagens realizou-se registros fotográficos e contagem do tempo de permanência dos visitantes nas flores.

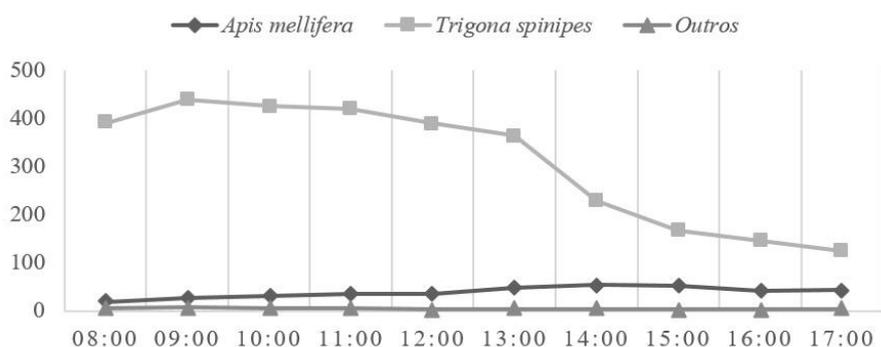
Os dados obtidos foram analisados estatisticamente utilizando o software SIRVAR 5.6, para análise de variância ( $P > 0,05$ ), e para comparação das médias o teste Scott-Knott (1974).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das contagens e identificações observou-se como visitantes nas flores do tamarindeiro 5 famílias da classe *Insecta*, foram elas: *Apidae*, *Coccinellidae*, *Noctuidae*, *Nymphalidae* e *Vespidae*. A família *Apidae* compreendeu 99,36% dos visitantes totais, seguido pela *Vespidae* com 0,44%. Dentro da família *Apidae*, foram identificadas cinco espécies de abelhas: *Trigona spinipes* (88,43%), *Apis mellifera* (11,02%), *Frieseomelitta varia* (0,6%) e as *Xylocopa spp.* e *Centris spp.* (> 1%). A partir destas bases observadas deu-se maior destaque aos comportamentos de coleta das *Trigonas* e *Apis*.

As abelhas arapuás (*T. spinipes*) e africanizadas (*A. mellifera*) visitaram as flores do tamarindeiro em todos os horários observados, porém o número de arapuás no tamarindeiro foi maior que qualquer outro inseto visitante (Figura 01).

**Figura 01.** Comparação do número de visitas florais ao tamarindeiro em diferentes horários pelas *A. mellifera*, *T. spinipes* e demais insetos (outros).



O maior fluxo de visitas das *T. spinipes* nas flores foi o matutino ( $p > 0,05$ ), 08h00 as 13h00, não diferenciando entre si, conseqüentemente o menor período de visita foi o vespertino, que corresponde a maior atividade da *A. mellifera* nas flores do tamarindeiro, de 13h00 as 15h00 (Tabela 01). Provavelmente a menor ocorrência das melíferas nesse período pode ser justificado pelo temperamento agressivo das arapuás, que costumavam expulsar as africanizadas dos botões florais.

**Tabela 01.** Médias dos visitantes florais do tamarindeiro.

Horário	Médias*		
	<i>Trigona spinipes</i>	<i>Apis mellifera</i>	Outros
08:00	390a	18,8b	6,2 <sup>a</sup>
09:00	437,8a	27b	7,2 <sup>a</sup>
10:00	424,6a	30,8b	4,6 <sup>a</sup>
11:00	419,2a	35b	5,4 <sup>a</sup>
12:00	388,6a	34,8b	2,4 <sup>a</sup>
13:00	363,8a	47,2 <sup>a</sup>	4,2 <sup>a</sup>
14:00	227,8b	53,8 <sup>a</sup>	4,2 <sup>a</sup>
15:00	167,4b	52,8 <sup>a</sup>	2,8 <sup>a</sup>
16:00	145,8b	42,4 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>
17:00	124,4b	43 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>

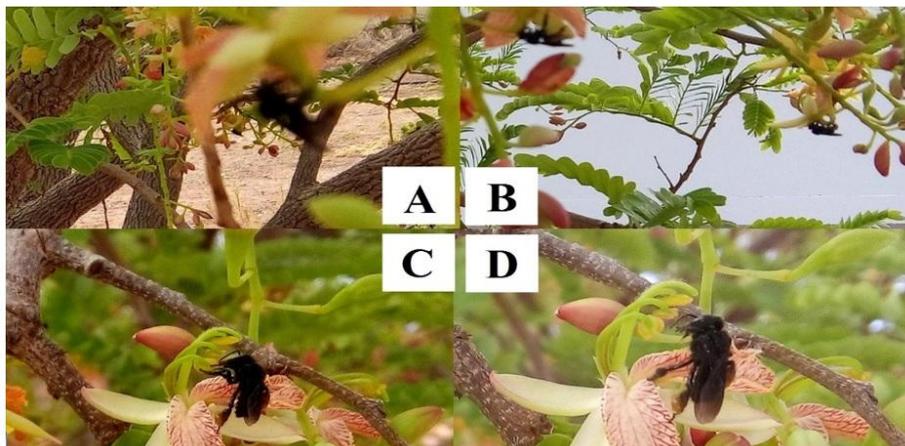
\*Médias da mesma coluna seguidas de letras distintas diferem entre si, pelo teste Scott-Knott (1974),  $p > 0,05$ .

As *Trigonas* coletaram tanto recurso energético (néctar) quanto proteico (pólen), e permaneceram na inflorescência do tamarindeiro uma média de 33,7 segundos ( $n = 10$ ). Observou-se que nas coletas de pólen elas pousavam sobre os filetes das flores e

retiravam o pólen da antera com auxílio das pernas anteriores e mandíbula, neste processo as abelhas contaminavam-se com os grãos de pólen, levando-os até os estigmas das outras flores visitadas.

No entanto, as coletoras de néctar expressavam comportamento pilhador (Figura 02), elas abriam uma cavidade com as mandíbulas no receptáculo da flor e sugavam o néctar por este orifício, desta forma as arapuás não passavam pelo estigma da flor transferindo o pólen aderido ao corpo, não interferindo na polinização. Santo et al. (2009) avaliando as táticas de pilhagem da *T. spinipes* observou o mesmo comportamento de pilhadora de néctar em três espécies de plantas presentes na caatinga: *Bromelia laciniosa* Mart., *Ipomoea longistaminea* O'Donnell e *Pseudobombax marginatum*.

**Figura 02.** Abelhas Irapuás coletando néctar (A, B) e pólen (C, D) das flores do tamarindeiro.



De forma distinta a arapuá, as africanizadas coletavam o recurso energético do nectário da flor. Lima et al. (2017) observou que quando a *A. mellifera* coletava néctar do tamarindeiro as mesmas entravam em contato direto com as anteras, mostrando que havia transferência de grãos de pólen para os estigmas de outras flores que eram visitadas seguidamente para coleta de pólen.

Ainda que realizando comportamento pilhador de néctar na flor do tamarindeiro, a *T. spinipes* pode estar auxiliando de forma secundária na polinização, pois quando realiza a coleta pelo orifício aberto no receptáculo, a mesma não danifica as estruturas reprodutivas da flor, os estames e carpelos continuam intactos, desta forma os próximos visitantes, como comprovado a *A. mellifera*, deverá permanecer e movimentar-se mais vezes no nectário em busca de recurso energético, aumento a probabilidade de transferência de grãos de pólen pelo atrito ao estigma.

## CONCLUSÃO

As Arapuás (*Trigona spinipes*) foram os visitantes florais mais frequentes e em maior número de indivíduos no período do estudo, seguido pela *A. mellifera*. Os recursos florais coletados pela *Trigona* foram o pólen e néctar, sendo as campeiras coletoras de pólen floral mais eficientes na polinização do tamarindo.

## REFERÊNCIAS

LIMA, Y. S.; SILVA, E. M. S.; RIBEIRO, D. D.; NASCIMENTO, L. S.; BONFIM, B. R. S.; OLIVEIRA, J. S. **Frequência dos Visitantes Florais do Tamarindo (*Tamarindus indica* L.), e o Potencial Polinizador.** Zootec. Santos - SP. 2017.

PEREIRA, P.C.; MELO, B.; FRAZÃO, A.A.; ALVES, P.R.B. **A cultura do tamarindeiro (*Tamarindus indica* L.).** 2007. Disponível em: <<http://www.fruticultura.iciag.ufu.br/tamarindo>>. html Acesso em: 27/07/2017.

RIBEIRO, M. F.; RODRIGUES, F.; FERNANDES, N. S. **Abelha Irapuá (*Trigona spinipes*): Uma Potencial Polinizadora da Romã (*Punica granatum*)?** I Congresso Nordestino de Apicultura e Meliponicultura e Feira da Cadeia Apícola. Salvador - BA. 2009.

SANTO, F. S. E.; PEQUENO, I. D.; SEIDO, C. L.; FAZOLLO, R.; FILHO, J. A. S. **Táticas de Pilhagem por *Trigona spinipes* (APIDAE) na Caatinga.** 60º Congresso Nacional de Botânica. Feira de Santana - BA. 2009.



### Produção de Pólen por Abelhas Africanizadas (*Apis mellifera*) no Período Seco em Petrolina – PE

Yan Souza Lima<sup>1</sup>; Jadson Cardoso de Almeida<sup>1</sup>; Uesdra Lucas Fonsêca dos Santos<sup>1</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Pedro Italo de Sousa Araújo<sup>1</sup>; Eva Monica Sarmento da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE; <sup>2</sup>Professora Associada - Colegiado de Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE

**Resumo:** O período de seca na região nordeste é caracterizado pela baixa quantidade de chuvas, que implica em uma limitada quantidade de espécies vegetais em floração. Diante disto, o presente estudo objetivou avaliar a produção de pólen pelas abelhas melíferas (*Apis mellifera*) no período de seca no município de Petrolina - PE. O trabalho foi desenvolvido no apiário experimental da UNIVASF, município de Petrolina – PE. No período de junho a setembro de 2016, foram avaliadas as produções polínicas de 5 colônias de abelhas *A. mellifera*. Durante o período de estudo, houve diferenças significativas nas produções dos meses avaliados, com um aumento gradativo na produção de pólen. Os meses de setembro e agosto foram os mais produtivos, com produção média de 4,5684 e 5,4722 gramas, respectivamente. Porém, não se indica a produção de pólen apícola nos meses analisados, pois as quantidades produzidas foram baixas, devida a escassez de oferta de recurso floral na região.

**Palavras-chave:** apicultura; semiárido; flora

### Pollen Production by Africanized Bees (*Apis mellifera*) in the Dry Period in Petrolina – PE

**Abstract:** The drought period in the northeast region is characterized by low rainfall, which implies a limited amount of flowering plant species. In view of this, the present study aimed to evaluate the production of pollen by honey bees (*Apis mellifera*) during the dry season in the municipality of Petrolina - PE. The work was developed in the experimental apiary of UNIVASF, municipality of Petrolina - PE. In the period from June to September 2016, the pollinated productions of 5 colonies of *A. mellifera* bees were evaluated. During the study period, there were significant differences in the productions of the evaluated months, with a gradual increase in pollen production. The months of September and August were the most productive, with average production of 4.5684 and 5.4722 grams, respectively. However, the production of bee pollen in the analyzed months is not indicated, since the quantities produced were low, due to the scarcity of supply of floral resources in the region.

**Keywords:** beekeeping; semiarid; flora

#### INTRODUÇÃO

O pólen é um produto característico das flores de angiospermas, do qual é coletado pelas abelhas nas anteras. Esse pólen é utilizado na colmeia como fonte proteica, sendo essencial para o desenvolvimento das larvas e dos adultos (Alves, 2013). Os grãos de pólen junto a saliva das abelhas são armazenados primariamente em suas corbículas para posteriormente serem estocados na colônia, o pólen armazenado pelas abelhas é denominado pólen apícola. A composição do pólen apícola varia de acordo com região onde está localizado o apiário, e em função da flora apícola disponível. Segundo Donadieu (1979) o pólen apícola possui 15 a 30% de proteínas, sendo que grande parte da composição proteica do pólen se apresenta na forma de aminoácidos livres (10 a 13%). Além de proteínas o pólen possui 20 a 40% de açúcar total, 20 a 26% de açúcar redutor e baixo teor de lipídeos, entre 1 a 5%, além de 3 a 5% de fibras e 2,5 a 3,5% de sais minerais.

Sendo a produção de pólen pelas abelhas diretamente depende da flora disponível, na região Nordeste brasileira, o período compreendido pela estação de inverno, que vai de junho a agosto, é caracterizado pelo período que se registram os menores valores de precipitação, conhecido como período de seca, relacionado a uma baixa quantidade de espécies em floração.

#### OBJETIVOS

O presente estudo objetivou avaliar a produção de pólen pelas abelhas melíferas no período de seca no município de Petrolina - PE.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no apiário experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF (Campus Ciências Agrárias), zona rural do município de Petrolina – PE, região semiárida com bioma predominante de caatinga. No período de junho a setembro de 2016, utilizando um coletor de pólen externo acoplado ao alvado das caixas tipo Langstroth de abelhas africanizadas, coletou-se o pólen apícola que ficava redito nas bandejas dos coletores.

Os coletores de pólen foram colocados as 08:00 e retirados as 17:00, durante 8 dias não consecutivos de cada mês (4 meses no total), em cinco colônias de abelhas *A. mellifera*, para a escolha das colônias de abelhas, levou-se em consideração a maior homogeneidade populacional entre elas. Durante os 4 meses os pólenes foram coletados e imediatamente após a retirada, pesados em balança analítica de precisão (0,0001).

Os valores dos pólenes coletados foram analisados estatisticamente, realizando a análise de variância (ANOVA) a 5% de significância e para comparação das médias o teste estatístico Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a coleta do pólen apícola durante os quatro meses de estudo foram obtidos 160 dados como espaço amostral. Em relação à média total da quantidade coletada entre as 5 caixas e entre os 4 meses avaliados houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ).

Em relação as colônias de abelhas, a partir da análise estatística a caixa quatro (C4) foi a que coletou a maior quantidade média de pólen (7,1833 gramas), e a caixa cinco (C5) coletou a menor quantidade de pólen nos quatro meses de estudo (0,4688 gramas), diferenciando das demais.

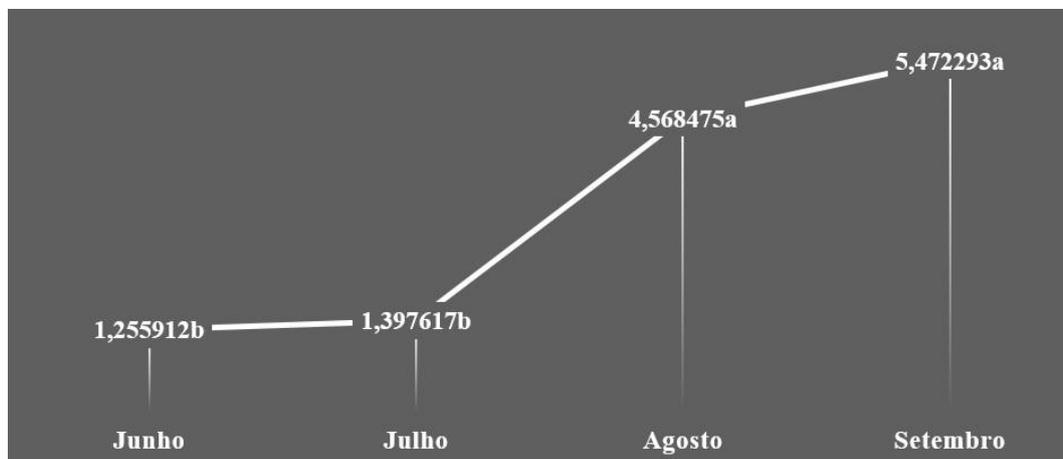
**Tabela 01.** Médias totais em gramas do pólen apícola coletado em relação aos dias e meses de avaliação.

Dias	Meses			
	Junho	Julho	Agosto	Setembro
1	0,96784	0,82978	2,59988	14,0186
2	0,97508	1,1092	9,73968	1,8666
3	0,3131	0,9727	6,50276	2,2981
4	1,01526	1,35484	6,39374	6,10684
5	1,53646	1,11398	1,29478	2,5506
6	3,90796	3,35498	2,78586	6,99276
7	0,57312	0,93776	3,67028	2,28248
8	0,75842	1,50758	3,56066	7,66226
<b>Médias Totais*</b>	<b>1,2559b</b>	<b>1,3976b</b>	<b>4,5684a</b>	<b>5,4722a</b>

\*Médias da mesma linha seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

A média de coleta no mês do agosto foi de 5,47 gramas de pólen por dia, e a maior média de pólen coletado em um dia pelas abelhas foi em torno de 14 gramas (Tabela 01). Pode-se observar um aumento gradativo nas gramas de pólen apícola coletados a partir do mês de junho, sendo os meses de setembro e agosto os que houveram maior quantidade de pólen coletado (Figura 01).

**Figura 01.** Quantidade media total em gramas do pólen apícola coletado em relação aos meses.



\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Ainda com um aumento na quantidade de pólen coletado nos meses de agosto-setembro, as quantidades são muito baixas. Estes resultados podem estar atrelados com a baixa quantidade de recurso floral disponível nesse período, decorrente da baixa pluviosidade da época. Segundo Lopes et al. (2016) o pico de floração das espécies de importância apícola do Nordeste estende-se de março a maio, que ocorre no final da estação chuvosa e no início do período de seca.

Diante das baixas quantidades de pólen coletados, não seria indicado na região Nordeste a produção de pólen apícola no período compreendido entre junho a agosto, pois as quantidades polínicas coletadas pelas abelhas são muito limitadas. Sendo interessante o desenvolvimento de estudo durante um período de tempo maior, compreendendo a produção de pólen nos períodos secos e chuvosos na região semiárida brasileira.

## CONCLUSÃO

No período do estudo, os meses de agosto e setembro foram os que houveram maior quantidade de pólen coletado pelas abelhas, porém pela escassez de chuva, esse período não é indicado para produção de pólen apícola, pela reduzida oferta de recurso pelas plantas, traduzindo em baixa produção.

## REFERÊNCIAS

ALVES, R. F. **Análise palinológica do pólen apícola produzido no estado de Sergipe, Brasil**. Dissertação de Mestrado. Feira de Santana – BA. 2013.

DONADIEU, D. Y. **El pollen: Terapéutica Natural**. 4ª Ed; Paris: Librairie Maloine, 32p. 1979.

LOPES, C. G. R.; BEIRÃO, D. C. C.; PEREIRA, L. A.; ALENCAR, L. C. **Levantamento da flora apícola em Floriano (PI)**. R. bras. Bioci., Porto Alegre, v. 14, n.2, p. 102-110. 2016.



## Efeito do óleo de nim (*Azadirachta indica*) na longevidade de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) confinadas

Daniel Vitor Teixeira<sup>1</sup>; Júlio César da Silva Vieira<sup>2</sup>; Luigly Pereira de Barros Correia<sup>3</sup>; César Auguste Badji<sup>4</sup>; Marcelo de Oliveira Milfont<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia UFRPE/UAG, Garanhuns-PE; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia UFRPE/UAG, Garanhuns-PE; <sup>3</sup>Zootecnista; <sup>4</sup>Professor Adjunto UFRPE/UAG, Garanhuns-PE; <sup>5</sup>Professor Adjunto UFRPE/UAG, Garanhuns-PE

**Resumo:** O nim, *Azadirachta indica*, é uma espécie arbórea de origem asiática, introduzida no Brasil principalmente por apresentar ação inseticida e fungicida. Porém, seu uso como inseticida natural gera discussões quanto ao seu possível efeito maléfico para insetos, dentre eles, as abelhas. O presente trabalho investigou a possível toxicidade do óleo de nim na longevidade de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) sob confinamento. A avaliação foi verificada por comparação no tempo de sobrevivência de abelhas recém emergidas alimentadas sem adição de óleo de nim e alimentadas com adição de óleo de nim em diferentes concentrações (25%, 50%, 75% e 100% da dosagem recomendada). Foram calculados o índice de mortalidade (IM) e tempo médio de mortalidade (TMM) dos diversos tratamentos. Os resultados mostraram que não houve diferença estatística para o índice de mortalidade e tempo médio de mortalidade nos diferentes tratamentos, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. Conclui-se que as abelhas alimentadas com adição de óleo de nim na sua dieta não apresentaram acréscimo na mortalidade. Apesar do resultado, faz-se necessário novas pesquisas que elucidem outros aspectos.

**Palavras-chave:** inseticida natural; toxicidade; abelha melífera

## Effect of neem oil (*Azadirachta indica*) on the longevity of honeybees (*Apis mellifera* L.) confined

**Abstract:** The neem, *Azadirachta indica*, is a tree species of Asian origin, introduced in Brazil specially for presenting insecticidal and fungicidal action. Nevertheless, its use as a natural insecticide raises discussions about its possible maleficent effect in insects, including the bees. The present work investigated the possible toxicity of neem oil in the longevity of confined honeybees (*Apis mellifera* L.). The evaluation was verified by comparing the survival time of just emerged bees fed with out neem oil addition and bees fed with neem oil addition in different concentrations (25%, 50%, 75% and 100% of the recommended dosage). The mortality index (IM) and the average mortality time (TMM) from the different treatments were calculated. The results showed that there was no statistically significant difference for the mortality rate and average mortality time between confined bees fed with and with out neem oil at different concentrations, at the 5% probability level by the Tukey test. The conclusion is that bees fed with neem oil addition in their diet have not presented an increase in the mortality rate. Despite the results, new researches are needed to elucidate other aspects.

**Keywords:** natural insecticide; toxicity; honeybee

### INTRODUÇÃO

O nim, *Azadirachta indica* é uma espécie arbórea originária da Ásia, mas cultivada em continentes como as Américas, a Oceania e a África. Essa planta tem demonstrado um considerável potencial como fertilizante, sendo também bastante útil a indústria de cosméticos. Possui ainda caráter inseticida e fungicida, principais motivos da sua introdução no Brasil. Entretanto seu uso como inseticida tem gerado diversas discussões, hora apontado como inofensivo para insetos, hora causadores de efeitos letais e sub-letais resultantes da sua utilização (PINHEIRO; FREITAS, 2010). Assim, o presente trabalho procurou avaliar a possível toxicidade do óleo de nim na longevidade de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) confinadas.

### OBJETIVOS

Avaliar a possível toxicidade do óleo de nim (*Azadirachta indica*) na longevidade de abelhas melíferas (*Apis mellifera* L.) confinadas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Ensino de Zoologia (LABEZoo), situado na Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns (UFRPE/UAG). A pesquisa foi realizada entre 03 de novembro a 08 de novembro

de 2016 e constou de 15 gaiolas, cada uma confinando 15 abelhas operárias. A avaliação de uma possível toxicidade do óleo de nim foi verificada por comparação de abelhas alimentadas sem adição de óleo de nim e alimentadas com adição de óleo de nim em diferentes concentrações. Para essa avaliação, quadros contendo pupas próximo a emergir foram levadas ao LABEZoo e colocadas em uma incubadora a uma temperatura de 34°C. Após emergirem as abelhas foram transferidas para gaiolas de madeira com dimensões de 8 x 11 x 13 cm. As gaiolas possuíam vidros nas duas laterais mais largas, piso telado, tela anti-fuga e dois orifícios na parte superior para fornecimento de água e alimento. Abelhas com comportamento anormal, como letargia, paralisia, tremores e dificuldade motora eram descartadas de imediato. Em cada gaiola era ofertado às abelhas alimento proteico, água e alimento energético *ad libitum*. O alimento proteico utilizado foi pólen comercial macerado, diariamente fornecido em recipiente colocado nas laterais das gaiolas. O alimento energético e a água foram fornecidos pelos orifícios superiores em vidros emborcados com tampas adaptadas. Foram verificados o índice de mortalidade (IM) e tempo médio de mortalidade (TMM) das abelhas confinadas. O índice de mortalidade foi obtido pela razão entre a quantidade de abelhas mortas e a duração do experimento em dias. O tempo médio foi obtido pela razão entre o somatório das abelhas mortas multiplicando pelo número de dias dividindo pelo total de abelhas mortas (MILFONT, 2007). As fórmulas são descritas abaixo:

$$IM = \frac{\text{quantidade de abelhas mortas}}{\text{número de dias}}$$

número de dias

$$TMM = \frac{\sum (\text{abelhas mortas} \times \text{número de dias})}{\text{total de abelhas mortas}}$$

total de abelhas mortas

Para a mensuração do índice de mortalidade (IM) e o tempo médio de mortalidade (TMM), em todas as visualizações eram removidas as abelhas mortas de cada gaiola e registradas em uma ficha controle até que todas operárias estivessem mortas. As visualizações foram realizadas em diversos intervalos de horas, as 1,2,3,4,5,6,9,12,15,18,21,24,30,36,42,48,60,72 horas e a partir daí a cada 24h (CARVALHO et al., 2009). Desta forma foi possível confeccionar uma curva de sobrevivência. O experimento constou de cinco tratamentos: T1 – controle (sem adição de óleo de nim); T2 – 25% da dosagem recomendada de óleo de nim; T3 – 50% da dosagem recomendada de óleo de nim; T4 – 75% da dosagem recomendada de óleo de nim; T5 – dosagem recomendada de óleo de nim. As concentrações foram medidas e adicionadas, na alimentação energética, por meio de micropipeta de volume fixo, com volumetria até 100 µL. A análise dos resultados foi obtida por meio de comparação de médias dos índices e taxas obtidas, pelo teste de Tukey, em nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, não foi verificada diferença estatística para o índice de mortalidade e tempo médio de mortalidade entre as abelhas confinadas e alimentadas com alimento energético adicionado com diferentes concentrações de óleo de nim e o tratamento controle, sem adição alguma, ao nível de 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey. Na tabela 1, observa-se a análise de variância e as médias do índice de mortalidade (IM) e tempo médio de mortalidade (TMM).

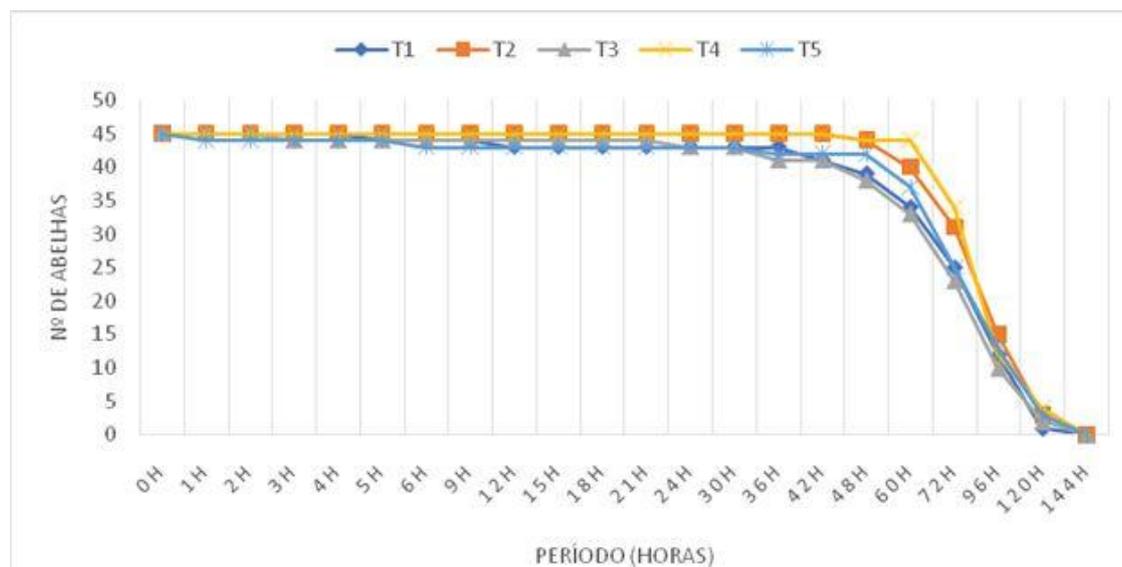
Tabela 1. Análise de variância e médias do índice de mortalidade (IM) e tempo médio de mortalidade (TMM), observados nos tratamentos T1(controle), T2 (25% da dosagem recomendada de óleo de nim), T3 (50% da dosagem recomendada de óleo de nim), T4 (75% da dosagem recomendada de óleo de nim) e T5 (100% da dosagem recomendada de óleo de nim), testados no período de 03 de novembro a 08 de novembro de 2016.

Parâmetros	Índice de Mortalidade (Nº de abelhas/Dias)	Tempo Médio de Mortalidade (Dias)
<b>T1 (Controle)</b>	2,83 <sup>a</sup>	3,80 <sup>a</sup>
<b>T2 (25% da dosagem recomendada)</b>	2,67 <sup>a</sup>	4,07 <sup>a</sup>
<b>T3 (50% da dosagem recomendada)</b>	2,67 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>
<b>T4 (75% da dosagem recomendada)</b>	2,67 <sup>a</sup>	4,09 <sup>a</sup>
<b>T5 (100% da dosagem recomendada)</b>	2,67 <sup>a</sup>	3,80 <sup>a</sup>
<b>Anova</b>		
<b>Coefficiente de variação</b>	10,69	10,82
<b>valor-p</b>	0,93	0,60

\*Valores seguidos de letras iguais, não apresentam diferenças estatísticas (p<0,05)

Na figura 1, pode-se observar as curvas de sobrevivência das abelhas confinadas e alimentadas com alimento energético adicionado com diferentes concentrações de óleo de nim e o tratamento controle, sem adição de óleo de nim. Podemos perceber que as curvas para todos os tratamentos se comportam de forma bastante semelhante. Similaridade comprovada pelo teste estatístico realizado. Este resultado corrobora com a afirmação de Schmitterer e Holst (1987), que não observaram mortalidade e nenhum comportamento anormal de operárias campeiras em flores pulverizadas com extrato de sementes de nim.

Figura 1. Curva de sobrevivência de operárias de *Apis mellifera* medida em horas, após a disponibilização de alimento contendo diferentes concentrações de óleo de nim e sem a adição de óleo de nim, sendo que T1 (controle), T2 (25%), T3 (50%), T4 (75%) e T5 (100%).



Alves (2012)

afirma que o efeito danoso do nim está sob forma de aporte alimentar, no fornecimento de néctar e pólen para alimentação das crias, isso quando sendo ofertado de forma exclusiva. O mesmo ainda faz ponderações da importância de outras espécies vegetais na área como fonte de recursos alimentares para as abelhas. A toxicidade do nim pode ainda estar relacionada à forma de apresentação do inseticida. Segundo Pinheiro e Freitas (2010), a formulação granulada de um determinado produto a base de nim não causou mortalidade de abelhas adultas e nem prejudicou a atividade de forrageamento ou o desenvolvimento de crias de *Apis mellifera* L., diferentemente do que foi verificado no mesmo produto sob forma de emulsão concentrada.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as abelhas alimentadas com diferentes concentrações de óleo de nim adicionadas a sua dieta não tiveram um acréscimo na mortalidade. *Azadiractha indica* pode vir a ser apontado como uma alternativa em substituição por inseticidas químicos de alta toxicidade para as abelhas melíferas. Apesar dos resultados encontrados se fazem necessárias novas investigações.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, J. E; FREITAS, B. M. Efeito do Nim (*Azadiractha indica*) para as abelhas africanizadas (*Apis mellifera* L.). In: Semana dos Polinizadores, 3., 2012. Petrolina. **Anais...** Petrolina: Embrapa, v.1. p. 185-195. 2012.
- CARVALHO, S. M; CARVALHO, G. A; CARVALHO, C. F; FILHO, J. S. S. B; BAPTISTA, A. P. M. Toxicidade de acaricidas/inseticidas empregados na citricultura para a abelha africanizada *Apis mellifera* L., 1758 (Hymenoptera Apidae) **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 76,n.4, p, 597-606, 2009.
- MILFONT, M. O. **O potencial da mamoneira (*Ricinus communis* L.) para a exploração apícola: produção, toxidez e qualidade de mel.** 2007. 90f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0103-84782009000400036](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0103-84782009000400036)>. Acesso em: 01 de Out. de 2017.
- PINHEIRO, J. N.; FREITAS, B.M. Efeitos letais dos pesticidas agrícolas sobre polinizadores e perspectivas de manejo para os agroecossistemas brasileiros. **Oecologia Australis**, v.14, n.1, p.266-281, 2010.
- SHMUTTERER, H.; HOLST, H. 1987. **On the effect of enriched and formulated neem seed kern extract AZT-VR-K on the honeybee *Apis mellifera*.** *Zeitschriftfur Angewandte. Entomologie* 103: 208-213.



## Incidência do ácaro *Varroa destructor* em *Apis mellifera* em área de Mata Atlântica

Raiane Barbosa Mendes<sup>1</sup>; Luciano Santana Serra<sup>2</sup>; Fabrício Chagas Sobrinho<sup>3</sup>; Jossiviano Santos de Jesus<sup>4</sup>; Vanessa Santos Louzada das Neves<sup>5</sup>; Lavínia Nascimento Leoni<sup>6</sup>; Maria Emilene Correia-Oliveira<sup>7</sup>; Carlos Alfredo Lopes de Carvalho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>2</sup>Graduando do curso Tecnólogo em Agroecologia, bolsista PITIT/CNPq - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>3</sup>Graduando em Agronomia - Bolsista SESu/MEC - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>4</sup>Graduando em Agronomia - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>5</sup>Graduanda em Agronomia, bolsista PIBIC/FAPEB - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>6</sup>Graduanda em Agronomia - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>7</sup>Pós-doutoranda Junior, CNPq, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>8</sup>Professor adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.

**Resumo:** As abelhas são responsáveis por 80% da polinização agrícola, potencializando a produção em diversas culturas. Porém como a maioria dos organismos, estas não estão livres da ação de parasitas, como o ácaro *Varroa destructor*. Este é encontrado tanto em pupas quanto em indivíduos adultos de abelhas *Apis mellifera* e sua presença pode causar sérios danos às abelhas e em casos severos, ocasionar a morte de toda a colônia. Em virtude do impacto que esta doença tem causado a apicultura, se faz necessário estudar sua incidência e nível de infestação nas colônias. Deste modo, o objetivo desse trabalho foi avaliar o índice de infestação do *V. destructor* em abelhas *A. mellifera* durante um ano em um apiário localizado na Mata Atlântica. O experimento foi realizado no apiário experimental do Grupo de Pesquisa Insecta-UFRB, Cruz das Almas, BA. Mensalmente foram coletadas aproximadamente 300 abelhas em sete colônias. Estas amostras foram triadas e o índice de infestação do ácaro foi calculado pela divisão do número destes, quando encontrados, pelo número de abelhas coletadas, multiplicado por 100. O delineamento foi inteiramente casualizado e as médias dos índices de infestação mensal obtidos foram comparadas pelo teste de t ( $p \leq 0,05$ ). O teste de Kruskal-Wallis ( $p \leq 0,05$ ) foi utilizado para comparar possíveis diferenças entre dois períodos divididos em seis meses, com maior (setembro a fevereiro) e menor (março a agosto) índice pluviométrico. A média mensal variou ao longo do ano estudado ( $p \leq 0,01$ ) de 0,7 e 8,02 e o período com menor índice pluviométrico apresentou os maiores índices de infestação do *V. destructor* ( $p \leq 0,05$ ). Portanto, em região de Mata Atlântica, os meses com menor índice pluviométrico são os quais os produtores devem ter uma maior atenção com suas colônias, para evitar possíveis perdas destas.

**Palavras-chave:** Apicultura; Saúde das abelhas; Varroatose

## Incidence of the *Varroa destructor* mite in *Apis mellifera* in the Atlantic Forest area

**Abstract:** Bees are responsible for 80% of agricultural pollination, potentializing crops production. However, as the most organisms, the honeybees are not free from the action of parasites such as the *Varroa destructor* mite. This parasite is found on pupae and adult of *Apis mellifera* and their presence can cause serious damage to the honeybees and in severe cases, death of the whole colony. Due to the impact that this disease to the beekeeping, it is necessary to study its incidence and level of infestation in the colonies. Thus, the objective of this work was to evaluate the infestation rate of *V. destructor* in *A. mellifera* bees during a year in an apiary located in the Atlantic Forest. The experiment was carried out in the experimental apiary of the Insecta-UFRB Research Group, Cruz das Almas, BA. Approximately 300 bees were collected each month in seven colonies. These samples were screened and the mite infestation index was calculated by dividing the number of these, when found, by the number of bees collected, multiplied by 100. The design was completely randomized and the means of the monthly infestation indexes obtained were compared by the t test ( $p \leq 0.05$ ). The Kruskal-Wallis test ( $p \leq 0.05$ ) was used to compare possible differences between two periods divided into six months, with the highest (September to February) and the lowest (March to August) rainfall index. The monthly average varied throughout the studied year ( $p \leq 0.01$ ) of 0.7 and 8.02 and the period with the lowest rainfall index presented the highest rates of *V. destructor* infestation ( $p \leq 0.05$ ). Therefore, in the Atlantic Forest region, the months with the lowest rainfall index are the ones that the producers should pay more attention to with their colonies, to avoid possible losses.

**Keywords:** Beekeeping; Varroosis; Bees health

### INTRODUÇÃO

As abelhas são de fundamental importância devido ao serviço de polinização em plantas nativas e cultivadas, sendo responsáveis por 80% da polinização agrícola, potencializando a produção em diversas culturas. Além disso, as abelhas *Apis mellifera* são produtoras de mel, cera, geleia real, própolis e pólen, que são amplamente utilizados no consumo humano, indústria alimentícia, farmacêutica, cosmética e química. Porém, como a maioria dos organismos, as abelhas não estão livres da ação de parasitas como o ácaro *Varroa*

*destructor* (Anderson & Trueman, 2000), este ácaro foi introduzido no Brasil, em 1972, por meio da importação de rainhas e crias infestadas vindas do Paraguai, se dispersando por todos os estados brasileiros. Este acaro é um ectoparasita obrigatório de abelhas do gênero *Apis* e se alimenta da hemolinfa de abelhas adultas e imaturos na fase de pupa, causando o enfraquecimento da colônia. A varroatose, doença causada por este ácaro, é responsável pela perda de colônias de *A. mellifera* em todo o mundo. *Varroa destructor* ainda está associado a transmissão de vírus, como o deformador das asas de abelhas, sendo esta associação apontada como uma das responsáveis pela desordem do colapso das colônias em abelhas, e devido ao impacto que este parasita pode causar para a apicultura, estudar sua incidência e índice de infestação se faz necessário.

## OBJETIVOS

Deste modo, o objetivo deste trabalho foi avaliar os níveis de infestação pelo *V. destructor* em *A. mellifera* ao longo de um ano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em apiário instalado em região de Mata Atlântica, localizado em Cruz das Almas, BA (latitude: 12° 40' 12" S; longitude: 39° 06' 07" W; altitude: 220 m). Essa região apresenta clima tropical com temperatura média de 23.0 °C, pluviosidade média anual de 1136 mm e umidade em torno de 80%. Sete colônias de *A. mellifera* foram estudadas pelo período de setembro de 2016 a agosto de 2017 para avaliar a infestação pelo ácaro *V. destructor*. Onde mensalmente foram coletadas 300 abelhas por colônia, que foram triadas no laboratório de Saúde das Abelhas do Grupo de Pesquisa Insecta, pertencente a Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Cruz das Almas, BA). Ácaros e abelhas foram quantificados separadamente e o nível de infestação foi

determinada pela equação: 
$$IF = \frac{\sum_{i=1}^n p_i \cdot i}{n}$$
. Onde: IF = índice de infestação; nV = número de *V. destructor* encontrado na amostra; e na = número de abelhas coletadas. A média pluviométrica da cidade foi registrada mensalmente, para avaliar a influência desta sobre a infestação do ácaro. O delineamento foi o inteiramente casualizado, com as médias mensais de infestação comparadas pelo teste t, já para a comparação do período com maior e menor pluviosidade versus infestação foi utilizado o teste Kruskal-Wallis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada uma grande variação entre o nível de infestação do *V. destructor* ao longo dos meses estudados (Gráfico 1). Apesar da significativa variação, as médias mensais dos níveis observados foram menores que 10%, valor que em abelhas *A. mellifera* europeia pode levar a perdas de colônias (FREY et.al, 2011). Entretanto, houve significância ( $p \leq 0,05$ ). Isto implica que o índice de infestação sofre influência do período mais seco. No período com menor pluviosidade (50 – 85 mm) foi observado maior nível de infestação pelo ácaro (5,20 – 8,02%) quando comparado ao período com menor pluviosidade (88-111 mm) mensal e infestação pelo ácaro (0,7 – 3,47%), sendo esta diferença estatisticamente significativa ( $p \leq 0,05$ ).

Em região de Mata Atlântica, o período estudado corresponde ao momento de florescimento de espécies vegetais e consequentemente, colônias instaladas nessa área irão apresentar crescimento populacional, sendo este período de produção de mel na área estudada. Com o desenvolvimento das colônias existe uma grande produção de crias, o que impulsiona o crescimento do número do *V. destructor*, que se reproduz dentro das pupas de *A. mellifera* (MARTIN, 1994).

O *V. destructor* aparentemente apresenta o mesmo padrão de crescimento populacional em abelhas africanizadas e europeias, pois pode ser observado que os maiores níveis de infestação ocorrem em períodos similares nas abelhas estudadas quando comparadas com a infestação em abelhas europeias instaladas na Europa e Estados Unidos (MARTIN, 1994; FREY et.al, 2011; DEGRANDI-HOFFMAN et al., 2016), apesar da diferença nos meses que estas estações ocorrem entre Brasil e outros países europeus.

Os menores níveis de infestação observados no período com maior pluviosidade, podem ser devido à redução populacional, que normalmente ocorrem nas colônias de abelhas nesse período, pela ausência de pasto apícola, o que consequentemente faz com que o ácaro adapte seu ciclo reprodutivo para a quantidade de pupas de abelhas existentes na colônia ou parem completamente o ciclo (fase forética), momento em que permanecerão parasitando apenas as abelhas adultas (MARTIN, 1994).

Apesar da média mensal do nível de infestação ter sido abaixo de 10%, quando se avalia o nível de infestação por colônia individualmente, 27% das colônias apresentaram níveis acima de 10%, estes índices variaram entre 0 e 19,56%. O que indica que esse parasita pode atingir níveis que podem ser considerados de risco em abelhas africanizadas, esses altos índices podem ter ocorrido devido rápido crescimento populacional do ácaro e pela migração deste entre as colônias transportados pelas abelhas campeiras (DEGRANDI-HOFFMAN et al., 2016).

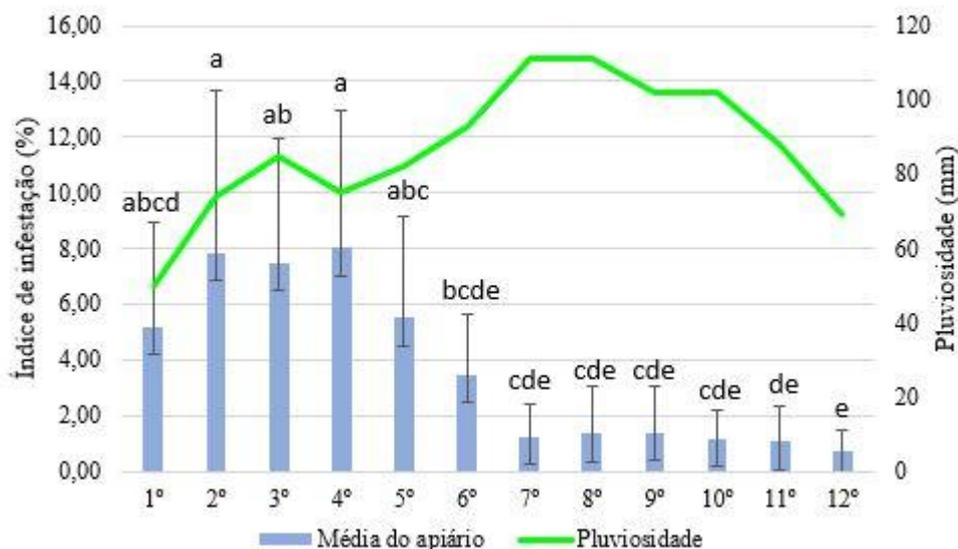


Gráfico 1. Índice de infestação mensal do *Varroa destructor* em abelhas africanizadas *Apis mellifera* em região de Mata Atlântica durante o período de um ano. O primeiro mês corresponde ao mês de setembro de 2016 e 12° mês corresponde a agosto de 2017.

## CONCLUSÃO

A infestação pelo *V. destructor* em *A. mellifera* em área de Mata Atlântica pode ser maior impactante para as colônias de abelhas entre os meses outubro a março, sendo este o período com menor pluviosidade e de produção de mel pelos produtores local. Portanto, nesses meses os produtores precisam realizar monitoramento periódico nas colônias para evitar possíveis perdas e danos econômicos.

## APOIO

Os autores gostariam de agradecer ao CNPq, FAPESB, CAPES, por auxílio financeiro para o desenvolvimento do projeto.

## REFERÊNCIAS

- ANDERSON, D. L.; TRUEMAN, J. W. H. *Varroa jacobsoni* (Acari: Varroidae) is more than one species. **Experimental and Applied Acarology**, v. 24, p.165-189. 2000.
- DEGRANDI-HOFFMAN, G. et al. Population growth of *Varroa destructor* (Acari: Varroidae) in honey bee colonies is affected by the number of foragers with mites. **Experimental and Applied Acarology**, 2016
- FREY E, Schnell H, Rosenkranz P. Invasion of *Varroa destructor* into mite-free honeybee colonies under the controlled conditions of a military training area. **Journal of Apicultura Researcher**, 2011.
- MARTIN, S. J. Ontogenesis of the mite *Varroa jacobsoni* Oud. in worker brood of the honeybee *Apis mellifera* L. under natural conditions. **Experimental and Applied Acarology**, v.18, p.87-100, 1994.
- MARTIN, S. J.; KEMP, D. Average number of reproductive cycles performed by *Varroa jacobsoni* in honey bees (*Apis mellifera*) colonies. **Journal of Apicultura Researcher**, v.36, p.113-123, 1997.



### **Análise microbiológica da carne de *Zenaida auriculata* alimentadas em cativeiro e oriundas de apreensões**

Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>1</sup>; Luis Fernando Bezerra Ramos<sup>1</sup>; Débora Cristine de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Luiz César Machado Pereira<sup>1</sup>; Patrícia Avello Nicola<sup>1</sup>; Fabrício Lima da Silva<sup>1</sup>; Elizabete Karlla Mota Rios<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Estudos mostram que a incidência de microrganismos patogênicos como *E.coli* e *Salmonella* sp., na carne de animais silvestre é bastante elevada, podendo essa carne contaminada, promover graves danos à saúde como severas infecções no trato gastrointestinal dos seres humanos além de diarreias, intoxicações, anemia, desidratações, dentro outras complicações e ainda deve ser considerado o risco de contaminação no manuseio e na forma de armazenamento. O presente estudo foi desenvolvido com objetivo de avaliar as características microbiológicas da carne da espécie *Zenaida auriculata* em condições de cativeiro e apreensão. Esse estudo foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA) da UNIVASF, Petrolina-PE O experimento teve um arranjo em delineamento inteiramente casualizados com 2 tratamentos (animais de cativeiro e animais de apreensão). Foram comparados os valores microbiológicos de *E.coli* e *Salmonella* sp. das carnes das aves abatidas segundo orientação do Ministério da Agricultura e Abastecimento e das aves oriundas de apreensão de caça ilegal. As carcaças oriundas de apreensão apresentaram maior incidência de microrganismos da espécie *E. coli* e *Salmonella* sp.

**Palavras-chave:** animais silvestres; apreensão; salmonela

### **Microbiological analysis of *Zenaida auriculata* meat fed in captivity and from seizures**

**Abstract:** Studies show that the incidence of pathogenic microorganisms such as *E.coli* and *Salmonella* sp., In the meat of wild animals is quite high, and this contaminated meat can promote serious damage to health such as severe infections in the gastrointestinal tract of humans in addition to diarrhea, intoxication, anemia, dehydration, within other complications and still have to consider the risk of contamination without handling and in the form of storage. The present study was developed with the objective of evaluating the microbiological characteristics of the meat of the species *Zenaida auriculata* under conditions of captivity and apprehension. This study was carried out at the Center for the Conservation and Management of Caatinga Fauna (CEMAFAUNA) at UNIVASF, Petrolina-PE. The experiment was conducted in a completely randomized design with two treatments (captive animals and seizures). Microbiological values of *E.coli* and *Salmonella* sp. of poultry slaughtered under the Ministry of Agriculture and Supply and poultry seizures. As carcasses from seizures showed a higher incidence of microorganisms of *E. coli* and *Salmonella* sp.

**Keywords:** salmonella; seizure; wild animals

#### **INTRODUÇÃO**

No Brasil é comum a prática do consumo de animais silvestres, sendo, para uma grande parte da população. Uma espécie bastante apreciada e frequentemente utilizada para o consumo humano, em grande parte da região nordeste, é a *Zenaida auriculata*. Ave gregária (vive em grupos), podendo formar bandos de milhares de indivíduos durante migrações, ou nos pousos coletivos em locais onde dormem.

Além das implicações que a caça ilegal pode promover negativamente ao meio ambiente, outra implicação de fundamental importância é o risco à saúde de quem consome os produtos provenientes desse tipo de ação, uma vez que a incidência dos microrganismos na carne é proveniente do próprio animal ou foram inseridos na realização do abate ou nos processos relacionados (Gill et al., 2005).

Estudos mostram que a incidência de microrganismos patogênicos como *E.coli* e *Salmonella* sp., na carne de animais silvestre é bastante elevada, podendo essa carne contaminada, promover graves danos à saúde como severas infecções no trato gastrointestinal dos seres humanos além de diarreias, intoxicações, anemia, desidratações, dentro outras complicações como mostrado por Scott & Foster (1997) e ainda deve ser considerado o risco de contaminação no manuseio e na forma de armazenamento.

#### **OBJETIVOS**

O objetivo desse estudo foi avaliar a microbiologia da carne de ribançã em condições de cativeiro e apreensão, alertando assim os possíveis riscos de quem consome a carne de ribançã de forma ilegal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e cadastrado no sistema de autorização e informação em biodiversidade - SISBIO sob número: 53227-1 e realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/060916.

O referente estudo foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA), situado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina – PE.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, constituídos por 11 ribanças capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro e outro grupo foi utilizada a mesma quantidade de aves abatidas, oriundas de apreensões por órgãos fiscalizadores na região do município de Afrânio-PE.

O grupo das aves capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro passou por um período de adaptação de sete dias e seguidos por mais sete dias de tratamento, sendo alimentadas com ração de fase inicial para codorna e recebendo água à vontade.

No manejo pré-abate ocorreu segundo o regulamentado pelo MAPA, para codornas e frangos de corte, sendo adaptado para esse estudo, já que não existe uma regulamentação específica para aves do porte da espécie em experimentação. Após o abate e evisceração, foram embaladas individualmente em sacos plásticos e acondicionadas sob refrigeração em freezers a 2°C por 48h. As aves provenientes de apreensões foram adquiridas congeladas, onde todas as aves estavam agrupadas em apenas um saco plástico.

Para a detecção de *Salmonella* sp., as amostras foram colhidas, acondicionadas em tubo de ensaio contendo 10ml de água peptonada, posteriormente incubadas em estufa bacteriológica à 37°C por 24 horas. Posteriormente, foi realizado o enriquecimento seletivo, em seguida os tubos contendo os caldos rappaport e tetrionato foram incubados a 37°C por 24 horas. As colônias enegrecidas, advindas do meio sulfito de bismuto (BS), características de *Salmonella* sp. foram repicadas em ágar Müller Hinton e novamente incubadas em estufa a 37°C por 24h. Em sequência as amostras foram submetidas à coloração de Gram para confirmação das características morfológicas típicas das enterobactérias. Posteriormente foram destinadas à identificação presuntiva por meio de testes bioquímicos.

Para a detecção de *E. coli* as amostras foram colhidas do músculo peitoral das aves com auxílio de Swabs estéreis e acondicionadas em tubos de ensaio contendo 10 mL de água peptonada, após incubação de 24 horas, foi semeada uma alçada, desta solução em placas de petri contendo Ágar MacConkey e incubada à 37°C/24 horas. Após esse período foi avaliado o crescimento das colônias, e as que apresentaram características de *E. coli* foram repicadas em Ágar Eosina azul de Metileno (EMB), as placas foram incubadas a 37 °C por 24 horas. Após o período de incubação, as colônias, características de *E. coli*, foram selecionadas e repicadas em Ágar Müller Hinton e incubadas à 37°C por 24horas. Posteriormente essas colônias foram submetidas à coloração de Gram. A identificação bioquímica de *E. coli* foi realizada utilizando o meio bioquímico Triple Sugar Iron.

Foi utilizado o programa estatístico SAS e as médias foram comparadas pelo teste de TUKEY a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das 11 aves oriundas das apreensões, todas foram positivas para *E.coli*, constatando 100% das amostras, já para *Salmonella* sp. apenas uma amostra (9%) foi positiva para as aves de apreensões.

Dentre as aves mantidas em cativeiro, que receberam manejo nutricional e sanitário adequados, 5 das 11 amostras, ou 45,45% das amostras foram positivas para *E.coli*, já para *Salmonella* sp., nenhuma amostra apresentou-se positiva. Tanto as amostras provenientes de apreensão com as amostras das aves alimentadas em cativeiro tiveram a presença de *E.coli*, já para *Salmonella* sp. só foram encontradas apenas nas amostras advindas de apreensão. Scott & Foster (1997) encontraram positividade para salmonela sp. em 20 % das amostras de carnes de jacarés provenientes de cativeiro. Hoffmann & Romanelli (1998) encontraram positividade em 12 das 14 amostras de carne *in natura* de jacaré para bactérias do gênero *Salmonella* sp. ainda no mesmo estudo os autores não encontraram positividade para *E.coli* tanto para as amostras de carne de jacaré do pantanal *in natura* como para as carnes de jacarés congeladas à -18°C.

Pereira et al. (2006) mostram negatividade para todas as amostras de carne de Ema refrigeradas a 5 a 8°C e -18°C para bactérias da espécie *E.coli*, o que vai de encontro aos valores encontrados por Hoffmann & Romanelli (1998) em carnes de jacarés do pantanal e mostra-se diferente para os resultados das carnes de Ribanças, demonstrando que o manuseio com as carcaças de ribanças é bem mais susceptível a contaminação do que os realizados com as carnes de jacaré e ema, confirmando ainda mais a necessidade da realização de abates legalizados e seguindo as normas regulamentadas pelo MAPA.

Franco et al. (2008) encontraram positividade para *E.coli* em seis de 24 amostras de carne de frango, e das seis contaminadas por *E.coli* 5 foram oriundas de abatedouros clandestinos, cerca de 84%. Esse resultado assemelha-se aos resultados expostos no presente estudo, onde 100% das amostras oriundas de abates irregulares (apreensão) apresentaram-se positivas para *E.coli* (Tabela 1). Tal

resultado reforça o argumento que a irregularidade no abate e armazenamento resulta em baixa qualidade da carne comercializada e posteriormente consumida, colocando em risco a saúde de quem as consome.

**Tabela 1.** Presença de *Salmonella sp.* e *E.coli* nas amostras coletadas das aves sob diferentes condições. ID = identificação; *E.coli* = *Escherichia coli*; P = Positivo na amostra; Neg = Negativo na amostra.

Apreensão			Cativoiro		
ID	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella sp.</i>	ID	<i>E.coli</i>	<i>Salmonella sp.</i>
1	P	Neg	1	Neg	Neg
2	P	Neg	2	P	Neg
3	P	Neg	3	P	Neg
4	P	Neg	4	Neg	Neg
5	P	P	5	Neg	Neg
6	P	Neg	6	P	Neg
7	P	Neg	7	Neg	Neg
8	P	Neg	8	Neg	Neg
9	P	Neg	9	P	Neg
10	P	Neg	10	Neg	Neg
11	P	Neg	11	P	Neg

Incidência de microrganismos.

## CONCLUSÃO

As carcaças dos animais oriundos de apreensão apresentaram maior incidência de microrganismos, principalmente *Escherichia coli*.

## REFERÊNCIAS

- FRANCO, R. M., MANTILLA, S. P. S., LEITE, A. M. O. Enumeração de *Escherichia coli* em carne bovina e de aves através de metodologia miniaturizada utilizando-se "ependorf" e caldo fluorogênico. **Revista Portuguesa Ciências Veterinárias**, 103(567-568), 201-207, 2008.
- GILL, C. O., LANDERS, C. Microbiological condition of horse meat prepared at a North American packing plant, and control of the temperature of product air freighted to Europe. **Meat Science**, 69(3), 501-507, 2005.
- HOFFMANN, F. L., ROMANELLI, P. F. Análise microbiológica da carne de jacaré do Pantanal (*Caiman crocodilus yacare*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 18(3), 258-264, 1998.
- PEREIRA, A.V., ROMANELLI, P. F., SCRIBONI, A. B., Barboza, S. R. Estudo de estabilidade sob armazenamento da carne de ema (*Rhea americana*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 26(2), 283-289, 2006.
- SCOTT, T., FOSTER, B. G. *Salmonellas pp.* in free ranging and farmed alligators (*Alligator mississippiensis*) from Texas and Louisiana, U.S.A. **Aquaculture**, 156(1-2), 179-181, 1997.



## Características físico-químicas das carnes de *Zenaida auriculata* alimentadas em cativeiro e oriundas de apreensões

Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>1</sup>; Luis Fernando Bezerra Ramos<sup>1</sup>; Débora Cristine de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Luiz César Machado Pereira<sup>1</sup>; Patrícia Avello Nicola<sup>1</sup>; Tamires Marcelino da Silva Félix<sup>1</sup>; Elizabete Karlla Mota Rios<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Além das implicações que a caça ilegal pode promover, negativamente ao meio ambiente, outro aspecto importante é que animais criados em cativeiro podem estar produzindo carnes de melhor qualidade uma vez que há o fornecimento de rações balanceadas e menor gasto de energia por parte dos animais, podendo até promover um valor agregado ao produto final, atraindo ainda mais o interesse do consumidor e diminuindo ainda mais a caça predatória. O presente estudo foi desenvolvido com objetivo de avaliar as características físico-químicas das carnes de *Zenaida auriculata* alimentadas em cativeiro e oriundas de apreensões. Esse estudo foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA) da UNIVASF, Petrolina-PE. O experimento teve um arranjo em delineamento inteiramente casualizados com 2 tratamentos (animais de cativeiro e animais de apreensão). Foram comparados os valores da composição físico-química das carnes das aves em condições de cativeiro e apreensão. As carnes dos animais alimentados em cativeiro apresentam maior teor de extrato etéreo: 12,35% e maior maciez: 1,57 kgf/cm<sup>2</sup> quando comparados com os animais de apreensões que foram: 11,01% e 2,97kgf/cm<sup>2</sup> respectivamente.

**Palavras-chave:** apreensão; maciez da carne; produção

## Physical and chemical characteristics of meat *Zenaida auriculata* fed in captivity and from seizures

**Abstract:** In addition to the implications of illegal hunting for the environment, another important aspect is that captive-bred animals may be producing better quality meats since there are balanced feedings and lower animal energy expenditure, and may even add value to the final product, further attracting consumer interest and further reducing predatory hunting. The present study was developed with the objective of evaluating the physicochemical characteristics of *Zenaida auriculata* meats fed in captivity and from seizures. This study was carried out at the Center for the Conservation and Management of Caatinga Fauna (CEMAFAUNA), UNIVASF, Petrolina-PE. The experiment had a completely randomized design arrangement with 2 treatments (captive animals and seizure animals). The physico-chemical composition values of the poultry meat were compared in conditions of captivity and apprehension. The meat of the animals fed in captivity presented higher content of ethereal extract: 12.35% and greater softness: 1.57 kgf / cm<sup>2</sup> when compared to the animals of seizures that were: 11.01% and 2.97 kgf / cm<sup>2</sup>, respectively.

**Keywords:** meat tenderness; production; seizure

### INTRODUÇÃO

Uma espécie bastante apreciada e frequentemente utilizada para o consumo humano, em grande parte da região nordeste, é a *Zenaida auriculata*, mais conhecida como ribançã. Contudo, estudos relacionados a animais silvestres no tocante a comercialização atrelada a sua utilização na alimentação humana, são bastante escassos e necessários para que possa ser projetada uma estratégia de exploração sustentável (Alves et al., 2009). Além das implicações que a caça ilegal pode promover, negativamente ao meio ambiente, outro aspecto importante é que animais criados em cativeiro podem estar produzindo carnes de melhor qualidade uma vez que há o fornecimento de rações balanceadas e menor gasto de energia por parte dos animais, podendo até promover um valor agregado ao produto final, atraindo ainda mais o interesse do consumidor e diminuindo ainda mais a caça predatória.

### OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar as características físico-químicas da carne de ribançã em condições de cativeiro e apreensão

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e cadastrado no sistema de autorização e informação em biodiversidade - SISBIO sob número: 53227-1 e realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/060916.

O referente estudo foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA) e laboratório de bromatologia e nutrição situados no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina – PE.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, constituídos por 11 ribanças capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro e outro grupo foi utilizada a mesma quantidade de aves abatidas, oriundas de apreensões por órgãos fiscalizadores na região do município de Afrânio-PE.

O grupo das aves capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro passou por um período de adaptação de sete dias e seguidos por mais sete dias de tratamento, sendo alimentadas com ração de fase inicial para codorna e recebendo água à vontade.

No manejo pré-abate ocorreu segundo o regulamentado pelo MAPA, para codornas e frangos de corte, sendo adaptado para esse estudo, já que não existe uma regulamentação específica para aves do porte da espécie em experimentação. Após o abate e evisceração, foram embaladas individualmente em sacos plásticos e acondicionadas sob refrigeração em freezers a 2°C por 48h. As aves provenientes de apreensões foram adquiridas congeladas, onde todas as aves estavam agrupadas em apenas um saco plástico.

A análise da composição centesimal dos músculos do peito permitiu a determinação do teor de água, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral. Inicialmente, as amostras foram trituradas em processador, homogeneizadas, levadas a estufa de 55°C por 72 horas e em seguida, moídas novamente em moinho de bola. Posteriormente, foram levadas a estufa de 105°C para determinação da matéria seca.

Por meio da determinação da matéria seca (AOAC, 2000) foi quantificado o teor da água da carne. Determinou-se também a proteína bruta; matéria mineral e o teor de extrato etéreo (AOAC, 2000).

Para força de cisalhamento foi feito corte do músculo do peito de todas as carcaças, tanto das aves oriundas do tratamento em cativeiro, como das aves obtidas pelas apreensões, em um tamanho padrão, as amostras foram embrulhadas em papel laminado e submetidas a um tratamento térmico, ao atingir uma temperatura de 70°C no interior da amostra, as amostras eram transferidas para o texturômetro, onde era gerado o valor de positive peak presente na equação a seguir.

$$X = (\text{Positive peak (F)})/1000, X/a^2 = (\text{kgf/cm}^2)$$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando comparados os valores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB) entre os animais provenientes de apreensão e alimentados em cativeiro não foi constatado diferenças significativas ( $P > 0,05$ ). Para extrato etéreo e força de cisalhamento houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os dois grupos de diferentes origens (Tabela 04).

**Tabela 04.** Características físico-químicas das carnes de ribanças alimentadas em cativeiro e oriundas de apreensões.

Variáveis	Tratamentos		EPM
	Apreensão	Cativeiro	
Matéria Seca, g/kg MN	317,0a	317,2a	0,57
Proteína Bruta, g/kg MS	250,8a	253,2a	0,47
Extrato Etéreo, g/kg MS	110,1b	123,5a	0,30
Força de cisalhamento, kgf	2,97a	1,57b	0,22

\*Letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si a  $P < 0,05$ . MN = matéria natural. MS = matéria seca.

Os valores encontrados na presente pesquisa para matéria seca, estão um pouco a baixo dos encontrados por Moraes et al., (2016) para codornas (*Coturnix coturnix japonica*) que apresentaram mé dia de 357,2 g/kg de matéria natural.

Ducluzeau (2012) apresenta valores de proteínas para perdiz de 247 g/kg e para faisão os valores de proteína foram de 256 g/kg, os valores de proteína das carnes das Ribanças possuem valores próximos aos de faisão e perdiz.

Para extrato etéreo, quando comparados os valores das carnes, os animais de apreensão obtiveram menor ( $P < 0,05$ ) teor de extrato etéreo do que os animais alimentados em cativeiro. Essa diferença pode estar atribuída ao tipo de alimento consumido pelas aves mantidas em cativeiro, que podem ter consumidos maior teor de energia que os animais de apreensão, além do fato de que os animais mantidos em cativeiro não gastaram energia indo atrás do alimento e nem procurando abrigo, desta forma, evitando gastos de energia como acontece com os animais em seu habitat natural.

Para força de cisalhamento, os animais alimentados em cativeiro apresentaram maior maciez na carne quando comparados aos animais de apreensão, o que pode ser atribuída essa diferença devido ao método de abate (período de sangria inadequado, *rigor mortis*) dentre outros fatores como as condições que foram submetidas às carcaças oriundas de apreensão, do que nas carcaças dos animais alimentadas em cativeiro, que foi seguido cuidadosamente o protocolo de abate citado anteriormente conferindo a carcaça melhores níveis de maciez. Oda et al. (2004) mostraram que a força de cisalhamento em capivaras abatidas com tiro é maior (5,05

kgf) do que as que foram submetidas ao um abate humanitário que possuem valor de força de cisalhamento de (3,97 kgf) confirmando que a forma de abate influencia diretamente na maciez da carne. Os valores encontrados para a força de cisalhamento das carnes de ribanças demonstram que as mesmas apresentam alta maciez, características esta que também deve ser mais um dos motivos pelo qual a carne das ribanças é muito apreciada.

## CONCLUSÃO

Animais alimentados em cativeiro apresentaram maiores teores de extrato etéreo e maior maciez de carne em relação aos animais oriundos de apreensões.

## REFERÊNCIAS

Alves, R. R. N. Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 5, 1. 2009.

AOAC International. Official methods of analysis of AOAC International. 17th edition. Gaithersburg, MD, USA, **Association of Analytical Communities**. 2200p. 2000.

Ducluzeau, P. H. **Chasse et Nutrition**. In F. N. d. Chasseurs (Ed.), Exclusif dossier. France. 2012.

Moraes, C. A., Fernandes, E. A., Silveira, M. M., Martins, J. M. S., Litz, F. H., Saar, A. G. L., & Carvalho, C. M. C. Performance and meat chemical composition of quails fed with different sorghum levels instead of corn. **Ciência Rural**, 46(5), 933-936, 2016.

Oda, S. H. I., Bressan, M. C., Miguel, G. Z., Vieira, J. O., Faria, P. B., Savian, T. V., & Kabeya, D. M. Efeito do método de abate e do sexo sobre a qualidade da carne de capivara (*hydrochaeris hydrochaeris*). **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, 24(3), 341-346, 2004.



## Tamanho médio das células de cria da abelha *Centris analis* em função do número de células construídas em ninhos-armadilha

Diego de Vasconcelos Lourenço<sup>1</sup>; Hiara Marques Meneses<sup>2</sup>; Jameson Guedes da Silva<sup>1</sup>; Francisco Thiago de Albuquerque Aragão<sup>3</sup>; Gercy Soares Pinto<sup>2</sup>; Wagner Coelho Normando Filho<sup>4</sup>; Breno Magalhães Freitas<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Zootecnia, bolsista CNPq - CCA/UFC, Fortaleza, CE; <sup>2</sup>Doutoranda em Zootecnia, bolsista CNPq - CCA/UFC, Fortaleza, CE; <sup>3</sup>Engenheiro Agrônomo, Fortaleza - CE; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET Zootecnia - CCA/UFC, Fortaleza - CE; <sup>5</sup>Professor Titular CCA/UFC, Fortaleza - CE

**Resumo:** As abelhas do gênero *Centris* ocorrem em regiões secas e úmidas, podendo ser encontradas da América do Norte a América do Sul. São abelhas de hábitos solitários, dificultando a localização de seus ninhos na natureza e consequentemente o estudo das mesmas. Para possibilitar o estudo dessas abelhas, utilizam-se ninhos-armadilha. Portanto, objetivou-se com o presente trabalho investigar o hábito de nidificação da abelha *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius, 1804) (Apidae: Centridini) em ninhos-armadilha nas condições tropicais do litoral cearense. O trabalho foi desenvolvido no Setor de Abelhas da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza - CE, e o experimento constou de oferecer um bloco com 333 ninhos-armadilhas (NAs). Após a nidificação e nascimento de todas as crias, o número de células construídas em cada ninho, bem como o tamanho de cada célula foram contabilizados. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias. As abelhas construíram 11 ninhos, totalizando 48 células, e o tamanho médio das células correlacionou negativamente com o número de células construídas por ninho. Conclui-se que a abelha *C. analis* nidifica e reproduz em ninhos-armadilha nas condições ecológicas estudadas, e a disponibilidade de recursos para construção e aprovisionamento das células deve ser investigada como um possível fator limitante para o criatório dessa espécie de abelha.

**Palavras-chave:** abelha solitária; abelhas coletoras de óleo; hymenoptera

## Average size of the bee *Centris analis*' brood cells in function of the number of cells built in trap-nests

**Abstract:** Bees of the genus *Centris* occur in dry and humid regions, being found from the North America to the South America. Those bees have solitary habits, which makes it difficult to pursue their nests in nature and consequently studying them. For the feasible study of these bees, trap-nests were used. Therefore, this work aimed to investigate the nesting behavior of the bee *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius, 1804) (Apidae: Centridini) in trap-nests under the tropical conditions of the coastal region of Ceará, Brazil. The study was conducted in the Bees' Sector of Federal University of Ceará, Fortaleza, Brazil. The experiment consists in offering a block with 333 trap-nests (TNs). After the nest was set and all offspring were born, the numbers of cells, built in each nest, as well sizes of each cell were counted. The data were subjected to the analysis of variance and the Tukey's test at 5% probability for comparison of averages. The bees built 11 nests, totaling 48 cells, and the average size of cells correlated negatively with the number of cells built by each nest. As conclusion, the bee *C. analis* set nests and reproduces in trap-nests under the studied ecological conditions, and the resource's availability for building and supplying cells should be investigated as possible limiting factor for rearing this bee species.

**Keywords:** insecta; oil-collecting bees; solitary bee

### INTRODUÇÃO

As abelhas do gênero *Centris* ocorrem em regiões secas e úmidas, podendo ser encontradas nas Américas do Norte, do Sul e Central (MARTINS; MELO; RENNERT, 2014). São abelhas de hábitos solitários, importantes na polinização de plantas silvestres e cultivadas, que têm por peculiaridade usarem óleos vegetais na construção e aprovisionamento dos ninhos. O estudo dos hábitos de nidificação dessas abelhas tem sido feito por meio da técnica de ninhos-armadilha, que basicamente consistem em tubos de cartolina de diâmetros variados inseridos em cavidades em blocos de madeira. Estes ninhos atraem espécies de abelhas que nidificam em cavidades pré-existent, possibilitando obter informações como o período de nidificação, a arquitetura do ninho, os materiais usados em sua construção, e os recursos alimentares coletados (SILVA; CAMAROTTI-DE-LIMA; MARTINS, 2005). Normalmente, o número de células de crias em abelhas solitárias é relacionado a características reprodutivas da espécie, mas bastante influenciada pela oferta de alimento no campo.

### OBJETIVOS

No presente estudo, procuramos investigar o efeito do número de células construído por ninho no tamanho das próprias células de crias na espécie *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius, 1804) (Apidae: Centridini), uma vez que esse fator influencia diretamente no tamanho dos indivíduos produzidos e sua capacidade de polinização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Setor de Abelhas da Universidade Federal do Ceará, pertencente ao Centro de Ciências Agrárias, localizado no município de Fortaleza, Ceará. O clima da região é caracterizado como tropical quente sub-úmido, com seu período chuvoso ocorrendo janeiro a maio. O trabalho consistiu de instalar e verificar a nidificação da abelha *Centris analis* em um bloco com 333 ninhos-armadilhas (NAs) em forma de tubos com 5 mm de diâmetro, confeccionados com cartolina preta, medindo 12 centímetros de comprimento. Os NAs tiveram uma de suas extremidades fechada com cera de abelha *Apis mellifera* L. e distribuídos em blocos de madeira instalados a 90 centímetros do solo e protegidos do sol e da chuva. Após encerrar a nidificação, os NAs foram levados para incubadora a 27°C e 60% de umidade relativa do ar até o nascimento de todas as crias. A partir desse momento, o número de células construídas em cada ninho foi contado, bem como medido o tamanho de cada célula, com o auxílio de um paquímetro. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e ao teste de Tukey a 5% de probabilidade para comparação de médias. Para isso, foi utilizado o software para análises estatísticas Sisvar.

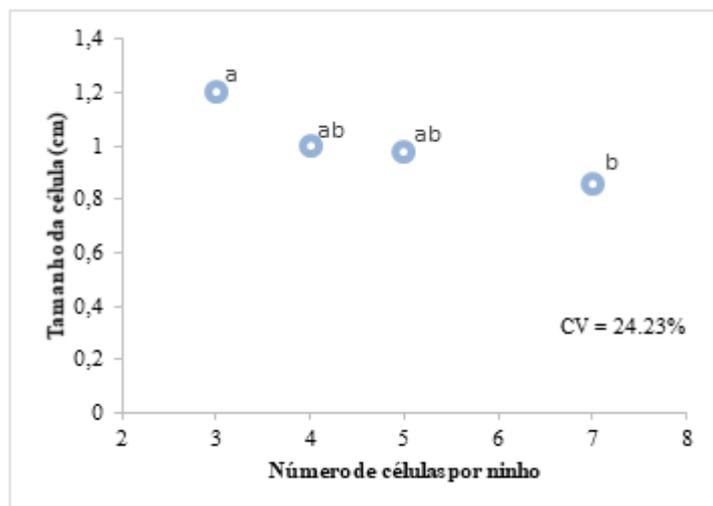
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve nidificação em 11 NAs, perfazendo um total de 48 células, com uma média de  $4,36 \pm 1,15$  células por ninho (Tabela 1). Os ninhos apresentaram uma variação de 3 a 7 células, sendo 4 células observado com maior frequência e representando 36,36% do total, seguido daqueles ninhos com 3 e 5 células (27,27% cada) (Tabela 1). Em um trabalho recente feito com essa espécie de abelha, mas na região Sudeste, Moure-Oliveira et al. (2017) encontraram valores que ultrapassaram o dobro do número de células nos ninhos encontrados no presente trabalho. No entanto, além do trabalho ter sido conduzido em outra região e sob condições de recursos alimentares diferentes, seus ninhos-armadilha alternaram de 6,0 a 9,0 cm de comprimento e 0,6 e 0,8 cm de diâmetro, enquanto que os deste trabalho tinham 12,0cm de comprimento e 0,5 cm de diâmetro. Essas diferenças podem ter interferido no número de células construídas. No que se refere ao tamanho das células, elas mediarão em média  $1,01 \pm 0,26$  cm (Tabela 1), tendo variado de 0,85 (NA com 7 células) a 1,2 cm (NA com 3 células). Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre o tamanho das células dos ninhos com apenas 3 células e o ninho com 7 células, porém não houve diferença significativa do tamanho dessas células com aquele dos ninhos com 4 ou 5 células (Figura 1). Variações no tamanho das células construídas parecem ser normal nessa espécie (Alonso, Silva e Garófalo, 2012). No presente estudo, o tamanho das células apresentou relação direta com a o número de células construídas por ninho, de forma que ninhos com mais células apresentaram células menores que aqueles com um número menor.

Tabela 1. Dados de médias, desvio padrão e erro padrão do número e tamanho das células construídas pela abelha *Centris analis* em ninhos-armadilhas (NAs) disponibilizados no Setor de Abelhas, Campus do Pici/UFC, em Fortaleza – CE, do período de janeiro a maio de 2017.

Ninho	Nº de células por ninho	Tamanho da célula vestibular (cm)	Tamanho médio das células por ninho (cm)	Desvio Padrão da média por ninho (cm)	Erro Padrão da média por ninho (cm)
1	5	3,4	1,04	0,10	0,04
2	7	-	0,86	0,07	0,03
3	3	3,8	1,27	0,12	0,07
4	3	4	1,07	0,24	0,14
5	5	2,5	0,90	0,23	0,10
6	5	1,5	1,12	0,40	0,18
7	3	5,9	1,27	0,52	0,30
8	5	2,9	0,84	0,05	0,02
9	4	4,5	1,00	0,00	0,00
10	4	1,3	1,03	0,11	0,06
11	4	4,5	0,98	0,08	0,04
Média Total	$4,36 \pm 1,15$	$3,43 \pm 1,35$	$1,01 \pm 0,26$		

Figura 1. Tamanho das células (cm) em função do número de células construídas pela abelha *Centris analis* em ninhos-armadilhas (NAs) disponibilizados no Setor de Abelhas, Campus do Pici/UFC, em Fortaleza – CE, do período de janeiro a maio de 2017.



## CONCLUSÃO

A abelha *Centris analis* nidifica e reproduz em ninhos-armadilha nas condições ecológicas estudadas. No entanto, o tamanho das células construídas apresentou relação inversa com o tamanho das células sugerindo limitação de recursos para a nidificação. A disponibilidade de recursos para construção e aprovisionamento das células deve ser investigada como um possível fator limitante para o criatório dessa espécie de abelha.

## REFERÊNCIAS

- ALONSO, J.D.S.; SILVA, J.F.; GARÓFALO, C.A. The effects of cavity length on nest size, sex ratio and mortality of *Centris (Heterocentris) analis* (Hymenoptera, Apidae, Centridini). **Apidologie**, v. 43, n. 4, p. 436-448, 2012.
- MARTINS, A.C.; MELO, G.A.R.; RENNER, S.S. The corbiculate bees arose from New World oil-collecting bees: Implications for the origin of pollen baskets. **Molecular phylogenetics and evolution**, v. 80, p. 88-94, 2014.
- MOURE-OLIVEIRA, D.; ROCHA-FILHO, L.C.; FERREIRA-CALIMAN, M.J.; GARÓFALO, C.A. Nesting dynamic and sex allocation of the oil-collecting bee *Centris (Heterocentris) analis* (Fabricius, 1804)(Apidae: Centridini). **Journal of Natural History**, p. 1-18, 2017.
- SILVA, M.C.M.; CAMAROTTI-DE-LIMA, M. DE F.; MARTINS, C.F. Utilização de ninhos-armadilha por abelhas (Hymenoptera, Apoidea) no Campus da Universidade Federal da Paraíba (João Pessoa, Paraíba - Brasil). In: **VII Congresso de Ecologia do Brasil**, 2005, Caxambu. VII Congresso de ecologia do Brasil: avanços nos estudos de ecossistemas terrestres, 2005.



## Rendimento dos cortes cárneos e composição tecidual de *Zenaida auriculata* alimentadas em cativeiro e oriundas de apreensões

Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>1</sup>; Luis Fernando Bezerra Ramos<sup>1</sup>; Débora Cristine de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Luiz César Machado Pereira<sup>1</sup>; Patrícia Avello Nicola<sup>1</sup>; Fabrício Lima da Silva<sup>1</sup>; Elizabete Karlla Mota Rios<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Devido a sua relativa abundância, o grupo das aves é o grupo que mais sofre em relação à caça predatória principalmente no nordeste brasileiros sendo seus produtos comercializados em vários segmentos comerciais como as feiras livres, podendo comprometer a incidência das espécies bem como o equilíbrio ecológico nas áreas atingidas, e em larga escala, contribuir para extinção das espécies envolvidas nesse contexto. A comercialização de cortes cárneos de animais silvestres é algo que não à informação na literatura, que pode ser uma alternativa interessante para valorização do produto, estimulando ainda mais a criação e comercialização de animais silvestres e desta forma diminuindo assim a caça predatória a estes animais. O presente estudo foi desenvolvido com objetivo de avaliar rendimento dos cortes cárneos e composição tecidual das carcaças da espécie *Zenaida auriculata* em condições de cativeiro e apreensão. Esse estudo foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA) da UNIVASF, Petrolina-PE. O experimento teve um arranjo em delineamento inteiramente casualizados com 2 tratamentos (animais de cativeiro e animais de apreensão). Foram comparados os valores dos pesos de carcaça fria e dos cortes cárneos das carcaças das aves em condições de cativeiro e apreensão. As carnes dos animais alimentados em cativeiro apresentam maior peso de carcaça fria, 70,3 g. Entretanto, não alteraram o rendimento dos cortes cárneos do peito das carcaças das ribanças, tanto de apreensões como das aves alimentadas em cativeiro.

**Palavras-chave:** Animais silvestres; apreensão; produção

## Yield of meat cuts and tissue composition of *Zenaida auriculata* fed in captivity and resulting from seizures

**Abstract:** Due to its relative abundance, the group of birds is the group that suffers most in relation to predatory hunting, mainly in the northeast of Brazil, and its products are marketed in several commercial segments such as free fairs, which may compromise the incidence of the species as well as the ecological balance in the affected areas, and on a large scale, contribute to the extinction of the species involved in this context. The commercialization of meat cuts of wild animals is something that not to the information in the literature, which can be an interesting alternative for valorization of the product, stimulating still more the creation and commercialization of wild animals and this way diminishing the predatory hunting to these animals. The present study was developed with the objective of evaluating the yield of carcass cuts and tissue composition of carcasses of *Zenaida auriculata* under captive and apprehensive conditions. This study was carried out at the Center for the Conservation and Management of Caatinga Fauna (CEMAFAUNA), UNIVASF, Petrolina-PE. The experiment had a completely randomized design arrangement with 2 treatments (captive animals and seizure animals). The values of cold carcass weights and carcass cuts were compared in captive and apprehensive conditions. Meat of animals fed in captivity had a higher cold carcass weight, 70.3 g. However, they did not alter the yield of carcass cuts of the carcasses of the ribcage, both of seizures and of captive-fed birds.

**Keywords:** production; seizure; wild animals

### INTRODUÇÃO

Na caatinga há inúmeras espécies de aves, em que muitas destas são utilizadas pela população no intuito de obter carne e ovos para consumo, além de serem exploradas para fins medicinais e também artesanais (Alves et al., 2009). A *Zenaida auriculata* ou ribança como é mais conhecida, habita regiões abertas, áreas de pastagem e plantações, além disso, ela é frequentemente registrada em áreas que sofreram antropização (Gimenes et al., 2007).

Devido a sua relativa abundância, o grupo das aves é o grupo que mais sofre em relação à caça predatória principalmente no nordeste brasileiros sendo seus produtos comercializados em vários segmentos comerciais como as feiras livres (Vannucci-Neto, 2000), podendo comprometer a incidência das espécies bem como o equilíbrio ecológico nas áreas atingidas, e em larga escala, contribuir para extinção das espécies envolvidas nesse contexto (Rocha et al., 2006).

Contudo, estudos relacionados a animais silvestres no tocante a comercialização atrelada a sua utilização na alimentação humana, são bastante escassos e necessários para que possa ser projetada uma estratégia de exploração sustentável (Alves et al., 2009).

Outro aspecto importante que não há informação é a respeito da comercialização de cortes de animais silvestres, que pode ser uma alternativa interessante para valorização do produto, estimulando ainda mais a criação e comercialização de animais silvestres e desta forma diminuindo assim a caça predatória a estes animais.

## OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar rendimento dos cortes cárneos e composição tecidual do peito das carcaças das ribanças em condições de cativeiro e apreensão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e cadastrado no sistema de autorização e informação em biodiversidade - SISBIO sob número: 53227-1 e realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/060916.

Esse trabalho foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA) e laboratório de bromatologia e nutrição situados no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina – PE.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, constituídos por 11 ribanças capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro e outro grupo foi utilizada a mesma quantidade de aves abatidas, oriundas de apreensões por órgãos fiscalizadores na região do município de Afrânio-PE.

O grupo das aves capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro passou por um período de adaptação de sete dias e seguidos por mais sete dias de tratamento, sendo alimentadas com ração de fase inicial para codorna e recebendo água à vontade.

No manejo pré-abate ocorreu segundo o regulamentado pelo MAPA, para codornas e frangos de corte, sendo adaptado para esse estudo, já que não existe uma regulamentação específica para aves do porte da espécie em experimentação. Após o abate e evisceração, foram embaladas individualmente em sacos plásticos e acondicionadas sob refrigeração em freezers a 2°C por 48h. As aves provenientes de apreensões foram adquiridas congeladas, onde todas as aves estavam agrupadas em apenas um saco plástico.

Para avaliar o rendimento dos cortes cárneos, foram separados e pesados os cortes cárneos como peito, coxa + sobrecoxa, e asa. Além disso, realizou-se a dissecação do peito das carcaças das ribanças, que foram feitas com a utilização de bisturis e tesouras de repicagem, separando-se músculo, osso e pele, pesando cada item.

Foi utilizado o programa estatístico SAS e as médias foram comparadas a partir do teste de TUKEY a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual dos diferentes cortes cárneos foi obtido a partir do peso de carcaça fria (PCF) onde ao comparar o peso de carcaça fria das aves alimentadas em cativeiro com as aves provenientes de apreensão, as aves alimentadas em cativeiro apresentaram carcaças mais pesadas do que as carcaças das aves apreendidas (Tabela 1).

Demonstrando que a alimentação fornecida para as ribanças durante o período pré-abate proporcionou um maior ganho de peso, quando comparado aos animais que foram oriundos da caça, desta forma, é possível que a espécie possua potencial genético a ser explorado e que a sua criação em cativeiro possa resultar em animais de maior porte, entretanto mais estudos são necessários para obter uma resposta mais conclusiva. A reprodução em cativeiro pode ser uma alternativa interessante tanto do ponto de vista ecológico como comercial, uma vez que diminui a caça predatória, tendo em vista que serão comercializados animais de maior pote e com maior quantidade de carne, agradando assim ainda mais o mercado consumidor destes animais, e com isso diminuindo o interesse pelos animais silvestres e consequentemente reduzindo a caça predatória.

**Tabela 1.** Rendimento dos cortes cárneos e composição tecidual do peito das ribanças alimentadas em cativeiro e oriundas de apreensões.

Variáveis	Tratamentos		EPM
	Apreensão	Cativeiro	
PCF, g	62,5b	70,3a	1,61
Coxa+sobrecoxa, %PCF	5,0a	5,2a	0,19
Peito, %PCF	87,8a	86,6a	0,40
Asa, %PCF	7,2a	8,1a	0,32
Músculos do peito, %	52,5a	51,4a	1,15

Ossos do peito, %	21,7a	23,1a	0,62
Pele do peito, %	25,7a	25,5a	1,09

\*Letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si a  $P < 0,05$ . PCF = Peso de carcaça fria, EPM = Erro padrão da média.

Para as variáveis de coxa+sobrecoxa, peito, asa, bem como os percentuais de músculos, ossos e peles das carcaças, não foram constatadas diferenças ( $P < 0,05$ ). Moro et al.(2006) apresenta uma média de rendimento de peito/carcaça de 36,6% para Perdizes (*Rhynchotus rufescens*) o que foi inferior ao percentual apresentado pelas ribanças para rendimento do peito. Essa diferença significativa entre rendimento de peito de Perdiz e Ribanças pode estar atribuída às diferenças morfológicas das espécies comparadas, e que demonstra a eficiência desta espécie na deposição de musculo, que além do mais, se dá no peito, local em aves de carne bastante apreciada pelos consumidores, além de fácil remoção e utilização, facilitando ainda mais sua utilização na culinária.

## CONCLUSÃO

Animais alimentados em cativeiro apresentaram maiores carcaças quando comparados aos animais de apreensão, entretanto, não os diferentes métodos de aquisição das carcaças não alteraram os rendimentos dos cortes cárneos das ribanças.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, R. R. N. Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 5, 1, 2009.
- MORO, M. E. G., ARIKI, J., SOUZA, P. A., SOUZA, H. B. A., MORAES, V. M. B., VARGAS, F. C. Rendimento de carcaça e composição química da carne da perdiz nativa (*Rhynchotus rufescens*). **Ciência Rural**, 36(1), 258-262, 2006.
- ROCHA, M. S. P.; CAVALCANTI, P. C. M.; SANTOS, R. L.; ALVES, R. R. N. Aspectos da comercialização ilegal de aves nas feiras livres de Campina Grande, Paraíba, Brasil. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**. v. 6 n. 2 p. 204- 221, 2006.
- VANNUCCI-NETO, R. **Aves Silvestres em Cativeiro: Considerações Gerais**. Tráfico de Aves. O Curumim, n. 95, p.4-5, Abril/2000. (Disponível em: [http://www.polmil.sp.gov.br/unidades/cpfm/curumim/95/curumim95\\_pag4.htm](http://www.polmil.sp.gov.br/unidades/cpfm/curumim/95/curumim95_pag4.htm), 2004).



### Caracterização físico-química de méis de *Apis mellifera* e *Melipona subnitida* na região Oeste do Rio Grande do Norte

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda<sup>1</sup>; Daiana da Silva Sombra<sup>1</sup>; Daniel de Oliveira Souza<sup>1</sup>; Jardel Bezerra da Silva<sup>1</sup>; Kaliane Alessandra Rodrigues de Paiva<sup>1</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>1</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo analisar a composição físico-química e de méis de *A. mellifera* e *M. subnitida*, produzidos na região Oeste do Rio Grande do Norte. Os aspectos físico-químicos analisados foram: umidade, acidez livre, condutividade elétrica, pH, absorvância 560nm, cor, sólidos insolúveis em água e hidroximetilfurfural (HMF). As amostras de méis provenientes das abelhas da espécie *Melipona subnitida* apresentaram um grau de umidade superior (25%) às amostras de méis oriundos das abelhas da espécie *Apis mellifera* (18%). Os percentuais de sólidos insolúveis em água, para todas as amostras analisadas, apresentaram-se acima do limites permitidos pela legislação brasileira. Os resultados mostraram que os padrões de qualidade estabelecidos pela Legislação Brasileira para méis do gênero *Apis* não se aplicam para avaliação da qualidade dos méis de abelhas sem ferrão, fazendo-se necessária a elaboração de uma legislação específica para estas espécies de abelhas.

**Palavras-chave:** abelhas sem ferrão; mel de abelha; umidade do mel

### Physicochemical characterization of honeys of *Apis mellifera* and *Melipona subnitida* in the West region of Rio Grande do Norte

**Abstract:** The objective of this work was to analyze the physicochemical and honeys composition of *A. mellifera* and *M. subnitida*, produced in the western region of Rio Grande do Norte. The physical-chemical aspects analyzed were: moisture, free acidity, electrical conductivity, pH, absorbance 560 nm, color, water insoluble solids and hydroxymethylfurfural (HMF). Honey samples from honey bees of the *Melipona subnitida* presented a higher moisture content (25%), honeys from honey bee *Apis* (18%). water insoluble solids percentages for all samples were above the limits allowed by Brazilian legislation. The results showed that the quality standards established by the Brazilian legislation for honeys of the genus *Apis* do not apply to the quality evaluation of bee honeys without sting, making it necessary to elaborate a specific legislation for these species of bees.

**Keywords:** honey bee; honey moisture; stingless bees

#### INTRODUÇÃO

A apicultura vem ganhando espaço no Brasil como uma atividade rentável, pois apresenta retorno rápido do capital investido. O mel das abelhas sem ferrão (nativas) é um produto que tem apresentado uma demanda crescente de mercado, pelo sabor peculiar e pelas propriedades terapêuticas a ele atribuídas, obtendo preços mais elevados que o das abelhas do gênero *Apis* em diferentes regiões do Brasil (APICULTURA, 2004).

Análises físico-químicas de méis são determinadas com a finalidade de comparar os resultados obtidos com os padrões estipulados por instituições internacionais e nacionais, visando à preocupação com a qualidade do produto, tanto para consumo interno como para exportação. A composição do mel depende principalmente da composição do néctar de cada espécie vegetal, proporcionando características específicas, enquanto que as condições climáticas e o manejo do apicultor conferem menor influência. Quando se trabalha com mel, é comum encontrar variações na sua composição física e química, tendo em vista que variados fatores interferem na sua qualidade, como condições climáticas, estágio de maturação, espécie de abelha, processamento e armazenamento, além do tipo de florada (MARCHINI, et al., 2005).

As análises físico-químicas indicadas pela legislação brasileira para o controle de qualidade do mel puro de *Apis* são: quanto à maturidade (açúcares redutores, umidade, sacarose aparente), pureza (sólidos insolúveis em água, minerais ou cinzas, pólen), e deterioração (acidez livre, atividade diastásica e hidroximetilfurfural-HMF) (BRASIL, 2000).

#### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho determinar as características físico-químicas de amostras de méis de abelhas das espécies *Apis mellifera* e *Melipona subnitida*, que são produzidos na região Oeste do Rio Grande do Norte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados méis de abelha *A. mellifera* coletados na comunidade de Alagoinha, zona rural de Mossoró, Rio Grande do Norte e méis de abelha *M. subnitida* coletados na comunidade de Valença, situada em Grossos, Rio Grande do Norte, entre março e maio de 2016.

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal Rural do Semiárido. A umidade foi analisada pela determinação do índice de refração do mel a 20°C, através do método nº 969.38b de refratometria (BRASIL, 2000). A propriedade de acidez livre foi determinada após a titulação das amostras com solução de NaOH 0,05N, até atingir pH 8,5, recomendado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000).

As análises de condutividade elétrica e pH foram realizadas em condutivímetro/peagâmetro de bancada Oakton® modelo PC450 devidamente calibrado. A absorvância foi medida por espectroscopia de absorção atômica com o espectrofotômetro Evolution 600 UV-VIS, modelo EVO600PC, marca Thermo®. Com esses valores, pôde-se determinar a cor das amostras utilizando a escala Pfund, que classifica a incidência da luz com relação à absorvância a 560 nanômetros.

O teor de sólidos insolúveis em água foi determinado por gravimetria, recomendado pelo Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel (BRASIL, 2000). O Hidroximetilfurfural (HMF) foi determinado utilizando o método quantitativo nº 980.23, recomendado pelo Ministério da Agricultura e do Abastecimento (BRASIL, 2000), através do qual se verifica em espectrofotometria a 284nm e 336nm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias, utilizando-se o pacote estatístico IBM-SPSS (IBM Statistics 20). Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio de ANOVA, seguida do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As amostras de méis provenientes das abelhas da espécie *Melipona subnitida* apresentaram um grau de umidade superior (25%), as amostras de méis oriundos das abelhas da espécie *Apis mellifera* (18%). A umidade dos méis varia de 18 a 20% (BRASIL, 2000) e 17,33 a 35,4% (SOUSA, 2011), para méis de *A. mellifera* e meliponídeos, respectivamente. Tal característica desfavorece a conservação do mel em meliponídeos, em temperatura ambiente, predispondo-os a fermentação. Os valores obtidos para as análises dos méis de abelhas *Apis mellifera* e *Melipona subnitida* produzidos na região Oeste do Rio Grande do Norte podem ser observados na (Tabela 1).

Tabela 1 – Análise físico-química dos méis de abelhas *Apis mellifera* e *Melipona subnitida* produzidos na região Oeste do Rio Grande do Norte.

Variáveis	<i>Melipona subnitida</i>	<i>Apis mellifera</i>
Umidade	25%	18%
Acidez livre (meq/kg)	36,6 b	42,5 a
pH	3,95 a	3,75 b
Condutividade Elétrica (µS/cm)	552,2 a	443,2 b
Absorbância (560 nm)	0,158	0,442
Cor na escala Pfund	Extra Âmbar Claro	Âmbar
Sólidos insolúveis (%)	0,10695 a	0,11803 a
Hidroximetilfurfural (mg/kg)	1,497 b	17,216 a

Médias com letras diferentes nas linhas são significativas (P<0,05) pelo teste de Tukey;

Em seus estudos, Silva et al., (2013) encontraram valores percentuais de umidade superiores para o mel de abelhas sem ferrão, estes resultados corroboram com os observados no presente trabalho, onde as abelhas da espécie *Melipona subnitida* produziram méis fora do padrão estabelecido pela legislação brasileira. O limite máximo estabelecido pela legislação como critério de qualidade para mel do gênero *Apis* e de 20% (BRASIL, 2000), e esta característica reflete aspectos específicos do mel apenas de meliponídeos com maior fluidez.

As amostras de méis das abelhas *Apis mellifera* apresentaram-se superiores (42,5 meq/kg) para a variável acidez livre, e conseqüentemente, foram observados menores valores para o potencial hidrogeniônico nessas amostras (3,75). Quanto aos percentuais de sólidos insolúveis em água, em todas as amostras analisadas estes apresentaram-se acima dos limites permitidos pela legislação brasileira, que é de 0,1% (BRASIL, 2000).

A partir da comparação dos resultados obtidos aos limites delimitados nos critérios de qualidade das legislações vigentes, Brasil (2000), é possível compreender que as normativas de controle de qualidade de mel foram determinadas, baseadas nas características do mel produzido pelas abelhas *A. mellifera*. Conseqüentemente, as legislações atuais a nível nacional e internacional não são

aplicáveis para controle de qualidade dos méis oriundos das espécies de abelhas sem ferrão, alertando para a necessidade de ajustes nos critérios de qualidade, ou elaboração de uma legislação específica para o mel de abelhas sem ferrão.

## CONCLUSÃO

A análise físico-química do mel é necessária para se atestar a qualidade do produto, o mel de *A. mellifera*, apresentou características dentro das normas da legislação brasileira.

## REFERÊNCIAS

APICULTURA. Instituto Centro de Ensino Tecnológico. 2.ed. Fortaleza: Edição Demócrito Rocha; Ministério da Ciência e Tecnologia, 56 p. il., 2004.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 11, de 20/10/2000. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade do Mel. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 23 out. 2000. Seção 1, p. 17

MARCHINI, L. C.; MORETI, A. C. C. C.; OTSUK, I. P. Análise de agrupamento, com base na composição físico-química, de amostras de méis produzidos por *Apis mellifera* L. no estado de São Paulo. **Ciências e Tecnologias de Alimentos**, v. 25, n. 1, p. 8-17, 2005.

SILVA, T. M. S.; SANTOS, F. P.; EVANGELISTA-RODRIGUES, A.; SILVA, E. M. S.; SILVA, G. S.; NOVAIS, J. S.; SANTOS, F. D. A. R.; CAMARA, C. A. Phenolic compounds, melissopalynological, physicochemical analysis and antioxidant activity of jandaíra (*Melipona subnitida*) honey. **Journal of Food Composition and Analysis**, Londres, v. 29, n. 1, p. 10-18, fev. 2013.

SOUSA, J. M. B. Perfil bromatológico de mel de abelha sem ferrão produzido na microrregião do Seridó do Rio Grande do Norte. 2011. Dissertação (Mestrado em Tecnologia Agroalimentar) – Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras.



## Temperatura ambiente e umidade relativa influenciam atividades de voo da abelha sem ferrão de pequeno porte *Plebeia aff. flavocincta*?

Jameson Guedes da Silva<sup>1</sup>; Diego de Vasconcelos Lourenço<sup>2</sup>; Hiara Marques Meneses<sup>3</sup>; Breno Magalhães Freitas<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Zootecnia, bolsista CAPES - CCA/UFC, Fortaleza-CE; <sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia, bolsista CNPq - CCA/UFC, Fortaleza-CE; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, bolsista CNPq - CCA/UFC, Fortaleza, CE; <sup>4</sup>Professor Titular - CCA/UFC, Fortaleza - CE

**Resumo:** Diversos fatores externos podem influenciar na atividade de forrageio de abelhas sociais sem ferrão. Pesquisas mostram que fatores abióticos incidem no comportamento destes indivíduos. No entanto, poucos estudos estão voltados para as atividades da abelha mosquito (*Plebeia aff. flavocincta*). Objetivou-se, neste trabalho, observar a influência da variação de temperatura e umidade ao longo do dia nas atividades de voo da abelha *P. aff. flavocincta* na região tropical do estado do Ceará. O trabalho foi realizado no Setor de Abelhas do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará. Para a realização do ensaio, quatro colônias de *P. aff. flavocincta* habitando colmeias racionais (modelo PNN) foram dispostas em duas prateleiras a 1,4 m e 1,8 m de altura, respectivamente. A atividade de voo foi registrada durante sete dias, e as colônias foram observadas por um período de 10 minutos a cada hora, tendo registradas a temperatura e a umidade relativa do ar a cada observação. Os dados foram analisados no software Sisvar pelo teste de Tukey a 5% de significância. Verificou-se o fluxo de abelhas ao longo do dia, porém com maior intensidade nas horas de maior temperatura e menor umidade relativa do ar, tendo como a carga de coleta de néctar/água a maior proporção no decorrer de suas atividades de forrageio. Concluiu-se que as condições climáticas, principalmente a temperatura externa do ninho, são fatores reguladores importantes da atividade de forrageio de *P. aff. flavocincta* devido ao pequeno tamanho da abelha e sua dificuldade de manter a temperatura corporal ideal ao forrageamento.

**Palavras-chave:** abelhas sem ferrão; colônia; forrageio

## Do environmental temperature and relative humidity influence flying activity of small size stingless bee *Plebeia aff. flavocincta*?

**Abstract:** Many external factors may influence the foraging activity of social stingless bees. Researches have shown that abiotic factors affect those insects' behavior. However, few studies point towards the activity of the bees named *Plebeia aff. flavocincta*. This study aimed to evaluate temperature and humidity variation's influence along the day on flying activity of *P. aff. flavocincta* in State of Ceara's tropical region, Brazil. The study was conducted in the Bees' Sector of Agricultural Sciences Center, Federal University of Ceara. In order to perform the trial, four colonies of *P. aff. flavocincta* dwelling in rational box hives (model PNN), were placed on two shelves, 1.4 m and 1.8 m high respectively. Flying activity was recorded for seven days. Hourly, each colony was watched for 10 minutes, and temperature and humidity were recorded. Data were analyzed by the Tukey's test through the software Sisvar at 5% of significance. Flow of bees was seen along all day. However, more intensity was registered during hours of higher temperatures and lower relative air humidity, where nectar/water showed the higher proportion of loads carried during the hours of forage activity. As conclusion, climate factors, mainly colony's external temperature, are important bounding factors on the forage of *P. aff. flavocincta* due to the bee's small size and its difficulty of maintaining ideal foraging body temperature.

**Keywords:** stingless bees; colony; foraging

### INTRODUÇÃO

Os meliponíneos são abelhas sociais sem ferrão que em sua maioria se alimentam de pólen e néctar, portanto passando a maior parte do tempo em atividades externas ao ninho em busca desses recursos. Devido ao fato de que os indivíduos não podem regular sua temperatura corporal, fatores externos como a temperatura a umidade relativa do ar podem influenciar no comportamento de forrageio destas abelhas, especialmente quando ocorrem altas taxas de troca de calor com o ambiente (TEIXEIRA e CAMPOS, 2005). Dessa forma, o tamanho corporal da espécie, que varia de apenas 2,6 mm em *Plebeia minima* até cerca de 14 mm em *Melipona grandis* (OLIVEIRA et al., 2013), pode contribuir para ganhos e perdas de calor em proporções e velocidades diferentes pelos insetos. Assim, fatores climáticos como temperatura e umidade relativa do ar são importantes para que estas abelhas exerçam normalmente suas funções (TEIXEIRA E CAMPOS, 2005; OLIVEIRA et al., 2012). No entanto, pouca atenção tem sido dada a influência dos fatores ambientais nas atividades de voo das abelhas sem ferrão, especialmente daquelas espécies de menor tamanho.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente trabalho, investigar a influência de variações de temperatura e umidade ao longo do dia na atividade de voo de colônias da abelha sem ferrão de pequeno porte *Plebeia aff. flavocincta* na região topical e sub-úmida do Estado do Ceará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Setor de Abelhas do Departamento de Zootecnia, no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza (3°44'33.70" S e 38°34'45.46" O). O clima da região é tropical quente sub-úmido com o período chuvoso nos meses de janeiro a maio. A média anual de pluviosidade é de 1.338mm e a temperatura média varia entre 26°C e 28°C. Quatro colônias racionais (modelo PNN) da abelha *Plebeia* aff. *flavocincta* foram utilizadas no estudo. As colmeias foram dispostas duas a duas em prateleiras a 1,4 m e 1,8 m de altura, respectivamente. A atividade de voo das abelhas *P. aff. flavocincta* foi registrada durante sete dias observando-se as colônias por 10 minutos a cada hora das 6h às 17h. Nessas observações usavam-se contadores manuais para registrar as abelhas que saíam ao campo e as que retornavam às colônias. Foi considerada atividade de coleta de pólen quando a abelha retornava transportando esse recurso nas corbículas; atividade de coleta de néctar ou água quando a abelha retornava sem nenhum recurso aparente; atividade de limpeza quando a abelha saía da colônia carregando material em suas mandíbulas e atividade de forrageio quando a abelha saía sem nenhum material aparente. Ao mesmo tempo, registrava-se a temperatura e a umidade ambientes com o auxílio de equipamento termohigrômetro TFA®, modelo 30.501. Os dados foram analisados no software Sisvar pelo teste de Tukey, e o P foi significativo quando menor que 0,05 (P>0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O fluxo das abelhas teve início logo nas primeiras horas do dia e foi registrado ao longo de todos os intervalos observados. A atividade de forrageio foi baixa ao amanhecer, com as temperaturas mais amenas, havendo um aumento considerável às 9h, o que permaneceu relativamente constante enquanto a temperatura ambiente esteve acima dos 30°C (Tabela 1). De fato, Pollato et al. (2014) estudando várias espécies de abelhas também observaram a preferência pelo forrageio nas temperaturas mais elevadas do dia, assim como em umidade relativa baixa.

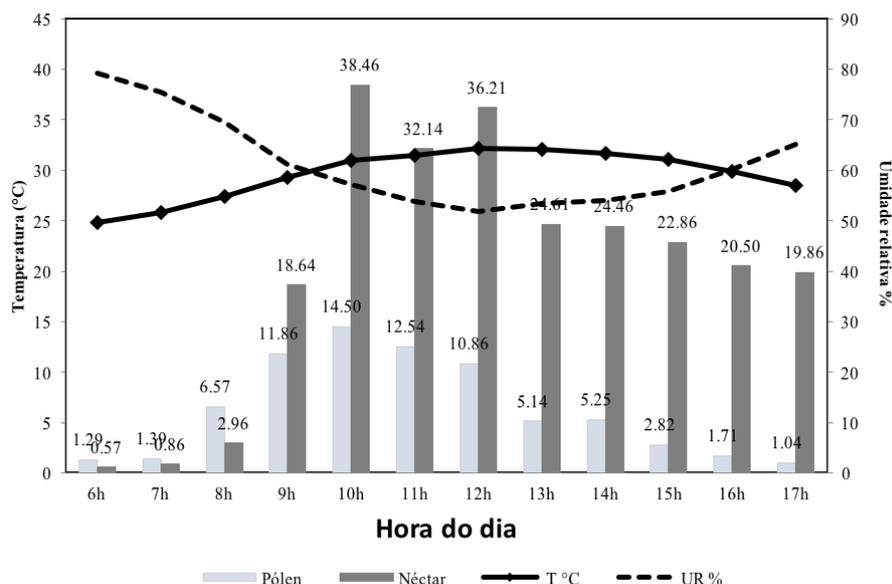
Tabela 1: Médias das atividades de voo coleta de pólen, coleta de néctar/água, limpeza e forrageio da abelha *Plebeia* aff. *flavocincta* e das temperatura e umidade relativa do ar no Setor de Abelhas da Universidade Federal do Ceará, Agosto de 2017, Fortaleza –CE.

Hora	Fatores climáticos ambientais		Número de abelhas Entrada		Número de abelhas Saída	
	Temperatura (°C)	Umidade (%)	Pólen	Néctar/água	Limpeza	Forrageio
Médias $\pm$ desvio padrão						
6	24,83 $\pm$ 0,34	79,19 $\pm$ 2,48	1,29a* $\pm$ 2,76	0,57a $\pm$ 1,55	0,00a $\pm$ 0,00	0,64a $\pm$ 0,61
7	25,83 $\pm$ 0,25	75,39 $\pm$ 3,40	1,39a $\pm$ 2,41	0,86ab $\pm$ 1,33	0,00a $\pm$ 0,00	0,86a $\pm$ 0,86
8	27,43 $\pm$ 0,53	69,57 $\pm$ 4,31	6,57abc $\pm$ 7,47	2,96ab $\pm$ 3,86	0,18a $\pm$ 0,61	6,21ab $\pm$ 8,09
9	29,29 $\pm$ 0,69	61,23 $\pm$ 6,60	11,86bcd $\pm$ 10,33	18,64abc $\pm$ 38,03	0,79a $\pm$ 1,89	15,86abc $\pm$ 30,58
10	30,93 $\pm$ 0,72	57,11 $\pm$ 5,97	14,50d $\pm$ 10,95	38,46c $\pm$ 38,27	2,75b $\pm$ 4,83	43,54d $\pm$ 45,68
11	31,43 $\pm$ 1,08	53,81 $\pm$ 6,62	12,54d $\pm$ 12,24	32,14c $\pm$ 38,07	1,18ab $\pm$ 1,87	31,21cd $\pm$ 38,46
12	32,14 $\pm$ 1,52	51,74 $\pm$ 7,28	10,86bcd $\pm$ 11,04	36,21c $\pm$ 40,34	1,36ab $\pm$ 2,04	27,43bcd $\pm$ 29,16
13	32,09 $\pm$ 0,95	53,50 $\pm$ 4,93	5,14ab $\pm$ 6,12	24,61bc $\pm$ 24,87	1,43ab $\pm$ 2,28	17,93abcd $\pm$ 18,67
14	31,69 $\pm$ 0,92	54,03 $\pm$ 4,64	5,25ab $\pm$ 6,61	24,46abc $\pm$ 25,37	0,86a $\pm$ 1,45	16,54abcd $\pm$ 17,75
15	31,09 $\pm$ 0,64	55,80 $\pm$ 3,89	2,82a $\pm$ 3,30	22,86abc $\pm$ 21,16	1,21ab $\pm$ 1,57	14,75abc $\pm$ 22,78
16	29,86 $\pm$ 0,43	60,20 $\pm$ 3,83	1,71a $\pm$ 1,70	20,50abc $\pm$ 20,89	1,00ab $\pm$ 2,49	11,54abc $\pm$ 14,50
17	28,53 $\pm$ 0,36	65,07 $\pm$ 5,11	1,04a $\pm$ 1,43	19,86abc $\pm$ 20,76	0,46a $\pm$ 0,79	8,61ab $\pm$ 10,86

\*Médias seguidas pela mesma letra, na coluna, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey em nível de 5% de significância.

As abelhas apresentaram a preferência em coletar pólen cedo pela manhã, período em que a maioria das flores o libera. Por ser um recurso não renovável na flor, os insetos têm maiores chances de coletar muito pólen quando o procuram ao amanhecer do dia. Porém, ao contrário do observado em outras espécies de abelhas quando há oferta de alimento, as operárias de *P. aff. flavocincta* não saíram para forragear em temperaturas abaixo de 24,6°C, apesar das melhores chances de encontrar flores carregadas com pólen. A provável razão para esse comportamento é o pequeno porte desta abelha e a consequente dificuldade em gerar calor para manter sua temperatura corporal fora do ninho a temperaturas abaixo da ideal (Teixeira e Campos, 2005). Dessa forma, embora a coleta de pólen predominasse nas primeiras horas da manhã, o número de campeiras forrageando a cada dez minutos manteve-se abaixo de dez indivíduos até as 8h (Tabela 1, Figura 1). Somente a partir das 9h, com a temperatura média acima dos 29°C e umidade relativa do ar por volta de 61%, o número de abelhas forrageando começou a aumentar e a coleta de néctar/água se sobrepôs a de pólen (Figura 1).

Figura 1: Variação diária de temperatura e umidade relacionadas com a atividade de voo e coleta de recursos de colônias da abelha sem ferrão *Plebeia* aff. *flavocincta*, no Setor de Abelhas da Universidade Federal do Ceará, Agosto de 2017, Fortaleza –CE.



O pico da atividade de coleta de néctar/água foi observado das 10h às 12h e embora o forrageio tenha apresentado um declínio constante até as 17h, ele permaneceu alto não diferindo significativamente ( $p < 0,05$ ) dos horários de pico (Figura 1). Esse comportamento pode ser explicado pelo fato de o néctar ser o recurso necessário em maior quantidade na colônia, ser renovável na maioria das plantas e a temperatura ter se mantido próxima dos 30°C até as 17h. O mesmo raciocínio é válido para as coletoras de água. Por essas razões também, o forrageio por néctar ou água caracterizaram a atividade externa da colônia na maior parte do dia, a partir da 9h (Figura 1). As atividades de limpeza começaram a partir das 8h e mantiveram-se ao longo do dia, sendo mais frequentes a partir das 10h, provavelmente também determinada pelas condições climáticas, principalmente a temperatura.

## CONCLUSÃO

As condições climáticas, principalmente a temperatura externa do ninho, são fatores reguladores importantes da atividade de forrageio de *P. aff. flavocincta*. Devido ao pequeno tamanho da operária e dificuldade de regular a temperatura corporal nas horas mais frias do dia, essa abelha só consegue desempenhar forrageio pleno quando a temperatura externa é superior a 29°C, e por isso há a necessidade da existência de plantas que forneçam pólen e néctar dentro do raio de voo dessas abelhas nos horários mais quentes do dia.

## REFERÊNCIAS

- OLIVEIRA, F. F.; RICHERS, B. T. T.; SILVA, J. R.; FARIAS, R. C.; MATOS, T. A. L. Guia ilustrado das Abelhas “Sem-Ferrão” das reservas Amanã e Mamirauá, Amazonas, Brasil (Hymenoptera, Apidea, Meliponini). Tefé: IDSM, 2013. 267p.
- OLIVEIRA, F. L.; DIAS, V. H. P.; COSTA, E. M.; FILGUEIRA, M. A.; SOBRINHO, J. E. Influência das variações climáticas na atividade de vôo das abelhas jandairas *Melipona subnitida* Ducke (Meliponinae). **Revista Ciência Agronômica**, v 43, n3, 598-603, 2012.
- POLATTO, L.P.; CHAUD-NETTO, J.; ALVES-JUNIOR, V.V. Influence of abiotic factors and floral resource availability on daily foraging activity of bees. **Journal of insect behavior**, v. 27, n. 5, p. 593-612, 2014.
- TEIXEIRA, L.V.; CAMPOS, F. N. M. Início da atividade de vôo em abelhas sem ferrão (Hymenoptera, Apidae): influência do tamanho da abelha e da temperatura ambiente. **Revista brasileira de Zociências**. v. 7, n. 2, p.195-202, 2005.



## Preferência das abelhas *Apis mellifera* nos recursos presentes nas flores da Astrapéia (*D. wallichii*)

Uesdra Lucas Fonsêca dos Santos<sup>1</sup>; Daiane Dias Ribeiro<sup>2</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>3</sup>; Laurícia Nascimento Sousa<sup>4</sup>; Yan Sousa Lima<sup>5</sup>; Pedro Italo de Sousa Araujo<sup>6</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>7</sup>; Eva Mônica Sarmento da Silva<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>3</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>4</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>5</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>6</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>7</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>8</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo fazer um levantamento sobre a preferência das abelhas *Apis mellifera* nos recursos presentes nas flores da astrapéia (*Dombeya wallichii*). A pesquisa foi conduzida no setor de apicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Ciências Agrárias (09°19'28"S, 40°33'34"W, 393M), Petrolina-Pe. As observações foram realizadas durante cinco dias consecutivos das 06h00 às 17h00 vinte minutos de cada hora, anotando-se o seu comportamento de coleta de alimento (pólen/néctar) nas flores. Ao final do estudo, foram contabilizadas 400 visitas de *Apis mellifera* nas flores da astrapeia, sendo que em 70% das visitas elas coletaram néctar e em 30% pólen. Conclui-se que as abelhas *Apis mellifera* tem uma maior preferência pelo néctar nas flores de estrapéia.

**Palavras-chave:** disponibilidade; néctar; pólen

## Preference of honeybees *Apis mellifera* in the resources present in the flowers of the *Astraea* (*D. wallichii*)

**Abstract:** The present work had as objective to make a survey on the preference of the bees *Apis mellifera* in the resources present in the flowers of the *astrapeia* (*Dombeya wallichii*). The research was conducted in the beekeeping sector of the Federal University of the São Francisco Valley (UNIVASF), Campus Agrarian Sciences (09 ° 19'28 "S, 40 ° 33'34" W, 393M), *Petrolina-Pe*. Observations were made during five consecutive days from 06:00 am to 05:00 p.m. twenty minutes of each hour, noting their behavior of collecting food (*pollen / nectar*) in flowers. At the end of the study, 400 visits of *Apis mellifera* were recorded on the *astrapeia* flowers, and in 70% of the visits they collected nectar and 30% pollen. It is concluded that *Apis mellifera* bees have a greater preference for nectar in the flowers of *estrapeia*.

**Keywords:** availability; nectar; pollen

### INTRODUÇÃO

A astrapéia-rosa (*Dombeya wallichii* (Lindl.)), é originária de Madagascar, África. Contudo, devido sua introdução para usos ornamentais e apícolas, atualmente ela foi amplamente distribuída no Brasil (LUZ CFP; THOMÉ ML; BARTH OM. 2007). A planta apresenta uma altura entre três a sete metros, e uma copa densa, suas folhas são grandes e aveludadas, cordiformes e nervuras palmadas com pedicelos longos. Apresentam inflorescências do tipo umbeliformes, sustentadas por longos pedúnculos, pendentes, globosas e com numerosas flores de cor rosa a avermelhada (ROCHA et al. 2010).

O seu pico de floração ocorre nos meses de junho, suas flores fornecem várias substâncias atrativas (açúcares, pólen, lipídios e água) para as abelhas (ROCHA et al. 2010). Sendo de grande importância na alimentação das melíferas, visto que a disponibilidade do alimento afeta o peso das larvas, pupas e adultos recém-emergidos, daí a importância da sua floradas e do conhecimento das épocas de suas ocorrências por parte do apicultor, para a vida e produção da colônia (ALMEIDA, D. et al., 2003).

O levantamento sobre os principais recursos coletados pelas abelhas *Apis mellifera* durante as visitas a flores é de grande importância, pois fornece informações para os apicultores.

### OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo fazer um levantamento sobre a preferência de abelhas *Apis mellifera* nos recursos presentes nas flores da Astrapéia.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no setor de apicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Campus Ciências Agrárias (09°19'28"S, 40°33'34"W, 393M), Petrolina-Pe. Foram observadas as visitas das abelhas *Apis mellifera* nas flores da astrapéia ao longo do dia, tendo início às 06h00 e termino às 17h00. As observações foram feitas durante 20 minutos a cada hora, durante quatro dias consecutivos, tendo início no dia 02/07 e termino no dia 05/07/2015. Os dados obtidos ao final do estudo foram submetidos ao teste de Tukey ao nível de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final do estudo, foram contabilizadas 400 visitas de *Apis mellifera* nas flores da astrapéia, sendo que em 70% das visitas as abelhas coletaram néctar e em 30% pólen, houve diferenças estatística ( $p < 0,5$ ) quando foram comparadas as abelhas coletaras de néctar (5,8) com as de pólen (2,5), onde o maior número de abelhas foi observado coletando néctar. Esse resultado mostra que há maior preferência pelo néctar durante as visitas, devido a quantidade disponível desse recurso (Tabela 1).

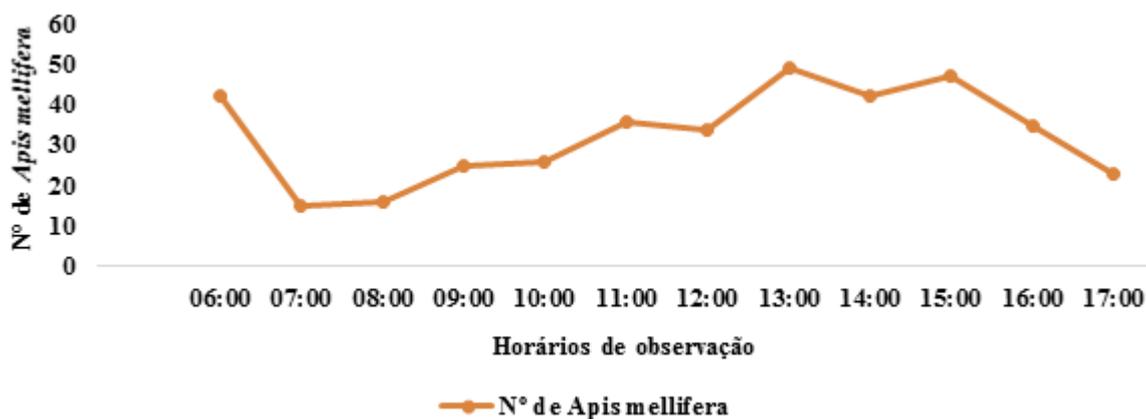
Tabela 1: Número de visitas das *Apis mellifera* nas flores da astrapéia (*Dombeya wallichii*) para coleta de pólen e néctar durante todo o dia.

Recursos coletados	Número de visitas	Visitas (%)	Média	Erro Padrão	Desvio Padrão
Néctar	281	70%	5,854 a	0,388	2,69
Pólen	119	30%	2,479b	0,268	1,856
Total	400	100%	-	-	-

As médias seguidas por letras diferentes nas colunas diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o teste de Toker ao nível de 5% de probabilidade.

As abelhas melíferas visitaram a estrapeia durante todo o dia das 06h00 às 17h00 (Gráfico 1), as 06h00 houve um pico de visitação, e depois um decréscimo entre 07h00 e 08h00, em seguida houve aumento gradativo, com o máximo de visitas às 13h00, começou novamente a diminuir o número de visitas, em seguida aumentou as 15h00, e depois diminuiu gradativamente. Provavelmente, a disponibilidade de recursos florais nas plantas nativas da caatinga, eram mais atrativas para as abelhas que as flores da astrapéia que podem influenciar na frequência de visitas durante o dia ou devido o declínio da disponibilidade de néctar nas flores ao decorrer do dia.

Figura 1: Número total de visitas de *Apis mellifera* nas flores da astrapéia ao longo do dia.



## CONCLUSÃO

Conclui-se que as abelhas *Apis mellifera* tem preferência na coleta de néctar ao visitar as flores da astrapéia (*D. wallichii*). Os horários de maior frequência de visitas são às 06h00 horas e das 13h00 às 15h00.

## APOIO

Universidade Federal do Vale do São Francisco

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA D.; MARCHINI L. C.; SODRÉ G. S.; D'ÁVILA M.; ARRUDA F. M. C. PLANTAS VISITADAS POR ABELHAS E POLINIZAÇÃO. Série Produtor Rural ,Edição Especial, Piracicaba; 2003. ISBN 1414-4530.

LUZ C. F.P.; THOMÉ M. L.; BARTH O. M. Recursos tróficos de *Apis mellifera* (Hymenoptera, Apidae) na região de Morro Azul do Tinguá, estado do Rio de Janeiro. *Revista Brasileira de Botânica*. Vol. 30, n 1, 27-34. 2007.

ROCHA J. F.; PIMENTEL R. R.; ROSA M. M. T.; MACHADO S. R. Anatomia e histoquímica dos nectários florais de *Dombeya wallichii* (Lindl.) K. Schum. e *Dombeya natalensis* Sond. (Malvaceae). *Revista Biologia Neotropical* vol.7 n.1, 27-36, 2010.



## Uso da jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) pela *Melipona quadrifasciata anthidioides* como importante fonte de pólen no Semiárido Nordestino

Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Eva Monica Sarmento<sup>2</sup>; Yan Souza Lima<sup>1</sup>; Uesdra Lucas Fônsaca dos Santos<sup>1</sup>; Helen Luci Reis Bezerra<sup>3</sup>; Pedro Italo de Sousa Araujo<sup>1</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>3</sup>; Matheus Filipe Souza de Castro<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Discentes do curso de Zootecnia, Universidade federal do Vale do São Francisco, Petrolina/PE; <sup>2</sup> Docente, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina/PE; <sup>3</sup>Discente do curso de Medicina Veterinária, Universidade federal do Vale do São Francisco, Petrolina/PE

**Resumo:** O objetivo do presente trabalho foi de analisar e identificar espécies vegetais frequentadas pela a *Melipona quadrifasciata anthidioides* no período seco na caatinga. Foram coletadas quatro amostras de pólen, oriunda do distrito de Flamengo, município de Jaguarari/BA, no período de dezembro de 2016 a janeiro de 2017. Foi feito análise polínica e posteriormente identificadas, por meio da contagem de 300 grãos de pólen. Foram identificadas cinco espécies vegetais visitadas pela *Melipona quadrifasciata*. A jurema preta apresentou 79,37% do pólen (*M. tenuiflora*) encontrados nas amostras estudadas, e foi classificada como pólen dominante e as demais como pólen isolado. Portanto, conclui-se que a jurema é a planta preferida pela as *M. quadrifasciata* para coleta de pólen.

**Palavras-chave:** dominante; análise; caatinga

## Use of black jurema (*Mimosa tenuiflora*) by *Melipona quadrifasciata anthidioides* as an important source of pollen in the Northeastern Semi-arid

**Abstract:** The objective of the present work was to analyze and identify plant species frequented by the *Melipona quadrifasciata anthidioides* in the dry period in the caatinga. Four pollen samples were collected from the district of Flamengo, in the municipality of Jaguarari / BA, from December 2016 to January 2017. Pollen analysis was performed and subsequently identified by counting 300 pollen grains. Five plant species visited by *Melipona quadrifasciata* were identified. The black jurema presented 79.37% of the pollen (*M. tenuiflora*) found in the studied samples, and was classified as dominant pollen and the others as isolated pollen. Therefore, it is concluded that jurema is the plant preferred by the *M. quadrifasciata* for pollen collection.

**Keywords:** dominant; analysis; caatinga

### INTRODUÇÃO

A criação de meliponíneos tem despertado grande interesse devido à valorização econômica dos seus produtos (mel, pólen, geoprópolis e própolis) no mercado. No entanto, a importância vai além do poder econômico, já que as abelhas são insetos polinizadores, o que permite a reprodução sexuada dos vegetais (YAMAMOTO et al.,2010); porém devido o desmatamento e o extrativismo, os enxames têm desaparecido em processo acelerado, e a criação racional de abelhas sem ferrão é certamente uma ferramenta importante para conservação das espécies.

No nordeste brasileiro a meliponicultura é bastante difundida, e segundo Silva e Paz (2012), a principal espécie criada é *Melipona scutellaris* Latreille. Portanto, outras espécies também se destacam na criação racional, como: a *Melipona mandacaia*, *Melipona quadrifasciata anthidioides*, *Melipona asilvai* e *Frieseomelitta varia*. Por outro lado, a grande preocupação é como as plantas que são utilizadas por essas abelhas para nidificarem e se alimentarem, visto que o desmatamento vem crescendo continuamente. A exemplo a jurema preta (*Mimosa tenuiflora*) e umburana (*Commiphora leptophloeos*) que possuem uma madeira resistente e de fácil manuseio para fazer o corte e são utilizadas como mourões de cercados. Elas são bastantes resistentes as estiagens e utilizadas pelas as abelhas para fazerem seus ninho e se alimentarem, já que suas flores oferecem pólen e néctar.

### OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi identificar quais espécies vegetais fornecem pólen para manutenção dos enxames de *Melipona quadrifasciata anthidioides* na região de Jaguarari/BA no período seco.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no distrito de Flamengo, município de Jaguarari - BA, com bioma predominante de caatinga e clima semiárido. Durante os meses dezembro de 2016 e janeiro de 2017, coletou-se uma amostra de pólen apícola a cada mês, em duas colônias de *M. quadrifasciata*, totalizando 4 amostras de pólen das abelhas.

No laboratório de Apicultura e Meliponicultura da UNIVASF, realizou-se a análise do polínica utilizando a metodologia de Maurizio e Louveaux (1965), analisando os grãos de pólen em microscopia óptica, na forma qualitativa, identificando os tipos polínicos e quantitativa contando-se 300 grãos em cada lâmina. Após a identificação e contagem dos grãos os mesmos foram classificados em pólen dominante - PD (>45%), pólen acessório - PA (>15% e < 45%), pólen isolado - PI (<15%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas amostras foram identificados cinco tipos polínicos diferentes. Sendo classificados como PD (Jurema preta), PA (nenhuma espécie), PI (velame-do-campo, umburuçu, alecrim e leucena). Portanto, o tipo polínico identificado com maior proporção, foi o da jurema preta (*M. tenuiflora*) representando 79,37% (gráfico 1), que de acordo com a classificação de Maurizio e Louveaux (1965), é um pólen dominante, pois apresentou mais que 45% do pólen das amostras, identificado com a segunda maior proporção, o velame-do-campo (*Croton campestris*) com 14,55%, seguido pelo umburuçu (*Pseudobombax tomentosum*) com 5,62%, alecrim (*Lippia gracilllis*) com 0,26% e por fim, como menor percentual o grão de pólen da leucena (*Leucaena leucocephala*) com 0,20%, desta forma, estes foram classificados como pólen isolado. Na análise polínica não foi identificado nenhuma espécie como pólen alternativo. Devido a representação do grão de pólen da jurema preta (figura 1), pode-se afirmar que esta espécie possui grande importância na manutenção das colônias no período seco. De acordo com Santana et al. (2011) a *M. tenuiflora* possui grande importância para o desenvolvimento das colônias de abelhas nativas no semiárido baiano. Já que essa espécie vegetal floresce um longo período do ano, principalmente no período seco.

Gráfico 1. Análise quantitativa das espécies identificadas nas amostras do pólen de *Melipona quadrifasciata anthidioides*

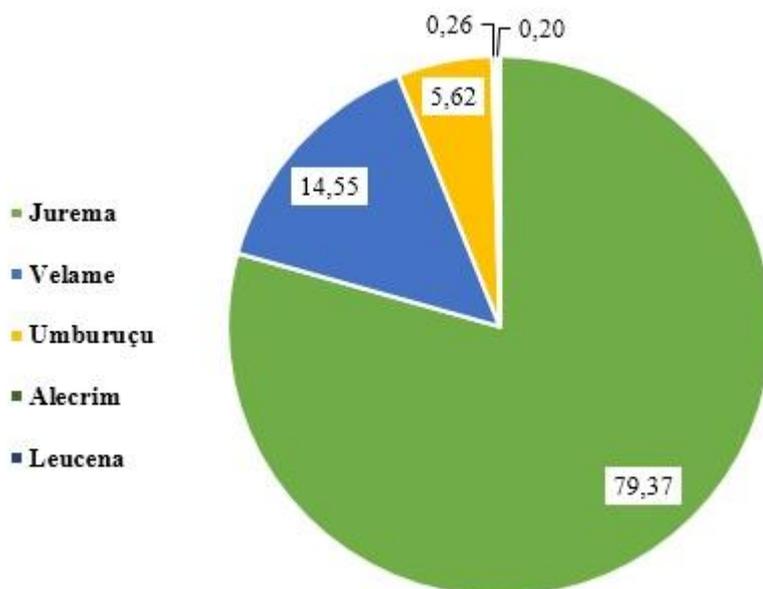
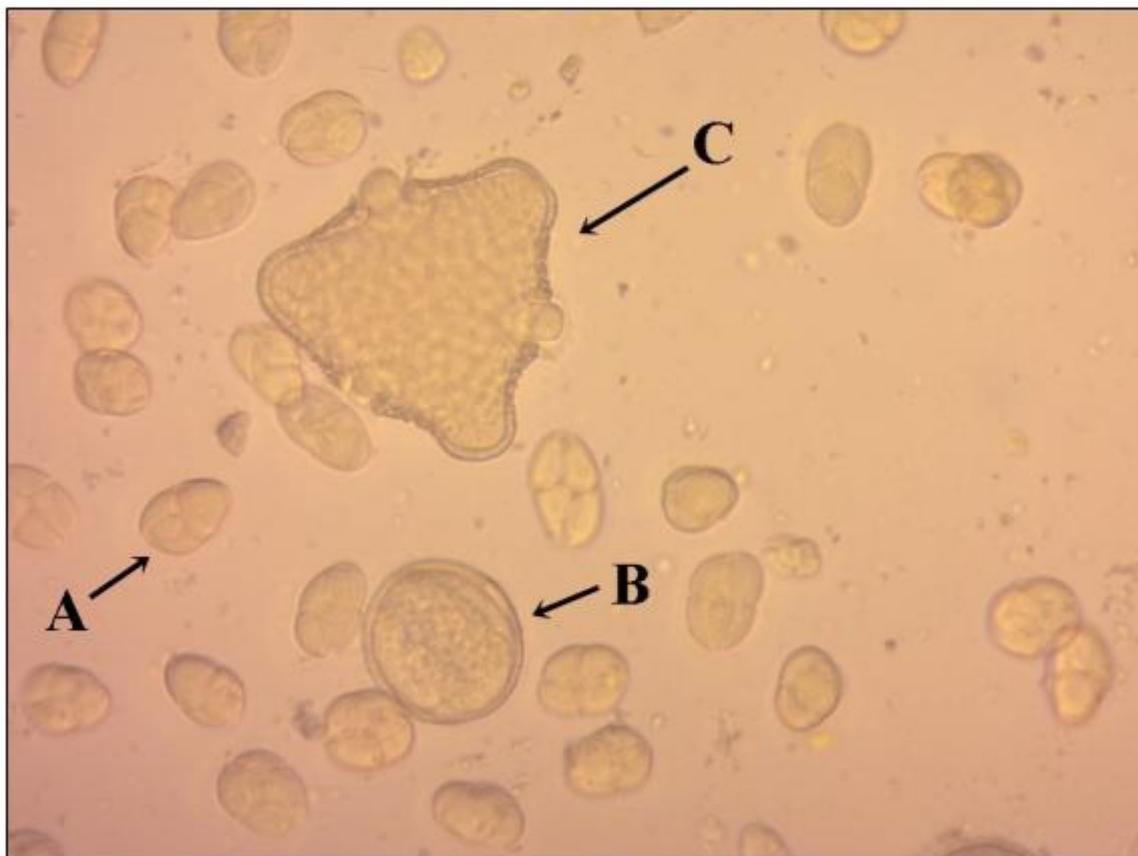


Figura 1. Grãos de pólen das espécies identificadas; A – jurema preta (*Mimosa tenuiflora*), B – velame-do-campo (*Croton campestris*) e C – umburuçu (*Pseudobombax tomentosum*)



## CONCLUSÃO

A *Melipona quadrifasciata anthidioides* é uma espécie generalista, porém demonstra preferência para o pólen da jurema preta (*M. tenuiflora*).

A caatinga possui uma flora com grande diversidade, logo, a preservação das espécies nativas garante alimento para as abelhas durante todo o ano.

## REFERÊNCIAS

MAURIZIO, A.; LOUVERAUX, J. Pollens de plantes mellifères d'EUROPA. **Union des Groupements Apicoles Français**, Paris, 1965.

SANTANA, A. L. A.; FONSECA, A. A. O.; ALVES, R. M. de O.; CARVALHO, C. A. L. de; MELO, P. de A.; SILVA, E. S.; SOUZA, B. de A.; JESUS, J. N. de; SODRÉ, G. da S. Tipos polínicos em amostras de méis de abelhas sem ferrão de municípios do semiárido baiano. **Magistra**, Cruz das Almas, v. 23, n. 3, p. 134-139, 2011.

SILVA, W. P.; PAZ, J. R. L. da. Abelhas sem ferrão: muito mais do que uma importância econômica. **Natureza on line** 10 (3): 146-152. 2012.

YAMAMOTO, M; BARBOSA, A. A. A.; OLIVEIRA, P. E. A. M. de. A polinização em cultivos agrícolas e a conservação das áreas naturais: o caso do maracujá-amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa* Deneger). **Oecologia Australis** 14: 174-192. 2010.



### Análise Palinológica de Méis de *Apis mellifera* L. na Região Semiárida no Período Seco do Ano

Matheus Filipe Souza de Castro<sup>1</sup>; Yan Souza Lima<sup>1</sup>; Eva Monica Sarmento Da Silva<sup>1</sup>; Breno Ramon De Souza Bonfim<sup>1</sup>; Ariana Alves Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO

**Resumo:** O sucesso da apicultura depende diretamente da oferta de recursos das plantas, para formação dos produtos apícolas, entre eles o mel, sendo o conhecimento da flora que fornece esses recursos de extrema importância. O presente estudo objetivou analisar méis de abelhas africanizadas, como quais tipos polínicos estavam presentes nos mesmos. Analisou-se méis de 3 colheitas distintas (julho, agosto e setembro), para análise polínica realizou-se a melissopalínologia identificando e classificando os grãos em dominantes, acessórios e isolados. Cinco famílias vegetais foram encontradas nos méis, sendo a *Fabaceae* em maior quantidade (63,4%), entre os tipos polínicos não houve pólen dominante, e entre os acessórios estão as espécies Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*) e Malva-Laranja (*Sida galheirensis* Ulbr.). Conclui-se que a importância da flora nativa do semiárido como recurso energético para as abelhas, sendo os tipos polínicos mais significativos o da vegetação nativa do bioma caatinga.

**Palavras-chave:** *Apis mellifera*; palinologia; pólen

### Palynological Analysis of *Apis mellifera* L. Honeys in the Semi-arid Region in the Dry Period of the Year

**Abstract:** The success of beekeeping depends directly on the supply of plant resources, for the formation of bee products, among them honey, being the knowledge of the flora that provides these resources of extreme importance. The present study aimed to analyze honeys of Africanized bees, as pollen types were present in them. Honeys of 3 different harvests (July, August and September) were analyzed for pollen analysis and melissopalynology was identified and classified as dominant, accessory and isolated. Five plant families were found in honeys, with Fabaceae being the largest (63.4%), pollen types were not dominant pollen, and Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*) and Malva-Laranja (*Sida galheirensis* Ulbr.). It is concluded that the importance of the native flora of the semi-arid as an energetic resource for bees, the most significant pollen types being the vegetation native to the caatinga biome.

**Keywords:** *Apis mellifera*; palinology; pollen

#### INTRODUÇÃO

A vegetação que cobre toda a região do Nordeste do Brasil é denominada de caatinga, bioma totalmente brasileiro, ou seja, não pode ser encontrado em nenhum lugar no planeta. Flora bastante diversificada, com inúmeras espécies de plantas, o que torna um ambiente totalmente favorável para o pastejo das abelhas. Pasto apícola é um conjunto de plantas, que fornecem néctar, pólen e própolis às abelhas como insumos básicos à elaboração dos produtos apícolas.

As abelhas ao visitarem as flores em busca do néctar há a possibilidade de seus pêlos corporais ficarem impregnados com pólen. O pólen é transportado para a colmeia nas corbículas das abelhas, alguns grãos de pólen de flores visitadas pelas abelhas para a coleta do néctar poderão ser encontrados no mel como uma impressão digital da planta visitada (Almeida, 2003). Este fato permite a determinação da origem floral do mel através da análise do pólen contido nele.

A análise polínica permite realizar o reconhecimento das plantas apícolas utilizadas pelas abelhas, sendo de relevante importância o conhecimento da origem floral dos méis para a caracterização do produto. O conhecimento das plantas visitadas pelas abelhas também pode indicar as fontes adequadas de néctar e pólen, maximizando o seu aproveitamento em áreas de vegetação natural.

#### OBJETIVOS

Portanto o presente trabalho teve como objetivo identificar os tipos polínicos encontrados nas amostras dos méis de abelhas *Apis mellifera* em diferentes períodos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Apiário Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco - Campus Ciências Agrárias (09°19'28"S, 40°33'34"W, 393M), Petrolina-Pe.

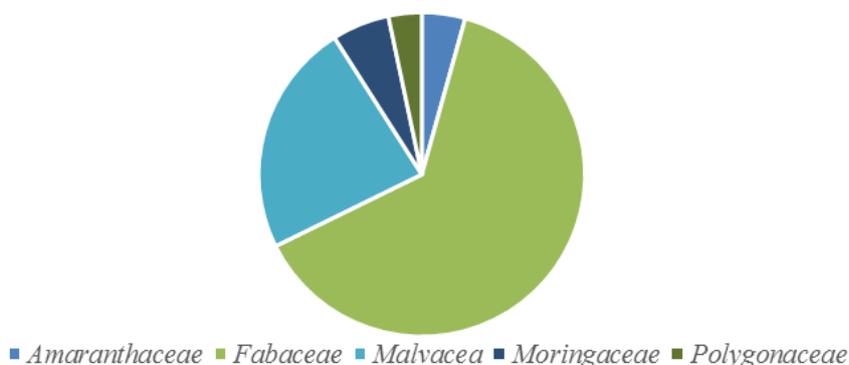
As coletas de méis de abelhas *Apis mellifera* foram realizadas em 3 diferentes meses de 2017 (julho, agosto e setembro), coletou-se o mel de 17 colônias de *A. mellifera* diferentes, posteriormente eles foram homogeneizados. Estes méis passaram pelas análises polínicas de acordo com a metodologia de Maurizio e Louveaux (1965), onde foram analisados os grãos de pólen em microscopia óptica qualitativamente e quantitativamente.

As quantidades de pólen presentes nas amostras de méis foram classificadas em PD - Pólen Dominante (>45%), PA - Pólen Acessório (15% a 45%) e PI - Pólen Isolado (<15%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificados 13 tipos polínicos nas amostras dos méis das abelhas *A. mellifera*, as espécies encontradas foram de 5 famílias distintas. Sendo que a família *Fabaceae* apresentou o maior número de grão de pólen (63,4%) das amostras estudadas (Figura 01), seguida pela família *Malvaceae* com 23,3%.

**Figura 01.** Famílias vegetais encontradas nas amostras de méis de *A. mellifera*.



A maioria das espécies foram classificadas como pólen isolado (PI), ou seja, os números de estruturas polínicas contidas nos méis foram inferior a 15% do total de grãos de pólen (Tabela 01). Sendo apenas as espécies Jurema-Preta (*Mimosa tenuiflora*) e Malva Laranja (*Sida galheirensis* Ulbr.), como pólen acessório (PA), com 24,4% e 16,74%, respectivamente.

**Tabela 01.** Espécies vegetais encontradas como grãos de pólen nas amostras de méis de *A. mellifera*.

Família	Tipo Polínico	%	Classificação
Amaranthaceae	<i>Amaranthaceae</i> spp.	0,4784689	PI
	<i>Schinopsis brasiliensis</i> Engl.	3,827751196	PI
Fabaceae	<i>Mimosa tenuiflora</i>	24,40191388	PA
	<i>Mimosa</i> spp.	3,349282297	PI
	<i>Gliricidia sepium</i>	1,435406699	PI
	<i>Tamarindus indica</i> L.	11,48325359	PI
	<i>Leucaena leucocephala</i>	13,39712919	PI
Malvaceae	<i>Aeschynomene martii</i> Benth.	3,349282297	PI
	<i>Sida galheirensis</i> Ulbr.	16,74641148	PA
	<i>Sida ciliaris</i> L.	5,741626794	PI
Moringaceae	<i>Waltheria douradinha</i> St. H bire	1,913875598	PI
	<i>Moringa oleifera</i> Lam.	5,741626794	PI
Polygonaceae	<i>Antigonon leptodus</i>	3,349282297	PI

PA – Pólen Acessório; PI – Pólen Isolado.

Avaliando o mel produzido pela *A. mellifera* na mesma região do presente estudo, Santos et al. (2012) encontraram as famílias *Euphorbiaceae* e *Fabaceae* em maior número nas amostras analisadas, e as espécies *Croton campestris*, *Mimosa tenuiflora* e *Leucaena leucocephala* como pólenes dominantes, porém o período de análise foi maior. Com exceção da *C. Campestris*, as demais espécies foram encontradas nas amostras analisadas do presente trabalho (Figura 02), porém como pólen isolado.

**Figura 02.** Grãos de pólen em microscopia.



(A) *Sida galheirensis* Ulbr.; (B) *Mimosa tenuiflora*; (C) *Leucaena leucocephala*; (D) *Tamarindus indica* L.

Podemos observar a diversidade polínica encontrada nos méis de *A. mellifera* em meses distintos, confirmando a característica da melífera de visitar diversas espécies para coleta de seus recursos alimentares, incluindo o mel. E a importância do conhecimento da flora apícola, para o manejo e conservação das espécies nativas e inclusão das espécies exóticas utilizadas pelas mesmas.

## CONCLUSÃO

Podemos concluir a partir da diversidade polínica contida nos méis de abelhas africanizadas uma preferência no período de julho a setembro pelas espécies da família Fabaceae. Entre as espécies vegetais, a Malva Laranja e a Jurema-Preta são as principais fontes de recurso energético para as abelhas, e por serem espécies nativas da caatinga, devem ser preservadas.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, D; MARCHINI, L. C; SODRÉ, G. S; ÁVILLA, M; ARRUDA, C. M. F. **Plantas Visitadas Por Abelhas e Polinização.** Série Produtor Rural. Piracicaba. 2003.
- BIESMEIJER, J.C; STAA, E.J; CASTRO, M.S; VIANA, B.F., KLEINERT, A.M.P; IMPERATRIZ-FONSECA, V.L. **Connectance of Brazilian social bee-food plant networks is influenced by habitat, but not by latitude, altitude or network size.** Biota Neotropica. 2005.
- MAURIZIO, A; LOUVEAUX, J. **Pollens de plantes melliferes d'Europe.** Union des groupements apicoles français. Paris. 1965.
- SANTOS, H. C; SOUZA, M. F. P; SILVA, E. M. S; RIBEIRO, M. F. **Análise melissopalínológica do mel produzido por Apis mellifera L., na cidade de Petrolina – PE.** VII Congresso Nordestino de Produção Animal. Maceió – AL. 2012.



## Recursos tróficos utilizados pela abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*) em área de caatinga preservada

Hiara Marques Meneses<sup>1</sup>; José Elton de Melo Nascimento<sup>2</sup>; Breno Magalhães Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá

**Resumo:** As abelhas são importantes polinizadores, tanto de plantas nativas, quanto cultivadas. Visto a crescente importância dada a esses indivíduos, objetivamos investigar as plantas que compõe a dieta das abelhas Jandaíra (*Melipona subnitida*). Coletamos o pólen armazenado em 11 colônias, localizadas na Reserva Natural Serra das Almas, Crateús, Ceará, e dessas amostras foram confeccionadas lâminas a fim de identificar as espécies botânicas utilizadas na dieta de cada colônia. A dieta de *M. subnitida* foi composta de dez espécies botânicas distribuídas em sete famílias, no entanto a família que mais se destacou foi a Fabaceae com sete espécies. Em todas as colônias houve dominância do pólen de *Mimosa tenuiflora*. O pólen de *Chamaecrista absus* foi identificado como pólen acessório em duas colônias, bem como o pólen de *Crotalaria retusa* e o tipo polínico não identificado obteve a mesma classificação, cada tipo em uma colônia. As demais espécies foram consideradas como pólen isolado importante ou ocasional em todas as colônias. A variação na diversidade de plantas que compuseram a dieta (Índice de Shannon -  $H'$ ) foi alta entre as colônias, sendo a média de 0,63902 e o desvio padrão 0,447413. A distribuição e contribuição das espécies de plantas (Equitatividade de Pielou -  $J'$ ) também teve alta variação, sendo a média 0,353866 e o desvio padrão 0,231484. As colônias de abelha Jandaíra, quando apresentadas opções de escolha, demonstram preferências distintas entre si por espécies de flores.

**Palavras-chave:** conservação; dieta; meliponicultura

## Trophic resources used by Jandaíra Bee (*Melipona subnitida*) in a preserved Caatinga area

**Abstract:** Bees are important pollinators, for both native and cultivated plants. Given the increasing importance given to these individuals, we aimed to investigate the plants that make up the diet of the bee Jandaíra (*Melipona subnitida*). We collected the pollen stored in 11 colonies, located in the Serra das Almas Natural Reserve, Crateús, Ceará, and from these samples were made blades in order to identify the botanical species used in the diet of each colony. The diet of *M. subnitida* was composed of ten botanical species distributed in seven families, however the family that stood out was Fabaceae with seven species. In all the colonies there was dominance of the pollen of *Mimosa tenuiflora*. *Chamaecrista absus* pollen was identified as accessory pollen in two colonies, as well as the pollen of *Crotalaria retusa* and the unidentified pollen type obtained the same classification, each type in a colony. The other species were considered as important or occasional isolated pollen in all colonies. The variation in the diversity of plants that composed the diet (Shannon Index -  $H'$ ) was high among the colonies, with a mean of 0.63902 and the standard deviation 0.447413. The distribution and contribution of plant species (Pielou Equity -  $J'$ ) also had a high variation, with the mean being 0.353866 and the standard deviation 0.231484. The Jandaíra bee colonies, when presented with choice, show different preferences among species of flowers.

**Keywords:** conservation; diet; meliponiculture

### INTRODUÇÃO

As abelhas destacam-se por serem os principais polinizadores das angiospermas em todo o mundo, tanto de espécies silvestres, quanto cultivadas. Portanto, a ausência desses polinizadores causaria forte impacto negativo na produção de alimentos. Além disso, a inexistência desses indivíduos levaria à extinção de inúmeras espécies vegetais e animais, bem como mudanças na paisagem e nas funções dos ecossistemas.

Dentre essas abelhas, no Brasil, os meliponíneos tem sofrido bastante devido aos desmatamentos, atividade de meleiros, queimadas e uso de defensivos agrícolas. Dessa forma, uma maneira interessante de conservação das espécies é a criação. Essa atividade, além de ser importante como geradora de renda, utiliza de forma sustentável tanto a flora, quanto a fauna da caatinga.

Porém, é necessário para o desenvolvimento da criação de abelhas nativas conhecer quais plantas elas utilizam.

### OBJETIVOS

Objetivou-se, por meio desse estudo, conhecer as espécies vegetais utilizadas pela abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*) como fonte de recursos tróficos, bem como sua importância dentro da dieta numa área de Caatinga preservada, que seria o mais próximo possível da área na qual a abelha evoluiu.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Reserva Natural Serra das Almas, localizada no município de Crateús, Ceará. A reserva conta com 6.146 hectares que abrigam uma amostra representativa da biodiversidade da Caatinga. A região apresenta precipitação média anual de 561,6 mm e as temperaturas máxima e mínima de 34,3°C e 22,7°C, respectivamente. A umidade relativa média anual é de 56,8%. Foram avaliadas 11 colônias da abelha Jandaíra (*Melipona subnitida*), sendo coletado amostras de todos os potes de pólen armazenados nas colônias por meio da inserção de canudos plásticos no centro de cada pote. As coletas foram feitas no mês de janeiro de 2017. O pólen armazenado era referente às florações acumuladas do último período seco e do atual período chuvoso. Possuíam a representação do pólen armazenado ao longo do ano pelas abelhas.

Para a identificação da origem botânica do pólen, as amostras de cada colônia foram submetidas a técnica de acetólise e o material foi mantido em glicerina 50%. Para cada amostra foram preparadas duas lâminas usando gelatina Kisser e seladas com verniz transparente. Nas análises qualitativas, foram contados 400 tipos polínicos encontrados nas lâminas e identificados por comparação com a coleção de lâminas de referência das plantas que floresceram na área. Também utilizamos literatura especializada para a identificação do pólen coletado pelas abelhas. Em seguida, foram determinadas as porcentagens e classes de ocorrência de acordo com a classificação proposta por Louveaux et al. (1978): pólen dominante (>45% do total de grãos de pólen presentes na lâmina), pólen acessório (de 15 a 45%), pólen isolado importante (3 a 15%) e pólen isolado ocasional (<3%). A partir das análises qualitativas e quantitativas dos grãos de pólen das amostras foram analisadas a composição, diversidade e dominância das espécies de plantas que compuseram a dieta de *Melipona subnitida*. Para avaliar a composição foi analisada a riqueza de espécies (S), calculando o número de tipos encontrados nas amostras. Verificamos também a diversidade de plantas que compuseram a dieta usando índice de diversidade de Shannon-Wiener (H'). Já para verificar a distribuição e contribuição das espécies de plantas, foi calculada a Equitatividade de Pielou (J').

O programa estatístico Past foi utilizado para determinar os índices de composição (Taxa - S'), diversidade (Índice de Shannon-Wiener - H') e distribuição e contribuição (Equitatividade de Pielou - J') das espécies de plantas utilizadas pelas abelhas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta de *M. subnitida* foi composta de dez espécies botânicas distribuídas em sete famílias: Anacardiaceae (*Miracrodium urundeuva*) Fabaceae (*Aeschynomene benthamii*, *Chamaecrista rotundifolia*, *Crotalaria retusa*, *Mimosa caesalpinifolia*, *Mimosa tenuiflora*, *Senna* sp.) Solanaceae (*Solanum paniculatum*) Verbanaceae (*Lantana camara*) e um tipo indeterminado. No entanto a família que mais se destacou foi a Fabaceae com sete espécies.

No que se refere ao número de espécies que compunham a dieta das abelhas (S'), o máximo encontrado em uma colônia foi oito e o mínimo sendo cinco espécies. Em todas as colônias houve dominância do pólen de *Mimosa tenuiflora*, podendo essa dominância ser explicada pelo período na época da coleta (período chuvoso), onde há a florada massal dessa espécie vegetal que é muito utilizada por abelhas (SILVA, 2013). Portanto, a *Mimosa tenuiflora* é uma planta muito utilizada pela abelha Jandaíra, pois apesar da variedade de plantas encontradas na dieta, ela apresentou dominância em todas as colônias. O pólen de *Chamaecrista absus* foi identificado como pólen acessório em duas colônias, bem como o pólen de *Crotalaria retusa* e o tipo polínico não identificado obteve a mesma classificação, cada tipo em uma colônia. As demais espécies foram consideradas como pólen isolado importante ou ocasional em todas as colônias. A variação na diversidade de plantas que compuseram a dieta (Índice de Shannon - H') foi alta entre as colônias, sendo a média de 0,639 e o desvio padrão 0,447. A distribuição e contribuição das espécies de plantas (Equitatividade de Pielou - J') também teve alta variação, sendo a média 0,353 e o desvio padrão 0,231 (Tabela 1). No mesmo local houve diferença entre a utilização das espécies disponíveis pelas colônias (S'), bem como diferentes em preferência por espécies vegetais. Todas apresentaram preferência por *Mimosa tenuiflora*, porém apresentaram preferências distintas em relação à utilização das outras espécies vegetais. Tal comportamento esclarece a alta variação nos índices de riqueza, diversidade e equitatividade. Dessa forma, a alta diversidade de plantas da Caatinga dá suporte à criação das abelhas sem ferrão, sendo um ambiente rico em recursos tróficos para as abelhas (CANDIDA et al., 2007; DOREA et al., 2010).

Tabela 1 - Porcentagem das plantas utilizadas como fonte de pólen por abelhas *Melipona subnitida* em área da Reserva Natural Serra das Almas, Crateús, Ceará

Espécie/Tipo	Colônias										
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
<i>A. benthamii</i>	1	0,12	0	2,5	0,37	6,62	0,5	1,5	0	0,25	0,125
<i>C. absus</i>	0,25	8,62	5,5	7,37	31,62	6,37	2	34,75	3,25	1	6,75
<i>C. retusa</i>	0,375	4,12	0,5	2	2,12	0,375	0	0	33	0,5	0
<i>L.camara</i>	0,25	2,12	0,25	9,25	4,75	0,75	0,625	6,37	0,25	0	1,375
<i>M. caesalpinifolia</i>	0,25	0	0	1,37	0,5	0,625	0,62	1,75	0,25	0,75	1
<i>M.tenuiflora</i>	97,5	85	92,25	76,62	59,87	83,25	96,25	18,62	55	97	88,75
<i>M. urundeuva</i>	0	0	0	0	0	0,5	0	0	0	0	0
<i>Senna</i> sp.	0	0	0,75	0,87	0	0	0	0	7,5	0	1,62
<i>S. paniculatum</i>	0,37	0	0,75	0	0,75	1,5	0	14,37	0,75	0,5	0,375
Tipo 1	0	0	0	0	0	0	0	22,62	0	0	0
Taxa (S)	7	5	6	7	7	8	5	7	6	5	6
Índice de Shannon (H')	0,155	0,569	0,344	0,864	0,974	0,681	0,202	1,598	1,018	0,169	0,449
Equitatividade (J')	0,082	0,382	0,192	0,444	0,522	0,327	0,126	0,821	0,605	0,112	0,274

## CONCLUSÃO

As colônias de abelha Jandaíra, quando apresentadas opções de escolha, demonstram preferências distintas entre si por espécies de flores. Dessa forma, a diversidade de espécies vegetais nativas é importante para a sobrevivência dessa abelha na Caatinga, pois permite a redução da competição pelos mesmos recursos florais, especialmente no período de poucas flores. Essa estratégia também é importante para o criatório racional, pois permitiria a manutenção de um número maior de colônias por meliponário.

## REFERÊNCIAS

CÂNDIDA, M.L.A.; SANTOS, G.M. Compartilhamento de Recursos Florais por Vespas Sociais (Hymenoptera: Vespidae) e Abelhas (Hymenoptera: Apoidea) em uma Área de Caatinga. **Neotropical Entomology**. V. 36, 2007.

DÓREA, M.C.; CÂNDIDA M.L.A.; FIGUEROA, L.E.R.; LIMA, L.C.L.; SANTOS, F.A.R. Residual pollen in nests of *Centris analis* (Hymenoptera, Apidae, Centridini) in an area of Caatinga vegetation from Brazil. **Oecologia Australis**, v. 14, 2010.

LOUVEAUX, J.; MAURIZIO, A.; VORWOHL, G. Methodik der melissopalynologie. **Apidologie**, v. 1, 1970.

SILVA, A.S. Aumento do aporte de pólen em colônias de abelhas *Apis mellifera* pela indução do florescimento da Jurema Preta (*Mimosa tenuiflora*) durante o período seco na Caatinga do Baixo Jaguaribe cearense. Dissertação - Universidade Federal do Ceará, 2013. 51 p.



## Caracterização físico-química do pólen da abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) em área de Caatinga preservada durante o período chuvoso

Hiara Marques Meneses<sup>1</sup>; Breno Magalhães Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** A quantidade e qualidade do alimento armazenado pela abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) é um fator determinante para a manutenção das colônias durante o período de escassez. Dessa forma, objetivou-se por meio desse estudo conhecer o valor nutricional da dieta dessa abelha no período de maior abundância e armazenamento de recursos em uma área de caatinga preservada, o período chuvoso. O estudo foi realizado entre os meses de janeiro e junho de 2017, na Reserva Natural Serra das Almas, localizada no município de Crateús, Ceará. As análises físico-químicas foram conduzidas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Um *pool* mensal do pólen coletado foi mantido congelado até o momento da análise nutricional. As amostras foram analisadas para determinar matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo. Os teores de matéria seca não variaram ao longo do período chuvoso. Já os teores de matéria mineral não diferiram ao longo da maioria dos meses estudados, exceto em junho e, principalmente março quando diferiu significativamente dos demais. A umidade foi superior aos valores já encontrados para *Apis mellifera*. Em relação aos teores de proteína bruta, houve um aumento gradativo ao longo dos meses, alcançando no mês de valor mais alto, mais do que o dobro do valor necessário para o desenvolvimento adequado das abelhas. Conclui-se que há variação no valor nutricional do pólen coletado pela abelha jandaíra ao longo do período chuvoso e a maior diversidade e quantidade de espécies vegetais em uma área de caatinga preservada, devem ter contribuído para uma dieta mais rica nutricionalmente para as abelhas

**Palavras-chave:** abelha-sem-ferrão; dieta; proteína

## Physicochemical characterization of Jandaíra bee (*Melipona subnitida*) pollen in a preserved area of Caatinga during the rainy season

**Abstract:** The quantity and quality of the food stored by the jandaíra bee (*Melipona subnitida*) is a determining factor for the maintenance of the colonies during the period of scarcity. Thus, the objective of this study was to know the nutritional value of the bee's diet during the period of greatest abundance and storage of resources in a preserved area of ? caatinga, the rainy season. The study was carried out between January and June of 2017, in the Serra das Almas Natural Reserve, located in the city of Crateús, Ceará. The physico-chemical analyzes were conducted at the Animal Nutrition Laboratory of the Animal Science Department of the Federal University of Ceará. A monthly pool of pollen collected was kept frozen for the nutritional analysis. The samples were analyzed to determine dry matter, mineral matter, crude protein and ethereal extract. The dry matter contents did not change during the rainy season. However, mineral matter did not differ during most of the months studied, except in June and, especially in March, when it differed significantly from the others. Humidity was higher than the values ??already found for *Apis mellifera*. In relation to the crude protein levels, there was a gradual increase over the months, reaching in the month of higher value, more than twice the value necessary for the proper development of the bees. It is concluded that there is variation in the nutritional value of the pollen collected by the Jandaíra bee during the rainy season and the greater diversity and quantity of plant species in a preserved area of Caatinga should have contributed to a nutritionally richer diet for the bees

**Keywords:** diet; protein; stingless bee

### INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro, onde a jandaíra (*Melipona subnitida*) é endêmica, há um período relativamente longo de escassez de alimento, prejudicando a produtividade das colônias. Durante esse período há uma diminuição na postura da rainha, o que afeta o tamanho da população. Desta forma, quanto menor a quantidade de alimento estocado, menor será o provisionamento de células de cria.

Porém, não é apenas a quantidade de alimento estocado que influencia a manutenção das colônias, mas também a sua qualidade. A proteína é um dos nutrientes mais estudados na dieta das abelhas, pois é fator determinante no fluxo de postura da rainha. Entretanto, teores adequados de outros nutrientes, como minerais, vitaminas e lipídeos, são essenciais para a saúde das abelhas.

A quantidade e qualidade do alimento utilizado por essas abelhas variam de acordo com as plantas em floração na área, sendo os períodos de floração dependentes de fatores climáticos. A maior parte das espécies vegetais da Caatinga inicia a floração no período chuvoso. Dessa forma, essa é a época mais propícia à coleta e ao acúmulo de recursos alimentares.

### OBJETIVOS

Objetivou-se por meio desse estudo conhecer o valor nutricional da dieta da abelha jandaíra (*M. subnitida*) no período de maior abundância de recursos, o período chuvoso.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre os meses de janeiro e junho de 2017, na Reserva Natural Serra das Almas, localizada no município de Crateús, Ceará. A reserva conta com 6.146 hectares que abrigam uma amostra representativa da biodiversidade da Caatinga. A região apresenta precipitação média anual de 561,6 mm e as temperaturas máxima e mínima de 34,3°C e 22,7°C, respectivamente. A umidade relativa média anual é de 56,8%. Vinte colônias da abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) do meliponário da reserva foram utilizadas, sendo coletadas amostras mensais de todos os potes de pólen recém-armazenados nas colônias por meio da inserção de canudos plásticos no centro de cada pote.

As análises físico-químicas foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Um *pool* mensal do pólen coletado foi mantido congelado até o momento da análise nutricional. As amostras foram analisadas para verificar matéria seca, matéria mineral, proteína bruta e extrato etéreo, de acordo com AOAC (1990).

O programa estatístico SISVAR 5.6 foi utilizado para a análise dos dados. Uma análise de variância foi realizada, seguida do teste de comparação de médias de Tukey à 5% de significância, para avaliar se houve diferença entre os valores de Matéria Seca, Matéria Mineral, Umidade, Proteína Bruta e Extrato Etéreo entre os meses de Janeiro e Junho.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado das análises das amostras de pólen mostrou que os teores de Matéria Seca não variaram significativamente ao longo do período chuvoso, mantendo-se entre 82 e 84% (Tabela 1). Já os teores de Matéria Mineral não diferiram ao longo da maioria dos meses estudados, exceto em junho e, principalmente março quando diferiu significativamente ( $p > 0,05$ ) dos demais (Tabela 1). A umidade, por sua vez, apresentou-se significativamente ( $p > 0,05$ ) menor de janeiro a março, entre 21,50 e 25,48%, do que de abril a junho (entre 27,43 e 29,60%), sendo as amostras do mês de abril aquelas com o maior teor de água (Tabela 1). Isso certamente se deve ao maior volume de chuvas do período ter ocorrido durante o mês de abril, propiciando um aumento da umidade relativa do ar, conseqüentemente também do material polínico. Mesmo nos meses que apresentaram menor umidade, ainda assim os valores das amostras de jandaíra foram superiores aos encontrados no pólen de *Apis mellifera* (ESTEVINHO et al., 2012), provavelmente devido ao diferente processamento dado pelas diferentes espécies a esse recurso. Em relação aos teores de proteína bruta, essa variou de 38,85% a 48,59%, tendo havido um aumento gradativo desses teores ao longo dos meses, atingindo os maiores valores no mês de abril e, assim, mantendo-se alto em maio e junho (Tabela 1). Esses valores chegam ao dobro do teor de 24% de proteína bruta necessários para o bom desenvolvimento dos indivíduos e foram superiores aos já encontrados para pólen coletado por *Apis mellifera* (ESTEVINHO et al., 2012; PINTO et al., 2012), como também para outros meliponíneos (REBELO et al., 2010). Talvez o estado mais preservado da caatinga na área de estudo, com maior diversidade e quantidade de espécies vegetais, tenha contribuído para esses resultados. Os teores de Extrato Etéreo também cresceram até atingir um pico em abril e posteriormente recuaram um pouco, porém ainda significativamente ( $P < 0,05$ ) superiores aos valores dos três primeiros meses (Tabela 1). No entanto, a média de todo o período (2,96±0,86%) foi inferior ao encontrado para o pólen coletado por outras espécies de abelhas (ESTEVINHO et al., 2012; REBELO et al., 2010). É importante ressaltar que a origem botânica do pólen exerce grande influência sobre os teores dos nutrientes.

Tabela 1 – Análises bromatológicas de pólen armazenado em colônias de Jandaíra (*Melipona subnitida*) durante o período chuvoso em área de Caatinga preservada na Reserva Natural Serra das Almas, Crateús, Ceará

Mês	Matéria seca (%)	Matéria Mineral (%)	Umidade (%)	Proteína Bruta (%)	Extrato Etéreo (%)
Janeiro	84,79±4,96a	2,42±0,03c	21,50±0,28d	38,85±0,35c	2,31±0,11d
Fevereiro	84,18±0,56a	2,33±0,06c	25,00±0,01c	41,15±1,15bc	2,63±0,18cd
Março	83,48±0,22a	4,54±0,14a	25,48±0,50c	43,73±0,01b	2,20±0,07d
Abril	82,84±1,04a	2,12±0,07c	29,60±0,55a	48,59±0,26a	4,66±0,17a
Maio	84,86±0,11a	2,05±0,08c	27,47±0,20b	48,43±0,64a	2,82±0,01bc
Junho	84,33±0,58a	3,44±0,54b	29,23±0,14a	46,86±0,98a	3,17±0,12b
Média do período	84,08±1,72	2,82±0,95	26,38±2,91	44,60±3,88	2,96±0,86

\*Letras minúsculas diferentes nas colunas indicam diferença estatística pelo teste Tukey a 5% de significância.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que há variação no valor nutricional do pólen coletado pela abelha jandaíra (*Melipona subnitida*) ao longo do período chuvoso, com o teor de nutrientes aumentando na dieta até meados da estação, e tendência a estabilização ou pequena queda na segunda metade da mesma. O aumento na oferta de alimentos devido ao florescimento causado pelo período chuvoso, associado a maior diversidade e quantidade de espécies vegetais em uma área de caatinga preservada, devem ter contribuído para uma dieta mais rica nutricionalmente para as abelhas.

## REFERÊNCIAS

AOAC (Association of Official Analytical Chemists). Official methods of analysis. 15. ed., v. 1, AOAC, Arlington, 1990.

ESTEVINHO, L. M.; RODRIGUES, S.; PEREIRA, A. P.; FEÁS, X. Portuguese bee pollen: palynological study, nutritional and microbiological evaluation. **International Journal of Food Science & Technology**, v. 47, p. 429-435, 2012.

PINTO, F. A.; CAMPOS, C. N.; BARRETO, L. M. R. C. Perfil físico-químico do pólen apícola produzido em Taubaté, Vale do Paraíba, sudeste do Brasil. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 20, n. 1-2, p. 1-6, 2012.

REBELO, K. S.; FERREIRA, A. G.; CARVALHO-ZILSE, G. A. Physicochemical characteristics of pollen collected by Amazonian stingless bees. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 46, n. 5, p. 927-932, 2016.



## AVALIAÇÃO DO ÍNDICE DE INFESTAÇÃO DO ÁCARO *Varroa destructor* EM ALAGOAS

Hemilly Marques da Silva<sup>1</sup>; Luiz Arthur dos Anjos Lima<sup>1</sup>; Alany Cristyane Felix da Silva<sup>1</sup>; Roger Beelen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS-UFAL

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a taxa de infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas *Apis mellifera* em apiários localizados na Zona da mata e Sertão alagoano. Amostras de aproximadamente 300 abelhas por colônia foram colhidas em três colônias de cada um dos três apiários amostrados, sendo dois no Sertão e um na Zona da mata. As abelhas coletadas foram acondicionadas em recipientes plásticos contendo álcool a 70% e encaminhadas ao laboratório para posterior análise seguindo metodologia padrão. Os resultados demonstraram que 100% das amostras de abelhas estavam parasitadas com o ácaro. O grau de infestação por *Varroa destructor* observado nas colônias variou de 1,2% a 11%. As colônias avaliadas demonstraram diferentes níveis de infestação pelo ácaro *Varroa destructor*. Sugere-se a continuidade na avaliação dos índices de infestação por Varroa, inclusive com maior abrangência no Estado para que se possa adquirir um diagnóstico real do estado de saúde das abelhas utilizadas na apicultura alagoana.

**Palavras-chave:** Apicultura; sanidade apícola; varroatose

### Infestation of *Varroa* mites in Alagoas

**Abstract:** This study aimed at evaluating varroa mite infestation in honeybee colonies in Alagoas State – Brazil. A total of nine colonies were sampled in three apiaries. Approximately 300 bees per colony were sampled from three colonies in each of the three apiaries. Two apiaries were in the semiarid region and one in an intermediate environment between the coast and the semiarid region called “Zona da Mata”. Bees were collected and placed in vials containing alcohol at 70% and shipped to the lab for mite counting. *Varroa* mites were found in all colonies sampled. The degree of infestation varied from 1,2% to 11%. Different levels of infestation were observed between colonies. We suggest that this kind of evaluation should be continued sampling a higher number of colonies and all over the state in order to get a real picture of the health status of the honeybees used in apiculture in Alagoas State.

**Keywords:** beekeeping; bee health; mites

### INTRODUÇÃO

Dentre os agentes causadores de doenças em abelhas destaca-se o ácaro *Varroa destructor*, causador da varroatose (TORRES; BARRETO, 2013). Este parasita é atualmente considerado como o maior problema à atividade apícola em quase todo o mundo, causando elevada mortalidade de colônias ou graves prejuízos econômicos (MURILHAS; CASACA, 2004).

No Brasil apesar de não existir relato sobre ataques severos de *Varroa destructor*, ele foi detectado em 1978, e atualmente pode ser encontrado praticamente em todo o País. Felizmente, tem se mantido em níveis populacionais baixos, não causando prejuízos significativos à produção. Atribui-se a pequena incidência do ácaro as características genéticas de nossas abelhas.

Os cruzamentos naturais, embora acidentais, entre a abelha Africana, *Apis mellifera scutellata* e as raças europeias, *Apis mellifera mellifera*, *Apis mellifera ligustica*, *Apis mellifera carnica* e *Apis mellifera caucásica*, resultaram em um poli-híbrido (*Apis mellifera* sp.), ou abelha africanizada, que apresenta um singular comportamento higiênico. Esse comportamento é considerado o principal mecanismo de resistência a pragas e patógenos. As abelhas higiênicas detectam, desoperulam e removem a cria doente da colônia antes de a doença alcançar o estágio infeccioso (GONÇALVES et al., 2008). Apesar desta característica natural de resistência aos patógenos, as abelhas africanizadas não estão totalmente imunes às doenças, as quais podem afetar as colônias, levando a morte de indivíduos ou a perda de colônias inteiras.

Com a grande expansão da apicultura na região nordeste e o crescimento exponencial de colmeias, na maioria das vezes formadas por captura de enxames, sem que se faça nenhum tipo de seleção, é bem provável que esse ácaro venha a se tornar um sério problema para a emergente e promissora apicultura nordestina.

Atualmente não existe iniciativa que se preocupe em conhecer o estado de saúde das abelhas no estado de Alagoas. Nem mesmo diagnósticos dos índices de infestação por *Varroa* são realizados. Inclusive grande parte dos apicultores ignora que esse ácaro esteja presente em suas colmeias.

Portanto, visando adquirir informações preliminares sobre a saúde de abelhas em Alagoas, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a taxa de infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas *Apis mellifera* em apiários localizados em Rio Largo (Zona da mata) e Piranhas (Sertão alagoano).

## OBJETIVOS

Avaliar a taxa de infestação do ácaro *Varroa destructor* em colônias de abelhas *Apis mellifera* em apiários localizados em Rio Largo (Zona da mata) e Piranhas (Sertão alagoano).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em setembro de 2016 nos municípios de Piranhas (Sertão) e Rio Largo (Zona da mata). Foram utilizadas nove colônias de abelhas africanizadas *Apis mellifera*, alojadas em colmeias do tipo Langstroth. As coletas foram realizadas em três apiários, coletando-se aproximadamente 300 abelhas/colônia, em três colmeias de cada apiário escolhidas de forma aleatória.

As abelhas foram capturadas e colocadas em recipientes rotulados de 500 mL contendo 250 mL de álcool 70% e encaminhadas para o laboratório de abelhas do CECA-UFAL para posterior análise. Em seguida as amostras colhidas foram lavadas com álcool a 70 % sobre uma tela com abertura que permitiu a retenção das abelhas e passagem dos ácaros para uma bandeja plástica adjacente. A lavagem foi repetida por duas vezes para assegurar a completa remoção dos ácaros das abelhas. Os ácaros recolhidos foram em seguida contados e o percentual de ácaros estabelecido.

O índice de infestação, foi baseado na metodologia utilizada por (STORT *et al.*, 1981)  $N^\circ$  de ácaros/  $N^\circ$  de Abelhas X 100.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As taxas de infestação (TI) do ácaro *Varroa destructor* em apiários dos municípios de Piranhas e Rio largo, são apresentadas na tabela 1.

**Tabela 1.** Taxa de infestação por *Varroa destructor* em abelhas africanizadas adultas.

COLÔNIAS	TAXA DE INFESTAÇÃO (%)		
	Piranhas 1	Piranhas 2	Rio Largo
01	1.2	2.0	10.3
02	8.2	5.0	7.0
03	1.5	11.0	3.0

As colônias amostradas demonstraram diferentes níveis de infestação pelo ácaro *Varroa destructor*, mas mesmo tratando-se de uma amostragem pequena, 100% das colônias encontraram-se parasitadas. Ao comparar os resultados obtidos em ambos os municípios, percebe-se que a maioria das colônias monitoradas apresentou um nível de infestação abaixo de 10%. Frey et al. (2011), afirmam que as colônias sofrem danos importantes causados pelo ácaro *Varroa destructor* a partir de 10% de taxa de infestação. Embora a maior parte das colônias avaliadas tenha apresentado taxas de infestação abaixo desse nível, uma colônia do sertão apresentou taxa de infestação de 11%.

Pesquisas atestam que até a década de 80 as taxas de infestação por Varroa no Brasil apresentavam-se relativamente baixas, chegando no máximo a 3% (GONÇALVES, 1986). Recentemente, taxas de infestação mais elevadas, chegando a 14,3%, foram registrados no Nordeste, especificamente no estado da Paraíba (OLINTO, 2014).

Sugere-se, portanto, a continuidade na avaliação dos índices de infestação por Varroa em Alagoas, inclusive com amostragens maiores e com maior abrangência, para que se possa adquirir um diagnóstico real do estado de saúde das abelhas utilizadas na apicultura alagoana.

## CONCLUSÃO

Os resultados deste estudo demonstraram que todas as colônias amostradas se encontravam parasitadas pelo do ácaro *V. destructor*. Os níveis de infestação são variáveis entre colônias e na sua maioria baixos. Entretanto, é importante a continuidade na investigação dos índices de infestação por Varroa em Alagoas, para que se possa adquirir um diagnóstico real do estado de saúde das abelhas utilizadas na apicultura alagoana.

## REFERÊNCIAS

GONÇALVES, L. S. The Varroa research program in the honey bee laboratory of the University of São Paulo in Ribeirão Preto. *Apidologie*, v. 17, n. 4, p. 371-374, 1986

GONÇALVES, J. C.; MESSAGE, D.; TEIXEIRA, A. B.; PEREIRA, F. M.; LOPES, M. T. R. Comportamento higiênico em abelhas africanizadas. Teresina: Embrapa Meio-Norte, Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento N° 82, 2008. 20 p.

MURILHAS, A.; CASACA, J. Conviver com a varroa em Portugal. Ministério da Agricultura, do Desenvolvimento Rural e das Pescas. Universidade de Évora. Agro 354/01, 32 p., 2004.

TORRES, R. N. S.; BARRETO, M. R. Incidência de Varroa destructor (Anderson & Trueman) em criação de abelhas com ferrão na região de Sinop, Mato Grosso, Brasil. *EntomoBrasilis*, v. 6, n. 1, p. 30-33, 2013.

OLINTO, F. A. Comportamento higiênico e identificação de patógenos em colmeias de *Apis mellifera* L. africanizadas no sertão paraibano. 2014. 60f. Dissertação (Mestrado em Sistemas Agroindustriais) - Universidade Federal de Campina Grande, 2014.



## Levantamento das espécies melitófilas em uma área do sertão Alagoano

Cristina França Soares<sup>1</sup>; Maria do Carmo Carneiro<sup>2</sup>; Ariane Loudemila da Silva Albuquerque<sup>3</sup>; Agenor Farias Neto<sup>4</sup>; Wesley Reniberg Timóteo<sup>5</sup>; Alice da Rocha Silva<sup>6</sup>; Francisca Marcia França Soares<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>6</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>7</sup>Universidade Estadual de Alagoas

**Resumo:** Inventários biológicos são importantes ferramentas na obtenção de conhecimento sobre a biodiversidade de uma determinada região, auxiliando também no entendimento das alterações provenientes de processos antrópicos ou naturais. O presente trabalho objetivou-se realizar um levantamento da flora melitófila do componente arbustivo-arbóreo em áreas da caatinga do sertão Alagoano e caracteriza-las quanto ao hábito, densidade, morfologia floral e floração no período estudado. O estudo foi realizado na região do sertão Alagoano, no município de Santana do Ipanema. Sendo assim propício para uma diversidade de espécies com diferenciações morfológicas com particularidades das demais regiões, pelas as observações de visitas constantes das abelhas *Apis Melíferas*. Foram coletadas plantas melitófilas, que foi posteriormente acondicionado em jornais, etiquetados, prensado, seco em estufa por 48 horas e em seguida enviado ao Herbário da Universidade Estadual de Alagoas, os quais foram expurgados, classificado, identificado. Dessa identificação resultou a listagem de espécies amostradas na área de estudo, agrupadas por família, conforme o sistema de taxonomia vegetal utilizado na classificação de espécies. Concluiu-se que as 50 parcelas avaliadas no estudo foram suficientes para estimar a realidade que compõem o levantamento florístico.

**Palavras-chave:** florística; plantas ; vegetação de semiárido

## Survey of melitophilous species in an area of the hinterland Alagoano

**Abstract:** The biological inventories are important tools in obtaining knowledge about the biodiversity of a given region, also helping to understand the changes coming from anthropic or natural processes. The objective of this study was to survey the mite species of the shrubby-arboreal component in areas of the Caatinga of the Alagoano hinterland and characterize them as to habit, density, floral morphology and flowering in the studied period. The study was carried out in the region of the Alagoano hinterland, in the municipality of Santana do Ipanema. It is therefore suitable for a diversity of species with morphological differences with particularities of the other regions, due to the observations of constant visits of honeybees *Apis Melíferas*. Mellitophilous plants were collected, which were later packed in newspapers, labeled, pressed, dried in an oven for 48 hours and then sent to the Herbarium of the State University of Alagoas, which were expurgated, classified and identified. From this identification resulted the listing of species sampled in the study area, grouped by family, according to the plant taxonomy system used in species classification. It was concluded that the 50 plots evaluated in the study were sufficient to estimate the reality that compose the floristic survey.

**Keywords:** flora; plants ; semiarid vegetation

### INTRODUÇÃO

Inventários biológicos são importantes ferramentas na obtenção de conhecimento sobre a biodiversidade de uma determinada região, auxiliando também no entendimento das alterações provenientes de processos antrópicos ou naturais. O conhecimento da diversidade dos polinizadores e das suas relações com a comunidade vegetal é de fundamental importância já que a polinização é um processo chave para a conservação da biodiversidade. Dentre os polinizadores podemos encontrar agentes bióticos como insetos, pássaros e morcegos, e abióticos como água e vento (Proctor et al. 1996; Nabhan e Buchmann 1997). As abelhas (*Hymenoptera: Apoidea*) reúnem aproximadamente 25.000 a 30.000 espécies, distribuídas praticamente por toda parte do mundo, sendo que as abelhas solitárias compreendem cerca de 85% da diversidade específica e são abundantes nos ecossistemas da região tropical (Michener 2000).

### OBJETIVOS

Diante do exposto objetivou-se realizar um levantamento da flora melitófila do componente arbustivo-arbóreo em áreas da caatinga do sertão Alagoano e caracteriza-las quanto ao hábito, densidade, morfologia floral e floração no período estudado.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado na região do sertão Alagoano, no município de Santana do Ipanema. Sendo assim propício para uma diversidade de espécies com diferenciações morfológicas com particularidades das demais regiões, pelas as observações de visitas constantes das abelhas *Apis Melíferas*. Durante as excussões da equipe foram observadas plantas visitadas por abelhas, incluindo árvores, arbustos, trepadeiras e ervas, anotando-se os dados relativos ao habitat, ocorrência e forma de vida. Foram coletadas plantas melitófilas, que foi posteriormente acondicionado em jornais, etiquetados, prensado, seco em estufa por 48 horas e em seguida enviado ao Herbário da Universidade Estadual de Alagoas, os quais foram expurgados, classificado, identificado. Dessa identificação

resultou a listagem de espécies amostradas na área de estudo, agrupadas por família, conforme o sistema de taxonomia vegetal utilizado na classificação de espécies. A sinonímia e a grafia dos táxons foram atualizadas mediante consulta ao índice de espécies do banco de dados Tropicos® do *Missouri Botanical Garden* (Disponível em: <<http://www.tropicos.org/>>) Saint Louis - Missouri, EUA. A lista florística foi organizada de acordo com o sistema *Angiosperm Phylogeny Group III* (APG III) (BREMER et al., 2009). Foram fotografadas as espécies e coletado uma amostra do material botânico para análise laboratorial, posteriormente, foi observado quantos exemplares das espécies possui em um m<sup>2</sup> da propriedade, foi marcado o período de floração, época, duração e quantidade de plantas da mesma espécie em floração, como o tipo de material que as abelhas estão coletando e a quantidade de abelha nas flores. Caracterização da flora melitófila – As plantas serão caracterizadas quanto ao hábito em: arbórea (Arv), arbustiva (Arb), trepadeira escandente (Tesc), trepadeira (T), subarbustiva (Sarb), herbácea (Herb), hemiparásita (Hp) e cactácea (Ca). Na avaliação do potencial apícola da área em estudo se tomará como base três aspectos fundamentais: as espécies que ocorrem na área estudada, a frequência que estão presentes neste local, como indicativo da distribuição das espécies na área

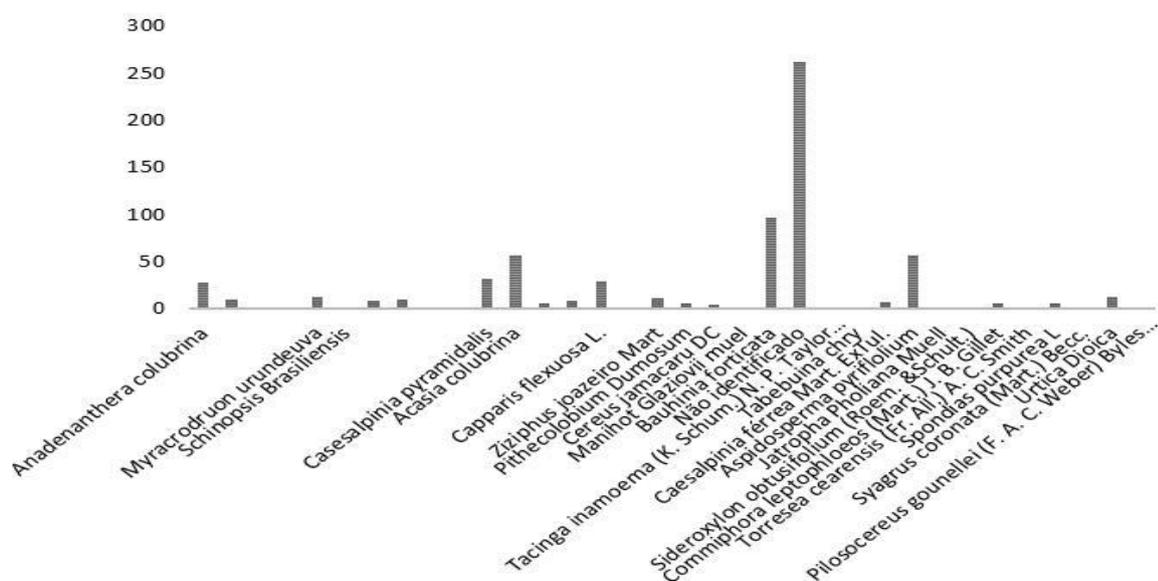
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A riqueza e a diversidade de espécies dependem, além da própria natureza da Comunidade, do esforço amostral despendido, uma vez que o número de espécies aumenta de acordo com o número de indivíduos amostrados. Segundo Albuquerque (2013) afirma que as curvas de acumulação de espécie permitem avaliar o quanto um estudo se aproxima de capturar todas as espécies do local, ou seja, quando a curva estabiliza, nenhuma espécie nova é adicionada, significa que a riqueza total foi obtida. A partir disso, novas amostragens não são necessárias. Analisando-se a (tabela 1) e (gráfico 1), apresentada abaixo constata-se que o número de parcelas foi suficiente para estimar a realidade da composição da composição florística nos transeptos o que demonstra uma alta significância estatística dos dados, consequência do não ingresso de novas espécies nas últimas parcelas.

**Tabela 1.** Relação florística das principais espécies encontradas na reserva Sementeira em Santana do Ipanema/AL.

Nome científico	Nome popular	Família	Hábito
<i>Bauhinia forficata</i>	Mororó	Caesalpinioideae	Arbóreo
<i>Acacia colubrina</i>	Espinheiro	Mimosaceae	Arbóreo
<i>Aspidosperma pyrifolium</i>	Pereiro	Apocynaceae	Arbóreo
<i>Spondias tuberosa</i>	Umbuzeiro	Anacardiaceae	Arbóreo
<i>Caesalpinia pyramidalis</i>	Catingueira	Caesalpinioideae	Arbóreo
<i>Capparis flexuosa</i> L.	Feijão-bravo	Capparidaceae	Arbóreo
<i>Anadenanthera colubrina</i>	Anjico	Mimosoideae	Arbóreo
<i>Syagrus coronata</i>	Licuri	Arecaceae	Arbustivo
<i>Cereus jamacaru</i>	Mandacaru	Cactaceae	Arbustivo
<i>Tacinga inamoema</i>	Quipa	Cactaceae	Subarbustivo

**Gráfico 1.** Identificação do levantamento florístico de uma área do Sertão Alagoano com o número de indivíduos encontrados para área na reserva sementeira localizada no município de Santana do Ipanema/AL



Na avaliação do potencial apícola da área em estudo tomou como base três aspectos fundamentais: as espécies que ocorrem na área estudada, à frequência que estava presente neste local, como indicativo da distribuição da espécie *Apis mellifera* em maior quantidade, na área pesquisada. Todos os indivíduos listados têm larga distribuição nas Caatingas mencionadas. Anteriormente, como exemplo a *Aspidosperma pyrifolium*, *Commiphora leptophloeos* e *Croton blanchetianus*. A importância para cada espécie varia

de acordo com a região, pois existem algumas que são utilizadas para diversas finalidades, dentre elas o uso na apicultura apesar dos períodos de seca ocorridos, tendo maior destaque de floração: *Bauhinia forficata*; *Acacia colubrina*; *Aspidosperma pyriformium*; *Spondias tuberosa*; *Caesalpinia pyramidalis*.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que as 50 parcelas avaliadas no estudo foram suficientes para estimar a realidade que compõem o levantamento florístico estas são as espécies que tiveram uma maior representatividade, são: Não Identificadas, *Bauhinia forficata*, *Acacia colubrina*, *Aspidosperma pyriformium*, *Caesalpinia pyramidalis*, *Capparis flexuosa L.*, *Anadenanthera colubrina*.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUEQUE, A. L. S. **Atributos químico-bromatológica de espécies da Caatinga com Potencial Forrageiro, Fauna Edáfica e Cinética de CO<sub>2</sub>**. 2013. 120f. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal da Paraíba – Centro de Ciências Agrárias, Areia.

BREMER, B.; BREMER, K.; CHASE, M. W.; FAY, M. F.; REVEAL, J. L.; SOLTIS, D. E.; SOLTIS, P. S.; STEVENS, P. F. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. **Botanical Journal of the Linnean Society of London**, v. 161, p. 105–121. 2009.

MICHENER, C.D. 2000. **The bees of the world**. Baltimore, Johns Hopkins University.

NABHAN, G.P. & BUCHMANN, S.L. 1997. **Services provided by pollinators**. Pp. 133-50. In: G.C. Daily (ed.). *Nature's service: Societal dependence on natural ecosystems*. Washington, D.C., Island.

PROCTOR, T.; YEO, P. & LACK, A. 1996. **The natural history of Pollination**. London, Harper Collins



### Características morfológicas de larvas de *Apis mellifera* enxertadas em diferentes posições de cúpulas para produção de abelha rainha

Carolyny Batista Lima<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Felipe Jackson de Farias Silva; Érika Bruna de Araújo Silva; Marianna Suellen Bispo Vieira; Katia Nunes de Farias; Ana Maria Torres de Paula; Dionísio Santino Barbosa de Oliveira; Adriana Aparecida Pereira

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivou-se com o presente estudo avaliar características morfológicas de larvas de *Apis mellifera* produzidas por enxertia, em três diferentes posições de cúpulas para produção de abelhas rainhas. O experimento foi realizado no laboratório de Apicultura da Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, localizado no município de Arapiraca - AL. Foram retiradas larvas de uma colmeia matriz, para realização da enxertia em cúpulas de cera e posterior inserção destas em uma câmara incubatória BOD, com umidade e temperatura controladas. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos (T1=cúpulas posicionadas para baixo; T2=cúpulas voltadas para cima e T3= cúpulas posicionadas horizontalmente) e 10 repetições cada. Larvas enxertadas em diferentes posições de cúpulas se desenvolvem bem até os 8 dias de vida. As posições das cúpulas podem não ter sido o fator crucial para mortalidade das larvas, sendo necessárias novas pesquisas.

**Palavras-chave:** apicultura; incubadora; realeira

### Morphological characteristics of *Apis mellifera* larvae grafted at different cell cups positions for queen rearing

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the morphological characteristics of *Apis mellifera* larvae produced by grafting in three different positions of cup cells of queen rearing. The experiment was carried out at the Apiculture Laboratory of the Federal University of Alagoas, Campus Arapiraca, located in the municipality of Arapiraca - AL. Larvae were removed from a matrix hive to perform grafting on wax cells and subsequent insertion into a BOD incubator with controlled humidity and temperature. The design was completely randomized with 3 treatments (T1 = cups positioned downwards, T2 = cups facing upwards and T3 = cups positioned horizontally) and 10 repetitions each. Larvae grafted in different positions of cups develop well until the 8 days of life. The cups positions may not have been the crucial factor for larval mortality, and further research is needed.

**Keywords:** beekeeping; incubatory; queen cell

#### INTRODUÇÃO

A apicultura é uma atividade que depende de diversos fatores para seu desenvolvimento, desde a disponibilidade de recursos naturais até a qualidade genética e produtiva das rainhas. Nesse aspecto, deve-se considerar que a rainha sofre acentuado desgaste ao longo de sua vida reprodutiva, devendo ser substituída regularmente (TOLEDO et al, 2012). O processo de criação artificial de rainhas iniciou-se na Grécia antiga e, sendo constantemente melhorado, tornou-se corriqueiro e amplamente realizado por grandes produtores. No entanto, a maioria dos pequenos apicultores não realiza a substituição controlada das rainhas, deixando que esta ocorra naturalmente, quando a rainha morre ou encontra-se com baixo estoque de espermatozoides em sua espermoteca, o que afeta a produção e favorece a enxameação. Vários fatores podem influenciar na qualidade das rainhas, como a idade da larva utilizada, a quantidade de geleia real ofertada, as condições gerais da colmeia em que foi produzida, o tamanho e posição da realeira, dentre outros (BÜCHLER et al, 2013).

#### OBJETIVOS

Objetivou-se, com este trabalho, avaliar o efeito de diferentes posições de cúpulas sobre o desenvolvimento das larvas e das características morfológicas de rainhas recém-emergidas de *Apis mellifera*.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento ocorreu no laboratório de Apicultura da Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, localizado no município de Arapiraca-AL. Foram enxertadas 30 larvas de 1 a 3 dias de idade de *Apis mellifera*, em cúpulas de cera de aproximadamente 10 mm de diâmetro e 12 mm de altura. As cúpulas foram fixadas em dois sarrafos de madeira, cada um com 15 cúpulas, sendo 5 em cada posição (para cima, lateralmente e para baixo) (Figura 1a). Os sarrafos foram alocados dentro de dois dessecadores, com água no compartimento para sílica, para a manutenção da umidade relativa, sendo esses, acondicionados em uma

câmara de incubação (BOD) com controle de temperatura, modelo LT 320 TPF-I, possibilitando maior controle de temperatura ( $34^{\circ}\text{C}\pm 1,5$ ) e umidade (96%). Cada dessecador possuía um termohigrômetro para acompanhamento da umidade e temperatura (Figura 1b).

Figura 1- Fixação das cúpulas e identificação (A) e alocação na BOD (B)



Diariamente, as larvas mantidas em laboratório foram avaliadas com auxílio de um microscópio digital para verificar o índice de mortalidade. Essas observações eram feitas num menor espaço de tempo, a fim de evitar exposição das larvas a condições ambientais desfavoráveis. As larvas vivas eram alimentadas com geleia real diluída em água destilada na proporção de 1/1, às 08:00h e às 16:00h, com o auxílio de uma espátula.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com 3 tratamentos (T1= cúpulas posicionadas para cima; T2= cúpulas posicionadas horizontalmente e T3= cúpulas voltadas para baixo) e 10 repetições. Os dados obtidos foram digitados em planilhas eletrônicas, analisados descritivamente e expressos em percentuais, utilizando o programa Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi possível avaliar a relação entre a posição das realeiras sobre as características morfológicas das rainhas, visto que, apesar do controle das condições ambientais das larvas acondicionadas na BOD, ocorreu mortalidade de 100% das mesmas em todos os tratamentos. Os índices diários de mortalidade podem ser observados na Figura 2.

Figura 2 – Índice de mortalidade diário de larvas *Apis mellifera* mantidas em BOD submetidas a diferentes posições de cúpulas



Tais resultados diferem daqueles encontrados por Kamakura (2011), que trabalhando com produção de rainhas em laboratório, conseguiu índices satisfatórios de sobrevivência (>80%). O número de larvas mortas não segue um padrão, oscilando tanto no tempo quanto entre os tratamentos. As cúpulas voltadas para cima começaram a apresentar altos índices de mortalidade já no 3 dia experimental, podendo estas terem morrido sufocadas, possivelmente devido ao seu peso.

O excesso de umidade e de temperatura na fase de transição de larva para pupa pode ter relação com a mortalidade das larvas. No 6º e no 7º dia experimentais observou-se principalmente nas larvas que estavam acondicionadas nas cúpulas voltadas para baixo, queda e morte das larvas, possivelmente por estarem mudando de posição, ficando de cabeça para baixo e reta, pelo simples fato das cúpulas não estarem operculadas. No sétimo e no oitavo dia as larvas estavam apresentando taquipnéia, ou seja, respiração acelerada, talvez a alta temperatura e umidade nessa fase tenham dificultado a perda de calor pela respiração, e alterado a temperatura corporal, uma vez que as abelhas são insetos homeotérmicos. Nessa linha, Costa (2007) encontrou correlação negativa entre alta umidade e área no ninho ocupada por ovos e larvas de *Apis mellifera*, indicando que existem limites máximos de umidade que as crias podem suportar. Não foi observado diferença morfológica entre os tratamentos na fase larval. Até os 3 dias experimentais as larvas apresentaram cor branca, corpo curvado em forma de “C” e ficavam posicionadas no fundo da cúpula. Dos 3 aos 5 dias apresentaram uma cor mais translúcida e amareladas. No final da fase larval, 5 a 6 dias após a eclosão, não foram observadas mudanças na posição das larvas, que deveriam ficar retas e imóveis (Tabela 1).

Tabela 1- Fases larval de abelhas *Apis mellifera* mantidas em BOD submetidas a diferentes posições de cúpulas



Essa mudança que deveria acontecer no 6 dia experimental pode estar correlacionada ao maior número de larvas mortas no tratamento com a cúpula voltada para baixo, pelo fato das realeiras não estarem operculadas, as larvas caíam e morriam. Nas demais posições até os 8 dias experimentais não foi observado mudança morfológica para transformação das larvas em pupas.

## CONCLUSÃO

Larvas enxertadas em diferentes posições de cúpulas para produção de abelha rainha se desenvolvem bem até os 8 dias de vida. As posições das cúpulas inseridas nos quadros para desenvolvimento das larvas em laboratório podem não ter sido o fator crucial para mortalidade das larvas, sendo necessárias novas pesquisas.

## REFERÊNCIAS

BÜCHLER, R.; ANDONOV, S.; BIENEFELD, K.; COSTA, C.; HATJINA, F.; KEZIC, N.; KRYGER, P.; SPIVAK, M.; UZUNOV, A.; WILDE, J. Standard methods for rearing and selection of *Apis mellifera* queens. **Journal of Apicultural Research** 52(1). 2013.

COSTA, F.M .Desenvolvimento de colônias de abelhas *Apis mellifera* africanizadas na região de Maringá, Estado do Paraná. **Acta Scientiarum Animal Science**. Maringá, v. 29, n. 1, p. 101-108, 2007

KAMAKURA, M. Royalactin induces queen differentiation in honey bees. **Nature**. 473: 478-483. 2011.

TOLEDO, V. A. A.; NOGUEIRA-COUTO, R. H.; MALHEIROS, E. B.; FAQUINELLO, P.; SEREIA, M. J. Produção de realeiras em colônias híbridas de *Apis mellifera* L. e longevidade de rainhas. **Global Science and Technology**, v. 5, n. 2, p.176-185, 2012.



## Visitantes florais da Pornunça (*Manihot* sp.)

Uesdra Lucas Fonsêca dos Santos<sup>1</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>2</sup>; Yan Sousa Lima<sup>3</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>4</sup>; Pedro Italo de Sousa Araujo<sup>5</sup>; Eva Mônica Sarmento da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>3</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>4</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>5</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>6</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** A planta denominada pornunça (*Manihot* sp.) trata-se de um híbrido natural da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e da maniçoba (*Manihot glaziovii*), apresentando grande produção de flores. As flores apresentam-se em inflorescências cimosas e são raso-campuladas, monóicas de coloração predominantemente creme, com manchas de cor avermelhada que servem de guias de néctar. O estudo foi realizado na zona rural do município de Petrolina – PE, onde utilizou-se 3 plantas de pornunça para observação e contagem dos seus visitantes florais durante 8h00 as 17h00, em cinco dias consecutivos, totalizando 50 observações. No período do estudo contou-se um total de 1018 visitas nas flores da pornunça, onde 95,77% foram visitas realizadas pelas *Apis mellifera*, evidenciando uma nítida preferência das melíferas, os demais insetos visitantes foram abelhas Irapuás (*Trigona spinipes*), Mamangavas (*Xylocopa* spp.) e outros insetos (4,33%). O maior número de visitas ocorreu entre 08h00 e 11h00, período que provavelmente houve maior disponibilidade de recursos, havendo decréscimo ao longo do dia, sendo os recursos florais coletados pelas melíferas o néctar e pólen.

**Palavras-chave:** abelhas; semiárido; flora

## Flower visitors of Pornunça (*Manihot* sp.)

**Abstract:** *Manihot* sp. is a natural hybrid of manioc (*Manihot esculenta* Crantz) and maniçoba (*Manihot glaziovii*), with a large flower production. The flowers appear in cimosas inflorescences and are shallow-campulate, monóicas of predominantly cream coloration, with stains of reddish color that serve as guides of nectar. The study was carried out in the rural area of the municipality of Petrolina - PE, where three peduncle plants were used to observe and count their floral visitors during 8:00 am to 5:00 p.m on 5 consecutive days, totaling 50 observations. In the study period, a total of 1018 visits were observed on the flowers of the porcupine, where 95.77% were visits by *Apis mellifera*, evidencing a clear preference of the mellifera, the other insects were Irapuás (*Trigona spinipes*) (4, 33%) and Mammals (*Xylocopa* spp.). Moths and Butterflies. The time of the highest average of visits occurred between 08:00 and 11:00, a period that was probably greater availability of resources, decreasing throughout the day, and floral resources collected by nectar and pollen.

**Keywords:** bees; semiarid; flora

### INTRODUÇÃO

A planta denominada pornunça (*Manihot* sp.), é uma planta nativa encontrada em diversos estados do Nordeste Brasileiro possuidores de mata nativa (Caatinga) sendo conhecida como pornunça, pornuncia, prinunça, pornona, mandioca de sete anos, mandioca de jardim, maniçoba de jardim. Sendo um híbrido natural da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e da maniçoba (*Manihot glaziovii*) (Ferreira et al., 2009).

Pode atingir a altura de três a seis metros e diâmetro de nove centímetros. Quanto à anatomia e morfologia da pornunça as raízes, folhas, inflorescências, frutos e sementes são semelhantes à mandioca e o caule a maniçoba. As flores apresentam-se em inflorescências cimosas e são raso-campuladas, monóicas de coloração predominantemente creme, com manchas de cor avermelhada que servem de guias de néctar, apresentando número variado de flores masculinas e femininas que dificilmente abrem simultaneamente na mesma inflorescência, com antese diurna que ocorre por volta das 07h00 com duração aproximada de quarenta e oito horas e dificuldade na formação de frutos, 50% formados em condições naturais (Dias et al., 2004).

A inflorescências possui até 200 flores em cada nível de ramificação permitindo dispor de grande número de flores por um período superior as da maniçoba e à maioria das plantas apícolas da Caatinga (Vasconcelos, 2008).

### OBJETIVOS

Devido à grande produção de flores e presença de abelhas visitantes, o presente estudo teve o objetivo de identificar e quantificar os visitantes das flores da pornunça

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) localizada na zona rural do município de Petrolina – PE, com coordenadas geográficas de referência 09° 23' de latitude Sul, 40° 30' de longitude Oeste e altitude de 376 metros.

Em três plantas de pornunça, durante 5 dias consecutivos realizou-se a contagem e observação dos visitantes das flores da espécie, de 8h00 as 17h00, por 20 minutos a cada hora. Durante a análise dos visitantes, observou-se quais comportamentos de coleta eram realizados pelas abelhas, distinguindo qual recurso floral era coletado (néctar ou pólen).

Os dados foram analisados estatisticamente realizando ANOVA, e para comparação das médias o Teste T (Bonferroni) a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período do estudo contou-se um total de 1018 visitantes nas flores da pornunça, onde 95,77% foram visitas realizadas pelas *Apis mellifera* (Figura 01), evidenciando uma nítida preferência das melíferas, quando comparado os demais insetos visitantes (4,33%).

Figura 01: *Apis mellifera* visitando flores da pornunça.



Houve diferença significativa na média de visitas de *Apis mellifera* nos diferentes horários, onde a maior média de visitas ocorreu entre 08h00 e 11h00 ( $p < 0,5$ ) (Tabela 01), período que provavelmente houve maior disponibilidade de recursos, havendo decréscimo ao longo do dia. Os recursos florais coletados pelas melíferas foi o néctar e o pólen, algumas abelhas após pousarem nas flores se dirigiam ao nectário enquanto outras se dirigiam ao estigma para coletarem pólen. Apesar de haver coleta de pólen e possível polinização, não ocorreu a fecundação, pois a pornunça é um híbrido. Resultado que colabora com Dias et al. (2004), que relata que a pornunça tem dificuldades na formação dos frutos.

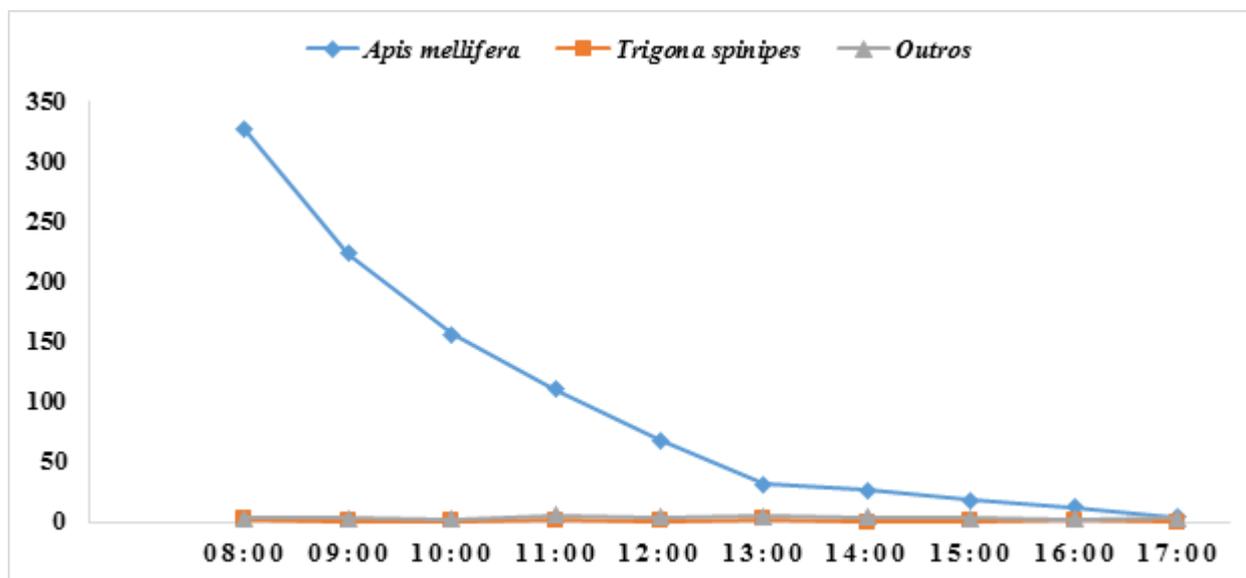
Tabela 01: Médias\* dos visitantes florais da Pornunça.

Horário	Visitantes		
	<i>Apis mellifera</i>	<i>Trigona spinipes</i>	Outros
08:00	326,2 <sup>a</sup>	2,4	3,4
09:00	223,4 <sup>b</sup>	0,6	3,2
10:00	155,8 <sup>bc</sup>	0,8	2
11:00	110,2 <sup>cd</sup>	1	5,2
12:00	67,4 <sup>de</sup>	0,8	4
13:00	31,6 <sup>e</sup>	1,8	4,4
14:00	26,6 <sup>e</sup>	0	3,8
15:00	17,6 <sup>e</sup>	0,6	2,8
16:00	12,2 <sup>e</sup>	1	2,6
17:00	4 <sup>e</sup>	0	2,8

\*Médias da mesma coluna seguidas da mesma letra não diferem entre si no Teste T (Bonferroni) a 5% de significância.

A flores da pornunça possui antese diurna que ocorre por volta das 07h00 com duração aproximada de quarenta e oito horas (Dias et al, 2004), isso colabora com o fato de as abelhas melíferas visitarem com maior frequência as flores no período matutino (Figura 02), onde possivelmente seja o período de maior disponibilidade de recursos florais.

Figura 02: Frequência de visitas nos diferentes horários do dia.



As disponibilidades dos recursos diminuíram ao longo do dia, sendo o período vespertino o de menor frequência de visitas. Devido as flores durarem até 48 horas abertas, durante a noite o néctar é acumulado no nectário, estando disponível novamente nestas flores ao amanhecer.

Mesmo não ocorrendo formação de frutos, por trata-se de uma espécie vegetal híbrida, a pornunça serve como uma fonte de recursos energéticos e proteicos para as abelhas, por possuir um período considerável em floração.

## CONCLUSÃO

Entre os visitantes florais da pornunça, a abelha africanizada foi o visitante mais frequente, coletando recursos florais durante todos os horários observados, havendo preferência no período matutino. A pornunça além de forrageira, seria uma interessante fonte de incremento de recursos alimentares para as abelhas melíferas.

## APOIO

Universidade Federal do Vale do São Francisco

## REFERÊNCIAS

DIAS, C. T. V.; SOUZA, S. A. O.; KIILL, L. H. P. Biologia reprodutiva de pornunça (*Manihot ssp.*- Euphorbiaceae ) em área da EMBRAPA Semi-árido, Petrolina-PE. **XXVII Reunião Nordestina de Botânica**. Petrolina, março de 2004.

FERREIRA A.L.; SILCA A.F.; PEREIRA L.G.R. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. *Revista brasileira de saúde e produção animal*, v.10, n.1, p.129-136, 2009.

VASCONCELOS, W. A. **Morfometria e produção da maniçoba e pornunça em resposta a diferentes fontes de adubação**. 2008, 44p. Monografia (Especialização em Agroecologia). Universidade Federal da Paraíba, Bananeiras, 2008.



## Perfil do consumidor de leite no município de Cruz das Almas – Bahia

Elon Souza Aniceto<sup>1</sup>; Arielly Oliveira Garcia<sup>2</sup>; Tamiris Natalice Santos Silva<sup>1</sup>; Hackson Santos da Silva<sup>1</sup>; Raone Santos Tavares<sup>1</sup>; Lázaro da Silva Carneiro<sup>1</sup>; Vinícius Mateus Oliveira de Araujo<sup>1</sup>; Soraya Maria Palma Luz Jaeger<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana

**Resumo:** O leite é um alimento básico que tem importante papel na cadeia produtiva do Brasil. O conhecimento do mercado consumidor de leite e derivados é estratégia fundamental para o planejamento da expansão do agronegócio leiteiro nas regiões onde ele ainda não encontra-se consolidado. Esta pesquisa teve como objetivo traçar o perfil do consumidor deste alimento o município de Cruz das Almas - BA. Os dados foram obtidos por meio de 100 entrevistas realizadas no centro comercial da cidade, no mês de março de 2017. O roteiro de 10 perguntas buscou identificar os critérios de escolha do tipo de leite, *in natura*, em pó ou Ultra Heat Treatment (UHT), frequência de consumo, conhecimento dos benefícios da inclusão do leite na alimentação, propagandas incentivando a aquisição e possível relação entre essas variáveis. O tipo de leite mais adquirido foi o em pó, obteve preferência de 65% das pessoas, seguido de 25,4% do UHT e 9,6% *in natura*. O critério que mais influenciou a escolha do tipo de leite foi o sabor para 41% dos consumidores; 25,3% praticidade. Dentre os entrevistados, 45,7% responderam que não conheciam benefícios da inclusão do leite em suas dietas e 79,5% das pessoas afirmaram que aumentariam o consumo caso o médico recomendasse tal ação. 54,3% do corpo entrevistado admitiu que já ouviu alguma propaganda incentivando a ingestão de leite e outros 45,7% negaram contato com publicidade a cerca desse alimento. A pesquisa constitui-se uma ferramenta para identificação do perfil dos consumidores de leite e suas preferências, salientando que há espaço para publicidade no cenário apresentado.

**Palavras-chave:** lácteos; mercado; agronegócio

## Profile of milk consumer in the municipality of Cruz das Almas – Bahia

**Abstract:** Milk is a staple food that plays an important role in the production chain of Brazil. Knowledge of the consumer market for milk and dairy products is a fundamental strategy for planning the expansion of dairy agribusiness in regions where it has not yet been consolidated. This research had the objective of tracing the profile of the consumer of this food in the municipality of Cruz das Almas - BA. The data were obtained through 100 interviews conducted in the commercial center of the city in March 2017. The script of 10 questions sought to identify the criterion for choosing the type of milk, *in natura*, powdered or Ultra Heat Treatment (UHT), frequency of consumption, knowledge of the benefits of inclusion of milk in diet, advertisements encouraging the acquisition and possible relation between these variables. The most purchased type of milk was powdered, with preference of 65% of the people, followed by 25.4% of UHT and 9.6% *in natura*. The criterion that most influenced the choice of milk type was the taste for 41% of consumers; 25.3% practicality. 45.7% of the subjects answered that they did not know the benefits of the inclusion of milk in their diets. 79.5% of people said they would increase consumption if the doctor recommended such action. 54.3% of the rated group admitted that they had heard some advertising encouraging milk intake and another 45.7% denied advertising contact with this food. The research constitutes a tool to identify the profile of milk consumers and their preferences, emphasizing that there is room for publicity in the presented scenario.

**Keywords:** dairy; market; agribusiness

### INTRODUÇÃO

O leite é um dos principais produtos alimentícios da agropecuária no Brasil. Produzido e/ou comercializado em todas as regiões do país tem expressão significativa na economia nacional pois a ampla frequência de produtores gera empregos e renda (Silva & Silva, 2013). Apesar de estar no ranking mundial dos maiores produtores de leite (Soares & Silva, 2012), o consumo per capita ainda é considerado baixo em relação a países desenvolvidos. Porém, pesquisas recentes mostram que existe propensão para o aumento do consumo deste alimento em países emergentes.

### OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo traçar o perfil e as preferências do consumidor de leite no município de Cruz das Almas - BA identificando possíveis ações que colaborem com aumento na produção e consumo de leite.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram obtidos por meio de 100 entrevistas diretas realizadas no centro comercial urbano de Cruz das Almas – BA, no mês de março de 2017. A elaboração do roteiro de 10 perguntas buscou identificar quais os critérios de escolha do tipo de leite, *in natura*, em pó ou Ultra Heat Treatment (UHT), frequência de consumo, conhecimento dos benefícios da inclusão do leite na alimentação, propagandas incentivando a aquisição e possível relação entre essas variáveis. O corpo avaliado constituiu-se de 50% mulheres e 50% homens em diversas faixas etárias, menores de 18 anos, entre 18 e 30 anos, 31 a 40 anos, 41 a 50 anos e acima de 50 anos. O presente estudo tem característica descritiva, os dados coletados foram analisados e expressos em percentuais utilizando o software Excel 2013.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

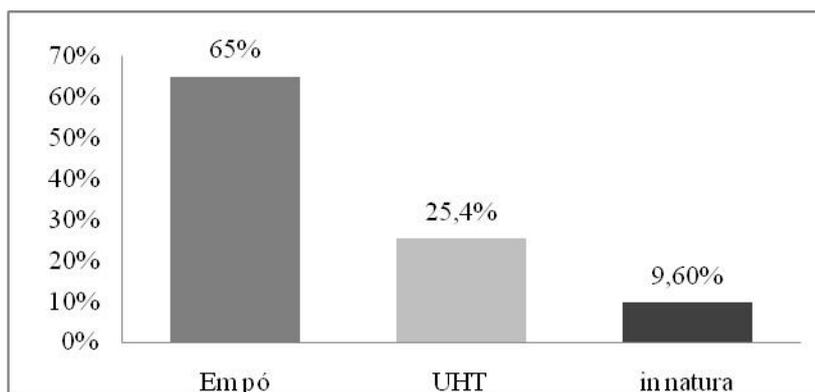
O perfil do corpo avaliado está apresentado na Tabela 1.

**Tabela 1:** Perfil do grupo entrevistado

Variáveis	Alternativa	Porcentagem %
Idade	<18 anos	09%
	Entre 18 e 30 anos	28%
	31 a 40 anos	22%
	41 a 50 anos	19%
	>50 anos	22%
Escolaridade	Analfabeto	8%
	Ensino Fundamental	20%
	Ensino Médio	55%
	Ensino Superior	17%

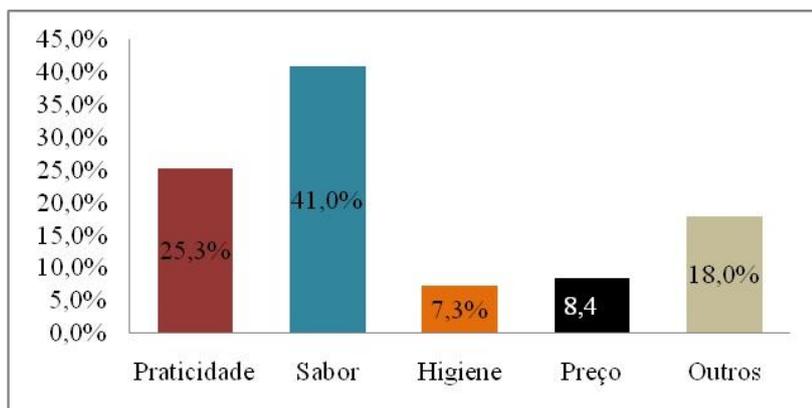
**Fonte:** Resultado da pesquisa

Quando questionadas a respeito do consumo de leite, 83% afirmaram que ingerem o produto. Deste total, 61,4% ingerem diariamente, 14,5% três vezes por semana, 2,5% semanalmente, 10,8% quinzenalmente e 10,8% mensalmente. A Figura 1 ilustra as preferências das pessoas em relação ao tipo de leite.



**Figura 1** – Preferência de tipo de leite entre os consumidores.

A Figura 2 expressa graficamente os critérios que mais influenciam a escolha de algum tipo de leite apresentado no trabalho.



**Figura 2** – Critérios para escolha do tipo de leite

Quando foram perguntados sobre o conhecimento de algum benefício associado à inclusão do leite na alimentação, 54,3% dos indivíduos responderam positivamente e 45,7% disseram não conhecer. 79,5% das pessoas afirmaram que aumentariam o consumo caso o médico recomendasse tal ação, enquanto 20,5% se recusariam. 54,3% do corpo entrevistado admitiu que já ouviu ou viu alguma propaganda incentivando a ingestão de leite e outros 45,7% negaram contato com qualquer publicidade a cerca desse alimento.

De acordo com os resultados deste trabalho o leite em pó é mais escolhido por questão de sabor e praticidade. Contudo, Soares & Silva (2012) e Nascimento & Dorr (2010) encontraram em suas pesquisas o leite UHT sendo o mais consumido em cidades nos estados de São Paulo e Rio Grande do Sul, mas assim como no presente trabalho, o sabor foi o principal critério de decisão. No tocante ao consumo de leite *in natura*, Zocche et al. (2013) encontraram os menores percentuais dentre os entrevistados em Juazeiro – BA, convergindo com os resultados desta pesquisa. Entretanto, trabalhos com maior número de entrevistados poderiam verificar a significância da diferença entre os percentuais aqui calculados, principalmente para higiene e preço.

## CONCLUSÃO

Os resultados da presente pesquisa apontam para a possibilidade de intensificação da publicidade e socialização dos benefícios do consumo de leite no mercado de Cruz das Almas, como estratégia de marketing desse produto.

## APOIO

PET ZOOTECNIA/UFRB

## REFERÊNCIAS

SILVA, M. F.; SILVA, A. C. **Produção De Leite: Análise Dos Dados No Brasil, Estado de Minas Gerais, Zona da Mata e Microrregião de Viçosa**. *Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável* (RBAS), v.3, n.2., p.74-83, Dezembro, 2013.

SOARES, G. B.; SILVA, P.R. **Análise do Perfil do Consumidor de Leite no Município de Álvares Machado – SP**. *Colloquium Agrariae*, vol. 8, n. Especial, jul–dez, 2012.

Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 48., 2009, Campo Grande. **Análise Econômica do Perfil dos Consumidores de Leite em Santa Maria – RS**. 2009, 17p.

ZOCHE, F. **REVISTA ELETRÔNICA NUTRITIME** – ISSN 1983-9006, www.nutritime.com.br, Artigo 219, Volume 10, Número 06, p. 2860 – 2873, Dezembro, 2013. **PERFIL DO CONSUMIDOR DE LEITE NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO – BAHIA – BRASIL**.



## A Criação de Caprinos e Ovinos no Município de Santa Inês Bahia: Um Relato de Experiência

Pedro Alves de Jesus<sup>1,2</sup>; Tarcizio Vilas Boas Santos Silva<sup>1,2</sup>; Rogério Viana da Silva<sup>1</sup>; Mariana Silva dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Santa Inês; <sup>2</sup>Pró Reitoria de Extensão-PROEX

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo relatar a experiência dos autores durante o trabalho de extensão rural desenvolvido junto com os criadores de caprinos e ovinos no município de Santa Inês – Bahia, localizada no Nordeste do Brasil onde os produtores tem pouco acesso a assistência técnica e extensão rural; o que representa um dos principais fatores de baixa disseminação de tecnologia no campo. O projeto foi desenvolvido no Assentamento Marisa Lula da Silva, no município de Santa Inês – Bahia. Em um período de 06 (seis) meses. Dez produtores rurais foram contemplados. No primeiro contato com os produtores, foi explicado a metodologia do projeto. Os produtores atendidos tinham o hábito de realizar a vermifugação de seus animais a cada 30 dias. Eles foram instruídos a realizar exames de Ovos por Grama de Fezes - OPG, e ou, a utilização do cartão FAMACHA. Além disso foram orientados a realizar limpeza dos apriscos semanalmente. A limpeza dos comedouros e bebedouros foi feita diariamente. Os rebanhos foram alimentados, exclusivamente, da pastagem que pertence a todos os produtores assentados, denominado área de fundo de pasto. A palma forrageira foi implantada de forma convencional com espaçamento de um metro entre plantas, com uma nova implantação utilizando o método adensado, os produtores aderiram ao sistema e estão praticando em seus devidos lotes. Os animais com idade em torno de 2 a 3 meses de vida eram castrados com anel de borracha, sofriam com dor desde a colocação até a cicatrização do orifício abdominal, além decorrer infecção local e presença de miíase. Por ser uma prática proibida os produtores foram instruídos a utilizar o burdizzo para castração dos animais, visando evitar maiores prejuízos. Os resultados levam à conclusão que a extensão rural no município de Santa Inês apesar de pouco existente, quando disponibilizada, atende os anseios dos produtores que sempre estão dispostos a receber informações tecnológicas voltadas para o desenvolvimento de suas atividades, aprimorando os conhecimentos e otimizando a produtividade de seus rebanhos.

**Palavras-chave:** extensão; manejo; produtividade

## The Creation of Goats and Sheep in the Municipality of Santa Inês Bahia: A Report of Experience

**Abstract:** This work aims to report the authors' experience during the rural extension work carried out together with a group of goat and sheep farmers in the county of Santa Inês - Bahia, located in the Northeast of Brazil, where farmers have little access to technical assistance and rural extension; which represents one of the main factors of low dissemination of technology in the field. The project was developed at a rural area called Marisa Lula da Silva Settlement, in the county of Santa Inês - Bahia, during a period of six months. Ten rural producers were took part of it. In the first contact with the producers, the methodology of the project was explained. The producers who attended the project were accustomed to the habit of performing the vermifugation of their animals every 30 days. They were instructed to perform Egg grams for Stool - OPG, and, or, the use of the FAMACHA card. In addition, they were instructed to clean the facilities weekly. Cleaning of feeders and drinking troughs was done daily. The herds were fed, exclusively, on the pasture that belongs to all settled producers, known as grassland area. The forage palm was implanted in a conventional way with spacing of one meter between plants, with a new implantation using the densified method, the producers joined to the system and are practicing in their producing area. Animals aged 2 to 3 months used to be castrated with a rubber ring, suffering from pain from placement to healing of the abdominal orifice, in addition to local infection and presence of myiasis. As that practice is prohibited, the producers were instructed to use burdizzo for castration of the animals, in order to avoid greater losses. The results lead to the conclusion that the rural extension in the county of Santa Inês, although barely available, meets the expectations of producers who are always willing to receive technological information aimed at the development of their activities, improving knowledge and optimizing productivity of their herds.

**Keywords:** extension; handling; productivity

### INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro tem sido destacado durante séculos como área de vocação para a exploração de ruminantes domésticos notadamente caprinos e ovinos, pelo potencial da vegetação natural para a manutenção e sobrevivência dos animais destas espécies (EMBRAPA). Atualmente, a produção destes pequenos ruminantes vem se caracterizando como uma atividade de grande importância cultural, social e econômica para a região, desempenhando um papel crucial no desenvolvimento do Nordeste (COSTA, 2007). De acordo com o IBGE o Nordeste concentra mais de 90% do rebanho efetivo de caprinos do país, especialmente nos estados da Bahia e de Pernambuco e 58% dos ovinos do país.

A falta da assistência técnica e extensão rural no município de Santa Inês Bahia é um dos principais fatores de baixa disseminação de tecnologia e consequentemente baixa produtividade e rentabilidade com a caprinovinocultura. Vários métodos de manejo alimentar, sanitário e reprodutivo têm sido propostos, com vistas a melhorar os problemas dos rebanhos nos períodos críticos.

As práticas de fenação, silagem dentre outras, embora tenham sido introduzidas na região, ainda não foram adotadas na grande maioria das propriedades, assim como, a implantação da palma forrageira.

## OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo, relatar a experiência dos autores durante o trabalho de extensão desenvolvido junto com os criadores de caprinos e ovinos no município de Santa Inês – Bahia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi desenvolvido no Assentamento Marisa Lula da Silva, no município de Santa Inês – Bahia. O município está sobre uma altitude média de 481 m, inserido no território de identidade Vale do Jiquiriçá, na microrregião de Jequié, bioma denominado semiárido, apresentando estação seca com duração média de até oito meses.

Para o desenvolvimento do projeto, teve o apoio da Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) e o Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Santa Inês com duração de 06 (seis) meses, entre o período de março a agosto de 2016, onde favoreceu o conhecimento das diferentes formas de criações dos pequenos ruminantes. Foram contemplados para o projeto 10 (dez) produtores rurais. As visitas eram realizadas semanalmente em cada propriedade, obedecendo à carga horária regida no edital de submissão. No primeiro contato com os produtores, foi explicado passo a passo da metodologia do projeto. Nas posteriores visitas foi feito diagnóstico de cada propriedade, levantando as possíveis demandas e peculiaridade de cada uma. Ao ver a realidade do recurso forrageiro das propriedades, foi proposto e feito um plantio comunitário de palma forrageira adensada, sendo uma área de multiplicação de mudas e posteriormente ter uma reserva estratégica para fornecer aos animais no período seco do ano. Além de realizar o acompanhamento do manejo sanitário e manejo reprodutivo dos animais em cada propriedade, todas as atividades desenvolvidas eram praticadas com os produtores in loco, capacitando e estimulando as principais técnicas de criação.

No desenvolvimento das práticas, foram utilizados os seguintes materiais: cartão FAMACHA, pistola dosadora e tesoura de casqueamento para manejo sanitário; Burdizzo aparelho utilizado para castração dos animais; raquetes de palma forrageira, análise de solo, calcário e superfosfato simples foram utilizados para correção, adubação e plantios da palma.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtores atendidos tinham o hábito de realizar a vermifugação de seus animais a cada 30 dias, aumentando assim a resistência helmíntica com os medicamentos utilizados, além de ter elevado custo de produção com compra de vermífugos. A utilização irracional de anti-helmínticos vem contribuindo para a resistência dos endoparasitos gastrintestinais de pequenos ruminantes a maioria das drogas disponíveis no mercado (MELO, *et al.*, 2013). Ao decorrer da execução do projeto os mesmos foram instruídos a realizar exames de OPG, avaliando assim a carga parasitária de seu rebanho com acurácia. Os produtores que demonstraram resistência a não fazer o exame de seus animais, foram capacitados para utilizar o cartão FAMACHA, sendo uma ferramenta útil para determinar o grau de anemia do animal, correlacionando assim com a infecção helmíntica, principalmente com o *haemonchus Contortus*.

Nas práticas de vermifugações utilizou-se o cartão FAMACHA, os animais que demonstraram grau de anemia com nível elevado foram vermifugados com auxílio de uma pistola dosadora. No decorrer da execução das práticas em cada propriedade, alguns animais apresentaram problemas de aprumos, devido ao crescimento irregular dos cascos, para essa correção utilizou-se tesoura de casqueamento e foi recomendado o acompanhamento desses animais mensalmente. Algumas propriedades demonstram situações críticas no que diz respeito à higienização das instalações, com acúmulo de fezes em seu interior, bebedouros e comedouros sujos. Tendo em vista esta situação foi montado um calendário profilático para as vermifugações e vacinações dos animais, além disso foram orientados a realizarem limpezas dos apriscos semanalmente, comedouros e bebedouros diariamente.

Os rebanhos são alimentados exclusivamente da pastagem que pertence a todos os produtores assentados, sendo soltos no período da manhã e presos no final da tarde em seus respectivos apriscos. A área de pastejo é comunitária, sem controle cultural, onde todos criadores pertencente ao assentamento tem o direito de criar seus animais, denominado área de fundo de pasto. Devido à diversidade vegetativa da região, é muito comum os animais consumirem plantas com elevado potenciais tóxicos, chegando em seu recinto no final da tarde com sintomas de intoxicação (tontos). Estes animais quando não tratados a tempo, alguns chegavam a óbito.

A palma forrageira era implantada de forma convencional, sem realizar análise, correção, adubação e preparação do solo, com espaçamento entre plantas de um metro, gerando assim baixa produção por área. Juntamente com os produtores foi implantada uma área de palma forrageira adensada, seguindo as normas técnicas, desde a análise de solo, correção e preparação do terreno. A adubação de fundação foi de forma linear nos sucros, obedecendo às recomendações da análise do solo para a cultura em questão. Segundo Suassuna *et al.* (2014), a produtividade média é em torno de 50 toneladas por hectare pelo método convencional, passa a produzir, adotando-se as novas técnicas de plantio (adensado), cerca de 400 toneladas/ha. Os produtores ao analisar o crescimento e desenvolvimento da nova implantação de palma adensada, aderiram ao método, praticando assim em seus devidos lotes.

Os animais já desenvolvidos em torno de 2 a 3 meses vida eram castrados com anel de borracha para castração, onde estrangulavam os cordões seminíferos impossibilitando a circulação do sangue para os testículos. Segundo Rocha 2010, o ato da extirpação dos testículos é realizado em cordeiros com quatro semanas de vida, utilizado anel de borracha colocado através de um elastrador. Porém a idade que os animais eram castrados, os testículos e o saco escrotal já se encontravam desenvolvidos, dificultando a extirpação. Os animais sofriam com dor desde a colocação das borrachas até a cicatrização do orifício abdominal, além de ocorrer infecção local e presença de miíase. Sendo que, segundo a RESOLUÇÃO Nº 877, DE 15 DE FEVEREIRO DE 2008, é considerado procedimento proibido a castração utilizando anéis de borracha. Foram instruídos a utilizar o burdizzo para castração dos animais, evitando assim maiores prejuízos. Quanto ao manejo reprodutivo das ovelhas e cabras, por se tratar de um manejo de fundo de pasto, impossibilita o controle efetivo dessas fêmeas, onde não impede que outros reprodutores indesejados realizem a cobertura dessas matrizes.

## CONCLUSÃO

A extensão rural no município de Santa Inês apesar de pouco existente, quando disponibilizada, atende os anseios dos produtores que sempre estão dispostos a receber informações tecnológicas voltadas para o desenvolvimento de suas atividades. Com a aplicação dos manejos sanitários, reprodutivos e alimentares dos rebanhos houve uma diminuição do índice de mortalidade, aumento da taxa de desfrute do rebanho e elevou o ganho de peso por animais. Além de demonstrar aos produtores que a alternativa de suplementação mais econômica para a região semiárido é a palma forrageira, utilizando o método adensado possibilitando assim o aumento da produtividade por área.

## APOIO

À pró-reitoria de extensão (PROEX), ao Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano Campus Santa Inês e o Assentamento Marisa Lula da Silva.

## REFERÊNCIAS

Costa, R.G., C.C. Almeida, E.C. Pimenta Filho, E.V. Holanda Junior e N.M. Santos. **Caracterização do Sistema de Produção Caprino e Ovino na Região Semi-árida do Estado da Paraíba, Brasil**; Recibido: 4-9-06. Aceptado: 28-6-07, Arch. Zootec. 57 (218): 195-205. 2008.

EMBRAPA Caprinos e Ovinos. **Importância Econômica da Produção de Caprinos e Ovinos no Nordeste Brasileiro**. Estrada Sobral/Groaíras, km 04 Caixa Postal 145 CEP: 62010-970 Sobral-CE.

Suassuna, J.. **Palma Forrageira: um adensamento providencial**. EcoDebate, site de informações, artigo e notícias socioambientais, 03/06/2014. Acessado em 23 de agosto de 2017. No Link: [www.ecodebate.com.br/2014/06/03/palma-forrageira-um-adensamento-providencial-artigo-de-joao-suassuna/](http://www.ecodebate.com.br/2014/06/03/palma-forrageira-um-adensamento-providencial-artigo-de-joao-suassuna/)

Melo, L. R. B.; Vilela V. L. R.; Feitosa, T. F.; Almeida Neto, J. L.; Morais, D. F. **Resistência Anti-helmíntica em Pequenos Ruminantes do Semiárido da Paraíba, Brasil**. ARS VETERINARIA, Jaboticabal, SP, v.29, n.2, 104-108, 2013. ISSN 2175-0106.

Rocha, H. C.; Vieira, M. I. B.; Fonseca, R. S.; Costa, L. O.; Cecchetti, D.; Nadal, R. P.; Rocha, F. S. **Produção de Carne e Características da Carcaça de Cordeiros não Castrados, Castrados e Induzidos ao Criptorquidismo**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 31, n. 3, p. 783-792, jul./set. 2010. Recebido para publicação 06/04/09 Aprovado em 10/11/09.



## Qualidade da água utilizada nos sistemas de produção animal localizados no município de Petrolina, PE

Larissa Bezerra Soares Milhomens<sup>1</sup>; Karine Vieira Antunes<sup>1</sup>; Rita de Cássia Rodrigues Souza<sup>1</sup>; Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** A qualidade da água está vinculada ao bem-estar animal, sendo um dos principais obstáculos para as atividades produtivas. As fontes de captação e armazenamento interferem na qualidade da água consumida pelos animais. O objetivo deste trabalho foi avaliar a qualidade da água utilizada nos sistemas de produção animal em Petrolina, PE. Foram visitadas 18 propriedades rurais, em abril de 2017. Em cada unidade rural foram coletadas amostras de água para mensuração do pH, temperatura, oxigênio dissolvido, turbidez e condutividade elétrica. Estes parâmetros variaram entre as propriedades, sendo que apenas duas apresentaram valores fora do estabelecido pela resolução CONAMA 357/2005. O baixo pH (3,53) e a concentração reduzida de oxigênio dissolvido (1,9%) se deve a higienização inadequada do reservatório, que provavelmente propiciou a ação de microrganismos decompositores. Dessa forma, a qualidade da água apresentou relação com o manejo, sendo este responsável pela alteração de suas características, tornando-a imprópria para o uso animal.

**Palavras-chave:** dessedentação animal; manejo; salinidade

## Quality of water used in animal production systems located in municipality of Petrolina, PE

**Abstract:** Water quality is linked to animal welfare, being one of the main obstacles to productive activities. The sources of capture and storage interfere with the quality of the water consumed by the animals. The objective of this work was to evaluate the quality of water used in animal production systems in Petrolina, PE. Eighteen rural properties were visited in April 2017. In each rural unit, water samples were collected to measure pH, temperature, dissolved oxygen, turbidity and electrical conductivity. These parameters varied among the properties, and only two presented values that were not established by resolution CONAMA 357/2005. The low pH (3.53) and the reduced dissolved oxygen concentration (1.9%) were due to inadequate hygienization of the reservoir, which probably favored the action of decomposing microorganisms. Thus, the quality of the water presented a relation with the management, being responsible for the alteration of its characteristics, making it unfit for animal use.

**Keywords:** animal watering; management; salinity

### INTRODUÇÃO

Na produção animal, a qualidade da água está diretamente vinculada a sanidade e ao bem-estar animal, consequentemente na produtividade da criação, sendo um fator importante para garantir a qualidade do produto (GUERRA, 2011). Devido a irregularidade das chuvas, a falta de água em quantidade e qualidade consiste em um dos principais obstáculos para a prática de atividades produtivas em regiões como o semiárido brasileiro, principalmente no setor agrícola e pecuário. Para enfrentar esse obstáculo os produtores rurais utilizam diversas fontes de captação e armazenamento de água da chuva. Entretanto, quando não realizadas de forma adequada podem interferir na qualidade da água que será consumida pelos animais, tornando-a muitas vezes inferior à de consumo humano.

### OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi avaliar a qualidade da água desde sua captação até o fornecimento aos animais.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram visitadas 18 propriedades rurais localizadas no município de Petrolina, PE, em abril de 2017. Para garantir o sigilo dos proprietários, foram atribuídas letras para a identificação das unidades rurais. A coleta e a mensuração da temperatura da água foram realizadas em cada unidade rural, na área de captação de água e nos bebedouros. As amostras foram acondicionadas em caixa térmica contendo placas de gelo, e direcionadas para o laboratório de química da UNIVASF/CCA, onde foram mensuradas as seguintes variáveis físico-químicas da água: o pH foi medido com auxílio de um pHmetro de bancada, o oxigênio dissolvido (%) foi mensurado através da utilização de um oxímetro portátil, a turbidez (NTU) foi obtida com o auxílio de um turbidímetro de bancada e

a condutividade elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ ) foi obtida através da utilização de um condutivímetro portátil. Para inferir a qualidade da água utilizada, os resultados obtidos foram comparados aos limites determinados pela resolução CONAMA 357/2005.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas três áreas utilizadas para a captação de água, a adutora, o rio e lagoas intermitentes (barragens e barreiros). Por meio da análise físico-química verificou-se que a água proveniente das fontes identificadas estava dentro do padrão determinado pelo Conselho Nacional do Meio Ambiente (CONAMA).

Através da inspeção visual, constatou-se que algumas propriedades apresentaram falhas nos procedimentos de higienização dos bebedouros. Dessa forma, bebedouros bem manejados armazenam água de melhor qualidade, entretanto, falhas no processo de manejo podem causar perda da qualidade da água, podendo influenciar a sua taxa de ingestão pelo animal (TAVARES, 2011). Esse fator refletiu diretamente na variação dos resultados obtidos para as variáveis físico-químicas da água nas propriedades estudadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Variáveis físico-químicas da água analisada nas propriedades rurais do município de Petrolina, PE.

Propriedades rurais	Temperatura (°C)	pH	Oxigênio	Turbidez (NTU)	Condutividade
			Dissolvido (%)		Elétrica ( $\mu\text{S}/\text{cm}$ )
A	25	6,89	13,5	6,7	121
	27	8,8	13,9	7,8	0,92
B	27	7,16	14	5,1	0,92
	25	7,08	12,8	3,2	0,8
D	26	6,46	11,2	8	122
E	26	8,52	18,5	6,4	138
F	26	3,53*	1,9*	1000**	1895**
G	26	7,14	11,8	4,7	111
	26	7,08	12,7	3,6	107
H	26	6,8	10,2	4,4	84
I	23	6,89	12,4	61	490
J	24	6,93	12,4	12,8	88
K	25	7,09	13,5	4,5	86
L	27	6,7	13	15,8	1467
	30	9,57**	14,1	2,9	125
M	30	9,57**	14,1	2,9	125
	26	8,28	13,8	68	1000
N	26	8,28	13,8	68	1000
	26	8,44	14,8	0,15	82
O	25	7,8	13,91	5,7	77
	26	7,8	9	7,7	107
P	24	7,89	13,5	7,5	77
	24	8,19	13,4	6,6	79
Q	26	7,65	16,1	0,28	103
	26	7,19	6,6	2,5	78

\* Valores abaixo, \*\* valores acima do estabelecido pelo CONAMA

Na propriedade F as variáveis pH (3,53) e oxigênio dissolvido (1,9%) apresentaram valores abaixo do estabelecido pelo CONAMA (Tabela 2), esses resultados provavelmente se devem ao fato de que a água contida no bebedouro apresentou grande quantidade de excedente de ração, o que pode ter propiciado um ambiente adequado para a ação de microrganismos decompositores aeróbios. O consumo de oxigênio dissolvido por esses organismos e a liberação de dióxido de carbono seriam os fatores responsáveis pela baixa concentração de oxigênio dissolvido e pelo pH ácido. Nessa propriedade foi verificado que a água apresentou valores elevados para as variáveis turbidez (1000 NTU) e condutividade elétrica (1895  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ). Este resultado indica uma grande concentração de sais dissolvidos na água, entretanto, as concentrações encontradas estão dentro do nível satisfatório, podendo, contudo, ocasionar diarreia temporária em animais que não estão acostumados com este tipo de água (NETO; ARAÚJO; TÁVORA, 2016). Na propriedade M foi observado os maiores valores de pH (9,57), sendo considerada como uma água fortemente alcalina. Água com valores de pH superiores a 9,0 pode causar distúrbios digestivos e diarreias, diminuição da eficiência de conversão alimentar e redução da ingestão de alimentos, interferindo consequentemente no ganho de peso e na produção (NETO; ARAÚJO; TÁVORA, 2016).

**Tabela 2.** Limite dos padrões monitorados para água de classe 2, segundo a resolução

CONAMA nº 357/2005

Parâmetros físico-químicos	Limites
pH	6,0 - 9,0
Oxigênio dissolvido (%)	> 4
Turbidez (NTU)	< 100
Condutividade elétrica (µS/cm)	50 - 1500

FONTE: BRASIL (2005)

Apesar dos parâmetros físico-químicas da água ter variado entre as propriedades, estes estavam de acordo com o estabelecido pela resolução CONAMA (357/2005). Evidenciando que a água estava dentro das condições ideais de consumo pelos animais.

## CONCLUSÃO

A água fornecida para as propriedades estudadas proveniente das três fontes analisadas encontra-se dentro das normas estabelecidas pelo CONAMA. A perda da sua qualidade está relacionada ao manejo inadequado dos bebedouros, sendo este fator responsável por alterar as variáveis físico-química da água, tornando-a imprópria para o uso animal.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério do Meio Ambiente. **Resolução Conama nº357, de março 2005**. Brasília, DF, p. 58-63, março. 2005.

GUERRA, M.G. et al. Disponibilidade e qualidade da água na produção de leite. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.5, n.3, p. 230-235, 2011.

NETO, N.S.B.; ARAÚJO, I. I. M.; TÁVORA, M. A. Qualidade de água de dessedentação de bovinos da fazenda-escola do IFRN-Ipangaçu. **HOLOS**, v. 3, n. 32, p. 52 – 61, 2016.

TAVARES, J.E.; BENEDETTI, E. Água: uso de bebedouros e sua influência na produção de bovinos em pasto. **FAZU**, n. 8, p. 152 – 157, 2011.



## Criação de suínos em Serra Talhada, sertão de Pernambuco

Romário Parente dos Santos; Luiz Carlos Araújo Viana; Mávio José de Araújo Silva; Jéssica Maria da Conceição da Silva Rodrigues; Érica Rodrigues Bezerra<sup>1</sup>; Elaine Rosa Fagundes Feitoza; Anastácia Brandão de Mélo; Jorge André Matias Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco UFRPE/UAST

**Resumo:** O presente trabalho descreve a criação de suínos em município do sertão pernambucano. Uma entrevista não estruturada foi realizada, e seus dados foram avaliados juntamente com observações feitas na propriedade. Os animais são criados no sistema SISCAL, cuja produção atende tanto as demandas familiares, como da população local. Conclui-se que o sistema adotado é adequado ao semiárido, pois proporciona ambiente próximo ao habitat natural, e ainda gera renda e movimentada a economia de Serra Talhada.

**Palavras-chave:** Semiárido; SISCAL; suinocultura

## Breeding pigs in Serra Talhada, backlands of Pernambuco

**Abstract:** This work describes the breeding of pigs in a municipality in the backlands of Pernambuco. An unstructured interview was conducted, and their data were evaluated along with observations made on the property. Animals are raised in the SISCAL system, whose production meets both family and local population demands. The system adopted is adequate to the semi-arid, because it provides environment close to the natural habitat, and still generates income and moves the economy of Serra Talhada.

**Keywords:** Semi-arid; SISCAL; swine breeding

### INTRODUÇÃO

A carne suína é a fonte de proteína de origem animal mais consumida no mundo, e no Brasil, esse consumo vem aumentando nos últimos anos, acompanhando o progressivo crescimento na produção e na comercialização dessa espécie, mesmo existindo entraves sanitários e econômicos. Esse aumento no consumo e na produção são reflexos de intensa divulgação de informações sobre a carne suína, por meio de publicações científicas, que têm o objetivo de esclarecer a população, eliminando tabus sobre esse produto (SOUZA, R.A. et al, 2011).

No Brasil, a criação de suínos é predominante exercida em pequenas propriedades rurais, sendo considerada instrumento de fixação do homem no campo devido a sua contribuição econômica e social (SILVA FILHA et al, 2017). Para muitos agricultores familiares esta atividade pode servir como fonte de renda entre as atividades de produção realizadas na propriedade, bem como proporcionar proteína animal para o consumo da família.

Entretanto, ainda é comum a criação de suínos soltos, de forma casual, em que são vendidos ou abatidos quando as necessidades das famílias o requerem. Esse tipo de criação tem o propósito de garantir o sustento da família em tempos de escassez e, ao mesmo tempo, tem a função de autoconsumo, com investimentos limitados de tempo ou dinheiro. Esta criação doméstica é típica das explorações de pequena escala. (KLOOSTER; WINGELAAR, 2011). Silva Filha (2008) demonstra a escassez de informações sobre a caracterização dos suínos criados localmente como fonte de proteína animal e de fonte de renda das famílias produtoras que se encontram no Nordeste do Brasil, bem como do seu sistema de produção e das tecnologias empregadas. Tal escassez é um entrave para a descrição da real situação da suinocultura no Nordeste, impedindo a intervenção técnica para o aprimoramento de instalações e manejo.

### OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi descrever o sistema de criação de suínos em uma propriedade do sertão do Pajeú.

### MATERIAIS E MÉTODOS

As informações para este trabalho foram obtidas durante visita técnica à Fazenda Buenos Aires, localizada a 12 km da cidade de Serra Talhada-PE, no Sertão do Pajeú, no dia 13 de setembro de 2016. Os dados foram coletados por meio de entrevista não estruturada com o proprietário e por observação das instalações e do manejo realizado. As informações foram registradas em diário de campo, enfatizando as instalações e os manejos produtivo e alimentar da criação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A propriedade possui 64 ha, sendo que o setor da suinocultura tinha 2 ha que ficava situado à 8 km da sede da fazenda, dentro da caatinga. O setor era dividido em 4 piquetes que possuíam área de 200 a 300 m<sup>2</sup> cada, além de área de caatinga, também, utilizada pelos animais. As instalações encontradas nessa área foram cercas de arame farpado, cochos de cimento, bebedouros tipo chupeta, cobertas de telhas de cerâmica e cobertura natural por árvores de Algaroba. A água fornecida aos animais era oriunda de poço artesiano e de barreiro onde os animais se banhavam durante as horas mais quentes do dia.

No início da criação, o proprietário dispunha de 20 animais mestiços de Duroc. Entretanto, a Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), em projeto de extensão executado em 2015, doou 13 animais da raça Piau como forma de incentivo à criação de suínos no semiárido, promovendo uma substituição da raça. Atualmente, o plantel conta com aproximadamente 200 animais todos da raça Piau, que apresenta alta resistência a enfermidades e rusticidade às condições edafoclimáticas da região.

O manejo alimentar era realizado com concentrado de milho e soja, e era ofertado, como complemento, a palma forrageira cortada e as forrageiras disponíveis na caatinga quando do pastoreio nos piquetes. Um “sopão” preparado na propriedade a partir de vísceras de galinha caipira com xerém também era ofertado aos animais, como substitutos parciais do milho e da soja como fontes de energia e proteínas, visando baratear os custos de produção. As instalações apesar de rústicas eram funcionais, pois apresentaram condições necessárias para o manejo dos animais e o seu bem-estar. O manejo alimentar realizado aparentemente atende as necessidades para o crescimento e engorda dos animais. Os animais eram abatidos aos 120 dias, e a carne além de ser utilizada para o autoconsumo, também era comercializada nos supermercados da cidade de Serra Talhada.

## CONCLUSÃO

O sistema SISCAL, apesar de relatos sobre problemas sanitário e reprodutivos (ZANELLA et al., 1999; AMBROGI, 1999), é competitivo devido ao baixo custo de implementação e produção, bem como pelos aceitáveis índices zootécnicos obtidos com o emprego de bem-estar animal. Dessa forma, este sistema é viável para o sertão pernambucano, atendendo demandas de subsistência e também da população, gerando renda e movimentando a economia local.

## APOIO

Sr. Homembom de Souza Magalhaes Neto pela informações e disponibilidade em receber os estudantes.

## REFERÊNCIAS

- AMBROGI, A. Enfermedades y problemas reproductivos en sistemas al aire libre formas de control en argentina. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL E SIMPÓSIO SOBRE SISCAL,2, 1999, Concórdia. **Anais...**, Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. p. 65-72.
- KLOOSTER, Johan van't; WINGELAAR, Arie. **Criação de porcos nas regiões tropicais**: da criação ao ar livre aos sistemas de produção intensiva de pequena escala. Wageningen: Fundação Agromisa e CTA, 2011.
- SILVA FILHA, Olímpia L. Experiências brasileiras na criação de suínos locais. **Revista Computadorizada de Producción Porcina Volumen**, v. 15, n. 1, 2008.
- SOUZA, R.A. et al. As tendências de mercado da carne suína. **PUBVET**, Londrina, V. 5, N. 25, Ed. 172, Art. 1163, 2011.
- ZANELLA, E.L. et al. Problemas reprodutivos no sistema intensivo de suínos criados ao ar livre e formas de controle. In: ENCONTRO DO CONESUL DE TÉCNICOS ESPECIALISTAS EM SISCAL E SIMPÓSIO SOBRE SISCAL,2, 1999, Concórdia. **Anais...**, Concórdia: EMBRAPA-CNPSA, 1999. p. 60-64.



## Perfil do consumidor de carne caprina em Ipu, Ceará

Adão Pontes Pereira<sup>1</sup>; Benedita Eliomara Brito e Silva<sup>1</sup>; Francisca Gisleide Lopes Martins<sup>1</sup>; Alisson Melo de Sousa<sup>2</sup>; Ângela Maria de Vasconcelos<sup>2</sup>; Ana Sancha Malveira Batista<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral-CE; <sup>2</sup>Professores do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE

**Resumo:** O conhecimento do perfil do consumidor da carne caprina em algumas regiões do estado do Ceará ainda é incipiente. Objetivou-se avaliar o consumo de carne caprina dos moradores da cidade de Ipu, Ceará. Foram utilizados questionários com perguntas sobre o consumo, com questões acerca de informações pessoais, opiniões sobre o valor nutritivo e local de aquisição do produto. Observou-se que a maioria dos entrevistados associou o baixo consumo ao sabor e oferta do produto. Esses fatores funcionam como barreira para o hábito de consumo. A baixa disponibilidade da carne caprina no mercado, principalmente de animais jovens para consumo e a falta de informações a respeito de sua qualidade são fatores limitantes à aquisição do produto na região de Ipu, no estado do Ceará.

**Palavras-chave:** Aquisição; Consumo; Disponibilidade

## Consumer profile of goatmeat in Ipu, Ceará

**Abstract:** Knowledge of the consumer profile of goat meat in some regions of the state of Ceará is still incipient. The objective was to evaluate the consumption of goat meat of the residents of the city of Ipu, Ceará. Questionnaires were used with questions about consumption, with questions about personal information, opinions about the nutritional value and place of purchase of the product. It was observed that the majority of the interviewees associated the low consumption to the flavor and offer of the product. These factors act as a barrier to the habit of consumption. The low availability of goats on the market, mainly young animals for consumption and the lack of information about their quality are limiting factors to the acquisition of the product in the region of Ipu, in the state of Ceará.

**Keywords:** Acquisition; Availability; Consumption

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste do Brasil, segundo o IBGE (2015), possui o maior rebanho caprino do país, representando 92,7% do total de animais. No entanto, são poucas as criações voltadas para produção de carne e, por isso, o consumo é baixo, apesar de ter crescido nos últimos anos. O efetivo do rebanho caprino no município de Ipu era de 4.000 animais, encontrando-se na 77ª posição no ranking do estado do Ceará.

O baixo consumo de carne caprina, de acordo com Cuenca et al. (2008), está relacionado com a disponibilidade do produto no mercado, sendo um fator limitante na aquisição do produto. Perez (1995) relaciona o baixo consumo de carne com uma série de fatores que influenciam a carcaça e que estão relacionados à qualidade do produto. Esses fatores podem estar relacionados à aparência da carne (coloração), higiene, presença de gorduras.

A análise o perfil do consumidor auxilia no entendimento dos fatores que levam à baixa procura e consumo da carne, tendo em vista a subjetividade na definição de qualidade de carne (AZZARINI, 1979). Na região de estudo, o consumo reduzido está relacionado com a criação de animais para subsistência e de raças não especializadas (nativas, Sem Padrão Racial Definido) para a produção de carne.

### OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo avaliar o perfil do consumidor da carne caprina da cidade de Ipu - Ceará.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado com moradores de Ipu, cidade localizada na região Norte do estado do Ceará, distante 257 Km da capital, Fortaleza. A cidade possui 48.237 habitantes, segundo o Censo Demográfico de 2010. O trabalho foi efetivado com o uso de um questionário com 10 questões objetivas, incluindo o sexo, faixa etária, grau de escolaridade e renda familiar. A pesquisa foi realizada

com 50 pessoas escolhidas aleatoriamente, com o intuito de avaliar o perfil dos consumidores de carne caprina na cidade. A coleta foi feita no mês de julho de 2017. Os dados foram tabelados e submetidos à análise descritiva usando o programa Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os entrevistados, 64% eram mulheres e 36%, homens. Observando a faixa etária, verificou-se que 84% tinha idade de até 30 anos e 10% entre 40 e 50 anos.

Dos entrevistados, 28% tinham o Ensino Fundamental Incompleto, 2% o Ensino Fundamental Completo, 10% Ensino Médio Incompleto, 20% Ensino Médio Completo, 36% estavam cursando algum curso de graduação e apenas 4% tinham o Ensino Superior Completo.

Quando questionada a renda familiar, 52% afirmaram receber menos de um salário mínimo por mês, 42% entre um e dois salários e somente 6% com renda mensal superior a dois salários.

Ao ser questionado se consumiam a carne caprina com frequência, apenas 20% afirmaram consumir. 74% deles consumiam de forma ocasional, 8% mais de uma vez por semana, 2% uma vez por semana e 16% apenas uma vez por mês. Indicando que a grande maioria consome o produto de forma eventual, não sendo seu consumo realizado de forma habitual.

Quanto à forma preferida de consumo, 54% preferem assada, 40% cozida e 6% outra forma de preparo.

Questionou-se também aos entrevistados se estes consideravam a carne caprina uma carne de qualidade, 74% responderam sim. Possivelmente devido ao desconhecimento das informações nutricionais do produto pelos consumidores.

Muitos dos que responderam que a carne era de baixa qualidade pertenciam a um grau de escolaridade mais baixo, o que indica desconhecimento sobre as informações nutricionais do produto e que esta informação deve ser melhor divulgada permitindo a criação do hábito alimentar.

Foram interrogados também os motivos que restringem a aquisição do produto e dos entrevistados, 44% relacionaram ao sabor da carne, 22% citou a baixa disponibilidade, 20% afirmou ser o preço o principal motivo e 28% relacionou a outros motivos. Como poderiam ser escolhidos mais de um motivo, os mais relacionados foram a baixa aquisição ao sabor e à disponibilidade, sendo estes também reportados, por Cuenca et al. (2008) ao trabalharem com o consumo das carnes caprina e ovina em Salvador.

O sabor foi o fator mais citado como restritor do consumo. Isso ocorre, provavelmente, devido ao abate de animais velhos, com sabor mais pronunciado.

Ao serem indagados sobre onde adquiriam a carne caprina, somente 12% informaram adquirir no mercado, 8% em açougues e 60% adquiriam de outras formas, como comprar de pessoas que vendem de “porta em porta”.

## CONCLUSÃO

A baixa disponibilidade da carne caprina no mercado, principalmente de animais jovens para consumo e a falta de informações a respeito de sua qualidade são fatores limitantes à aquisição do produto na região de Ipu, no estado do Ceará.

## APOIO

À Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA). Centro de Ciências Agrárias e Biológicas ? CCAB. Curso de Zootecnia.

## REFERÊNCIAS

AZZARINI, M. Produção de carne ovina. In: JORNADA TÉCNICA DE PRODUÇÃO OVINA NO RIO GRANDE DO SUL, 1., 1979, Bagé. **Anais...** Bagé: EMBRAPA-UEPAE de Bagé, 1979. P. 49-63.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. CENSO DEMOGRÁFICO 2010. Características da população e dos domicílios: resultados do universo. Rio de Janeiro: IBGE, 2011. Disponível em: <http://censo2010.ibge.gov.br/> Data de acesso: 30/08/2017

CUENCA, M.A.G.; MARTINS, E.C.; SANTOS, A.S.; MUNIZ E.N.; SANTOS, R.P.; GONZALES, E.O.; Caracterização do consumo das carnes caprina e ovina na cidade de Salvador. Embrapa Caprinos e Ovinos. 21 p. (Documentos / Embrapa Caprinos e Ovinos, ISSN 1676-7689; 81), 2008.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística IBGE. **Pesquisa da Pecuária Municipal**. 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default.shtm>. Data de acesso: 30/08/2017

PEREZ. J. R. O. Alguns aspectos relacionados com a qualidade da carcaça e da carne ovina In: SIMPÓSIO PAULISTA DE OVINOCULTURA, 4., 1995, Campinas. **Anais...** Campinas: CATI; Unesp, 1995. p. 125-139.



## Conscientização do manejo de suplementação mineral em bovinos leiteiros no Sertão da Paraíba

Jéssica Monique dos Santos Lima<sup>1</sup>; Beatriz Dantas Fernandes<sup>1</sup>; Bismark Alves da Silva<sup>1</sup>; Gilderlândio Pinheiro Rodrigues<sup>1</sup>; Daniel Cézár da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil. ; <sup>2</sup>Professor do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil.

**Resumo:** Prejuízos decorrentes de manejo nutricional inadequado, principalmente no que se refere à suplementação mineral confere problema corriqueiro enfrentado por muitos produtores de vacas leiteiras. Neste sentido, a falta de qualificação constitui um dos motivos pela baixa na produção e conseqüente perdas econômicas. Desta forma, o objetivo desta iniciativa consistiu na realização de atividades/campanhas de conscientização, acerca do manejo adequado de suplementação mineral de vacas leiteiras em populações de produtores da microrregião de Sousa, São João do Rio do Peixe e municípios de Santa Helena e Paulista, localizados no Sertão Paraibano. Utilizando-se metodologia participativa, demonstrativa e provocativa com o princípio de troca de saberes e reorganização de conceitos. Os recursos utilizados para ministração das palestras foram audiovisuais tais como data show, banners, cartazes e vídeos. Essa intervenção refletiu em melhorias na produção relatadas pelos próprios produtores, que constataram a mudança após a aplicação das novas práticas de manejo.

**Palavras-chave:** bovinocultura de leite; mineralização do rebanho; ruminantes no semiárido

## Awareness of the management of mineral supplementation in dairy cattle in the wildernes of Paraíba

**Abstract:** Losses arising from inappropriate nutritional management, especially with regard to mineral supplementation confer a trivial problem faced by many dairy cows producers. In this sense, the lack of qualification constitutes one of the reasons for the low in production and consequent economic losses. In this way, the objective of this work consisted of the realization of activities/awareness campaigns, about the proper management of mineral dairy supplementation in populations of producers in the region of Sousa, São João do Rio do Peixe and the municipalities of Santa Helena and Paulista, located in the wildernes of Paraíba. Using participatory, demonstrative and provocative methodology with the principle of exchange of knowing and rearranging concepts. The resources used for lectures were audiovisuals such as date show, banners, posters and videos. This intervention reflected in improvements in production reported by the producers themselves, which found the change after the implementation of the new management practices.

**Keywords:** dairy cattle; flock mineralization; ruminants in the semiarid

### INTRODUÇÃO

Os minerais são nutrientes de significativa importância na alimentação animal, pois colaboram com os eventos fisiológicos de reprodução, manutenção do crescimento, metabolismo energético, resposta imune, entre outras atividades metabólicas necessárias ao desempenho produtivo (WILDE, 2006; LAMB et al., 2008).

Devido o fato das misturas minerais constituírem insumos caros, muitos proprietários diluem essas misturas com o sal comum na tentativa de obter maior rendimento do produto. Entretanto, ao fazer isso, a concentração dos outros minerais da mistura são diluídos, o que compromete a eficácia da formulação original.

A elaboração de dietas e suplementos alimentares que atendam de forma adequada as exigências dos animais consiste em limitação enfrentada principalmente pelos pequenos e médios produtores. Isto resulta, muitas vezes, em formulações inapropriadas de dietas com excesso ou escassez de elementos minerais e desbalanceamento de outros componentes, elevando o custo de produção com a atividade, e reduzindo índices de eficiência produtiva (LIRA, 2013).

Neste cenário, quando alimentados e suplementados de forma inadequada, os animais apresentarão alguns minerais com níveis abaixo do fisiológico em suas concentrações no final de gestação e início da lactação e, dessa forma, as vacas podem apresentar, por exemplo, quadros de hipocalcemia e hipomagnesemia (GOFF, 2006; MOREIRA, 2015).

Dessa forma, torna-se necessário a realização de iniciativas que visem caracterizar o manejo de suplementação mineral dos produtores de leite do sertão da Paraíba. A partir da realização desse diagnóstico é possível implementar medidas corretivas com o intuito de minimizar os principais entraves à produção. Além disso, buscar maior interação entre pesquisa e extensão, proporcionando melhorias na produção.

## OBJETIVOS

Objetivou-se realizar iniciativas para conscientização de produtores de leite de assentamentos da Reforma Agrária no sertão da Paraíba sobre manejo de suplementação mineral.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As atividades de extensão foram conduzidas em comunidades do programa de Assentamentos do Instituto Nacional de Colonização e Reforma Agrária (INCRA) nos municípios de Santa Helena, Paulista e Aparecida da microrregião de Sousa e São João do Rio do Peixe, localizados no Sertão da Paraíba. Participaram da iniciativa, produtores de bovinos leiteiros inseridos nas regiões mencionadas.

As atividades consistiram em palestras com uso de metodologias ativas, de duração aproximada de 30 minutos, ministradas por discentes do Curso de Bacharelado em Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB), os quais abordaram a temática Manejo Nutricional, e neste sentido aos temas: Importância e formas de suplementação mineral; Erros no manejo de suplementação mineral; e Uso de plantas forrageiras na formulação da suplementação mineral. As palestras serviram como atividade de favorecimento de processos pedagógicos que integram a formação em cidadania e os conteúdos técnicos, tecnológicos e científicos que compõem o conhecimento acadêmico dos discentes envolvidos.

A equipe de extensão buscou o fortalecimento de parcerias sociais, com Associações de Agricultores Rurais, Empresa de Produtos Lácteos - ISIS, Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba – EMATER- PB, Comissão Pastoral da Terra (CPT), e Instituto Frei Beda de Desenvolvimento Social (IFBDS), que notam grande potencial e necessidade do trabalho na região. Além disso, a proposta possui vínculo com o Núcleo de Extensão Campo Solar, buscando desenvolvimento de trabalhos em rede e sistematização das ações de extensão, com possibilidade de socialização de vários segmentos acadêmicos.

Ao total foram ministradas palestras para 70 famílias de Assentamentos da Reforma Agrária. O planejamento foi realizado de forma a permitir a ministração de palestras em cada propriedade/comunidade, apresentando vídeos de experiências, cartazes, banners e estratégias para adequação da suplementação de vacas leiteiras, com objetivo da sistematização das atividades de extensão.

Além disso, foram realizadas visitas a campo nas propriedades, onde através do uso de diagnóstico participativo se desenvolveu a sustentabilidade das referidas relações sociais e das ações propostas, em que se valoriza o protagonismo dos parceiros e a horizontalidade entre academia e sociedade, e através disso foi possível identificar as dificuldades e erros de manejo na suplementação mineral dos produtores.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os produtores que participaram da formação puderam compreender a importância e ao mesmo tempo desenvolveram autonomia produtiva, tendo uma visão diferenciada sobre a suplementação mineral. A maior parte dos produtores afirmaram que forneciam o suplemento mineral de forma contínua para os animais, porém após realizar as visitas nas propriedades e durante ministração das palestras verificou-se que o manejo não era feito da forma adequada, e através da iniciativa de extensão puderam mudar essa realidade, onde perceberam o aumento na produção de leite e melhorias na sanidade do rebanho.

Durante as palestras diversos questionamentos foram levantados pelos produtores, como por exemplo: Qual a importância de se suplementar os animais com mistura mineral?; Qual a composição nutricional que um suplemento mineral deve conter?; Qual a quantidade necessária para as vacas de acordo com sua produção?; Qual o local de fornecimento mais adequado de acordo com as dimensões recomendadas por animal?

Nos assentamentos, dos 10 produtores visitados 70% criavam seus animais em sistema semi-extensivo, e 30% em sistema extensivo. Em relação a suplementação mineral, 60% forneciam suplementação com NaCl associada ao núcleo mineral, 20% somente NaCl e 10% forneciam suplementação mineral comercial. Uma hipótese para esse tipo de caracterização apresentada está relacionada a falta de assistência técnica especializada nos assentamentos, o que denota importância do trabalho de extensão, utilizando metodologias participativas, com intuito de melhorar a produtividade dos rebanhos e conseqüentemente a realidade dos produtores.

Outro fator a ser considerado no fornecimento de suplementação mineral inadequada é o menor poder aquisitivo dos produtores, que justifica a oscilação nas dietas de seus rebanhos devido à irregularidade na disponibilidade de recursos para aquisição da suplementação mineral dos animais no período de estiagem, pois o valor obtido com a venda do leite constitui a principal renda para a manutenção de suas famílias (LIRA, 2013).

Diante disso, nota-se que a suplementação mineral, se realizada da forma correta no manejo dos animais, proporciona uma série de benefícios à saúde do rebanho, visto que diminui a incidência de doenças carenciais a exemplo da hipocalcemia e hipomagnesemia, e, além disso, aumento na produção de leite.

## CONCLUSÃO

As trocas de conhecimentos proporcionadas pela iniciativa através de ministração de palestras e dias de campo foram fundamentais para sanar as problemáticas que persistiam há algum tempo nas propriedades/ comunidades visitadas. Com isso, houve notável mudança no manejo do rebanho leiteiro, o que levou a melhorias tanto na saúde dos animais como na sua produção.

## REFERÊNCIAS

GOFF, J. P. Macromineral physiology and application to the feeding of the dairy cow for prevention of milk fever and other periparturient mineral disorders. **Animal Feed Science and Technology**, v.126, p. 237- 257, 2006.

LAMB, G.C.; BROWN, D.R.; LARSON, J.E.; DAHLEN, C.R.; DILORENZO, N.; ARTHINGTON, J.D.; DICOSTANZO, A. Effect of organic or inorganic trace mineral supplementation on follicular response, ovulation, and embryo production in superovulated Angus heifers. **Animal Reproduction Science**, v. 106, n. 3, p. 221-231, 2008.

LIRA, F. R. A.; OLIVEIRA, V. S.; SANTOS, G. R. A.; SILVA, M. A.; OLIVEIRA, A. G.; GOVEIA, J. S. S. Monitoramento protéico em rebanhos de vacas leiteiras em Sergipe. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, p.3043-3056, 2013.

MOREIRA, T. F.; ZAMBRANO, J. U.; PAULA, V. M.; CASAGRANDE, F. P.; FILHO, E. J. F.; MOLINA, L. R.; LEME, F.O. P.; CARVALHO, A. U. Perfil mineral de vacas mestiças Girolanda no período de transição em sistema semi-intensivo em duas estações do ano. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.35, n. 3, p. 249- 257, 2015.

WILDE, D. Influence of macro and micro minerals in the peri-parturient period on fertility in dairy cattle. **Animal Reproduction Science**, v.96, n.3, p.240-249, 2006.



## Manejo sanitário de caprinos e ovinos criados no Assentamento Carnaúba do Ajudante, Serra Talhada – PE<sup>1</sup>

Celma Gomes de Lemos<sup>2</sup>; Ana Paula Gomes Pinto<sup>3</sup>; Roberta Newtonia Lima Teles<sup>4</sup>; Deyziane Kelly Silva Barros<sup>4</sup>; Breno Moisés Santos de Queiroz<sup>4</sup>; Mariany Souza de Brito<sup>3</sup>; Martim Guimarães Batista Filho<sup>5</sup>; Luiz Fernando de Oliveira Gonçalves de Lima<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Parte do projeto de extensão -Compartilhando conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar- (Edital BEXT/2017); <sup>2</sup>Graduanda do Curso Bacharelado em Zootecnia UFRPE/UAST ; <sup>3</sup>Professoras do Curso Bacharelado em Zootecnia UFRPE/UAST; <sup>4</sup>Graduandos(as) do Curso Bacharelado em Zootecnia UFRPE/UAST; <sup>5</sup>Graduando em Licenciatura em Ciências Agrárias UFPB

**Resumo:** Objetivou-se caracterizar o manejo sanitário adotado na criação de caprinos e ovinos do Assentamento Carnaúba do Ajudante, Serra Talhada - PE. Para tanto, realizou-se entrevistas semi-estruturadas, a partir de formulário composto por 7 questões. Os dados obtidos foram tabulados em planilhas e submetidos à análise estatística descritiva. Todos os criadores utilizam instalações com piso de terra batida, sendo 7 (70%) destas descobertas. Em 7 (70%) instalações são utilizados cercas de arame farpado. O intervalo de limpeza em 100% das instalações é superior a 7 dias. Nenhuma das propriedades faz a separação de animais por sexo ou faixa etária. Apesar de 7 (70%) criadores relatarem que realizam o isolamento de animais enfermos, e 4 (40%) que realizam a quarentena de animais recém- chegados, não foi verificada a existência de instalações específicas para estas práticas. O corte e a desinfecção do umbigo e o casqueamento são realizados por apenas 1 (10%) criador. Em 2 (20%) propriedades é feita a incineração ou enterro da carcaça de animais mortos. A aplicação de vacinas é adotada por apenas 3 (30%) criadores e a vermifugação, por 7 (70%). Conclui-se que o manejo sanitário da criação de caprinos e ovinos no referido assentamento é deficiente.

**Palavras-chave:** higiene; produção animal; técnicas

## Sanitary management of goats and sheep raised in the settlement Carnaúba do Ajudante, Serra Talhada – PE

**Abstract:** The objective of this study was to characterize the sanitary management adopted in the goat and sheep breeding of the settlement Carnaúba do Ajudante, Serra Talhada - PE. For that, semi-structured interviews were carried out, using a form composed of 7 questions. The data were tabulated in spreadsheets and submitted to descriptive statistical analysis. All the creators use facilities with dirt floor, being 7 (70%) of these discoveries. Barbed wire fences are used in 7 (70%) of the installations. The cleaning interval in 100% of the premises is more than 7 days. None of the properties make the separation of animals by sex or age group. Although seven (70%) breeders report isolating sick animals, and 4 (40%) who quarantine, no specific facilities for these practices were found. The cut and disinfection of the umbilicus and casqueamento are performed by only 1 (10%) creator. In 2 (20%) properties the incineration or burial of the carcass of dead animals is carried out. The application of vaccines is adopted by only 3 (30%) breeders and the vermifugation, by 7 (70%). It can be concluded that the conditions for raising goats and sheep in this settlement are deficient.

**Keywords:** hygiene; animal production; techniques

### INTRODUÇÃO

No Nordeste do Brasil concentra-se aproximadamente 93% e 56% do efetivo nacional de caprinos e ovinos (IBGE, 2010), respectivamente. A caprino e a ovinocultura apresentam grande importância econômica, social e cultural para o semiárido brasileiro, contribuindo para a fixação da população rural no campo, além de representar uma alternativa para geração de renda e produção de alimentos de alto valor biológico. Apesar de existirem raças caprinas e ovinas adaptadas às condições edafoclimáticas da citada região, a maioria das unidades produtivas apresenta baixos índices zootécnicos, possuindo altas taxas de mortalidade e de incidência de doenças. Um dos fatores que contribui para o panorama apresentado é a utilização de práticas de manejo sanitário inadequadas.

Além disso, de acordo com Riet-Correa (2013), os desafios relacionados à alimentação do rebanho, instalações, escrituração zootécnica e manejos de ordenha acabam restringindo ou até mesmo inviabilizando a produção. São necessárias ações estratégicas que permitam a transferência de informações e a adoção de tecnologias que fortaleçam a cadeia produtiva.

### OBJETIVOS

Como uma das atividades do projeto de extensão “Compartilhando Conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar” (Edital BEXT, 2017), objetivou-se, caracterizar o manejo sanitário adotado na criação de caprinos e ovinos do Assentamento Carnaúba do Ajudante.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No mês de maio de 2017, foram realizadas visitas às propriedades onde há criação de caprinos e ovinos no Assentamento Carnaúba do Ajudante. A referida comunidade está localizada na zona rural da cidade de Serra Talhada – PE.

Durante as visitas, realizaram-se entrevistas semi-estruturadas, utilizando-se formulário, assim como a análise visual das condições higiênico - sanitárias da produção. Primeiramente, os objetivos do trabalho foram apresentados aos assentados rurais, a partir de um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Após a análise do termo, os indivíduos que optaram por participar voluntariamente assinaram o documento.

O formulário utilizado foi composto por 7 questões de múltipla escolha, abrangendo os seguintes temas: características estruturais das instalações (tipos de piso, cobertura e cercas); frequência de limpeza das instalações; separação dos animais por sexo e idade; vacinações e vermifugações; tipos de doenças que têm acometido os animais ou sinais clínicos que têm sido observados; destino dado à carcaça dos animais mortos; e realização das seguintes práticas: quarentena dos animais recém chegados, corte e desinfecção do umbigo e casqueamento.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha do programa Microsoft Excel® 2007 e submetidos à análise estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Assentamento Carnaúba do Ajudante é formado por 24 unidades rurais, sendo que destas, 3 (12,50%) apresentam criação de caprinos, 4 (16,67 %) apresentam criação de ovinos, e 3 (12,50%), criação de caprinos e ovinos. A entrevista foi realizada com todos os caprinocultores e ovinocultores da comunidade.

O sistema produtivo predominante é o semi – extensivo, onde os animais permanecem soltos na caatinga durante o dia e são recolhidos ao final da tarde. Todos os criadores (100%) fazem uso de instalações com piso de terra batida. Destas instalações, 7 (70%) não possuem cobertura, e nenhuma apresenta subdivisões internas. Os materiais utilizados para a construção das cercas são: arame farpado (70%) e varas de madeira (30%). Devido à rusticidade, estas instalações podem ser denominadas chiqueiros, e apesar de sua simplicidade, caso sejam consideradas algumas recomendações técnicas, podem atender às necessidades de pequenos produtores rurais de regiões semiáridas. Uma das vantagens em sua utilização é o baixo custo, podendo ser empregados materiais já existentes na propriedade para a sua construção, e a facilidade de manejo dos animais.

A limpeza das instalações é feita em intervalos maiores que 7 dias em todas as propriedades. Turco e Araújo (2012) recomendam que a limpeza seja feita de forma periódica, de preferência diariamente. Isto porque a diminuição do volume de fezes dentro das instalações minimiza a ocorrência de moscas e de gases como amônia e monóxido de carbono, auxiliando na prevenção de doenças.

Em nenhuma propriedade foi observada a separação dos animais em lotes de acordo com o sexo e a faixa etária. Esta prática é importante, pois facilita o manejo e previne a ocorrência de coberturas indesejadas e disseminação de doenças. Apesar de 7 (70%) criadores terem relatado que realizam o isolamento de animais enfermos, e de 4 (40%) terem relatado que realizam a quarentena de animais recém chegados, em nenhuma unidade produtiva foi observada a existência de instalações específicas para estas práticas. O isolamento de animais doentes minimiza a disseminação de agentes infecciosos, enquanto a quarentena de animais recém-chegados evita a introdução de agentes patogênicos no rebanho.

O corte e a desinfecção do umbigo são realizados por apenas 1 (10%) entrevistado. Apesar de simples, estas práticas aumentam consideravelmente o índice de sobrevivência de recém-nascidos, pois aceleram a cicatrização do umbigo e evitam a ocorrência de infecções e bicheiras. Recomenda-se que o corte do umbigo seja feito em uma distância de aproximadamente dois dedos da pele da barriga do animal, durante as primeiras horas após o seu nascimento. Posteriormente, deve-se fazer regularmente a desinfecção, utilizando-se tintura de iodo a 10%.

O casqueamento é realizado por apenas 1 (10%) criador, no entanto não foram relatados problemas de casco. Este fato pode ser justificado pela ocorrência do desgaste natural do casco, já que os animais são criados no sistema semi-intensivo e, geralmente andam longas distâncias em busca de alimentos.

Apenas 2 (20%) entrevistados relataram que incineram ou enterram as carcaças dos animais mortos. “O destino adequado destas carcaças reflete o nível de conscientização dos produtores com relação à necessidade de se manter o ambiente livre de agentes infecciosos. No entanto, as práticas de queimar e enterrar as carcaças devem seguir recomendações técnicas para que se possa alcançar o objetivo desejado” (ALENCAR et al., 2010).

A vacinação do rebanho é realizada por apenas 3 (30%) criadores, sendo que 2 (20%) praticam a vacinação contra raiva, e 1 (10%) contra clostridioses. O Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) não estabelece a obrigatoriedade de nenhuma vacina para pequenos ruminantes, porém tal prática é a melhor alternativa para a profilaxia de doenças que causam impacto negativo

na produção. Cavalcante e Barros (2005), para as condições do semiárido brasileiro, sugerem a adoção de um esquema de vacinação contra as seguintes doenças: raiva (preferencialmente em regiões endêmicas para a doença), clostridioses, linfadenite caseosa e ectima contagioso (indicada em caso de surtos na propriedade).

A vermifugação é empregada por 7 (70%) criadores. Ressalta-se que para o eficiente controle destes parasitas, é necessário o acompanhamento técnico para o estabelecimento de esquemas de vermifugação, diminuindo assim, a contaminação do solo e evitando o mecanismo de resistência parasitária aos medicamentos utilizados.

Quando perguntados sobre a ocorrência de enfermidades, 6 (60%) entrevistados responderam que o sinal clínico mais frequente é a diarreia, podendo ser acompanhada por diminuição da ingestão de alimentos e fraqueza. Ressalta-se que para a realização de diagnósticos precisos, seria necessário o exame clínico e o acompanhamento dos animais acometidos. No entanto, a diarreia é um sintoma frequente de endoparasitoses que acometem caprinos e ovinos, podendo ser um indicativo de que o esquema de vermifugação adotado não é eficiente. Um dos criadores relatou a ocorrência frequente da morte da cria logo após o parto.

### CONCLUSÃO

O manejo sanitário adotado nas unidades produtivas de caprinos e ovinos do Assentamento Carnaúba do Ajudante é deficiente. Para a maximização da produtividade do rebanho, é necessária a realização de adequações, o que demonstra a necessidade de assistência técnica a partir de ações de extensão rural.

### REFERÊNCIAS

ALENCAR, Sylvana Pontual et al. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no sertão de pernambucano. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 131-140, 2010.

CAVALCANTE, ACR; BARROS. Sistema de produção de caprinos e ovinos de corte para o nordeste brasileiro. **Embrapa Caprinos Sistemas de Produção**, 2005.

IBGE, Censo Demográfico [2010]. Disponível em <[http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/censo2010/sinopse/default\\_sinopse.htm](http://www.ibge.gov.br/home/estatística/população/censo2010/sinopse/default_sinopse.htm)> **Acessado em:** 11/08/2017.

RIET-CORREA, Beatriz et al. Sistemas produtivos de caprinocultura leiteira no semiárido paraibano: caracterização, principais limitantes e avaliação de estratégias de intervenção. **Pesquisa veterinária brasileira**, v. 33, n. 3, p. 345-352, 2013.

TURCO, SHN; DE ARAUJO, G. G. L. Instalações. **Embrapa Semiárido-Capítulo em livro técnico-científico (ALICE)**, 2012.



## Video documentário como ferramenta de sistematização de experiências e desenvolvimento sustentável de agricultores familiares do sertão paraibano

Jéssica Monique dos Santos Lima<sup>1</sup>; Bismark Alves da Silva<sup>1</sup>; Beatriz Dantas Fernandes<sup>1</sup>; Maria Franciscarla Nascimento Moura<sup>1</sup>; Gilderlândio Pinheiro Rodrigue<sup>1</sup>; Joandro Ferreira Gomes<sup>1</sup>; Carla Rayanne Andrade Ferreira<sup>1</sup>; Francisco Roserlândio Botão Nogueira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária, IFPB, Sousa, PB; <sup>2</sup>Professor Doutor. Médico Veterinário, IFPB Campus Sousa

**Resumo:** O processo de formação das famílias agricultoras no semiárido está intimamente relacionado com a cultura de cada território e os ensinamentos que são passados de geração para geração, como os conhecimentos adquiridos sobre práticas para criação de animais e plantio dos roçados. O objetivo deste trabalho foi a utilização de um vídeo-documentário como ferramenta auxiliar no conhecimento das práticas de produção e estocagem de forragem para animais, sendo que a participação foi exclusivamente de agricultores familiares, o que desenvolveu uma relação horizontalizada entre assessoria e comunidade, construindo uma relação de co-responsabilidade para mudança da realidade e construção participativa de conhecimento. O material didático/pedagógico buscou uma abordagem inovadora, protagonizando o público beneficiário objetivando formação e construção de conhecimento.

**Palavras-chave:** Alimentação para ruminantes; Animal de produção; Didática visual

## Video documentary as tool for systematizing experiences and sustainable development of family farmers in the Sertão Paraíba

**Abstract:** The process of training farming families in the semi-arid region is closely related to the culture of each territory and the teachings that are passed down from generation to generation, such as the knowledge gained on practices for raising animals and planting the crops. The objective of this work was the use of a video-documentary as an auxiliary tool in the knowledge of the production and storage practices of animal fodder, and the participation was exclusively of family farmers, which developed a horizontal relationship between advisory and community, constructing a relationship of co-responsibility for change of reality and participatory construction of knowledge. The didactic / pedagogical material sought an innovative approach, leading the beneficiary public aiming training and knowledge construction.

**Keywords:** Feed for ruminants; Production animal; Visual teaching

### INTRODUÇÃO

O processo de formação das famílias agricultoras no semiárido está intimamente relacionado com a cultura de cada território e os ensinamentos que são passados de geração para geração, como os conhecimentos adquiridos sobre práticas para criação de animais e plantio dos roçados. Metodologias que favorecem a aprendizagem evolutiva e a geração participativa de conhecimentos são necessárias para promover mudanças nos campos organizacional, tecnológico e produtivo (JALFIM et al., 2013).

Esta compreensão deve ser adotada em projetos que objetivam intervenções, como os de Assistência Técnica e Extensão Rural - ATER e/ou que possam contribuir para o desenvolvimento local. Essas iniciativas requerem bastantes esforços por parte da assistência técnica e agricultores(as), para considerar cada elemento existente, como suas trajetórias sociais e a condução de seus agroecossistemas. Além disso, é necessário ocorrer boa interação, respeitando as particularidades, limitações e potencialidades de cada família agricultora.

Transferir conceitos acadêmicos desrespeitando o conhecimento adquirido ao longo da sua vida significa ferir a identidade de um povo, indo contra princípios e saberes populares. Nesse sentido o papel da ATER é trabalhar junto a essas pessoas na formação do conhecimento a partir da realidade das comunidades. Durante muito tempo se relacionou o meio rural ao subdesenvolvimento, à uma extensão rural disseminadora de conhecimento por meio de difusão de pacotes tecnológicos, para as pessoas residentes no campo, as quais eram consideradas desprovidas de conhecimento (LIMA et al., 2009).

As propostas de intervenção em ATER tendo como base a interação entre o saber, técnico-científico e o conhecimento localmente produzido requerem, anteriormente, a construção de uma relação de confiança entre o “público beneficiário” e agentes de assistência técnica. Esta confiança passa pela identificação de elementos do seu cotidiano, na proposta apresentada, onde possam fazer um

paralelo entre o seu projeto de vida e os conhecimentos e as tecnologias sugeridas. Os agricultores e agricultoras familiares, por exemplo, farão avaliação se o que lhes é apresentado interessa ou não ao seu projeto de vida. Neste processo de comunicação o sucesso da intervenção, por sua vez, dependerá desta avaliação.

## OBJETIVOS

O objetivo com o desenvolvimento deste trabalho foi a produção e utilização de um vídeo-documentário das experiências de famílias agricultoras como material didático/pedagógico para abordagem em evento de formação para construção do conhecimento sobre a produção e estocagem de forragem.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A produção do vídeo de conservação de forragem na forma de silagem foi desenvolvida na comunidade Padre Cleides, localizada no município de Santa Helena, situada no território do Alto Sertão paraibano, assentamento da reforma agrária efetivado pelo INCRA (Instituto Nacional Colonização e Reforma Agrária).

As filmagens foram realizadas com uma câmera tipo DSLR, modelo T3R da fabricante CANNON com um microfone tipo unidirecional modelo Rode VideoMicR, da fabricante Rode. O vídeo foi produzido após sucessivas visitas ao assentamento, realizadas com o intuito de acompanhar algumas atividades produtivas, desenvolvidas pelas famílias. Simultaneamente foi realizado um diagnóstico rápido e participativo da dinâmica funcional e produtiva dos assentamentos.

Durante o diagnóstico observou-se que as famílias dispunham de uma área cultivada com capim elefante e cana-de-açúcar localizada à jusante do açude. Porém esse material já apresentava baixa qualidade para alimentação animal como resultado do manejo inadequado, onde há mais de dois anos não era cortado.

Mesmo com essa avaliação da qualidade do capim foi sugerida a realização de uma oficina sobre ensilagem com o material, para que além de manejar a produção de capim se produzisse um vídeo sobre a experiência com estocagem. A ideia apresentada foi de produzir um vídeo didático/pedagógico que pudesse ajudar outras famílias, em diversas localidades, a fazerem também suas estocagens de forragem inspiradas na experiência do assentamento Padre Cleides.

Após a obtenção das imagens deu-se o processo de edição. O trabalho de edição das imagens foi realizado com auxílio do software livre Kdenlive e a edição de áudio no também software livre Audacity, ambos instalados em sistema operacional linux, distribuição Ubuntu.

Realizados os devidos ajustes a versão final foi gravada em uma mídia de DVD, impressa com imagem do assentamento, sendo entregue uma cópia para cada família no momento de lançamento na comunidade. Em seguida o vídeo foi para o canal do NAESP (Núcleo de Estudos em Agricultura Ecológica do Sertão Paraibano) no YouTube e divulgado via redes sociais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção do vídeo “Ensilagem: a experiência do assentamento Padre Cleides” resultou de um processo de interatividade com a comunidade, como estratégia de construção coletiva de leitura da realidade e de uma relação de co-responsabilidade entre a equipe de assessoria e as famílias agricultoras sobre a experiência de estocagem de forragem. Este olhar permitiu identificar potencialidades e limitações, nos campos produtivo e organizativo.

A principal potencialidade foi a disponibilidade de uma área com capim elefante e cana-de-açúcar cultivada à jusante da parede do açude. Embora reconhecidamente importante, a produção desta área era pouco aproveitada, pois o capim já passava do segundo ano que não era utilizado e, portanto já havia perdido maior parte do seu potencial nutricional, além de apresentar aumento nos teores lignina e baixa digestibilidade comprometendo seu valor como forrageira. Tal fato é corroborado com Teixeira (2013), o qual chegou a conclusão que o capim-elefante colhido aos 56 dias apresentam maiores valores para a fração rapidamente degradável no rúmen da matéria seca (22,52%) e da proteína bruta (45,09%).

A presença da biomassa vegetal era uma vantagem no assentamento, porém o desconhecimento e/ou pouco domínio de técnicas e tecnologia de estocagem, como forma de garantir a qualidade da forragem, associados à indisponibilidade da estrutura necessária para adotá-las surgiu como um complexo de fatores limitadores. Trabalhando com a metodologia participativa, apoiou-se um processo que, na sua essência, facilitou e promoveu a participação ativa das pessoas envolvidas (KUMMER 2007).

Experiências bem-sucedidas desenvolvidas em uma comunidade constitui um forte incentivo para que outras pessoas experimentem a inovação. Neste contexto, ao retratar uma história real de sucesso, mesmo que pequena, geralmente causa maior impacto. Isto pode ser acompanhado com os agricultores que participaram da formação, onde puderam entender a importância da estocagem de forragem e ao mesmo tempo desenvolveram autonomia produtiva. Anteriormente era necessário auxílio, seja de instituições ou ATER, que forneciam maquinários e técnicas de produção. Já no ano de 2016, dois anos após a primeira oficina e produção do vídeo, as famílias já se organizam e realizarem a estocagem por iniciativa própria.

## CONCLUSÃO

Usando vídeo-documentário produzido com relatos das experiências dos agricultores familiares e metodologia participativa foi possível agregar conhecimento técnico a conhecimentos populares sobre a conservação de forragem. Desta forma as famílias conseguiram construir autonomia produtiva, desenvolvendo seus próprios mecanismos de convivência com o semiárido.

## APOIO

Conselho Nacional de Pesquisa(CNPq); Núcleo de Estudos em Agricultura Ecológica do Sertão Paraibano (NAESP); Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba (IFPB); Comissão Pastoral da Terra (CPT); Instituto Frei Beda de Desenvolvimento Social (IFBDS); Pró-Reitoria de Extensão e Cultura- PROEXT-IFPB; Associações de Agricultores familiares do sertão da Paraíba;

## REFERÊNCIAS

CALÓRIO, C. et al. Sistematização para a mudança. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, Rio de Janeiro, Ed. LEISA, n.2, p.7, vol.3, 2006.

JALFIM, F. et al. Geração do conhecimento agroecológico a partir da interação entre atores: a experiência do Projeto Dom Helder Camara. **Revista Agriculturas: experiências em agroecologia**, Rio de Janeiro n.3, p,43, 2013.

KUMMER, L. **Metodologia participativa no meio rural**: uma visão interdisciplinar. Conceitos, ferramentas e vivências. Salvador: Ed. GTZ, 155 p., 2007.

LIMA, F. A. X. et al. **Agricultura Familiar e a prática da Extensão Rural**: A dinâmica do município de Tauá – CE. Recife - PE , 2009.



## Perfil dos consumidores de leite e derivados lácteos do município de Olho D'água – PB

Gêisa Araujo de Oliveira<sup>1</sup>; Rosa Maria dos Santos Pessoa<sup>2,6</sup>; Glayciane Costa Gois<sup>3,4</sup>; Anderson Antônio Ferreira da Silva<sup>5</sup>; Fleming Sena Campos<sup>7</sup>; Joyanne Mirelle de Sousa Ferreira<sup>8</sup>; Louise Dias Borges; Alex Gomes da Silva Matias

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia ; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba ;  
<sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>6</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o perfil dos consumidores de leite e derivados no município de Olho D'água - Paraíba. Foram aplicados 307 questionários, onde foram abordados alguns itens como: sexo, renda mensal, idade, escolaridade, consumo de leite e derivados, preferência dos produtos lácteos, local de compra do leite, local de compra dos derivados e embalagem. Os resultados mostraram que dos entrevistados, 84% consomem leite e produtos lácteos, tendo preferência por queijo (45%) e adquirindo-o diretamente do produtor (65%). Quando questionados sobre o local de compra do leite, 80% disseram comprar em supermercados, pois é mais confiável. 52% afirmam que a embalagem influencia na hora da compra. Dessa forma conclui-se que os entrevistados tem preferência em adquirir produtos lácteos diretamente do produtor. A embalagem influencia na compra, porém os consumidores não observam se a mesma apresenta o selo de fiscalização.

**Palavras-chave:** mercado consumidor; , produtos lácteos; queijo

## Profile of consumers of milk and dairy products in the municipality of Olho D'água - PB

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the profile of consumers of milk and dairy products in the municipality of Olho D'água - Paraíba. 307 questionnaires were applied, where some items such as sex, monthly income, age, schooling, consumption of milk and milk products, preference for dairy products, place of purchase of milk, place of purchase of the products and packaging were analyzed. The results showed that 84% of the respondents consume milk and dairy products, preferring cheese (45%) and buying it directly from the producer (65%). When asked about the place to buy milk, 80% said they buy at supermarkets because it is more reliable. 52% say that packaging influences the time of purchase. In this way, it is concluded that the interviewees have a preference in acquiring dairy products directly from the producer. The packaging influences the purchase, but consumers do not observe if it has the seal of inspection.

**Keywords:** consumer market; ,dairy products; cheese

### INTRODUÇÃO

A busca por alimentos saudáveis, por uma melhor qualidade de vida e por uma dieta mais adequada vem revelando ao cenário mundial um aumento no consumo de leite e derivados lácteos, ao lado de uma crescente preocupação com a qualidade desses alimentos (Guimarães & Oliveira, 2014).

São vários os fatores que interferem no comportamento de compra e que afetam a escolha do consumidor por determinado produto ou marca. Fatores culturais, sociais, familiares, econômicos e psicológicos agem em conjunto de forma que se torne complexa a identificação do fator preponderante em uma decisão de compra. No mundo atual cada vez mais competitivo, identificar o perfil do cliente torna-se primordial na busca de vantagens pelas empresas (Schiffman & Kanuk, 2009).

O conhecimento da frequência e ingestão de leite e derivados pela população é necessário para direcionar estratégias nacionais e locais de incentivo ao consumo desses alimentos.

### OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil dos consumidores de leite e derivados no município de Olho D'água - Paraíba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Olho D'água – PB, durante o mês de Maio de 2017. Foi adotada uma pesquisa do tipo exploratória e descritiva, realizando entrevistas em estabelecimentos da zona urbana e rural.

Foram aplicados 307 questionários constituídos de 9 perguntas sobre: sexo, renda mensal, idade, escolaridade, consumo de leite e derivados, preferência dos produtos lácteos, local de compra do leite, local de compra dos derivados e embalagem. Os questionários foram utilizados como material de pesquisa sobre a opinião pública e como indicativo das características do consumidor e suas preferências para que se possa trabalhar a cadeia produtiva do leite.

Após a aplicação do questionário, foi montado um banco de dados em planilha eletrônica do Excel (2010), sendo os resultados expressos em porcentagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da pesquisa (Tabela 1) mostrou que a maioria dos entrevistados (61%) eram do sexo feminino, com renda mensal até 500 reais (56%), idade variando entre 18 e 30 anos (68%) e ensino fundamental incompleto (36%).

16% dos entrevistados afirmam que não consomem leite e produtos lácteos. Quanto a preferência dos produtos, 45% dos entrevistados tem preferência queijo, ficando em segundo e terceiro lugares o iogurte (32%) e a manteiga (23%), respectivamente.

Tabela 1 - Preferência dos consumidores de leite e derivados no município de Olho D'água-PB

<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos n = 307 %=100</b>	<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos n = 307 %=100</b>
<b>Sexo</b>		<b>Consumo de leite e derivados</b>	
Masculino	39	Sim	84
Feminino	61	Não	16
<b>Renda mensal</b>		<b>Preferência dos produtos lácteos</b>	
260-500	56	Iogurte	32
501-1000	32	Manteiga	23
Acima de 1000	12	Queijo	45
<b>Idade</b>		<b>Local de compra do leite</b>	
18-30 anos	68	Supermercado	80
31-45 anos	15	Ambulante	7
46-59 anos	14	Padaria	7
Acima de 60 anos	3	Mercado municipal	3
<b>Escolaridade</b>		Feira	3
Fundamental completo	5	<b>Local de compra dos produtos lácteos</b>	
Médio completo	22	Industrializado	35
Fundamental incompleto	36	Direto do produtor	65
Médio incompleto	30	<b>Embalagem</b>	
Superior	4	Sim	48
Superior incompleto	4	Não	52

Quando os consumidores foram questionados sobre o local de compra do leite, 80% disseram comprar em supermercados, pois é mais confiável, 7% compram o leite em padarias e vendedor ambulante alegando a facilidade de se encontrar o leite e apenas 3% adquirem o leite em feira ou mercado municipal, por ser mais barato. Quanto a compra dos produtos lácteos, 65% dos entrevistados preferem comprar direto do produtor e 35% preferem comprar industrializados alegando serem produtos de qualidade.

Quando questionados se a embalagem influencia na hora da compra, 52% responderam que sim, comprando o leite apenas de uma específica marca e 48% que não. É importante ressaltar que nenhuma das pessoas entrevistadas mencionou observar o selo de fiscalização e o registro do produto em algum órgão de inspeção.

A embalagem é antes de tudo, um artefato que, além das funções básicas de cobrir, empacotar, envasar, proteger e garantir a integridade e conservação dos produtos, tanto no transporte quanto na armazenagem e exposição nos pontos de venda, representa o principal elo entre o consumidor, o produto e a marca.

## CONCLUSÃO

Os entrevistados tem preferência em adquirir produtos lácteos diretamente do produtor, principalmente o queijo.

A embalagem influencia na compra porém os consumidores não observam se a mesma apresenta o selo de fiscalização.

### REFERÊNCIAS

EXCEL. 2010. Microsoft Excel, Office do Sistema Operacional Windows Home Professional®, 2010.

GUIMARÃES, L.M.; OLIVEIRA, D.S. Influência de uma alimentação saudável para longevidade e prevenção de doenças. Interciência & Sociedade. V.3, N.2, 2014. 60 – 37.

SCHIFFMAN, L. G.; KANUK, L. L. Comportamento do Consumidor. 9. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2009.



## **Embutidos produzidos com carne de ovinos de descarte: alternativas para o fortalecimento da cadeia produtiva**

Érico Abrão Borralho<sup>1</sup>; Flávio Moreno Salvador<sup>1</sup>; Gabriel Lucas Curtiço Lemes<sup>1</sup>; Rodrigo Ferreira Pereira<sup>1</sup>; Juliane Barros de Oliveira<sup>1</sup>; Catiúcia Oliveira Miranda<sup>1</sup>; Verônica Galvão Queiroz Gomes<sup>1</sup>; Dawson José Guimarães Faria<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Triângulo Mineiro - campus Uberaba

**Resumo:** Produtos cárneos foram elaborados partir de carne de ovinos de descarte visando o aproveitamento dessa modalidade de carne ovina, posto ser matéria-prima de pouca aceitação na forma in natura. Foram utilizados seis ovelhas (matrizes com idade superior a 6-7 anos) e dois rufiões de descarte, todos da raça Santa Inês, os quais foram abatidos e suas carnes utilizadas para o fabrico de lombo tipo canadense e hambúrguer. Foram feitas análises químico-físicas e avaliação sensorial dos produtos. Não foram observadas diferenças entre os tratamentos, e as notas finais dos produtos, indicam que a elaboração de produtos cárneos oriundos de carne de ovinos de descarte, é uma alternativa viável e de grande aceitação por parte dos consumidores, consistindo em importante ferramenta para a consolidação da cadeia produtiva de carne ovina.

**Palavras-chave:** cadeia produtiva; hambúrguer; lombo tipo canadense

## **Products produced from meat of discard sheep: alternatives for strengthening of productive chain**

**Abstract:** Meat products have been drawn up from meat of discard sheep in order to take advantage of this disposition meat sheep mode, post be raw material of little acceptance in fresh form. Six ewes (arrays over the age of 6-7 years) and two ruffians, all discard animals of Santa Inês breed, which were slaughtered and their meat used for the manufacture of Canadian type sirloin and hamburgers. Chemical-physical analyses do were made and sensory evaluation of the products. No differences were found between treatments, and the final notes of the products indicate that the preparation of meat products from meat of discard sheep is a viable alternative and wide acceptance among consumers, consisting of important tool for the consolidation of the sheep meat production chain.

**Keywords:** Canadian type sirloin; hamburger; productive chain

### **INTRODUÇÃO**

Um dos grandes problemas da criação de ovinos é dar um destino adequado aos animais de descarte (animais que já contribuíram com o sistema produtivo e não tem mais uma boa capacidade reprodutiva). O percentual normal de descarte de animais em um rebanho ovino pode situar-se entre 10 a 20%, uma vez que é esperado que as novas matrizes de reposição (borregas) sejam superiores às suas mães.

A oferta da carne proveniente de animais de descarte (normalmente matrizes mais velhas ou com problemas de ordem reprodutiva) contribui negativamente no contexto do mercado consumidor uma vez que a carne advinda de animais de descarte pode apresentar qualidade inferior à carne obtida pelo abate de cordeiros ("categoria alvo" em sistemas de produção de carne ovina). Quem compra a carne ovina pela primeira vez, quando esta advém de um "animal velho", acaba por formar o conceito generalista negativo, pois apresenta menor maciez (textura mais firme / "dura"), sabor e odor característicos mais intensos e indesejáveis. Essa ocorrência prejudica toda a cadeia produtiva, uma vez que consumidores neófitos formulam o conceito de que carne ovina é ruim.

Uma alternativa para se evitar esse gargalo nos sistemas produtivos e criar possibilidades de destinação dessa modalidade de carnes é seu processamento objetivando a obtenção de produtos de qualidade, com mais fácil aceitação pelo consumidor. A criação de novas opções de produtos possibilita escolhas alternativas para o mercado consumidor e uma possível fonte adicional de renda aos produtores. (BRESSAN, 2001).

### **OBJETIVOS**

O objetivo no trabalho foi avaliar as características químicas e o grau de aceitação pelo consumidor de produtos cárneos produzidos a partir de carne ovina provida de animais de descarte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Seis ovelhas de descarte com idade superior a 6-7 anos e peso médio de 54,10 kg e dois rufiões (idade entre 4-5 anos e peso médio de 70,40 kg), todos da raça Santa Inês, foram abatidos no setor de agroindústria do Instituto Federal do triângulo Mineiro (campus Uberaba-MG). O abate se deu após 14 horas de jejum de sólidos e considerou-se insensibilização através de eletro narcose, sangria (secção da artéria carótida e veia jugular) e subsequente esfolação, evisceração, retirada de patas, cabeça e cauda, lavagem das carcaças com água fria e a condução das mesmas para câmara fria (temperatura entre 2-4 °C) por 24 horas. As carcaças foram divididas e desossadas para obtenção das carnes utilizadas no preparo dos seguintes produtos embutidos: lombo tipo canadense e hambúrguer.

Para o preparo do lombo tipo canadense foi utilizado a carne ovina em três proporções de inclusão (30%, 45% e 60%), toucinho suíno (proporção fixa de 10%) e carne suína (proporções respectivas de 60%, 45% e 30%). Para o preparo destes produtos levou-se em consideração também a "modalidade" de carne ovina, a saber: "carne de 1ª" (provinha da paleta, lombo, carré e pernil); "carne de 2ª" (provinha do pescoço, costelas e fralda da costela) e uma 3ª modalidade constituída de um "mix" das carnes de 1ª e de 2ª em proporções iguais. Deste modo totalizou-se seis tipos distintos de lombo tipo canadense. À massa de carne elaborada foram incluídos ingredientes e condimentos como água gelada, sal de cura, alho, açúcar, condimento Califórnia, tripolifosfato de sódio e fixador de cor, perfazendo 14,3% da massa do produto preparado. Para o preparo dos hambúrgueres não se fez distinção entre as "modalidades" da carne ovina (1ª e 2ª), sendo todos os produtos elaborados a partir da mistura homogeneizada de toda a carne ovina. A composição dos hambúrgueres considerou a inclusão da carne ovina nas proporções 30%, 45%, 60% e 80%, a inclusão de 10% de toucinho suíno (proporção fixa) e carne suína (proporções respectivas de 60%, 45%, 30% e 10%). No preparo dos hambúrgueres foram incluídos condimentos contendo sal, alho, cebola em pó, pimenta preta e fixador de cor totalizando 3,05% da massa de produto preparado.

Em todos os produtos produzidos foram realizadas análises para determinação dos teores de umidade, proteína bruta e extrato etéreo (gordura). Para os lombos tipo canadense foi realizada a avaliação de atividade de água (aW) visto que esse tipo de produto é consumido fresco, o que potencializa o risco de proliferação microbiana. As análises físico-químicas efetuadas nos produtos foram realizadas apenas para caracterização descritiva dos produtos. Todos os produtos elaborados foram submetidos à análise de avaliação sensorial, para a qual se considerou os atributos "cor", "aroma", "sabor", "textura" e "aceitação global". A avaliação sensorial considerou sistema de notas expressas pela opinião (escala de zero a 10) de um total de 50 avaliadores, sendo que as notas refletem opiniões que variavam de "DESGOSTEI MUITO" até "GOSTEI MUITÍSSIMO", conforme metodologia preconizada por Meilgaard, Carr e Civille. (2006). Para o estudo de avaliação sensorial adotou-se o delineamento experimental em bloco balanceados casualizados, implicando que o ensaio contou com 50 blocos (cada avaliador foi um bloco), sendo os produtos considerados "tratamentos". Para cada atributo estudado foi realizada análise estatística das médias de notas, utilizando-se o teste de Tukey, ao nível de 5% de significância. No estudo do lombo tipo canadense, os tratamentos se configuraram em um esquema fatorial 3 x 3, sendo o primeiro fator relativo à proporção de carne ovina considerada no preparo do produto (30%; 45% ou 60%) e o segundo fator relativo à modalidade de carne ovina utilizada (somente carne de primeira; somente carne de segunda ou as duas juntas em mesma proporção).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de umidade e de proteína verificados no lombo tipo canadense (67,89 a 71,67% e 15,87 a 24,25%, respectivamente) praticamente enquadram-se na especificação estabelecida (umidade máxima de 72% e proteína mínima de 16%) pela Secretaria de Defesa Agropecuária (BRASIL, 2000b) ao passo que os teores de gordura alcançados (15,26 a 17,75%) ultrapassam a especificação máxima (8%) estabelecida pela mesma normativa, facilmente explicável pelo fato de se fazer a inclusão de toucinho suíno na proporção de 10% das composições. Os valores de atividade de água auferidos (0,9678 a 0,9762) são característicos de produtos cárneos e sinalizam a necessidade de se promover o armazenamento refrigerado pois são valores que propiciam condições de proliferação microbiológica.

Na análise sensorial do lombo tipo canadense o estudo teve estrutura fatorial (3x3), sendo os fatores o nível de inclusão de carne ovina e a modalidade de carne empregada (1ª, 2ª ou mix de ambas). Não se observou interação entre os fatores estudados e, portanto, os parâmetros avaliados (cor, aroma, sabor, textura e aceitação global) serão discutidos separadamente. Na Tabela 1 encontram-se os resultados verificados para a avaliação sensorial dos produtos (lombo tipo canadense e hambúrguer).

Tabela 1. Resultado da avaliação sensorial dos lombos tipo canadense elaborados com carne de ovinos de descarte considerando diferentes proporções de inclusão de carne ovina e modalidade de carne utilizada.

Níveis de inclusão da carne ovina	Cor	Aroma	Sabor	Textura	Aceitação global
Inclusão de 30%	7,67	7,61	7,09	7,04	7,15
Inclusão de 45%	7,65	7,46	7,28	7,41	7,38
Inclusão de 60%	7,82	7,84	7,58	7,56	7,53
Modalidade da carne ovina	Cor	Aroma	Sabor <sup>1</sup>	Textura	Aceitação global
Carne de 1ª	7,72	7,79	7,61 <sup>a</sup>	7,35	7,58
Carne de 2ª	7,71	7,52	7,08 <sup>b</sup>	7,25	7,17
Mix de carnes (1ª e 2ª)	7,71	7,60	7,27 <sup>ab</sup>	7,40	7,31

<sup>1</sup>Médias acompanhadas por letras diferentes na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste de Tukey.

Verificou-se que o nível de inclusão de carne ovina de descarte não interferiu ( $P>0,05$ ) nos atributos estudados para o lombo tipo canadense. As notas para todos os parâmetros avaliados foram superiores a 7,0 denotando boa aceitação para este produto, independentemente do nível de inclusão de carne ovina de animais de descarte. Este fato pode ser considerado bastante interessante posto que é indicativo de que a participação da carne provinda de animais de descarte pode ser o ingrediente principal na composição desta modalidade de produto, facilitando assim o escoamento deste tipo de carne nos sistemas produtivos, sendo uma forma consolidada para fortalecimento da cadeia produtiva como um todo. Quando, entretanto, se considera a modalidade de carne empregada no preparo dos lombos tipo canadense, verifica-se diferença no aspecto "sabor" ( $P<0,05$ ), com maiores notas para os produtos em que se adotou o uso exclusivo de carne de 1ª (provinda da paleta, pernil, lombo e carré), comparativamente aos produtos em que se utilizou exclusivamente carne de 2ª, muito embora os valores das notas atribuídas não sejam distantes (7,61 vs 7,08).

As características químicas observadas nos hambúrgueres variaram de 18,55 a 19,37%, para a proteína, e de 12,19 a 16,68% para a gordura, encontrando-se em conformidade com a normativa pertinente relativa a essa categoria de produto (BRASIL, 2000a): proteína mínima de 15% e gordura máxima de 23%. Não há especificações técnicas relativas ao teor de umidade para hambúrgueres. Quanto à avaliação sensorial para esta modalidade de produto, na Tabela 2 estão apresentados os resultados obtidos.

Tabela 2. Resultado da avaliação sensorial dos hambúrgueres elaborados com carne de ovinos de descarte considerando diferentes proporções de inclusão de carne ovina.

Níveis de inclusão da carne ovina	Cor	Aroma	Sabor	Textura <sup>1</sup>	Aceitação
					global <sup>1</sup>
Inclusão de 30%	6,98	6,88	7,60	7,58 <sup>a</sup>	7,65 <sup>a</sup>
Inclusão de 45%	6,81	6,98	7,38	6,93 <sup>ab</sup>	7,29 <sup>ab</sup>
Inclusão de 60%	6,96	6,68	6,96	6,64 <sup>b</sup>	7,01 <sup>ab</sup>
Inclusão de 80%	6,83	6,85	6,96	6,86 <sup>ab</sup>	6,88 <sup>b</sup>

<sup>1</sup>Médias acompanhadas por letras diferentes na coluna diferem entre si ( $P<0,05$ ) pelo teste de Tukey.

Na avaliação dos hambúrgueres, os quesitos "cor", "aroma" e "sabor" não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre os diferentes níveis de inclusão da carne de ovinos de descarte ao passo que nas características "textura" e "aceitação global" as maiores notas foram atribuídas aos produtos em que se deu a menor participação da carne ovina. Jardim et al. (2007) afirmam que carne de animais de descarte possuem textura mais firme e coloração mais avermelhada, posto que em animais com idade mais avançada, a solubilidade da proteína colágeno diminui, resultando em carne mais firme. Esse efeito pode ficar mais acentuado pelo fato de que hambúrgueres são consumidos depois de fritos ou assados, o que potencializa a configuração de firmeza da carne. Há de se considerar, entretanto, que apesar das notas serem diferentes, com valores inferiores para os hambúrgueres com inclusão de 60 e 80% de carne ovina de descarte, as notas obtidas são satisfatórias, situando-se próximo de 7,0, e, portanto, os produtos podem ser tidos como de boa aceitação pelo consumidor.

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos nesse estudo mostraram que a elaboração de produtos embutidos com utilização de carne ovina proveniente de animais de descarte constitui em uma alternativa viável, pois possibilita que a carne de animais que antes não tinha valorização econômica, passa a possibilitar margem de lucro no mercado alimentício por intermédio da fabricação e venda de produtos de boa aceitabilidade pelo consumidor.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 20/2000**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de hambúrguer, Brasília, 2000a. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>

BRASIL. Ministério da Saúde. Secretaria de Defesa Agropecuária. **Instrução Normativa nº 21/2000**. Regulamento técnico de identidade e qualidade de patê, de bacon ou barriga defumada e de lombo, Brasília, 2000b. Disponível em: <http://sistemasweb.agricultura.gov.br/sislegis/action/detalhaAto.do?method=consultarLegislacaoFederal>

BRESSAN, M.C.; ODA, S.H.I.; FARIA, P.B.; RODRIGUES, G.H.; MIGUEL, G.Z.; VIEIRA, J.O.; MARTINS, F.M. **Produtos cárneos curados e defumados: mais sabor e maior valor agregado**, Lavras, ed UFLA, 38p. 2001.

JARDIM, R.D; OSORIO, J.C.S.; OSORIO, M.T.M.; MENDONÇA, G.; PINTO, A.B, OLIVEIRA, M.; PREDIEE G.; Composição tecidual e química da paleta e perna de ovinos da raça corriedale. **Revista Brasileira de Agro Ciências**, Pelotas, v 13, n 2. P.231-236, abr/jun, 2007.

MEILGAARD, M.C.; CARR, B.T.; CIVILLE, G.V.. **Sensory Evaluation Techniques**. CRC Press. Boca Raton, p. 464, 2006.



### Difusão de Tecnologias: “Construção de Chocadeira Artesanal”

Breno Moises Santos de Queiroz<sup>1</sup>; Matheus Henrique de Andrade Silva<sup>2</sup>; Mariany Souza de Brito<sup>3</sup>; Martim Guimarães Batista Filho<sup>4</sup>; Marcelo Lopes dos Anjos<sup>5</sup>; Gabriela Mayara Pereira Oliveira<sup>6</sup>; Celma Gomes de Lemos<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista Extensão - UFRPE/UAST ; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia/UFRPE/UAST ; <sup>3</sup>Professor Adjunto UFRPE/UAST; <sup>4</sup>Graduando em Licenciatura Ciências Agrárias/UFPB/Bananeiras ; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia/UFRPE/UAST ; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia/UFRPE/UAST ; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia/UFRPE/UAST

**Resumo:** A falta de assistência técnica e extensão rural faz com que as tecnologias não cheguem aos pequenos agricultores gerando dificuldades em sua produção. Com isso objetivou-se com esse trabalho difundir novas tecnologias, como a construção de uma chocadeira artesanal de baixou os custos e fácil manejo, viabilizando a produção. A intervenção realiza-se no assentamento Carnaúba do Ajudante na cidade de Serra talhada, onde foi compartilhado com as famílias assentadas às técnicas de construção e manejo dessa chocadeira, antes da chocadeira ser entregue ela foi testada com ovos de codorna onde a taxa de eclosão foi satisfatória, mostrando-se assim uma tecnologia viável e de fácil instalação, com isso buscou melhorar a qualidade de vida da comunidade e a produção de forma sustentável.

**Palavras-chave:** assistência; manejo; técnicas

### Diffusion of Technologies "Construction of Handlebar Assembly"

**Abstract:** The lack of technical assistance and rural extension means that the technologies do not reach small farmers, generating difficulties in their production. The aim of this work was to diffuse new technologies, such as the construction of a small-scale brooder, which lowered costs and easy management, making production viable. The intervention takes place in the Carnaúba settlement of the Helper in the city of Serra talhada, where it was shared with the families settled to the techniques of construction and handling of this brooder, before the brooder was delivered it was tested with quail eggs where the hatching rate was satisfactory, thus demonstrating a feasible and easy-to-install technology, with which it sought to improve the community's quality of life and production in a sustainable way.

**Keywords:** assistance; management; techniques

#### INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é responsável por cerca de 70% da produção dos alimentos consumidos no Brasil, além de ser responsável por 50% da produção nacional de Aves (PORTAL BRASIL, 2015). Se tratando de Aves essa porcentagem pode evoluir pois a falta de assistência técnica e extensão rural faz com que as tecnologias não cheguem até os pequenos agricultores, com isso, a produção baseia-se no conhecimento empírico e crenças populares, ocasionando em uma baixa taxa de eclosão de ovos, ganho de peso e crescimento reduzido e um baixo número de posturas (GUELBER SALES, 2005). A extensão rural pode levar novas tecnologias compartilhando conhecimentos com os agricultores familiares em busca do aumento da produção de forma sustentável, gerando renda, melhorando a qualidade de vida e organizando o espaço de trabalho.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho levar inovações tecnológicas de baixo custo que viabilizem a produção de aves caipiras, onde com a troca de conhecimentos foi possível mostrar formas de manejar, construir e produzir uma chocadeira artesanal, com um fácil manejo e baixo custo, visando aumentar o número de animais e consequentemente a produção de carne e ovos.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

A intervenção está sendo realizada no Assentamento Carnaúba do Ajudante na cidade de Serra Talhada, situado no sertão pernambucano. Como metodologia foi feito um questionário neste assentamento para identificar o tamanho da criação de galinhas, como eram realizados os manejos sanitário, reprodutivo e alimentar desses animais. Os materiais utilizados foram, 1 folha de compensado com 10mm de espessura medindo 2,20 x 1,60 metros, 1 cooler com 220v, 6 metros de fio de cobre, 1 plugue de energia macho, 1 lâmpada incandescente de 60 w, 2 bocais, 4 dobradiças, 1 puxador, 200g de pregos, 3 presilhas de fixar porta de armário, 50 parafusos, 1 filtro de motor de caminhão, 1 fita isolante, termômetro de temperatura ambiente e 2 depósitos de água com capacidade de 2 litros cada. Para construção da chocadeira: Base inferior 45 cm x 60 cm, Base Superior 45 cm x 60 cm, 2 laterais 45

cm x 45 cm, tampa traseira 47 cm x 60 cm, Bandeja 43 cm x 55 cm, 2 Portas de 60 cm x 19 cm e 60 cm x 28. Utilizou-se essas medidas para uma maior eficiência da circulação do ar quente e da instalação da parte elétrica. Depois de realizado os cortes foi montado parte da estrutura com a Base inferior, a tampa traseira e as laterais. Em seguida delimitou a altura da bandeja 10 cm de altura para que fique o espaço para colocar os depósitos de água. O cooler foi instalado ao centro da Base superior em cima de quatro calços de madeira, com o objetivo de circular o ar quente produzido pela a lâmpada em toda a chocadeira, sua saída de ar deve ser voltada para a Base superior. Ao meio da tampa traseira fez-se a instalação de um dos Bocais na altura de 37 cm mesmo, o outro Bocal foi instalado nas mesmas medidas em uma das tampas laterais. Os fios foram conectados nos Bocais e no Cooler. O próximo passo foi fechar a Base superior com toda a instalação pronta. Na confecção da bandeja foi utilizado 4 madeiras com 43 cm de comprimento por 3 cm de largura e 4 madeiras com 55 cm de comprimento por 3 cm de largura, depois foi feito o corte do filtro do motor de caminhão reciclado, para a montagem da bandeja que servirá de apoio para os ovos no período de incubação. Começou a montagem com a base utilizando 2 das 4 madeiras de 43x3 cm para o comprimento e 2 das 4 madeiras de 55x3 cm para a largura da base. Estirou-se a tela que foi removida do filtro do motor de caminhão e fixou-se através de pregos as outras madeiras em cima das suas respectivas medidas. Para apoiar a bandeja foi cortado duas madeiras colocadas a 10 cm de altura da base da chocadeira, essas madeiras têm 40 cm de comprimento e 2 cm de largura. Por fim foi colocado as dobradiças nas Portas para serem fixadas nas Bases superior e inferior, a Porta de 60 cm x 19 cm fica fixada na Base superior ela é utilizada quando necessário trocar as lâmpadas. Porta de 60 cm x 28 cm foi fixada na Base inferior e é utilizada com mais frequência para manejar toda a chocadeira. As 3 presilhas de porta de armário foram colocadas para poder segurar as tampas e foram fixadas as laterais, 1 presilha é colocada para a Porta superior a uma altura de 32 cm e as outras 2 na lateral da Porta inferior com a altura de 27 cm, uma em cada lado da tampa. O puxador foi parafusado a uma altura de 25 cm mesmo ao centro da Porta inferior por ser a mais utilizada, ele é utilizado para dar ote a mão e facilitar a abertura e fechamento da tampa, utilizou-se dois depósitos de água cada um com capacidade de dois litros. Foram colocados abaixo da bandeja de modo que fique em contato com toda a área da bandeja, essa água vai evaporar e aumenta a umidade interna da chocadeira evitando a desidratação dos ovos. A lâmpada foi colocada no bocal central da tampa traseira, onde vai homogeneizar a temperatura.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Essa chocadeira possui 2365 cm<sup>2</sup> de área de bandeja, e possui a capacidade de incubar 120 ovos médios de galinha e 220 ovos de codorna, é sabido que cada espécie de aves possui uma temperatura específica para chocar os ovos que variam entre 37° a 38 °C, em se tratando de Codornas e Galinhas a faixa de temperatura pode variar de 36,5 a 38 °C que com a lâmpada de 60 w consegue-se chegar a essa temperatura desejada. A lâmpada foi colocada no bocal central da tampa traseira, isso para os dias típicos do semiárido Brasileiro onde as temperaturas flutuam em torno de 25°C. Nos períodos em que a temperatura ambiente ficou abaixo dos 25°C foi utilizado o bocal colocado em uma das tampas laterais, nesse bocal colocou-se uma lâmpada de 15w para regularizar a temperatura interna da chocadeira que tende a cair nos dias mais frios. Depois que os ovos foram colocados para a incubação eram realizado viragem desses ovos três vezes ao dia, procurando sempre fazer essa viragem nos mesmos horários, foi colocado o termômetro ao centro da bandeja para o manejador visualizar a temperatura. Antes da instalação da chocadeira no assentamento foi feito um teste com 180 ovos de Codornas que ficaram chocando por 17 dias, durante esse período foi mantido na chocadeira uma temperatura entre 36 a 38 °C e a umidade relativa do ar acima de 60% onde foi medido com um termo-higrômetro digital. Eram realizadas a viragem desses ovos todos os dias às 6h, 12h e 18h. Durante o teste com os ovos de Codorna pode ser observado que dos 180 ovos que foram postos para incubar 150 eclodiram, representando uma taxa de eclosão de 83,33%, (GOMES, Natali Almeida et al, 2008) de dessa forma a chocadeira mostrou-se viável para os assentados em muitos aspectos, desde o seu planejamento, confecção e instalação. No planejamento procuraram-se materiais de fácil acesso e de baixo custo, pretendeu-se confeccionar de forma simples e de fácil entendimento para que esse conhecimento pudesse ser compartilhado com todos os assentados e que posteriormente eles pudessem replicar esse conhecimento. Na instalação foi explicado todo o manejo e os cuidados que deveriam ser tomados para que fosse obtido o melhor desempenho possível dessa chocadeira. Embora os materiais utilizados para a confecção da chocadeira tenham todos sido comprados, com exceção do filtro de caminhão, toda a parte da madeira pode ser substituída por madeira oriunda de armários, guarda-roupas e outros móveis que tenham sido descartados por estarem velhos ou quebrados. Desta forma será diminuído o custo com a confecção do equipamento.

## CONCLUSÃO

Foi de fundamental importância levar essa tecnologia para o assentamento Carnaúba do Ajudante, pois se buscou com isso melhorar a qualidade de vida e a produção desse assentamento de forma sustentável, com isso é esperado que haja um crescimento no número de aves consequentemente aumentando a produção de carnes e ovos para que possam ser comercializados. Desde a instalação da chocadeira no assentamento ainda não foi possível realizar uma pesquisa para saber quanto o rebanho de aves aumentou, pois o projeto ainda está em andamento e pretende fazer outras intervenções antes de realizar esse levantamento.

## APOIO

Aos assentados, a Universidade Federal Rural de Pernambuco pelo projeto e bolsa e aos colaboradores voluntários.

## REFERÊNCIAS

GOMES, Natali Almeida et al. DESEMPENHO E PARÂMETROS REPRODUTIVOS DE DIFERENTES LINHAGENS DE CODORNAS JAPONESAS (*Coturnix coturnix japonica*). 2008.

GUELBER SALES, M.N. CRIAÇÃO DE GALINHAS EM SISTEMAS AGROECOLÓGICOS. Vitória, Incaper. 2005.

## **Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável**

The logo for CNPA 2017 is located in the top right corner. It consists of a blue circular graphic with a white center containing the text "CNPA 2017".

CNPA  
2017

PORTAL BRASIL. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro>>. Acesso em: 20 de Ago. 2017.



## Caracterização do manejo dos sistemas de produção de leite familiar

Iana Carolina Santana Costa Souza<sup>1</sup>; Sérgio Augusto de Albuquerque Fernandes<sup>1</sup>; Denys Matheus Santana Costa Souza<sup>2</sup>; Weiber Costa Gonçalves<sup>1</sup>; Frederico Correia Cairo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a caracterização do efeito de manejo no sistemas de produção de leite familiar. Foram utilizados questionários individuais entre os produtores da Associação de Leite de Água Fria e os fornecedores de leite do Laticínio Iogurte Polar no município de Barra do Choça-BA. Os temas abordados no questionário foram relacionados aos atributos das características da atividade leiteira, rebanho, produção, sanidade, reprodução, manejo alimentar, recursos tecnológicos; avaliação prospectiva da pecuária de leite e a relação produtor/mercado. A participação de raças européias (Jersey e Holandesa) especializadas em produção de leite é destacada como consequência de investimentos e expectativas dos produtores estudados. Os resultados definem necessidades de construção de políticas públicas para melhoria das condições do sistema.

**Palavras-chave:** entrevistas; fornecedores; produção

## Characterization of the management of the systems of production of family milk

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the characterization of the management effect in family milk production systems. Individual questionnaires were used between the producers of the Cold Water Milk Association and the suppliers of milk from Laticínio Iogurte Polar in the municipality of Barra do Choça-BA. The topics covered in the questionnaire were related to the attributes of the characteristics of the dairy activity, herd, production, sanity, reproduction, food management, technological resources; Prospective evaluation of dairy farming and the producer / market relationship. The participation of European (Jersey and Dutch) breeds specialized in milk production is highlighted as a result of the investments and expectations of the producers studied. The results define the need to build public policies to improve the conditions of the system.

**Keywords:** interviews; suppliers; production

### INTRODUÇÃO

Diversos fatores atuam sobre a qualidade do leite, em destaque manejo (ordenha e sanidade), genética e alimentação que são fatores de ordem zootécnica. Em contrapartida surgem os fatores relacionados com os procedimentos de conservação do leite, após sua obtenção.

Dentre os fatores de manejo destaca-se a ordenha, principalmente em função da facilidade da contaminação do leite no ambiente em que este é obtido, sendo assim o primeiro ponto crítico de controle. A higiene de ordenha é fundamental para a obtenção do leite seguro do ponto de vista alimentar, trata-se de um momento crítico visto que se pode contaminar outros animais que estejam em lactação, disseminando mastites. Nesse sentido é interessante que se faça uma linha de ordenha onde os animais problemáticos serão ordenhados por último evitando que vacas sadias venham a se contaminar. A adoção de novas tecnologias tem por finalidade facilitar a vida do produtor e tornar sua atividade eficiente. É importante compreender essa evolução para traçar estratégias que possam implementar ações de pesquisa e técnicas adaptadas a essas situações.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a caracterização do efeito de manejo no sistemas de produção de leite familiar.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Barra do Choça - BA. O levantamento ocorreu em 26 propriedades rurais distribuídas em duas comunidades. Foram aplicados questionários individuais entre os fornecedores de leite da Associação dos produtores de leite de Água Fria e do Laticínio Iogurte Polares. Os temas abordados, nas entrevistas foram relacionados aos atributos das características da atividade leiteira: rebanho, produção, sanidade, reprodução, manejo alimentar, recursos tecnológicos, avaliação prospectiva da pecuária de leite e a relação produtor/mercado.

A análise dos dados obtidos com o questionário foi realizada por meio de análises unidimensionais, de acordo com Otani et al. (1996), que consiste na tabulação em separado das respostas a cada pergunta, cujos resultados são expressos em números absolutos ou percentuais. Para o armazenamento e análise de dados levantados, utilizou planilhas eletrônicas do Excel, versão 5.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O material genético da agricultura familiar em evidência indica o grau de especialização destes produtores na produção leiteira (Figura 1). As raças Girolanda e Jersey estão mais presentes no rebanho, em seguida Gir leiteiro, Holandesa e por fim SRD (Sem raça definida). Destacamos a participação das raças européias (Jersey e Holandesa), especializadas na produção de leite. Isso indica que os produtores estão atentos aos avanços genéticos e buscam incorporar em seus rebanhos exemplares produtivos que possam alavancar sua produção, denotando interesse em permanecer na atividade e expectativa de crescimento. A produção vegetal abundante e o clima frio da região são os prováveis fatores responsáveis pelo uso de raças especializadas.

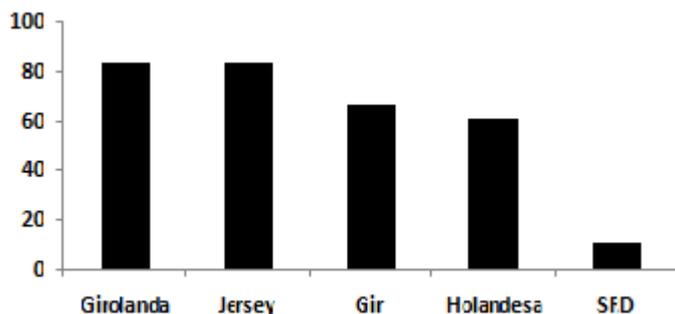


FIGURA 1. Presença das raças nos rebanhos estudados.

A figura 2 evidencia a conscientização da necessidade do manejo de ordenha adequado. Nela observa-se que 100% dos produtores usam ferramentas para detecção e prevenção de mastites como, por exemplo: uso da caneca de fundo preto e pré-dipping que auxilia na prevenção de mastite ambiental, associados à higienização das mãos dos funcionários (dados não apresentados).

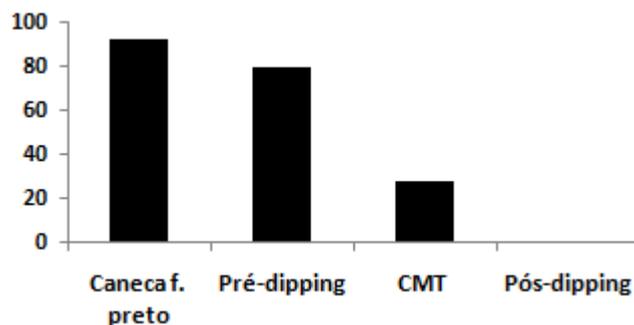


FIGURA 2. Esquema do manejo de ordenha, entre os produtores da Associação dos produtores de leite de Água Fria e dos fornecedores do Laticínio Iogurte Polar.

Por outro lado, o uso da detecção de mastite subclínica é baixo, apenas 28% dos produtores usam o California Mastitis Test (CMT), não sendo observada outra forma de avaliação da contagem de células somáticas. O uso da caneca de fundo preto e pré-dipping demonstram a abertura dos produtores para avanços na condução de práticas de controle de qualidade do leite e sanidade do rebanho, prática não realizada na íntegra uma vez que eles não realizam o pós-dipping, talvez lhes falte esclarecimentos dos reais benefícios dessa prática.

O controle zootécnico de uma propriedade é de suma importância, visto que permite ao produtor observar e analisar a real situação de sua propriedade e do seu rebanho. As vacinas de Brucelose e Aftosa estão em dia (Figura 3), sendo observada em 100% das propriedades, as demais vacinas estão em percentagens dentro da aceitabilidade. Prática não muito conhecida, por isso talvez pouco explorada é a tuberculização, chegando apenas a 20%.

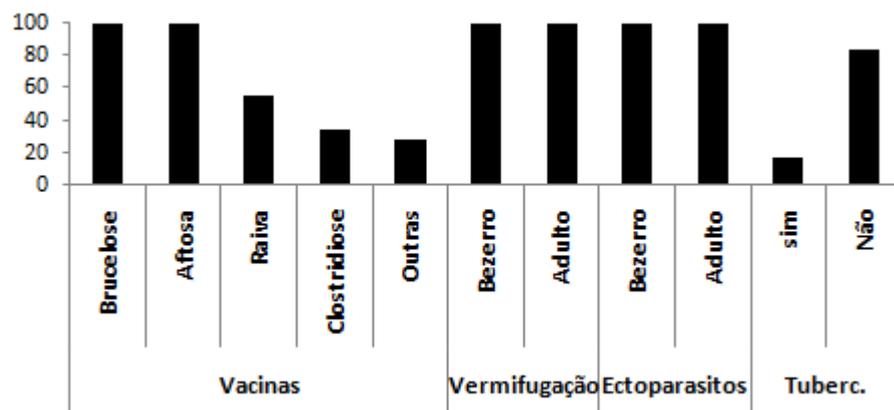


FIGURA 3. Percentual de práticas sanitárias pelos produtores da região.

## CONCLUSÃO

É necessário construção de políticas públicas eficazes que possam dar maior suporte aos agricultores familiares do segmento leiteiro.

## APOIO

Ao órgão de pesquisa CNPQ, ao meu orientador Sérgio Albuquerque e ao meu Deus.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, A. M. G. de; PAEZ, M. L. D.; LIMA, S. M. V.; GOEDERT, W. J.; FREITAS FILHO, A. de; CAMPOS, F. A. A.; VASCONCELOS, J. R. P. **Prospecção de demandas tecnológicas no Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA)**. In: CADEIAS PRODUTIVAS E SISTEMAS NATURAIS. PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA. Brasília, DF. CASTRO, A. M. G. de, LIMA, S. M. V., GOEDERT, W. J., FREITAS FILHO, A. de, VASCONCELOS, J. R. P. Brasília: EMBRAPA-SPI/EMBRAPA-DPD, p. 21-59.1998.

HOSTIOU, N.; VEIGA, J.B.; TOURRAND, J. F. Dinâmica E Evolução de sistemas familiares de produção leiteira em Uruará, frente de colonização da Amazônia brasileira. **Rev. de Economia Rural**, v. 44, n. 02, p. 295-311. 2006.

OTANI, M.N; CARRIERI, A. de P.; ÂNGELO, J. A. Microbacia-piloto do córrego de São Joaquim, DIRA de Campinas, Estado de São Paulo: um estudo comparativo 1988-94. **Informações Econômicas**, v. 26, n. 1, p. 47-60, jan. 1996.



## Caracterização do perfil dos piscicultores do lago de Sobradinho e região

Wenderson Moura de Carvalho<sup>1,2</sup>; Willian Renato da Silva<sup>1,2</sup>; Daniela Ferraz Bacconi Campeche<sup>3,4</sup>; Paula Tereza de Souza e Silva<sup>5</sup>; Hugo Colombarolli Bonfá

<sup>1</sup>Parte do trabalho de iniciação científica do primeiro autor, financiada pela UNIVASF.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>3</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Professor Adjunto, Colegiado de Zootecnia, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** Através de questionário socioeconômico, foi caracterizado o sistema de produção de tilápia em tanques-rede no entorno do lago de Sobradinho-BA. Desta forma, foi realizado um levantamento em 2017, onde 15 áreas de produção na forma de produtores individuais ou de associações participaram. Desse grupo, três associações existentes permanecem no local desde 2004. A área produtiva estimada é de aproximadamente 10.000 m<sup>3</sup>, onde metade dos produtores utiliza tanques-rede de 4m<sup>3</sup>, embora 1/3 deles já trocaram esses pequenos tanques por maiores que medem 18m<sup>3</sup> ou 25m<sup>3</sup>. Ao analisar o tempo de atividade e a produtividade anual dessa região, afirma-se que os produtores locais já dominam técnicas de cultivo de tilápia em tanques-redes. Os mesmos conseguem identificar quais os melhores fornecedores de alevinos e escolher rações que proporcionam melhor desempenho ou custo-benefício. Foi relatado por 100% dos produtores entrevistados que a falta do licenciamento ambiental é o principal entrave da produção, impossibilitando o investimento bancário. A maior parte dos produtores não vive exclusivamente da piscicultura, conciliando outras atividades como, por exemplo, cargos públicos. Contudo, a produção de tilápia (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede no lago de Sobradinho é uma atividade rentável e que já formou uma cadeia produtiva na região, gerando benefícios em vários setores. No entanto, o licenciamento ambiental que dificulta o acesso ao crédito bancário tem sido uma grande dificuldade para a expansão dessa atividade promissora para a região.

**Palavras-chave:** Piscicultura; Tanques-rede; *Oreochromis niloticus*

## Characterization of the profile of the fish farmers around the Sobradinho Lake and region

**Abstract:** Through a socioeconomic questionnaire, the tilapia production system was characterized in cage in the surroundings of Sobradinho Lake, Bahia/Brazil. Was carried out the socioeconomic questionnaire in 2017, where 15 production areas in the form of individual producers or associations participated. Among the participants, three associations have been in place since 2004. The estimated production area is approximately 10,000 m<sup>3</sup>, where half of the producers use cage of 4m<sup>3</sup>, although 1/3 of them have already exchanged these small cages for larger ones measuring 18m<sup>3</sup> or 25m<sup>3</sup>. When analyzing the activity time and the annual productivity of this region, it is affirmed that the local producers already dominate techniques of culture of tilapia (*Oreochromis niloticus*) in cages. They can identify the best fingerlings manufacturers and choose rations that provide better performance or cost-benefit. It was reported by 100% of the interviewed producers that the lack of environmental licensing is the main limitation of the production, making bank investment impossible. Most producers do not live exclusively on fish farming, reconciling other activities such as public offices. However, the production of tilapia in cages around the Sobradinho Lake is a profitable activity and has already formed a productive chain in the region, generating benefits in several sectors. Although, the environmental licensing that hinders access to bank credit has been a great difficulty for the expansion of this promising activity for the region.

**Keywords:** Fish culture; Cage; *Oreochromis niloticus*

### INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se na aquicultura como o segundo maior produtor da América do Sul e representa 1% de toda a produção mundial (FAO, 2016). De toda a produção de pescado brasileiro 82% são derivadas da aquicultura, sendo a tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) a espécie mais cultivada e o sistema em tanques-rede o mais difundido. No Nordeste, a criação de tilápia representa 63% de toda a produção de peixes em cativeiros (IBGE, 2015). A produção em tanques-rede apresenta uma série de vantagens como: baixo investimento inicial, fácil manejo, despesa rápida, produtividade de 30 a 300 kg/m<sup>3</sup>/ciclo e menor ocorrência de “off-flavor” (i.e. gosto indesejado encontrado no produto final) (KUBITZA, 2011). Estima-se que sejam produzidos, cerca de 15 a 200 toneladas de peixe mensalmente na região do lago de Sobradinho e em estados vizinhos, sendo que desse total, cerca de 120 toneladas são processadas na Unidade de Beneficiamento de Sobradinho, e o restante é vendido *in natura* pelos próprios pescadores no mercado local.

Tendo em vista o grande potencial para a piscicultura no lago de Sobradinho e a grande demanda de mercado para pescado, a Companhia de Desenvolvimento do Vale do São Francisco (CODEVASF), juntamente com a Bahia Pesca realizaram a construção de

unidades demonstrativas (UDs) de produção de tilápia em tanques-rede, no início da década de 2000. Esse projeto contou com o apoio do Sebrae - BA, da então Secretaria da Pesca e Aquicultura/extinto Ministério da Pesca e Aquicultura e posteriormente da Embrapa Semiárido. O consumo de espécies de peixe nativas do rio São Francisco em toda sua região é de extrema importância cultural, econômica e nutritiva para a população local, que aprenderam por várias gerações, a se alimentar de pescado. Com o esforço excessivo na pesca e o efeito das construções de sucessivas barragens, a população de peixes vem caindo constantemente. No entanto, a demanda de consumo pela população está aumentando continuamente e assim será pelas próximas décadas (FAO, 2016). Consequentemente, a produção de tilápia em tanques-rede é considerada uma atividade relevante para a região. Considerando o importante papel social e econômico que a piscicultura desempenha nessa região, esta pesquisa teve como objetivo caracterizar o perfil dos produtores no lago de Sobradinho - BA, com base na aplicação de questionários socioeconômicos e assim conhecer as maiores dificuldades e facilidades enfrentadas pelos mesmos na produção de tilápia em tanques-rede na região.

## OBJETIVOS

Considerando o importante papel social e econômico que a piscicultura desempenha nessa região, esta pesquisa teve como objetivo caracterizar o perfil dos produtores no lago de Sobradinho - BA, com base na aplicação de questionários socioeconômicos e assim conhecer as maiores dificuldades e facilidades enfrentadas pelos mesmos na produção de tilápia em tanques-rede na região.

## MATERIAIS E MÉTODOS

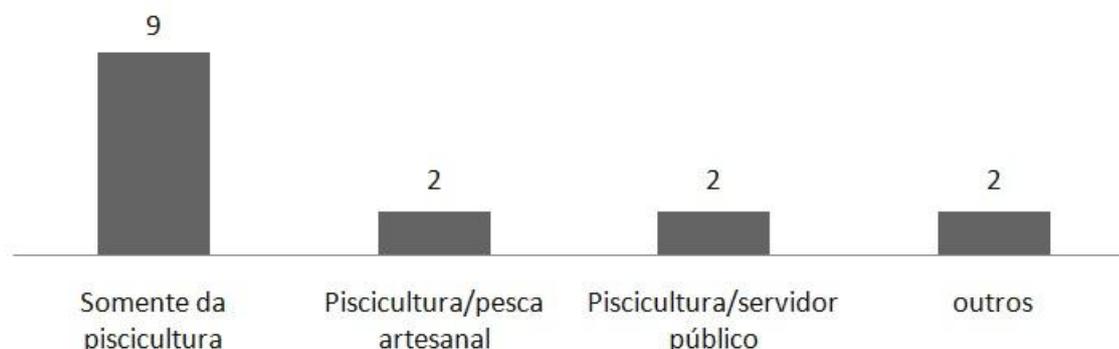
O presente estudo foi conduzido junto à comunidade de aquicultores presente no reservatório da usina hidrelétrica de Sobradinho, localizados nos municípios de Sobradinho e Casa Nova, estado da Bahia, a 40 km das cidades de Juazeiro - BA e Petrolina - PE. O estudo foi realizado em 2017, sendo avaliadas 15 áreas de produção, na forma de produtores individuais ou de associações. Um questionário socioeconômico foi utilizado para a obtenção de informações sobre a caracterização dos produtores e sobre o sistema de produção no lago de Sobradinho.

As questões relacionadas à caracterização dos produtores consideraram quantos piscicultores estão atualmente no lago de Sobradinho (associações e individuais), tempo médio de atuação na atividade, área média de produção por produtor (mínimo e máximo observados), se vivem exclusivamente de produção de tilápia, se possuem licenciamento ambiental e ainda, como se encontra a questão do financiamento. Nas questões relacionadas ao sistema de produção, foi abordado o formato dos tanques-rede utilizados, o tamanho dos tanques-rede, o número total de tanques-rede, área total de produção e as principais facilidades e dificuldades encontradas atualmente pelos produtores. Os dados obtidos nesse questionário foram apresentados na forma de estatística descritiva (Média  $\pm$  Erro padrão da média).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A piscicultura no entorno da barragem de Sobradinho - BA, conta com associações e produtores familiares individuais, os quais algumas famílias produzem o pescado e outras se dedicam a beneficiar a produção e comercializá-la com valor agregado. Para a realização do questionário 15 produtores (individuais e associações) foram entrevistados e responderam as perguntas.

Dos 15 participantes entrevistados, 3 representavam associações e 12 eram produtores individuais, onde foi constatado que o tempo médio de atuação na atividade é de  $6,6 \pm 0,19$  anos. A maior parte desses produtores tem a piscicultura como principal fonte de renda, outros conciliam com a pesca artesanal e também outras atividades como, por exemplo, cargos públicos, entre outros (Figura 1). Todos os produtores relataram que não possuem licenciamento ambiental, consequentemente não têm acesso a financiamento bancário.



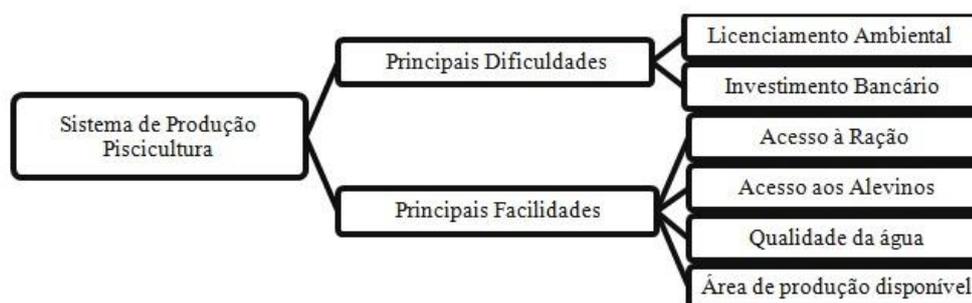
**Figura 1.** Fonte de renda dos produtores/associações que praticam a piscicultura no entorno do lago Sobradinho.

Pelo tempo de atividade e a produtividade anual, pode-se afirmar que os produtores locais já dominam as técnicas de cultivo da tilápia em tanques-rede. Eles sabem identificar quais são os melhores fornecedores de alevinos, bem como optar pelas raças disponíveis no mercado que proporcionam melhor desempenho. Toda a produção passa pelo Terminal Pesqueiro de Sobradinho,

onde o pescado é beneficiado por mulheres membros de uma cooperativa local, a Cooperativa de Produção e Comercialização dos Derivados de Peixes de Sobradinho - COOPES, beneficiando atualmente 21 mulheres, gerando emprego e renda.

Entre os formatos dos tanques-rede utilizados pelos piscicultores no lago de Sobradinho, encontramos circulares e quadrados, sendo que este último o mais utilizado. Praticamente 50% dos produtores utilizam tanques-rede de 4m<sup>3</sup>, embora 1/3 já tenham abandonado estes tanques-rede de pequeno volume e estão trabalhando com unidades de 18 ou 25m<sup>3</sup>. A quantidade de tanques-rede que os produtores possuem varia de 13 a 212, dependendo do tamanho de sua área de produção, sendo que quanto maior essa área de produção, maior a quantidade de tanques-rede por piscicultor.

Por meio dos questionários, percebeu-se que a alta demanda de mercado, favorece a permanência na atividade. Pois, normalmente a demanda é maior do que a oferta de produto ao longo do ano na região. Contudo, a falta de licenciamento ambiental foi identificada como o principal gargalo na produção, sendo relatado por 100% dos produtores entrevistados o que impede que os mesmos consigam investimento bancário. Como facilidades de se produzir tilápias no lago de Sobradinho foram relatadas o acesso a insumos, como ração e alevinos, disponibilidade de área destinada à produção e a qualidade da água (Figura 2).



**Figura 2.** Principais facilidades e dificuldades relatadas pelos produtores/associações que praticam a piscicultura no entorno do lago sobradinho.

## CONCLUSÃO

A produção de tilápia em tanques-rede no lago de Sobradinho é uma atividade rentável e que já formou uma cadeia produtiva na região, gerando benefícios em vários setores. Há espaço e mercado para o aumento da produtividade, no entanto, o licenciamento ambiental que dificulta o acesso ao crédito bancário tem sido uma grande dificuldade para a expansão dessa atividade promissora, mesmo com a facilidade para a obtenção de alevinos e ração de qualidade.

## APOIO

Agradecemos a EMBRAPA pelo projeto implantado no lago de Sobradinho e região, pois possibilitou a realização dessa pesquisa, juntamente com o apoio prestado pelos piscicultores da região. Agradecemos também à Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

FAO. **The State of World Fisheries and Aquacultures 2016: Contributing to food security and nutrition for all.** FAO, Rome. 200pp, 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE. **Produção pecuária municipal.** Rio de Janeiro, 2015. Acesso em: 2017.

KUBITZA, F. **Tilápia: tecnologia e planejamento na produção comercial.** Fernando Kubitza, Jundiaí. 316pp, 2011



## Composição e características físico-químicas do leite de cabras leiteiras alimentada com silagem da raiz de mandioca

Samira Vieira de Oliveira<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>; Maria Josilaine Matos dos Santos Silva<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>; Michel do Vale Maciel<sup>3</sup>; Fatima Lira dos santos<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>; Cinthya Mikaelly da Silva Santos<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>; Carla Fernanda de oliveira<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>; Aline Nunes da silva<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>; Edneide Rodrigues<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>4</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca; <sup>5</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca; <sup>6</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca; <sup>7</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca; <sup>8</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a inclusão de silagem da raiz de mandioca em substituição ao milho sobre as características físicas e químicas do leite em cabras leiteiras Saanen. Foram utilizadas cinco cabras com produção média de 2kg de leite/dia, distribuídas em quadrado latino 5x5, com cinco níveis de inclusão de silagem da raiz de mandioca (0, 25, 50, 75 e 100%) em substituição ao milho, os tratamentos consistiram de níveis crescentes de inclusão de silagem da raiz de mandioca em substituição ao milho triturado em 0, 7,4, 14,7, 22,1 e 29,5% da MS total das dietas experimentais. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino (5x5), com cinco animais, cinco níveis de inclusão de silagem da raiz de mandioca em substituição ao milho triturado e cinco períodos experimentais. Cada período experimental teve a duração de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às dietas e cinco para coleta de dados e amostras. Para a análise da composição do leite, as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos, contendo o conservante Bromopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol). Dentro de um período máximo de sete dias após as coletas, as amostras foram analisadas pelo método do analisador infravermelho Bentley 2000 (Bentley, 1994). As análises foram realizadas no Laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE). Os dados obtidos foram analisados através de análise de regressão tendo o coeficiente de determinação e de regressão como determinantes para escolha do modelo. A produção de Leite não sofreu influência dos níveis de substituição do milho por silagem de raiz de mandioca. Tanto o pH quanto a temperatura, se mantiveram estáveis do ponto de vista que não houve influência dos níveis de substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca. Os teores de gordura, proteína e lactose não foram influenciados pelos níveis de substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca. O estrato desengordurado não foi afetado pelo nível de substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca, provavelmente, pelo percentual dos componentes terem se mantidos inalterados. A silagem de raiz de mandioca pode substituir completamente o milho. A mandioca e seus resíduos podem ser utilizados como substitutos dos alimentos energéticos tradicionalmente utilizados na alimentação de ruminantes com custos de produção menor, é uma cultura cultivada em todos os estados do Brasil.

**Palavras-chave:** acidez; controle de qualidade; , caprinocultura

## Composition and physical-chemical characteristics of milk of dairy goats fed cassava root silage

**Abstract:** The objective of this study was evaluate the inclusion of cassava root silage in substitution of corn on the physical and chemical characteristics of milk in Saanen dairy goats. Five goats with average production of 2kg of milk / day were used, distributed in 5x5 Latin square, with five levels of inclusion of cassava root silage (0, 25, 50, 75 and 100%) to replace corn, the treatments consisted of increasing levels of inclusion of cassava root silage in substitution of corn crushed at 0, 7.4, 14.7, 22.1 and 29.5% of the total DM of the experimental diets. The experimental design used in the Latin square (5x5), with five animals, five levels of inclusion of cassava root silage in substitution to the crushed corn and five experimental periods. Each experimental period had a duration of 15 days, being 10 days for adaptation of the animals to the diets and five days for data and samples collection. For an analysis of milk composition, samples were packed in plastic bottles containing the preservative Bromopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanediol). Within a maximum period of seven days after the collections, as samples were analyzed by the Bentley 2000 infrared analyzer method (Bentley, 1994). The analyzes were carried out at the Laboratory of the Dairy Herd Management Program of the Northeast (PROGENE). The obtained data were analyzed through regression analysis having the coefficient of determination and regression as determinants to choose the model. Milk production was not influenced by corn substitution levels by cassava root silage. Both pH and temperature levels were maintained from the point of view that there was no influence of corn substitution levels by cassava root silage. The levels of fat, protein and lactose were not influenced by the levels of substitution of corn by cassava root silage. The defatted stratum was not affected by the level of substitution of corn by cassava root silage, for example, by percentage of components remaining unchanged. Cassava root silage can completely replace corn. Cassava and its residues can be used as substitutes for energy feeds traditionally used to feed ruminants with lower production costs, it is a crop grown in all Brazilian states.

**Keywords:** acidity; quality control; goat breeding

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura veio ganhando grande impulso nos últimos anos pelo potencial que representa como um instrumento eficaz de promover o desenvolvimento da zona semi-árida. A sua exploração desempenha papel relevante como fonte de proteína e importante promotor de desenvolvimento socioeconômico para os pequenos produtores através da utilização de seus produtos. A mandioca e seus resíduos podem ser utilizados como substitutos dos alimentos energéticos tradicionalmente utilizados na alimentação de ruminantes com custos de produção menor, é uma cultura cultivada em todos os estados do Brasil, que ocupa lugar de destaque como um dos maiores produtores mundiais e tem produção anual estimada em 27 milhões de toneladas, sendo 80% da produção destinada à indústria de farinha, principalmente na região Nordeste. No beneficiamento da mandioca nas indústrias farinheiras, é retirada a “casca da mandioca”, subproduto com valor nutritivos semelhante ao do milho, que poderá ser aproveitado na alimentação animal, los resultados encontrados na literatura a respeito dos efeitos da mandioca e seus derivados são bastante controversos, da mesma forma que as justificativas para tais efeitos, em função, principalmente da composição química do alimento avaliado, da palatabilidade e da pulverulência causada pelos alimentos ricos em pó, como é o caso da raspa de mandioca, farelo e farinha de varredura, entre outros. Do ponto de vista físico-químico, o leite é uma mistura homogênea de grande número de substâncias (lactose, glicérides, proteínas, sais, vitaminas, enzimas), das quais algumas estão em emulsão (gordura, vitaminas lipossolúveis), algumas em suspensão (caseínas ligadas a sais minerais) e outras em dissolução (lactose, vitaminas hidrossolúveis, proteínas do soro, sais e outros) (ORDÓNEZ, 2005). As características físico-químicas do leite de cabra podem variar acentuadamente devido a fatores como raça, estágio de lactação, época do ano, alimentação e condições ambientais e de manejo.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar a inclusão de silagem da raiz de mandioca em substituição ao milho sobre o consumo, produção e características físicas e químicas do leite em cabras leiteiras Saanen.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Capril Dona Vânia, povoado Genipapo, município de Limoeiro de Anadia – AL. Foram utilizadas cinco cabras leiteiras de segunda cria da raça Saanen com 6 semanas de lactação no início do experimento. Os animais foram alojados em baias suspensas medindo 1,10 x 1,15 m, em galpão de alvenaria coberto com telhas de zinco e os comedouros de plástico acoplados às baias. A água foi ofertada em baldes plásticos. A alimentação foi ofertada duas vezes ao dia, à vontade, às 7h30min e 15h30min, na forma de ração completa, de modo a permitir uma sobra de 15 a 20% do total da matéria seca fornecida, recolhida diariamente antes da refeição da manhã.

Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de inclusão de silagem da raiz de mandioca em substituição ao milho triturado em 0, 7,4, 14,7, 22,1 e 29,5% da MS total das dietas experimentais, correspondendo a níveis de substituição de 0, 25, 50, 75 e 100 do milho triturado. As dietas eram isoenergéticas e isoproteicas e estavam de acordo com as exigências nutricionais dos animais. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino (5x5), com cinco animais, cinco níveis de inclusão de silagem da raiz de mandioca em substituição ao milho triturado e cinco períodos experimentais. Cada período experimental teve a duração de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às dietas e cinco, para coleta de dados e amostras. Para as análises físico-químicas do leite, este foi, imediatamente após a ordenha, mensurado o pH com pHmetro digital, já densidade e a temperatura com uso de um termolactodensímetro. Para a análise da composição do leite, as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos, contendo o conservante Bromopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol). Dentro de um período máximo de sete dias após as coletas, as amostras foram analisadas pelo método do analisador infravermelho Bentley 2000 (Bentley, 1994). As análises foram realizadas no Laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE). Os dados obtidos foram analisados através de análise de regressão tendo o coeficiente de determinação e de regressão como determinantes para escolha do modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de Leite não sofreu influência dos níveis de substituição do milho por silagem de raiz de mandioca, provavelmente isto se deva ao fato dos animais terem suprido suas exigências nutricionais em energia e proteína e desenvolveram seu potencial genético embora tenha apresentado redução no consumo de matéria de seca variando entre 1,896kg para o maior nível de substituição e 1,063kg para o menor. Em contrapartida, a produção de leite manteve-se. Resultados semelhantes foram observados por Lourençon (2015) e Silva (2011) quanto ao consumo de matéria e produção de leite quando forneceram raspa de mandioca e raspa integral de mandioca desidratada, respectivamente, em substituição ao milho (Tabela 1).

Tanto o pH quanto a temperatura, se mantiveram estáveis do ponto de vista que não houve influência dos níveis de substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca. A acidez do leite pode fornecer dados sobre o estado de conservação do produto, a qual aumenta com a degradação microbiana da lactose. Valores baixos podem, inclusive, ser decorrente da adição de água, o que não foi demonstrado no trabalho já que o leite obtido na propriedade tinha o manejo devidamente correto e não havia nenhuma interferência física no mesmo. A hipótese tradicionalmente empregada para explicar a relação entre excesso de concentrado e baixa gordura centraliza-se na alteração da proporção de ácidos graxos produzidos no rúmen. A literatura fala que o aumento de concentrado eleva a produção de ácidos, concorrendo para a redução do pH ruminal. Os dados obtidos para densidade atingiram o valor médio geral para a acidez foi de 16,8°D, valor próximo ao de 16 °D (SILVEIRA et al., 2009), situando-se na legislação. A densidade teve um valor fixo sem variação de 1,04 ficando assim dentro da legislação, valores muito baixos indicariam a adição de água no leite, neste

caso não houve nenhum indicio de algum fator físico no mesmo. A densidade do leite está relacionada principalmente com a concentração de elementos dissolvidos em suspensão (sólidos não gordurosos) e com a proporção de gordura, e deve oscilar com a variação desses componentes.

**Tabela 1. Composição física de leite de cabra alimentadas com silagem de raiz de mandioca em substituição ao milho**

Variáveis	Níveis de silagem de raiz de Mandioca					CV	R <sup>2</sup>	Pr>F	
	0	25	50	75	100			L	Q
Consumo de MS (kg/dia)	1,896	1,724	1,541	1,372	1,063	9,05	0,98	0,000	0,000
Consumo de proteína (kg/dia)	0,304	0,308	0,317	0,329	0,298	9,11	0,01	ns	ns
Produção de Leite (kg/dia)	2,25	2,17	2,13	2,25	2,08	22,46	ns	ns	ns
pH	6,32	6,47	6,41	6,29	6,40	6,97	ns	ns	ns
Densidade	1,04	1,04	1,04	1,04	1,04	3,56	ns	ns	ns
Temperatura	33,9	33,9	33,8	33,8	33,6	2,65	ns	ns	ns

Os teores de gordura, proteína e lactose não foram influenciados pelos níveis de substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca. No caso da gordura, especificamente, o fator mais importante é a fonte e a proporção de fibra oriunda do volumoso, neste trabalho o volumoso foi o mesmo e seguiu a mesma proporção em todos os níveis de substituições. Bem como, o percentual de gordura que também se manteve nas dietas. Essa não modificação dos componentes do leite se deve, provavelmente, ao fato da silagem da raiz de mandioca ter apresentado composição de energia e proteína semelhantes a do milho. No presente trabalho, o teor de lactose teve uma pequena variância significativa de 4,4 a 4,5%, mantendo-se dentro do padrão exigido por a legislação que preconiza teor inferior a 4,3%, mínimo.

**Tabela 2. Composição química de leite de cabra alimentadas com silagem de raiz de mandioca em substituição ao milho**

Variáveis	Níveis de silagem de Mandioca					CV	R <sup>2</sup>	Pr>F	
	0	25	50	75	100			L	Q
Gordura	3,56	3,47	3,49	3,59	3,36	13,35	0,52	ns	0,168
Proteína	3,12	3,10	3,14	3,12	3,07	4,49	ns	ns	ns
Lactose	4,45	4,52	4,47	4,48	4,45	2,47	0,49	ns	0,312
Sólidos Totais	12,05	12,00	12,29	12,07	11,79	11,79	0,67	ns	0,162
Estrato Desengordurado	8,48	8,52	8,50	8,48	8,43	2,21	ns	ns	ns

O estrato desengordurado não foi afetado pelo nível de substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca, provavelmente, pelo percentual dos componentes terem se mantidos inalterados. Os sólidos totais são usados como indicadores importantes dos padrões mínimos de qualidade do leite, devido à sua influência no rendimento dos produtos lácteos. Dessa forma alguns trabalhos publicados no Brasil e no exterior têm demonstrado que o teor de sólidos totais no leite caprino varia entre 10,4% a 14,8% (SALAMA, 2005; SILVA, 2011). Da mesma forma, os sólidos totais apresentaram o mesmo comportamento, não sendo influenciado pelos níveis de substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos neste trabalho a composição físico-química do leite se mantém inalterada, desta forma, a silagem de raiz de mandioca pode substituir completamente o milho.

## REFERÊNCIAS

- ORDÓÑEZ, **Tecnologia de alimentos**: alimentos de origem animal, v. 1. Porto Alegre: Artmed, 2005. 33p.
- LOURENÇON, R.V. **Parâmetros Ruminais e Produtivos de Cabras Alimentadas com Raspa de Mandioca em Substituição ao Milho**. Tese de Doutorado. Universidade Estadual Paulista Faculdade de Medicina Veterinária E Zootecnia Campus de Botucatu. Botucatu, 2015. 76p.
- SALAMA, A. A. K. 2005. **Modifying the lactation curve in dairy goats: Effects of milking frequency, dry period, and kidding interval**. Tese de doutorado. Universidad Autonoma de Barcelona, Barcelona. 142p.
- SILVA, M.J.M.S. et al. Utilização da raiz de mandioca sobre a digestibilidade e comportamento ingestivo de cabras Saanen em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v.34, n.4, p.401-408, 2012.
- SILVEIRA, T. S.; ALCÂNTARA, L. A. P.; RODRIGUES, M. T.; DINIZ, M. D. M. S. Composição físico-química de leite de cabra obtido na região da zona da mata mineira. São Paulo – SP, **Revista Higiene Alimentar**, v. 23, n.º 170y. p. 140-141. 2009.



## Caracterização do consumidor de carne de frango e ovo no município de Olho d'Água - PB

Alex Gomes da Silva Matias<sup>1</sup>; Rosa Maria dos Santos Pessoa<sup>2</sup>; Glayciane Costa Gois<sup>3</sup>; Anderson Antônio Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Fleming Sena Campos<sup>4</sup>; Joyanne Mirelle de Sousa Ferreira<sup>2</sup>; Louise Dias Borges<sup>5</sup>; Tarcia Carielle Miranda Dantas Nunes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>PPGCA/UNIVASF; <sup>2</sup>UFCG; <sup>3</sup>CCA/UFPB; <sup>4</sup>UAG/UFRPE; <sup>5</sup>UFRGS

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características dos consumidores de carne de frango e de ovo da cidade de Olho d'Água -PB, avaliando a percepção desses consumidores sobre alguns atributos de qualidade do produto. Foram aplicados 93 questionários durante o mês de Julho de 2017, abordando itens como: sexo, renda mensal, idade, escolaridade, consumo de carne de frango, frequência de consumo, hormônios no frango, preferência de compra, o que influencia na compra do frango, consumo de ovos, preferência pela cor da casca do ovo, frequência no consumo de ovo, o que influencia na compra do ovo. Os resultados mostraram que a maioria dos entrevistados, 58% eram do sexo feminino, com idade entre 16 e 30 anos, renda mensal até 500 reais (54%) e ensino fundamental incompleto (42,22%). Apenas 6% dos entrevistados não consomem frango por não gostarem, a maioria consome diariamente (30%) ou duas a três vezes por semana (34%), 91% acreditam que o frango contém hormônios e mesmo assim o consomem, 51% tem preferência pela compra do frango inteiro e 49% preferem comprar os cortes, O preço (49%), apresentação/embalagem (17%) e a procedência (11%) são os fatores que mais exercem influência na hora da compra. Quanto ao ovo, 51% dos entrevistados o consomem, tendo preferência pela casca de cor branca (72%), 61% dos entrevistados consomem ovo diariamente e o que mais influencia na compra do ovo são o preço (49%) e a cor da casca (28%). A falta de conhecimento sobre os produtos da avicultura fazem a população acreditar em informações errôneas sobre o consumo de carne de frango e ovo, diminuindo a sua compra e induzindo aos consumidores que os produtos são prejudiciais à saúde.

**Palavras-chave:** consumo; mercado consumidor; produto de origem animal

## Characterization of the consumer of chicken and egg meat in the municipality of Olho d'Água - PB

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the characteristics of chicken and egg consumers in the city of Olho d'Água - PB, evaluating the perception of these consumers on some attributes of product quality. A total of 93 questionnaires were applied during the month of July 2017, addressing items such as: sex, monthly income, age, schooling, chicken meat consumption, frequency of consumption, hormones in the chicken, purchase preference, which influences the purchase of chicken, egg consumption, preference for egg shell color, frequency of egg consumption, which influences the egg purchase. The results showed that the majority of respondents, 58% were female, aged between 16 and 30 years, monthly income up to R\$ 500,00 (54%) and incomplete elementary school (42,22%). Only 6% of the interviewees do not consume chicken because they do not like it, most consume daily (30%) or two to three times a week (34%), 91% believe that chicken contains hormones and even consume it, 51% (49%), presentation / packaging (17%) and origin (11%) are the factors that most influence the time of purchase. As far as the egg is concerned, 51% of the interviewees consume it, preferring the white peel (72%), 61% of the interviewees consume egg daily and the most influential in the egg purchase are the price (49%) and color bark (28%). The lack of knowledge about poultry products makes the population believe in erroneous information about the consumption of poultry and egg, decreasing their purchase and inducing consumers that the products are harmful to health.

**Keywords:** consumption; consumer market; product of animal origin

### INTRODUÇÃO

Os consumidores estão cada vez mais exigentes na qualidade dos produtos alimentícios que adquirem. É relevante saber se o consumidor está satisfeito com a carne de frango que compra e consome, principalmente em relação ao preço e qualidade para assim atuar na gestão de empresas e componentes da cadeia produtiva. Assim, conhecer o comportamento do consumidor é de fundamental importância para obtenção de subsídios e para orientar as estratégias de marketing dos diferentes atores dessa cadeia (CASTRO & NUNES, 2007).

O estudo do diagnóstico do consumidor buscando a competitividade é algo complexo, tendo que analisar o presente e o passado, na tentativa de mudar o futuro, uma vez que há heterogeneidade entre os consumidores e nos conceitos adotados por estes, mas só assim será possível adequar o produto para concorrer no mercado (DUTRA et al., 2011).

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características dos consumidores de carne de frango e de ovo da cidade de Olho d'Água - PB avaliando a percepção desses consumidores sobre alguns atributos de qualidade do produto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento foi realizado na cidade de Olho d'água - PB durante o mês de julho de 2017, por meio de questionário semiestruturado, o qual foi constituído de 13 perguntas sobre: sexo, renda mensal, idade, escolaridade, consumo de carne de frango, frequência de consumo, hormônios no frango, preferência de compra, o que influencia na compra do frango, consumo de ovos, preferência pela cor da casca do ovo, frequência no consumo de ovo e o que influencia na compra do ovo. Foram aplicados 93 questionários que foram utilizados como material de pesquisa sobre a opinião pública e como indicativo das características do consumidor e suas preferências.

Para tabulação dos dados, foi feito o uso de uma planilha do aplicativo Excel (2010), sendo os resultados expressos em porcentagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao perfil socioeconômico dos entrevistados, 58% dos entrevistados foram do sexo feminino e 42% do sexo masculino. A renda mensal variou de 54% com a renda de 260 a 500 reais por mês a 9% acima de mil reais. Em relação à idade dos entrevistados, 58% foram de 16 a 30 anos, 23% de 31 a 45 anos e 1% acima de 60 anos. 42,22% dos entrevistados concluíram o ensino fundamental, 16,67% tinham o ensino médio completo e apenas 7,78% tinham curso superior (Tabela 1).

Tabela 1. Preferência dos consumidores de carne de frango e ovo no município de Olho d'Água - PB

<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos</b>	<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos</b>
	<b>n = 93 %=100</b>		<b>n = 93 %=100</b>
<b>Sexo</b>		<b>Hormônio no frango</b>	
Masculino	42	Sim	91
Feminino	58	Não	9
<b>Renda mensal</b>		<b>Preferência de compra</b>	
260-500	54	Cortes	49
501-1000	37	Inteiro	51
Acima de 1000	9	<b>Influencia na compra do frango</b>	
<b>Idade</b>		Preço	49
16 - 30 anos	58	Procedência	11
31 - 45 anos	23	Apresentação/embalagem	17
46 - 59 anos	18	Sabor	6
Acima de 60 anos	1	Cor	9
<b>Escolaridade</b>		Forma de preparo	8
Fundamental completo	3,33	<b>Consumo de ovo</b>	
Médio completo	16,67	Sim	51
Fundamental incompleto	42,22	Não	49
Médio incompleto	16,67	<b>Preferência pela cor da casca</b>	
Superior	7,78	Vermelha	28
Superior incompleto	13,33	Branca	72
<b>Consumo de frango</b>		<b>Frequência do consumo de ovo</b>	
Sim	94	Semanalmente	39
Não	6	Diariamente	61
<b>Frequência do consumo de frango</b>		<b>Influencia na compra do ovo</b>	
Diariamente	30	Preço	49
1 vez por semana	26	Cor da casca	28
2 a 3 vezes por semana	34	Tamanho	10
Quinzenalmente	4	Procedência	13
Não consome	6		

Apenas 6% dos entrevistados não consomem carne de frango alegando não gostarem do sabor. 34% dos entrevistados consomem a carne 2-3 vezes por semana, 30% a consomem diariamente. Essa carne é muito apreciada por pessoas que fazem dietas, por apresentar pouca gordura e conseqüentemente menos calorias.

91% das pessoas entrevistadas acreditam que a carne frango possui hormônios. Resultado superior ao encontrado por Dias (2014), onde analisando o consumo de carne de frango e de ovos de granja pela população de Petrolina - PE verificou que 61% das pessoas entrevistadas acreditam que a carne frango possui hormônios. Alguns entrevistados relataram que conheciam algumas informações sobre a carne de frango, através de reportagens na televisão e, devido a estas, muitos tem uma desconfiança dos seus benefícios à saúde humana.

A preferência de compra é do frango inteiro (51%) e o preço (49%) é um dos fatores que mais influenciam a compra. Quanto ao consumo de ovo (Tabela 1), 51% dos entrevistados responderam que consomem ovo, tendo preferência pelo ovo da casca branca (72%), consumindo – o diariamente (61%).

Assim como a carne de frango, o preço também é um dos principais fatores que influenciam a sua compra. 49% dos entrevistados responderam que o preço tem maior influência, seguido pela cor da casca (28%), procedência (13%) e tamanho do ovo (10%).

### CONCLUSÃO

A falta de conhecimento sobre os produtos da avicultura fazem a população acreditar em informações errôneas sobre o consumo de carne de frango e ovo, diminuindo a sua compra e induzindo aos consumidores que os produtos são prejudiciais à saúde.

### REFERÊNCIAS

CASTRO, A.M.G.; NUNES, C.N.F. 2007. O Agronegócio do Frango: Um estudo sobre os consumidores de carne de frango no Triângulo Mineiro. Convibra 07.15p.

DIAS, A.O.; CARVALHO, D.C.O.; SANTOS JÚNIOR, E.; RIBEIRO, J.S.M.; CAMPOS, S. 2014. Consumo de carne de frango e de ovos de aves de granja pela população da região de Petrolina. Revista de Extensão da Univasf. 3:1-7.

DUTRA, A.C.; LOPES, C.S.; GARCIA, M.H. 2011. Marketing de novos produtos lançamento e inovação. In.: Encontro científico e simpósio de educação Unisalesiano Educação e Pesquisa: A produção do conhecimento e a formação de pesquisadores, III, 2011, Lins – São Paulo. Anais..., III, Encontro científico e simpósio de educação, Lins, 13p.

EXCEL. 2010. Microsoft Excel, Office do Sistema Operacional Windows Home Professional®, 2010.



## Características Morfológicas da Palma Forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta*) Irrigada com Água de Poço Tubular

Eder Jofry Benevides Araújo<sup>1</sup>; Rafael Sene Rocha<sup>2</sup>; Damião Bonfim Mendes<sup>3</sup>; Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>4</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>5</sup>; Vitor Leony Ferreira de Oliveira<sup>6</sup>; Rodrigo Santos Cadidê<sup>7</sup>; Pedro Alves Ferreira Filho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>3</sup>Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Juazeiro, BA.; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, BA.; <sup>5</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>6</sup>Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Juazeiro, BA.; <sup>7</sup>Universidade do Estado da Bahia - UNEB, Juazeiro, BA.; <sup>8</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características morfológicas da palma forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana irrigada com água de poço tubular. O trabalho foi realizado no distrito de Rajada a 84 km do município de Petrolina-PE, em propriedade particular (Sítio Baraúnas). A variedade utilizada foi a Orelha de Elefante Mexicana plantada em esquema de cartas de baralho (uma ao lado da outra). As irrigações foram realizadas semanalmente através do sistema de irrigação por gotejamento, utilizando-se água de poço tubular com vazão de 900 L/h. A colheita foi realizada em agosto de 2017, dois anos após o plantio, quando foram coletadas 21 plantas em sete parcelas de 2 m<sup>2</sup> (contendo três plantas cada), distribuídas aleatoriamente no palmar, e avaliadas as seguintes variáveis: comprimento (Comp.), largura (Larg.) e peso de cladódio, número de cladódios (N<sup>o</sup> Clad.) por planta e altura da planta (Alt.). As variáveis comprimento e largura dos cladódios obtiveram uma média das parcelas de 27,52 e 21,60 cm, respectivamente. Com relação à altura da planta, obteve-se uma média de 77,43 cm. Quanto à variável número de cladódios por planta, obteve-se uma média de 12,5 cladódios por planta. A palma forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana irrigada com água de poço tubular apresenta satisfatório desenvolvimento e características morfológicas aceitáveis, tornando-se uma fonte alternativa de alimento para os rebanhos na região semiárida.

**Palavras-chave:** água de poço; cladódio; forragem

## Morphological Characteristics of Forage Cactus cv. Mexican Elephant's Ear (*Opuntia stricta*) Irrigated with Tubular Well Water

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the morphological characteristics of forage palm cv. Ear of Mexican Elephant irrigated with tubular well water. The work was carried out in the district of Rajada to 84 km of the municipality of Petrolina-PE, in private property (Sítio Baraúnas). The variety used was the Mexican Elephant Ear planted in a deck of cards (one next to the other). The irrigations were carried out weekly through the drip irrigation system, using tubular well water with a flow rate of 900 L/h. The harvest was carried out in August 2017, two years after planting, when 21 plants were collected in seven 2 m<sup>2</sup> plots (containing three plants each), randomly distributed in the palm tree, and evaluated the following variables: length (length), width (width) and cladode weight, number cladodes (Clad. N<sup>o</sup>.) per plant and height of the plant (Alt.). The length and width variables of the cladodes obtained a mean of the plots of 27.52 and 21.60 cm, respectively. Regarding the height of the plant, an average of 77.43 cm was obtained. As for the variable number of cladodes per plant, an average of 12.5 cladodes per plant was obtained. The forage cactus cv. The Mexican Elephant Ear irrigated with tubular well water presents satisfactory development and acceptable morphological characteristics, becoming an alternative food source for the herds in the semiarid region.

**Keywords:** well water; cladode; forage

### INTRODUÇÃO

Na região semiárida brasileira, devido à baixa pluviosidade, principalmente, no segundo semestre, ocorre uma redução da forragem presente na caatinga, comprometendo assim toda a cadeia de produção animal. Dessa forma, a palma forrageira (*Opuntia* sp. e *Nopalea* sp.) por ser uma cultura adaptada às condições de clima e solo dessa região tornou-se uma importante fonte de alimento para os rebanhos, principalmente, os ruminantes.

Mesmo apresentando características de adaptabilidade ao semiárido, em algumas regiões a palma apresenta baixas produtividades devido às condições climáticas adversas como, baixa umidade relativa, alta evapotranspiração, altas temperaturas e déficit hídrico, havendo desidratação severa e até morte das plantas.

As observações empíricas comprovam que irrigações em quantidades mínimas de água são capazes de reverter esse quadro e garantir o cultivo da palma forrageira com altos níveis de produtividade, em locais onde não se obtinham produções satisfatórias. Plantios adensados (de 50 a 100 mil plantas por hectare, com espaçamento de 2,0 x 0,10 e 1,0 x 0,10 m), com irrigação por gotejamento de pequena intensidade (5L por metro, a cada 15 dias) e fertilização orgânica e química, já alcançaram, 600, 800 e até 1.000 t ha<sup>-1</sup> no primeiro ano de cultivo (HERMES et al., 2014).

A pouca reserva hídrica, torna a irrigação uma prática limitada para algumas regiões do semiárido nordestino, uma vez que, na maioria das propriedades rurais prevalece a utilização de água de poços como principal fonte. E em sua maioria, essas águas apresentam níveis elevados de sais solúveis que podem comprometer o desenvolvimento da palma forrageira.

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho avaliar as características morfológicas da palma forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana irrigada com água de poço tubular no município de Petrolina – PE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no distrito de Rajada a 84 km do município de Petrolina-PE, em propriedade particular (Sítio Baraúnas), apresentando coordenadas geográficas 09°09'S e 40°22'W, com altitude média de 365 m e índice pluviométrico anual de 450 mm. O clima da região é classificado como tropical semiárido, tipo BshW, seco e quente, segundo a classificação climática de Köppen-Geiger.

O plantio da palma foi realizado em agosto de 2015 numa área de 600 m<sup>2</sup> (30 m x 20 m) em solo de textura média com as seguintes características químicas: Ca<sup>2+</sup> = 4,00 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, Mg<sup>2+</sup> = 1,60 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, Na<sup>+</sup> = 0,20 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, K<sup>+</sup> = 0,25 cmol<sub>c</sub>.dm<sup>-3</sup>, P = 48,75 mg.dm<sup>-3</sup> e pH = 6,00.

A variedade utilizada foi a Orelha de Elefante Mexicana plantada em esquema de cartas de baralho (uma ao lado da outra) com aproximadamente dez cladódios por metro linear e com espaçamento de dois metros nas entre linhas. As irrigações foram realizadas semanalmente através do sistema de irrigação por gotejamento, utilizando-se água de poço tubular com vazão de 900 L/h, com as seguintes características químicas: pH = 6,7, C.E. = 2,00 dS.me Na = 2,83 mmol<sub>c</sub>.L. Durante o período de produção foram realizadas duas adubações: na primeira adubação foram aplicados 3 kg de esterco ovino por metro linear, enquanto que na segunda utilizou-se 50g por metro linear do formulado comercial NPK (10-10-10).

A colheita foi realizada em agosto de 2017, dois anos após o plantio, quando foram coletadas 21 plantas em sete parcelas de 2 m<sup>2</sup> (contendo três plantas cada), distribuídas aleatoriamente no palmar, e avaliadas as seguintes variáveis: comprimento (Comp.), largura (Larg.) e peso de cladódio, número de cladódios (Nº Clad.) por planta e altura da planta (Alt.). A altura das plantas, comprimento e largura dos cladódios foram medidos utilizando uma fita métrica. O corte de cada planta das parcelas foi realizado preservando apenas o cladódio materno (qual deu origem à planta inteira), posteriormente as parcelas foram devidamente identificadas, de modo a permitir a avaliação da rebrota nos anos subsequentes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis comprimento e largura dos cladódios obtiveram uma média das parcelas de 27,52 e 21,60 cm, respectivamente, como mostra na tabela 1. Essas características morfológicas são utilizadas para determinar o índice de área dos cladódios, que quanto mais elevado, maiores serão as taxas de fixação do CO<sub>2</sub> e, em consequência possível aumento na produção de biomassa. O comprimento do cladódio pode ter sido influenciado pela adubação realizada, porém essa característica é mais dependente do genótipo, o que pode haver diferença quando comparado com outras cultivares. Lima et al., (2016) obtiveram um comprimento de 33,03 cm e uma largura de 16,33 para cladódios da cv. Gigante, preservando o cladódio materno e utilizando irrigação com água salina.

Com relação à altura da planta, obteve-se uma média de 77,43 cm (Tabela 1), o que também pode ser influenciado pelo genótipo da planta. É característico da cultivar em estudo apresentar menor altura de planta em relação à cv. Gigante. Lima et al., (2016) trabalhando com a cv. Gigante obtiveram uma altura média de plantas de 81,11 cm preservando o cladódio materno. Torna-se importante observar esta variável na avaliação da rebrota, pois demonstrará a capacidade de recuperação da cv. Orelha de Elefante Mexicana em um intervalo de 12 meses.

Quanto à variável número de cladódios por planta, obteve-se uma média de 12,5 cladódios por planta (Tabela 1), essa média corrobora com Silva et al. (2010) onde avaliando as características morfológicas de 49 clones de *Opuntia* os autores encontraram uma média de 12,5 cladódios por planta. Com o valor de 12,5 cladódios por planta, foi obtido uma produção média de 37 mil cladódios considerando a área de 600 m<sup>2</sup> com três mil mudas plantadas. Essa produção é suficiente para implantação de um hectare conforme o espaçamento citado na metodologia, resultado esse que apresenta uma importância quanto à redução de custos de implantação, uma vez que, os cladódios representam principal custo.

O peso médio dos cladódios foi de 0,670 kg, um valor expressivo que possibilitará uma produtividade superior quando comparado com o cultivo de sequeiro, aumentando a fonte de energia e, principalmente, de água fresca para os ruminantes, uma vez que, a palma apresenta carboidratos solúveis e 85-90% de água na sua composição. Essa variável também é importante quando se pretende utilizar

os cladódios para implantação de outras áreas, pois cladódios grandes e pesados darão origem a plantas mais vigorosas e produtivas, principalmente, no primeiro ciclo de produção, isso devido à presença em maior quantidade de compostos que serão responsáveis pelo enraizamento.

**Tabela 1.** Média das parcelas, das variáveis comprimento (Comp.) e Largura (Larg.) de cladódios, altura da planta (Alt.), número e peso de cladódios da palma forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana irrigada com água de poço tubular no município de Petrolina-PE, dois anos após o plantio.

Parcelas	Comp. (cm)	Larg. (cm)	Alt. (cm)	Nº Clad.	Peso Clad. (kg)
1	27,88	22,26	90,00	16,00	0,64
2	26,67	20,97	91,67	17,00	0,65
3	26,72	20,60	50,67	11,00	0,64
4	30,14	21,53	75,83	9,00	0,70
5	27,21	22,29	80,00	15,00	0,64
6	26,80	21,20	76,17	9,67	0,66
7	27,19	22,32	77,67	10,33	0,77
<b>Média</b>	<b>27,52</b>	<b>21,60</b>	<b>77,43</b>	<b>12,57</b>	<b>0,67</b>

## CONCLUSÃO

A palma forrageira cv. Orelha de Elefante Mexicana irrigada com água de poço tubular apresenta satisfatório desenvolvimento e características morfológicas aceitáveis, tornando-se uma fonte alternativa de alimento para os rebanhos na região semiárida.

## REFERÊNCIAS

COSTA LIMA, G. F. C.; REGO, M. M. T.; DANTAS, F. D. G.; LÔBO, R. N. B.; SILVA, J. G. M.; AGUIAR, E. M. Morphological characteristics and forage productivity of irrigated cactus pear under different cutting intensities. **Rev. Caatinga**, Mossoró, v.29, n.2, p.481 – 488, 2016.

HERMES, L. C.; ARAÚJO, G. L. G.; FAY, E. F.; BOEIRA, R. C. Potencial de uso das águas salobras em sistemas produtivos visando o aumento da capacidade de suporte das comunidades difusas do semiárido com mínimo impacto ambiental. **In:** Fórum de apresentação de resultados de pesquisas: avanços e oportunidade, Jaguariúna-SP, 2014.

SILVA, N. G. M. et. al. Relação entre características morfológicas e produtivas de clones da palma forrageira. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 11, p. 2389-2397, 2010.



## Descarte orientado em caprinos e ovinos em assentamento rural

Waleska Nayane Costa Soares<sup>1</sup>; Elissimone Silva dos Santos<sup>1</sup>; Breno Noronha Rodrigues<sup>1</sup>; Gabriel Lopes Lourenço<sup>1</sup>; Francisco da Costa Rodrigues Terceiro<sup>1</sup>; Ramom Duarte Nogueira<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo<sup>1</sup>; Jesane Alves de Lucena<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal Rural do Semi-Árido

**Resumo:** A caprinovinocultura é uma das formas de subsistência presente nos pequenos agricultores familiares. Apesar dos animais serem adaptados ao clima e as situações adversas, apresentam baixo padrão produtivo em que os produtos não atingem as exigências do mercado consumidor. O objetivo do trabalho foi a implantação do descarte orientado em caprinos e ovinos em pequenas unidades produtivas no Projeto Assentamento (P. A.) Terra da Esperança, município de Governador Dix-Sept Rosado/RN. Foram avaliados 47 animais sem padrão de raça definido (SPRD), criados de forma extensiva, no primeiro semestre do ano 2017. Foram utilizadas fichas de descarte com as seguintes informações: produtor, categoria, idade, presença de linfadenite, linha dorso-lombar, aprumo, tetas extras e tetas bifurcadas. Os dados foram coletados e tabulados no qual passaram por uma análise estatística descritiva. Os resultados obtidos foram, teta extra 21,28%, aprumo defeituoso 17,02%, linha dorso-lombar defeituosa 2,13%, teta bifurcada 2,13% e linfadenite 2,13%. O descarte orientado traz vantagens como evitar que os animais com linfadenite contaminem o plantel, os que possuem teta extra e bifurcada não passem aos seus descendentes, diminuindo o potencial genético do rebanho e os que apresentam a linha dorso-lombar defeituosa e aprumos defeituosos tenham problemas de monta ou mesmo na hora de buscar alimento. Concluímos que o descarte orientado é um método simples e de baixo custo, além de diminuir os gastos com o rebanho tanto da alimentação como na sanidade, melhora a genética do rebanho e traz retorno com a venda consequente desses animais.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; avaliação zootécnica; pequenos ruminantes

## Guided discard in goats and sheep in rural settlement

**Abstract:** Caprinovinoculture is one form of subsistence present in small family farms. although the animals are adapted to the climate and the adverse situations, they present low productive standards in which the products do not meet the demands of the consumer market. The objective of the work was the implantation of the guided discarding in goats and sheep in small productive units in the Settlement Project (P.A.) Terra de esperança, municipality of Governor Dix-Sept Rosado / RN. 47 animals without defined racial pattern, created extensively, were evaluated without race defined pattern (SPRD) in the first half of 2017. Disposal forms were used with the following information: producer, category, age, presence of lymphadenitis, dorsal-lumbar line, angle of the members, extra and bifurcated teats. The data were collected and tabulated subsequently undergoing a descriptive statistical analysis. The results obtained were: Extra teat 21.28%, Leg angle defective 17.02%, defective back-lumbar line 2.13%, bifurcated teat 2.13% and lymphadenitis 2.13%. The guided discarding has advantages like avoiding that the animals with lymphadenitis contaminate the herd, those who have extra and bifurcated theta do not pass to their offspring, diminishing the genetic potential of the herd and those with defective dorsal-lumbar line and faulty leg angles have major mount problems or even when it comes to seeking food. We conclude that the guided discarding is a simple and inexpensive method, besides reducing the expenses with the herd of both food and sanity, it improves the genetics of the herd and brings return with the consequent sale of these animals.

**Keywords:** family farming; zootechnical evaluation; small ruminants

### INTRODUÇÃO

A criação de caprinos e ovinos é uma realidade para agricultores familiares no nordeste brasileiro. Os agricultores optam pela criação desses animais por serem tolerantes ao clima e aos longos períodos de secas, o que demonstra a capacidade adaptativa desses animais a climas adversos. Para ZAPATA et al. (2001), a adaptação dos ovinos e caprinos no nordeste é oriunda da rusticidade, exigência nutricional simples, capacidade de aproveitar a vegetação nativa e os restos de culturas utilizados na alimentação. Outra característica marcante dos rebanhos nordestinos são a miscigenação das raças através de cruzamentos indiscriminados entre raças. Contudo, Segundo CAMPOS (2003), as explicações para um baixo rendimento produtivo desses rebanhos são relativos a pouca escolaridade dos produtores, inadequação das tecnologias disponíveis, causado em parte pelo tradicionalismo na forma de criar os animais, e ainda, da baixa fertilidade do solo, irregularidades pluviométricas e apoio financeiro por órgãos governamentais o que acarreta baixa produção e consequente comercialização. Os animais criados de forma extensiva apresentam baixo padrão produtivo, caracterizando uma criação de subsistência, em que os produtos de carne e pele, leite na cabra e lã na ovelha não atingem as exigências do mercado consumidor. O manejo correto e adequado para esses animais se torna essencial no sucesso da criação.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, o objetivo deste trabalho foi a implantação do descarte orientado em pequenos ruminantes de pequenas unidades produtiva no semiárido nordestino.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esse estudo foi realizado com pequenos produtores do P.A. Terra da Esperança, no município de Governador Dix-Sept Rosado/RN. Para tanto, foram avaliados 47 animais, sem padrão de racial definido (SPRD), criados de forma extensiva, no primeiro semestre de 2017. Foi realizado o exame físico pelos alunos do Programa de Educação Tutorial (PET)/Produção Animal, os quais cursam Zootecnia, Agronomia e Medicina Veterinária na UFERSA. Foram utilizadas fichas de descarte com informações como, produtor, categoria (cabra, cabrita, reprodutor, novilha, ovelha, bode), idade (de 1 a 5 anos), linfadenite (acometido/não acometido), linha dorso-lombar (normal/defeituoso), aprumo (adequado, fechado, aberto na frente e fechado atrás), tetas extras (presença/ausência) e tetas bifurcadas (presença/ausência). Para classificação de categoria e idade, foi utilizado a técnica de cronometria dentária. Para linfadenite caseosa foi realizado a apalpação dos locais próximos ao linfonodos superficiais (pré-escapular, pré-crural, patóideo, submandibular, mamário) na região anterior e posterior do animal. Para aprumo e linha dorso-lombar, foi visualizado o andar do animal, em estação e região superior do seu corpo. Por último, as tetas extras e bifurcadas foram identificadas com apolpação do local e observação de anormalidades. Os dados coletados e tabulados foram submetidos a uma análise estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O descarte orientado deve ser realizado no rebanho como forma de diminuir animais improdutivos ou pouco produtivos e com eles os gastos, além de diminuir os defeitos genéticos e/ou doenças infecto-contagiosas como Linfadenite caseosa que causa perdas econômicas no plantel. Segundo ALVES (1999), mesmo a prática diminuindo as perdas econômicas, recomenda-se não ultrapassar 30% do quantitativo do rebanho para que não ocorra uma diminuição drástica do mesmo, comprometendo a sua criação. Nesse estudo 15 animais apresentaram ao menos um dos critérios de descarte utilizado.

Tabela 1. Distribuição de frequência dos parâmetros de descarte dos animais pesquisados.

<b>Crítérios</b>	<b>Quantidade</b>	<b>Porcentagem</b>
<b>Linfadenite</b>		
Acometido	1	2,13
Não acometido	46	97,87
<b>Linha dorso lombar</b>		
Normal	1	2,13
Defeituoso	46	97,87
<b>Aprumos</b>		
Normal	39	17,02
Defeituoso	8	82,98
<b>Teta extra</b>		
Presença	10	21,28
Ausência	37	78,72
<b>Teta bifurcada</b>		
Presença	1	2,13
Ausência	46	97,87

Nas avaliação realizada e com os critérios pré-estabelecidos, verificou-se que ocorreu uma frequência maior de defeitos com relação ao aparecimento de tetas extra (21,28%) e aprumos com defeitos nas fêmeas (17,02%). Entretanto, também observou-se animais com defeitos na linha dorso-lombar (2,13%), teta bifurcada (2,13%) e linfadenite (2,13%) conforme a tabela 1. Comparando com os achados de Andrade et al. (2015), os quais aplicaram a técnica em rebanhos de caprinos no Oeste Potiguar, foi observado uma frequência de 2,78% em comparação com 2,13% para linfadenite caseosa, o que demonstra controle sanitário eficiente do rebanho em relação a essa doença infecto-contagiosa, a qual causa grandes perdas econômicas. As porcentagens de 24,65% e 3,26% referentes a teta extra e tetas bifurcadas foram semelhantes as encontradas neste trabalho, 21,28% e 2,78%, respectivamente. Apesar de não ser uma ocorrência preocupante no rebanho, é interessante acompanhar essas características genéticas que podem vir a diminuir o potencial produtivo do animal. Com relação ao aprumo e linha dorso-lombar defeituosos, os resultados foram de 30,55% e 18,97%, enquanto os encontrados aqui foram de 17,02% e 2,13%, respectivamente. Quando comparados, observa-se que os animais são mais uniformes e apresentam melhores condições físicas adaptadas ao sistema extensivo que os animais encontrados por ANDRADE et al. (2015). Apesar de índices menores de ocorrências de defeitos e doenças no rebanho, o que sugere melhor qualidade do rebanho, é necessário estudos e pesquisas que elucidem a prática do descarte orientado. Nesse sentido, essa prática zootécnica traz vantagens, tais como, evitar que os animais com linfadenite caseosa contaminem o plantel; os que possuem teta extra e bifurcada não transmitam esse defeito genético a seus descendentes; animais com defeitos na linha dorso-lombar e aprumo tenham problemas de monta ou mesmo na hora de buscar alimento. É importante ressaltar que esse método é simples e de baixo custo e portanto, usado por pequenos produtores, além de diminuir os gastos com o rebanho tanto da alimentação como na sanidade, melhora a genética do rebanho e por fim, traz retorno com a venda consequente desses animais.

## CONCLUSÃO

O descarte orientado é um parâmetro zootécnico utilizado para a melhoria da qualidade do rebanho. É uma ferramenta chave para o manejo de caprinos e ovinos, o que torna a atividade mais lucrativa e apreciada, promovendo segurança alimentar das famílias que dependem dessa atividade. Contudo, é necessário a realização de estudos sobre o manejo geral dos rebanhos de ovinos e caprinos no nordeste e em especial no semi-árido do estado do Rio Grande do Norte.

## APOIO

Aos produtores do Projeto de Assentamento Terra da Esperança no município Dix-Sept Rosado/RN pela disponibilidade dos animais para a realização das pesquisas acadêmicas.

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. U. **Descarte orientado para uso nos rebanhos caprinos e ovinos. 1999.** Disponível em:<<https://www.embrapa.br/en/caprinos-e-ovinos/busca-de-publicacoes/-/publicacao/515273/descarte-orientado-para-uso-nos-rebanhos-caprinos-e-ovinos>>. Acesso em: 10 set. 2017.

CAMPOS, R. T. Tipologia dos produtores de ovinos e caprinos do Estado do Ceará. **Revista Econômica do Nordeste**, Fortaleza, v.34, n.1, p.85-112, 2003. Disponível em:<<http://www.repositorio.ufc.br/handle/riufc/1161>>. Acesso em: 11 set. 2017.

DE ANDRADE, A. K. S., MELO, V. L. de L., MENEZES, R. R. Da C., de LUCENA, J. A., de SOUZA, O. F., BARRETO, H. F. M., FONSECA, P. H., de LEMOS, M. A. B. **Aplicação do descarte orientado em rebanhos caprinos no Oeste Potiguar.** In: Anais do XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia: Dimensões tecnológicas e sociais da zootecnia, Fortaleza, 2015, p. 1-3. (Zootec 2015 – gNius).

ZAPATA, J. F. F.; SEABRA, L. M. J.; NOGUEIRA, C. M.; BEZERRA, L. C.; BESERRA, F. J. Características de carcaça de pequenos ruminantes do Nordeste do Brasil. **Revista Ciência Animal**, Fortaleza, v. 11, n. 2, p. 79-86, 2001. Disponível em:<<http://www.uece.br/cienciaanimal/dmdocuments/Artigo3.2001.2.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2017.



## Caracterização morfométrica e índices zoométricos em caprinos sem padrão racial definido (SRPD) criados no Semi-Árido Potiguar

Francisco da Costa Rodrigues Terceiro<sup>1</sup>; Breno Noronha Rodrigues<sup>1</sup>; Daniel Glaydson Farias Guerra<sup>1</sup>; Jackeline Freire Moura<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo; Rodolfo Rodrigo de Almeida Lacerda<sup>1</sup>; Ramom Duarte Nogueira<sup>1</sup>; Jesane Alves de Lucena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido

**Resumo:** As medidas zoométricas são essenciais para se conhecer e padronizar um rebanho, bem como fazer correlações entre as mesmas para que se possa caracterizar animais. A partir disso, objetivou-se avaliar as medidas zoométricas de 3 rebanhos, somando 42 animais SPRD criados no semiárido potiguar. Foi avaliado o comprimento corporal (CC); altura de cernelha (AC); altura de garupa (AG); comprimento de garupa (CG); largura de garupa (LG); circunferência torácica (CT); largura de íleo (LILE); largura de ísquio (LISQ) e altura de pata (AP), bem como o índice corporal (IC), índice corporal relativo (ICR) e índice de relação perímetro torácico (IRPT). As análises estatísticas foram feitas pelo programa SISVAR, onde as médias gerais encontradas (cm) para CC, AC, AG, CG, LG, CT, LILE, LISQ, AP, foram 70,26; 63,41; 66,06; 19,03; 16,50; 76,53; 15,29; 17,29; 46,62, respectivamente. A partir dos índices mensurados foi possível constatar que o rebanho 1 possui animais de corpo mediolíneo com bom desenvolvimento de pernas e de tórax; os rebanhos 2 e 3 possuem caprinos longilíneos, de pernas longas e de desenvolvimento torácico inferior ao do rebanho 1, o que enfatiza a importância da análise de medidas zoométricas para a caracterização de um rebanho.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; pequenos ruminantes; genética

## Morphometric characterization and zoomometric indexes in goats with no defined racial pattern (SRPD) created in the Semi-Arid Potiguar

**Abstract:** The zoomometric measures are essential to know and standardize a herd, as well as to make correlations between them so that one can characterize animals. From this, objective was to evaluate the zoomometric measures of 3 herds, adding 42 WDRP animals raised in the semi-arid potiguar. Body length (BL) was evaluated; height of withers (HW); croup height (CH); length of rump (LR); croup width (CW); thoracic circumference (TC); ileum width (ILEW); ischial width (ISCW) and paw height (PH), as well as body index (BI), relative body index (RBI) and thoracic perimeter index (TPI). Statistical analyzes were performed by the SISVAR program, where the general averages found (in cm) for BL, HW, CH, LR, CW, TC, ILEW, ISCW, PH, were 70,26; 63,41; 66,06; 19,03; 16,50; 76,53; 15,29; 17,29; 46,62, respectively. From the indexes, it was possible to verify that the herd 1 has animals of medioline body with good development of legs and of thorax; herds 2 and 3 have long-legged, long-legged and lower thoracic development goats 1, which emphasizes the importance of the analysis of zoomometric measures for the characterization of a herd.

**Keywords:** family farming; genetics; small ruminants

### INTRODUÇÃO

A produção caprina no Nordeste Brasileiro, em especial no semiárido potiguar, constitui-se uma grande e importante atividade econômica para toda a região, tendo em conta condições edafoclimáticas favoráveis para uma melhor qualidade nessa produção. Essa atividade merece um enfoque maior, pois, é de baixo custo, com uma alta produção e sendo uma das principais fontes de proteína de origem animal para um grande número da população de baixa renda. Caracteriza-se como um setor de elevada importância sócioeconômica diante da grande abrangência da atividade, local de trabalho e renda gerados tanto diretos como indiretamente, em especial para pequenos produtores rurais como os assentados.

O conhecimento da morfometria é importante para a caracterização da raça, que através de seus índices zoométricos, por exemplo, índice corporal (IC), índice corporal relativo (ICR), índice de relação perímetro torácico (IRPT), permitem definir o porte e aptidões dos indivíduos avaliados. As medidas corporais como, perímetro torácico, podem indicar a capacidade respiratória e digestiva dos animais (CAVALCANTE NETO, 2006).

Atualmente, não possui nenhum registro científico indicando o tamanho ideal para o caprino de corte para região nordeste, no entanto, existe mera consciência de que o animal Sem Padrão Racial Definido (SRPD), além de não ter um alto investimento em tecnologia, não atende as devidas exigências na qualidade da carne para competir com raças exóticas e, por isso, sua exploração se mantém restritiva a criações como as de subsistência e/ou extrativistas. O uso de cruzamentos tem sido proposto para compatibilizar produtividade com adaptabilidade nesses ambientes (EMBRAPA, 1993).

## OBJETIVOS

Objetivou-se em caracterizar morfometricamente, caprinos sem padrão racial definido (SPRD) criados em Assentamento rural denominado “Terra de Esperança” no município de Governador Dix-Sept Rosado/RN.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados foram coletados em 3 propriedades localizadas no assentamento Terra de esperança, Governador Dix Sept Rosado – RN (Latitude: 5° 27’ 34” Sul e Longitude: 37° 31’ 16” Oeste), durante o primeiro semestre de 2017. Foram avaliados 42 caprinos SPRD, criados em sistema extensivo no semiárido potiguar. As coletas foram realizadas mensalmente, com o auxílio de fita métrica e bastão zoométrico adaptado, onde extraiu-se dados zoométricos a fim de analisar a ezoognósia dos animais.

Foram mensuradas as medidas de Comprimento Corporal (CC), Altura de Garupa (AG), Altura de Cernelha (AC), Altura de Pata (AP), Largura de Íleo (LILE), Largura de Ísquio (LISQ), Largura de Garupa (LG), Comprimento de Garupa (CG), Circunferência Torácica (CT). E estimou-se, o Índice Corporal (IC), Índice Corporal Relativo (ICR), e Índice de relação de Perímetro Torácico (IRPT). As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SISVAR 5.6, por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para avaliação do índice corporal, foi obtida a relação entre CC e CT, onde os animais são classificados como brevilíneos (menores que 85%), mediolíneos (entre 85 e 90%) ou longilíneos (maiores que 90%). Na análise do índice corporal relativo, relacionou-se CC e AC, que classifica os animais em pequeno desenvolvimento de pernas (maior que 100%) ou grande desenvolvimento de pernas (menor que 100%). A obtenção do índice de relação perímetro torácico, foi obtida a razão entre CT e AC, de modo que valores maiores indicam melhor desenvolvimento torácico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão apresentadas as médias das características morfométricas de três rebanhos de caprinos adultos.

Tabela 1: Médias das medidas morfométricas de três rebanhos caprinos sem padrão racial definido (SPRD)\*

Propriedade/ rebanho	AC	CC	AG	CG	LG	CT	LIL	LISQ	AP
1	62,19 <sup>a</sup>	70,81 <sup>a</sup>	64,31 <sup>a</sup>	18,87 <sup>a</sup>	16,50 <sup>a</sup>	75,81 <sup>a</sup>	15,19 <sup>a</sup>	17,19 <sup>a</sup>	45,44 <sup>a</sup>
2	61,37 <sup>a</sup>	67,87 <sup>a</sup>	65,50 <sup>ab</sup>	17,75 <sup>a</sup>	17,12 <sup>a</sup>	74,12 <sup>a</sup>	14,87 <sup>a</sup>	16,62 <sup>a</sup>	45,25 <sup>a</sup>
3	67,0 <sup>a</sup>	71,30 <sup>a</sup>	69,30 <sup>b</sup>	20,30 <sup>a</sup>	16,00 <sup>a</sup>	79,60 <sup>a</sup>	15,80 <sup>a</sup>	18,00 <sup>a</sup>	49,60 <sup>b</sup>

\*Médias morfométricas (cm)

Observa-se na tabela 1 que os animais da propriedade 3 apresentaram as maiores médias em todas as características com exceção da largura de garupa (LG). Entretanto, não houve diferença estatística entre os indivíduos dos três rebanhos. A média da altura de garupa (AG) diferiu estatisticamente ( $p < 0,05$ ) entre os animais dos três rebanhos e os valores estão próximos aos encontrados para altura da cernelha (AC). Desse modo os animais apresentam linha dorsal retilínea. Quando se analisa apenas a altura da garupa observa-se que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os rebanhos. Barbosa (2016) Obteve médias de 57,3 cm e 58,01 cm para altura da cernelha e altura da garupa respectivamente, quando trabalhou com morfometria de cabras nativas da raça Canindé. Portanto, os animais em estudo são maiores do que animais da raça Canindé. Segundo Aguiar (2008), medidas como altura da cernelha, comprimento corporal, altura da garupa e circunferência torácica, são usadas como indicativos de peso corpóreo, rendimento de carcaça, capacidade respiratória e digestiva. A altura da pata (AP) diferiu ( $p < 0,05$ ) entre os rebanhos 1 e 2 quando comparados com o rebanho 3.

Os índices zoométricos estão apresentados na tabela 2.

Tabela 2: Médias para os índices zoométricos entre os produtores (%).

Variáveis	Produtores		
	1	2	3
IC	93,40	91,57	89,57
ICR	113,87	110,59	106,42
IRPT	121,91	120,77	118,81

A partir dos índices zoométricos analisados (Tabela 2), pode-se caracterizar quanto ao Índice Corporal (IC) o rebanho 1 como mediolíneo, o rebanho 2 como longilíneo, bem como o rebanho 3 que também é longilíneo.

Quanto ao Índice Corporal Relativo (ICR), os rebanhos não diferem, por possuírem grande desenvolvimento de pernas, sendo animais de baixa estatura. Tal fato, auxilia na manipulação dos animais em meio a mata arbustiva do semiárido no qual estão inseridos.

Em relação ao Índice de Relação Perímetro Torácico (IRPT), o melhor resultado veio do produtor 1, seguido pelo 2 e o 3. Esse índice está relacionado com a capacidade respiratória do animal, o que significa que os animais do rebanho 1 possuem maior capacidade de perda de calor, logo, melhor adaptação ao clima quente da região.

### CONCLUSÃO

O manejo de criação constitui um importante fator de variação no que diz respeito a medidas morfométricas na região do Semiárido.

As medidas morfométricas podem ser utilizadas em programas de melhoramento genético bem como auxiliam na seleção e caracterização da raça.

Os animais avaliados nesse estudo foram classificados como: longilíneo e mediolíneo, sendo animais de baixa estatura e que apresentam um bom desenvolvimento torácico.

### REFERÊNCIAS

AGUIAR, C.S., SANTANA, A.F., SOUZA, E.C.A. et al. Medidas corporais de ovinos da raça Santa Inês de sete a nove meses de idade e suas correlações com a circunferência escrotal. PUBVET, V.2, N.8, Fev., 2008.

BARBOSA, G. R. Medidas morfométricas e peso corporal de caprinos da raça Canindé no semiárido. 2016. 19 f. Universidade Federal Rural do Semi-Árido, Mossoró-RN, 2016.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA. **Avaliação econômica e produtiva de dois sistemas de produção de ovinos de corte utilizando cruzamentos, em Sobral (CE)**. Sobral: EMBRAPA-CNPC, 1993. 35p. (Relatório de Projeto)



## Avaliação de carrapaticidas químicos em diferentes técnicas no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no município Arapiraca, AL

Samira Vieira de Oliveira<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Maria Josilaine Matos dos Santos Silva<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Cristiane Maria de Farias Araujo<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Felipe Jackson de Farias<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Tobyas Maia de Albuquerque Mariz<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Fátima Lira dos Santos<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Taise dos Santos Piancó<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Marlene Menezes de França<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>2</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>3</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>4</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>5</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>6</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>7</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca; <sup>8</sup> Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência dos princípios ativos químicos sobre a sobrevivência e oviposição das teleóginas do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. As teleóginas foram coletadas na Fazenda Bela Vista no município de Alagoas e o estudo foi realizado no Laboratório Multidisciplinar D da Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. As teleóginas foram submetidas ao teste *in vitro*, imersas durante 5 minutos nos tratamentos carrapaticidas: cipermetrina (0,1%), deltametrina (0,1%), associação de clorpirifós + cipermetrina (0,125%) e amitraz (0,2%). As teleóginas foram pesadas antes de serem submetidas aos testes e observadas em dias alternados sua sobrevivência, assim como os ovos foram contados e pesados ao final da oviposição e em seguida as placas eram lacradas. Para contagem dos ovos não eclodidos as placas contendo ovos e larvas eram congeladas e os ovos que não eclodiram eram contados. Para a estimativa da eficiência reprodutiva das teleóginas pesou-se as teleóginas antes da imersão nos carrapaticidas e após a oviposição. Para a avaliação da eficácia dos produtos foram empregadas as fórmulas matemáticas. ER = Peso da massa dos ovos x % Eclusão X 20.000\* Peso das Fêmeas ER = Eficiência Reprodutiva \* = Número de larvas por 1 grama de ovos. EP = ER Controle - ER Produto X 100% ER Controle EP = Eficiência do Produto. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de significância de 5%. A análise estatística foi feita através do programa SAEG. Os resultados obtidos para o tempo de sobrevivência dos carrapatos da espécie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* mostraram que não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos. Para a oviposição os tratamentos cipermetrina, amitraz e deltametrina apresentaram diferença significativa, já os tratamentos água e clorpirifós+cipermetrina mostram que não houve diferença significativa quando comparado com o tratamento testemunha (água). Para a eficiência reprodutiva os tratamentos deltametrina e clorpirifós+cipermetrina apresentaram diferença significativa, tendo um percentual de eclosão menor e melhor eficiência reprodutiva, em relação aos outros tratamentos. Para a propriedade Fazenda Bela Vista do município de Arapiraca – AL, o princípio ativo mais indicado para o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é o clorpirifós + Cipermetrina.

**Palavras-chave:** carrapato; teleóginas; cipermetrina

## Use of chemical acaricides in the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the municipality of Arapiraca, AL

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the influence of the chemical active principles on the survival and oviposition of the teleoginae of the tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*. The telegraphs were collected at Fazenda Bela Vista in the city of Alagoas and the study was carried out at the Multidisciplinary Laboratory of the Federal University of Alagoas - Arapiraca Campus. The experimental design was completely randomized. The cypermethrin (0.1%), deltamethrin (0.1%), the combination of chlorpyrifos + cypermethrin (0.125%) and amitraz (0.2%) were submitted to the *in vitro* test. The cells were weighed before being tested and observed on alternate survival days, as the eggs were counted and weighed at the end of oviposition, and then the plates were sealed. For the counting of the eggs not hatched the plates containing eggs and larvae were frozen and the eggs that did not hatch were counted. For the estimation of the reproductive efficiency of the teleoginae, they were weighed before the immersion in the acaricides and after the oviposition. For the evaluation of the efficacy of the products were used the mathematical formulas according to Drummond et al. (1971/1973). ER = Weight of egg mass X% Hatching X 20,000 \* Female Weight ER = Reproductive Efficiency \* = Number of larvae per 1 gram of eggs. EP = ER Control - ER Product X 100% ER Control EP = Product Efficiency. The data were submitted to analysis of variance and Tukey test at the significance level of 5%. Statistical analysis was done using the SAEG program. It was observed that the active principles used did not affect the survival time of the teleoginae and the number of larvae. The treatment with Chlorpyrifos + Cypermethrin was efficient in relation to the amount of eggs produced by the teleoginae. In the percentage of egg hatching, the active principle deltamethrin caused less hatchability of larvae. Thus, it was concluded with this work, that in Fazenda Bela Vista, Arapiraca-AL, the active principle most indicated for the control of the tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* is chlorpyrifos + cypermethrin.

**Keywords:** chlorpyrifos; teleoginae; cypermethrin

## INTRODUÇÃO

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um dos principais responsáveis pelas perdas econômicas na pecuária, os prejuízos causados são a diminuição na produção de leite e carne, gastos com carrapaticidas e mão-de-obra, perdas de peso, danos no couro causado por reações inflamatórias nos locais de fixação do parasita (INDICADORES, 2001). Além disso, o parasita pode também ser vetor de agentes patogênicos responsáveis pela doença Tristeza Parasitária Bovina – TPB (GUGLIELMONE et al., 2006). De acordo com Furlong e Prata (2005) o controle estratégico consiste na concentração de tratamentos carrapaticidas juntamente a estratégias de combate desenvolvidas a partir do conhecimento sobre o ciclo de vida do carrapato, do hospedeiro, do ambiente e do clima. Esse controle estratégico deve ser regionalizado em função das condições climáticas que variam de região para região. Segundo os mesmos autores, conhecer o ciclo de vida dos carrapatos em diversas épocas do ano, por meio da seleção e aplicação correta do carrapaticida, torna possível melhorar a eficácia do controle. De acordo com os autores o manejo correto da pastagem tem grande influência no controle dos carrapatos, as que permanecem altas, com folhas largas, permitem melhor desenvolvimento e sobrevivência do carrapato. Segundo os mesmos autores a rotação ou vedação das pastagens, em mais de trinta dias, nos meses quentes do ano, faz com que se tornem mais limpas, pois grande parte das larvas morre de fome, com dificuldade de chegar até seu hospedeiro, ou são dessecadas pelo sol, na volta do pasto vedado, os bovinos, que ficam no entorno, devem estar limpos de parasitos, para que a área permaneça sem carrapatos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência dos princípios ativos químicos sobre a sobrevivência e oviposição das teleóginas do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Laboratório da Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca. Foram utilizadas 100 teleóginas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, em bovinos de leite naturalmente infestados e compelo menos 30 dias da última aplicação de carrapaticida de uso tópico, provenientes da Fazenda Bela Vista, município de Arapiraca – AL. No bioensaio, as teleóginas foram imersas por 5 minutos em diluições carrapaticidas usando-se a indicação de cada produto, correspondendo aos tratamentos carrapaticidas: cipermetrina (0,1%), deltametrina (0,1%), associação de clorpirifós + cipermetrina (0,125%) e amitraz (0,2%), secas delicadamente com lenço de papel e, por fim, foram acondicionadas em placa de Petri, sendo mantidas em temperatura ambiente e submetidas às observações, em dias alternados para análise de sobrevivência e diariamente para contagem dos ovos. Para contagem dos ovos não eclodidos as placas contendo ovos e larvas eram congeladas e os ovos que não eclodiram eram contados para a estimativa da eficiência reprodutiva das teleóginas pesou-se as teleóginas antes da imersão nos carrapaticidas e após a oviposição. Para a avaliação da eficácia dos produtos foram empregadas as fórmulas matemáticas de acordo com Drummond et al. (1973).  $ER = \text{Peso da massa dos ovos} \times \% \text{ Ecloração} \times 20.000$  \* Peso das Fêmeas  $ER = \text{Eficiência Reprodutiva} \times \text{Número de larvas por 1 grama de ovos}$ .  $EP = ER \text{ Controle} - ER \text{ Produto} \times 100\%$   $ER \text{ Controle} EP = \text{Eficiência do Produto}$ . O delineamento experimental foi o Inteiramente Casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de significância de 5%. A porcentagem de eclodibilidade foi definida como a relação entre o número de larvas eclodidas e o número total de ovos. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparados através do teste de Tukey ao nível de significância de 5%. A análise estatística foi feita através do programa SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o tempo de sobrevivência dos carrapatos da espécie *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* mostraram que não houve diferença significativa ao nível de 5% de probabilidade entre os tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1. Efeito dos carrapaticidas químicos sobre o tempo de sobrevivência, oviposição, percentual de eclosão, quantidade de larva e eficiência reprodutiva**

Princípio Ativo	Sobrevivência	Oviposição	% Ecloração	Quantidade de Larva	Eficiência Reprodutiva
Cipermetrina	17,0±0,54a	1459,4±156,14ab	50,45±9a	815,65±727,67a	815,65±162a
Água	16,1±1,27a	1586,8±195,80 <sup>a</sup>	34,881±8ab	700,15±810,98a	700,15±181ab
Amitraz	17,2±0,91a	1240,1±211,36ab	14,354±6bc	278±609,41a	278,0±136bc
Deltametrina	14,6±1,31a	1157,3±198,13ab	2,158±1,2c	42,25±115,69a	42,25±25c
C + C	14,0±1,77a	777,8±178,57b	6,76±2,5c	78,50±129,83a	78,5±29c
CV	35,03	66,62	131,58	147,22	172,05

C+C= Clorpirifós+Cipermetrina

As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a oviposição os tratamentos cipermetrina, amitraz e deltametrina apresentaram diferença significativa, já os tratamentos água e clorpirifós+cipermetrina mostram que não houve diferença significativa quando comparado com o tratamento testemunha (água).

Para a percentagem de eclosão os tratamentos deltametrina e clorpirifós+cipermetrina mostraram que houve diferença estatística significativa, já para os tratamentos amitraz, deltametrina e cipermetrina não apresentaram diferença significativa entre si. A eclodibilidade afeta diretamente na quantidade de ovos viáveis que acarretará em larvas vivas para completar um novo ciclo biológico, no entanto, neste trabalho a produção de ovos viáveis foi semelhante entre os tratamentos e assim a quantidade de larvas não foi afetada.

Para a eficiência reprodutiva os tratamentos deltametrina e clorpirifós+cipermetrina apresentaram diferença significativa, tendo um percentual de eclosão menor e melhor eficiência reprodutiva, em relação aos outros tratamentos.

De acordo com as indicações dos produtos utilizados os mesmos não afetam o tempo de sobrevivência das teleóginas, esses princípios ativos servem para eliminar as formas jovens ou adultas. Na literatura são escassos os estudos acerca do assunto, que comprovem a eficiência ou ineficiência dos princípios ativos cipermetrina, deltametrina, associação de clorpirifós + cipermetrina e amitraz no tempo de sobrevivência da teleóquina. Havendo a necessidade de realização deste e outros trabalhos.

Estudos realizados por Junges et al. (2006) com os princípios ativos amitraz, cipermetrina e deltametrina em três propriedades, localizadas no município de Bonfim, Roraima, verificaram que o tratamento com o princípio ativo deltametrina mostrou-se mais eficiente na inibição da oviposição das teleóginas em uma propriedade, com o outro a base de cipermetrina mais eficiente nas outras duas propriedades.

## CONCLUSÃO

Na propriedade Fazenda Bela Vista do município de Arapiraca – AL, o princípio ativo mais indicado para o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* são deltametrina e a associação clorpirifós + cipermetrina.

## REFERÊNCIAS

DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilus annulatus* and *Boophilus microplus*; laboratory tests of insecticides. **Journal of Economic Entomology**, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.

FURLONG, J; MARTINS, J. R. S; PRATA, C. A. Carrapato dos bovinos: controle estratégico nas diferentes regiões brasileiras. 1. ed. **Comunicado Técnico** 36. Juiz de Fora: EMBRAPA GADO DE LEITE – CNPGL, 2003. 6 p.

GUGLIELMONE, A. et al. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**, v. 40, n. 2, p. 83-100, out. 2006.

INDICADORES RURAIS. Brasília: CNA, v. 5, n. 29, p. 6, 2001.

JUNGES, A. T. R et al. Susceptibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* carrapaticidas em Bonfim, Roraima. **A Iniciação Científica em Roraima**. v. 1, p. 11-21, 2013.



## **A escrituração zootécnica como ferramenta de trabalho em pequenas propriedades rurais de caprinos leiteiros no semiárido pernambucano e baiano**

Romário Parente dos Santos<sup>1</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>2</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>2</sup>; Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>2</sup>; Marcio Miceli Maciel de Sousa<sup>3</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE/UAST; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF;

<sup>3</sup>Universidade Federal de Pernambuco - UFPE/CAA; <sup>4</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semiárido - CPATSA

**Resumo:** A escrituração zootécnica é uma prática de extrema importância para obter sucesso na pecuária. Objetivou-se fazer uma avaliação da escrituração zootécnica de 38 propriedades de caprinos leiteiros localizadas no semiárido Baiano e Pernambucano. O estudo foi realizado em estabelecimentos rurais de Juazeiro e Curaçá na Bahia, no Sertão do Pajeú e Moxotó em Pernambuco, Santa Maria da Boa Vista-PE e em Petrolina-PE. Apesar da importância da escrituração zootécnica, foi observado que poucos produtores realizam a escrituração zootécnica em caprinos leiteiros. Esse trabalho evidenciou a importância de o produtor fazer uso da escrituração zootécnica.

**Palavras-chave:** anotações; caprinocultura; monitoramento

## **The zootechnical bookkeeping as tool work in rural properties of dairy goats in semi-arid region of pernambuco and bahia**

**Abstract:** The zootechnical bookkeeping has a great importance in order to achieve success in the goat industry. The objective was to evaluate the zootechnical bookkeeping in 38 dairy goats properties located in the semi-arid of Bahia and Pernambuco. The study was conducted in rural properties located in Juazeiro and Curaçá in Bahia, in the hinterland of the Pajeú and Moxotó in Pernambuco, Santa Maria da Boa Vista-PE and Petrolina-PE. Despite the importance of the zootechnical bookkeeping, it was observed that few producers carry out the zootechnical records in dairy goats. This work has highlighted the importance of the producer make use of zootechnical bookkeeping.

**Keywords:** Notes; goat breeding; monitoring

### **INTRODUÇÃO**

A escrituração zootécnica consiste no registro de todos os eventos que ocorrem no rebanho, por exemplo: identificação dos animais, dados de sanidade do rebanho, manejo alimentar e reprodutivo, possibilitando o produtor gerenciar e ter todo controle sobre sua produção dos animais. É uma prática de extrema importância para se obter sucesso na atividade pecuária, onde o crescimento e a implementação de novas tecnologias possibilitam o aumento da produtividade do plantel. O monitoramento sobre reprodução, mortalidade, ganho de peso, uso de produtos, instalações, condições gerais do rebanho, sanidade, entre outros, permitem a identificação de problemas que possam estar ocorrendo na criação e ajudam no planejamento de como esses problemas serão solucionados (SCHMIDEK; DURÁN; COSTA, 2009).

Através da escrituração zootécnica é possível ter informações básicas, como: a evolução de rebanho, número de animais nascidos, fêmeas paridas, e com esses dados é possível determinar os índices zootécnicos da criação (MARQUES JÚNIOR et al. 2010). O processamento dos dados pode ser feito de várias formas. Em geral, os índices podem ser calculados com o auxílio de tabelas em cadernos, planilhas eletrônicas e bancos de dados, ou por programas de computador desenvolvidos para auxiliar o gerenciamento de fazendas (QUIRINO et al., 2004).

A utilização das informações disponibilizadas com a escrituração zootécnica permite ao produtor um gerenciamento muito mais eficiente de seu rebanho e da propriedade como um todo (LÓBO, 2002). Diversos são os sistemas de escrituração que podem ser adotados e neste sentido a informatização da compilação dos dados pode ser de grande valia, desde que haja empenho na colheita fidedigna dos dados (BICUDO, 2006).

### **OBJETIVOS**

A hipótese desse trabalho foi que um pequeno número de propriedades realiza a escrituração zootécnica em suas propriedades. Portanto, objetivamos realizar uma pesquisa sobre o uso da escrituração zootécnica em propriedades de caprinos leiteiros localizadas ao semiárido Pernambucano e Baiano, além de identificar quais as principais anotações feitas pelos proprietários.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado durante o ano de 2016 em 38 propriedades rurais situadas em Juazeiro-BA, Curaçá-BA, Sertão do Pajeú (São José do Egito-PE), Sertão do Moxotó (Sertânia-PE), Santa Maria da Boa Vista-PE (SMBV) e nas propriedades rurais da Vila Caroá e projeto Pontal Sequeiro, localizadas em Petrolina-PE. Para obter as informações desta pesquisa foi utilizado como subsídio os dados provenientes do projeto CABRALEITE, liderado pela Embrapa Semiárido (Código 06.14.06.01.002.00.00), no qual destacou os principais locais de produção e comercialização de leite de cabra.

Para ser realizada a abordagem da pesquisa nessas comunidades, os integrantes do trabalho fizeram uma visita nas localidades em estudo e promoveram uma reunião com alguns criadores de caprinos leiteiros de cada localidade, para explanar os objetivos do projeto, condução da pesquisa, e esclarecer as dúvidas dos produtores, além de convidá-los para aplicação do questionário. Para passar maior segurança, privacidade e garantir a divulgação dos dados, os produtores receberam um termo de Consentimento Livre e Esclarecido; e os questionários só foram aplicados para aqueles que concordaram com o mesmo.

Os questionários foram aplicados individualmente, abordando informações relacionadas com a escrituração zootécnica, como por exemplo: número de animais, mortalidade, vacinação, venda de leite/queijo, venda dos animais, ganho de peso, estação de monta, castração dos machos, coberturas de marrãs e outras informações zootécnicas. Os dados provindos dos questionários foram tabulados e a análise estatística descritiva, como a média, frequência e desvio-padrão, foi gerada pelo programa Epi Info (EpiInfo<sup>TM</sup> versão GA. USA. 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As principais anotações realizadas pelos produtores de caprinos leiteiros localizados no semiárido Pernambucano e Baiano podem observados na Tabela 1. A análise dos dados demonstrou que de 38 propriedades avaliadas, 22 delas registram algum dado de escrituração zootécnica, isso significa que 57,9% utilizam essa ferramenta para controle do rebanho. Esse valor poderia ser maior, visto que foram avaliadas propriedades especializadas na produção e comercialização de leite de cabra. Foi observado que 100% das propriedades localizadas no Pontal, em Petrolina-PE, bem como, 100% das propriedades de Curaçá-BA fazem uso dessa ferramenta, enquanto que nenhuma (0%) das propriedades da Vila Caroá realizam a escrituração zootécnica.

Um das explicações para o baixo uso da escrituração zootécnica é pouca conscientização dos produtores sobre a importância de realizar anotações sobre a produção animal, para que a mesma ajude na tomada de decisões da propriedade. Outro fator é a falta de assistência técnica para levar esse tipo de informação e como esta informação pode ser aplicada. Além disso, a marcação e/ou identificação dos caprinos e ovinos torna-se difícil de ser mantida porque os animais perdem frequentemente os brincos ou colares, quando são soltos na vegetação da Caatinga. O ideal é a identificação por tatuagens nas orelhas, mas nem todo criador tem acesso a essa tecnologia.

A informação do número de animais no rebanho é de extrema importância e tem uma relação direta com a capacidade de suporte alimentar da propriedade. O ideal é que todos os produtores tivessem esse registro, todavia, somente 55,3% (21/38) das propriedades entrevistadas tinham esse registro.

No que se refere a data de nascimento de cada animal os valores percentuais observados na pesquisa tiveram respectivamente: no Pontal um total de 50% (2/4) das propriedades realizavam esse tipo de anotação, já em SMBV temos um valor de 66,7% (2/3), em Juazeiro 66,5% (2/3), e Curaçá foi a região que obteve a maior quantidade de propriedades que registravam esse tipo de informação com 85,7% (6/7) e nas regiões do Pajeú e Moxotó tivemos os valores de 22,2% (2/9) e 50% (3/6). Por meio da data de nascimento é possível determinar a idade exata dos animais, auxiliando no momento do registro genealógico, além de permitir ao proprietário estipular o período de entrada dos animais na vida reprodutiva e maturidade sexual.

Além disso, a vacinação tem papel fundamental na prevenção e possível erradicação de patógenos que possam acometer os animais do rebanho ou transmitir para o homem na forma de zoonoses. Registros como esse são de extrema importância para controle da saúde pública, auxiliando na compra e transporte de animais, epidemiologia das doenças na região e avaliação de eficácia das vacinas utilizadas.

A mesma coisa se aplica quando falamos nos dados sobre mortalidade. No geral, somente 36,9% (14/38) dos produtores informaram que tinham registros da taxa de mortalidade do rebanho. Para termos certeza de sucesso na caprinocultura leiteira é preciso saber qual é o índice de mortalidade da criação e quais as principais causas de morte registradas e, através disso tomar decisões escolhendo as melhores estratégias para contornar tudo isso, garantindo então melhores resultados.

**Tabela 1.** Porcentagens das principais anotações realizadas pelos proprietários de caprino leiteiro em regiões do Semiárido Pernambucano e Baiano.

	Regiões							Geral % (n)
	Pontal	Vila Caroá	SMBV	Juazeiro	Curaçá	Pajeú	Moxotó	
<b>Propriedades (n)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>38</b>
Fazem Escrituração Zootécnica	100 (4)	0	66,7 (2)	66,7 (2)	100 (7)	33,3 (3)	66,7 (4)	57,9 (22)
Número de animais	100 (4)	0	66,7 (2)	66,7 (2)	85,7(6)	33,3 (3)	66,7 (4)	55,3 (21)
Data de nascimento	50,0 (2)	0	66,7 (2)	66,7(2)	85,7 (6)	22,2 (2)	50,0 (3)	42,1(16)
Vacinação	75,0 (3)	0	66,7 (2)	33,3 (1)	71,4 (5)	33,3 (3)	66,7 (4)	47,4 (18)
Venda de animais	75,0 (3)	0	66,7 (2)	0	57,1 (4)	22,2 (2)	66,7 (4)	39,5 (15)
Venda leite/queijo	100 (4)	0	66,7 (2)	66,7 (2)	57,1 (4)	33,3(3)	50,0 (3)	47,4 (18)
Mortalidade	25,0 (1)	0	33,3 (1)	0	85,7 (6)	22,2 (2)	66,7 (4)	36,8 (14)
Controle financeiro	50,0 (2)	0	0	33,3 (1)	71,4 (5)	22,2 (2)	50,0 (3)	34,2 (13)
Compra de insumos	25,0 (1)	0	33,3 (1)	66,7 (2)	71,4 (5)	22,2 (2)	66,7 (4)	39,5 (15)
Suplementação	50,0 (2)	0	33,3 (1)	33,3 (1)	71,4 (5)	0	33,3 (2)	29,0 (11)
Coberturas/ prenhez	25,0(1)	0	33,3 (1)	66,7 (2)	71,4 (5)	22,2 (2)	17,7 (1)	31,6 (12)
Ganho de peso	25,0 (1)	0	0	0	28,6 (2)	0	16,7 (1)	10,5 (4)

## CONCLUSÃO

Apesar da importância da escrituração zootécnica, foi observado que poucos produtores realizam a escrituração zootécnica em caprinos leiteiros. A dificuldade inicial começa na identificação dos animais, que frequentemente perdem os brincos ou colares. Faz-se necessário um trabalho mais intensivo da assistência técnica com os produtores para obtenção dos benefícios de uma escrituração zootécnica na propriedade.

## REFERÊNCIAS

- BICUDO, S, D. Bases para Elevação da Eficiência Reprodutiva dos Rebanhos Ovinos. UNESP, Botucatu – SP. Anais do VII Simpósio Paulista de Ovinocultura. 2006.
- LÔBO, R.N.B. A importância da escrituração zootécnica na caprino-ovinocultura. Boletim Pecuário – Belo Horizonte, 19 ago. 2002.
- MARQUES JÚNIOR, L. et al. SERVIÇO BRASILEIRO DE APOIA ÀS MICRO E PEQUENAS EMPRESAS - ASSOCIAÇÃO NOROESTE PAULISTA DE OVINOCULTORES. **Manual de Boas Práticas para ovinos de corte**. São Paulo, 2010. 66 p.
- SCHMIDEK, A.; DURÁN, H.; COSTA, M. J. R. P. **Boas Práticas de Manejo de Identificação**. Jaboticabal: Funep, 2009.
- QUIRINO, C. R. et al. Implementação da Escrituração Zootécnica e Registros de Produção e Reprodução em Propriedades de Criação de Ovinos na Região Norte Fluminense. In: Anais... 2º Congresso Brasileiro de Extensão Universitária, 2004.



## Avaliação microbiológica do composto obtido a partir de resíduo agropecuário

Rodrigo dos Santos de Jesus Falcão<sup>1</sup>; Luane dos Santos Pereira<sup>1</sup>; Laiza Oliveira de Jesus<sup>2</sup>; Aline dos Santos Ribeiro<sup>3</sup>; Iara Fonseca Souza<sup>3</sup>; Wendell Marcelo Perinotto<sup>4</sup>; Norma Suely Evangelista Barreto<sup>4</sup>; Maria Gardenny Ribeiro Pimenta<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET-CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Graduando em Engenharia Florestal, estagiária do LABIOM -CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Graduando em Biologia Bacharelado, estagiária do NEPA/CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA. ; <sup>4</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.

**Resumo:** A técnica de compostagem tem sido uma alternativa eficiente e ecológica para a reutilização de resíduos agropecuários. O estudo teve por objetivo avaliar a contagem de coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp. e ovos de helmintos no biocomposto obtido a partir de resíduo de sisal. As pilhas foram montadas em camadas de 15 cm, alternando a fonte de carbono (resíduo de sisal) e nitrogênio (resíduo lácteo) e obedecendo as seguintes proporções: Pilha Controle (100% de resíduo de sisal), Pilha 1 (50% de resíduo de sisal + 50% de resíduo lácteo) e Pilha 2 (25% de resíduo de sisal + 75% de resíduo lácteo). Os resultados demonstraram uma redução da contagem de coliformes termotolerantes, ausência *Salmonella* sp. e ovos viáveis de helmintos durante e após a compostagem do resíduo. Os resultados evidenciaram que a técnica foi eficiente na remediação da carga de coliformes termotolerantes, tendo em vista as condições de aeração, umidade e temperatura adequadas. Portanto, o biocomposto obtido atende o padrão microbiológico preconizado pela legislação vigente.

**Palavras-chave:** coliformes termotolerantes; legislação; ovos de helmintos

## Microbiological evaluation of the compound obtained from agricultural residue

**Abstract:** The composting technique has been an efficient and ecological alternative for the reuse of agricultural residues. The objective of this study was to evaluate the count of thermotolerant coliforms, *Salmonella* sp. and helminth eggs in the biocomposite obtained from sisal residue. The piles were mounted in layers of 15 cm, alternating the carbon source (sisal residue) and nitrogen (milk residue) and obeying the following proportions: Control Pile (100% sisal residue), Pile 1 (50% residue Of sisal + 50% milk residue) and Pile 2 (25% sisal residue + 75% milk residue). The results showed a reduction in the count of thermotolerant coliforms, absence *Salmonella* sp. and viable eggs of helminths during and after composting the residue. The results showed that the technique was efficient in the remediation of the thermotolerant coliform load, considering adequate aeration, humidity and temperature conditions. Therefore, the biocomposite obtained meets the microbiological standard recommended by the current legislation.

**Keywords:** helminth eggs; legislation; thermotolerant coliforms

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento das atividades agropecuárias resulta no aumento progressivo da utilização de insumos e geração de resíduos. A expansão e intensificação destas atividades exercem fortes impactos nos meios bióticos e abióticos. Assim, minimizar ou reutilizar os resíduos agropecuários tem sido um grande desafio e uma alternativa para mitigar os danos ambientais gerados pelo setor. O cultivo do sisal, *Agave sisalana* Perrine, ocupa ampla área do semiárido nordestino, com destaque para os estados da Bahia, Rio Grande do Norte e Paraíba. O beneficiamento do sisal produz grande quantidade de resíduo (95-97%), tendo em vista que a fibra representa apenas 3-5% da matéria fresca das folhas (COUTINHO et al., 2006). Por isso, a utilização da técnica de compostagem para mitigar os efeitos ambientais dos resíduos gerados pela atividade sisaleira na região, representa ganho para o setor e ambiente. A compostagem é uma técnica de biorremediação cuja atividade dos micro-organismos decompõe os constituintes orgânicos dos resíduos em produtos orgânicos estáveis e ricos em substâncias húmicas, a partir de fontes de carbono e nitrogênio (MOREIRA; SIQUERIA, 2006). Entretanto, a qualidade sanitária do biocomposto deve ser avaliada conforme a Instrução Normativa nº 46, de 06 de outubro de 2011, do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), a fim de viabilizar a utilização do composto.

### OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo avaliar a contagem de coliformes termotolerantes, *Salmonella* sp. e ovos de helmintos no biocomposto obtido a partir de resíduo de sisal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As pilhas para compostagem do resíduo de sisal (*Agave sisalana* Perrine), proveniente do município sisaleiro de Conceição do Coité, Bahia, foram montadas na Estação Agroecológica Prof<sup>a</sup>. Jamille Casa do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). Para obtenção do biocomposto foram montadas três pilhas: Pilha Controle (100% de resíduo de sisal), Pilha 1 (50% de resíduo de sisal + 50% de resíduo lácteo) e Pilha 2 (25% de resíduo de sisal + 75% de resíduo lácteo). As leiras foram montadas em camadas de 15 cm, alternando a fonte de carbono (resíduo de sisal) e nitrogênio (resíduo lácteo), obedecendo às proporções supracitadas. As pilhas foram revolvidas e as temperaturas aferidas semanalmente, além de duas coletas para as análises microbiológicas, realizadas com 30 e 60 dias após a montagem das pilhas. As amostras foram coletadas em três pontos distintos das pilhas (base, meio e topo), acondicionadas em sacos plásticos de primeiro uso, armazenadas em caixa térmica e encaminhadas para o Laboratório de Microbiologia de Alimentos e Ambiental no Núcleo de Estudos em Engenharia de Pesca (NEPA) na UFRB. Para a determinação de Coliformes Termotolerantes foram pesados 25 g da amostra e homogeneizada em 225 mL de Solução Salina 0,85%, constituindo a diluição 10<sup>-1</sup>, com diluições subsequentes até a diluição 10<sup>-5</sup>. Após as diluições das amostras, uma alíquota de 1 mL foi transferida para uma série de três tubos com Caldo Lauril Sulfato Triptose (LST), contendo tubos de Durham invertidos. Os tubos inoculados foram incubados por 48 horas a 37°C. Após o período de incubação, os tubos que apresentaram turvação do meio e produção de gás foram transferidos para o Caldo EC. O cálculo do Número Mais Provável (NMP) de coliformes termotolerantes foi estimado através da Tabela BAM-NMP (BLODGETT, 2010). Para análise da presença ou ausência de *Salmonella* sp., foram pesados 25g do composto e adicionado 225 mL de Água Peptonada Tamponada (BPW), com posterior incubação a 37°C por 24 horas. Após o pré-enriquecimento, uma alíquota de 0,1 e 1,0 mL foram transferidas para 10 mL de Caldo Tetracionato (TT) e 10 mL de Caldo RappaportVassilidis (RV), respectivamente. As amostras foram incubadas por 24 h no de Caldo TT em estufa bacteriológica a de 37 °C e no Caldo RV em banho-maria a 42,5 °C. Com auxílio de uma alça de platina foi retirada uma alíquota e transferida para placas contendo Ágar Verde Brilhante Sulfa (BGS) e Ágar *Salmonella*-*Shigella* (SS), simultaneamente, e posterior incubação a 37 °C por 24 h (SILVA et al., 2010). Para contagem dos ovos viáveis, uma alíquota da amostra foi transferida para câmara McMaster e observada em microscópio óptico, nas objetivas de 10X e 40X. A quantidade de ovos foi obtida pela fórmula:  $N=AX/PV$  (N - número de ovos/ Kg de composto; A) número médio de ovos contados na câmara; X) volume do sedimento final (mL); P) volume dos retículos da câmara de McMaster (0,3 mL); V) massa original do composto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão descritas as contagens obtidas dos micro-organismos avaliados no biocomposto, a fim de atender a Instrução Normativa nº 46 do MAPA. Os dados apontam uma expressiva redução da contagem de coliformes termotolerantes (CT) no composto final, sendo a temperatura, aeração e umidade fatores importantes redução dos coliformes. A temperatura média das pilhas foi de 50 °C, cujo valor é suficiente para eliminar microorganismos patogênicos. A ausência de ovos viáveis de helmintos e *Salmonella* sp. justifica-se pela inexistência de resíduo animal na composição das pilhas, bem como por contaminação pela passagem de animais próximo aos pátios de compostagem.

Tabela 1:

Pilha	Coliformes Termotolerantes	Coliformes Termotolerantes	Salmonella sp.	Ovos Viáveis (nº em 4g de ST3)
	(NMP/g de MS1)	(NMP/g de MS1)	(Aus. em 10 g MS2)	Coleta I E II
	Coleta I	Coleta II	Coleta I E II	
Controle	2,4 x10 <sup>2</sup>	2,1 x 10 <sup>2</sup>	Ausente	Ausente
Pilha 1	1,1x10 <sup>3</sup>	14	Ausente	Ausente
Pilha 2	4,6 z10 <sup>2</sup>	3,6	Ausente	Ausente

1 Número mais provável de Coliformes Termotolerantes (CT) por grama de matéria seca; 2 Ausência em 10 g de matéria seca; 3 Número de ovos viáveis de helmintos em 4 g de sólidos totais.

## CONCLUSÃO

O processo de compostagem foi eficiente para a redução da contagem de coliformes termotolerantes. O biocomposto não apresenta risco biológico para animais e humanos, pois atende os parâmetros preconizados na Instrução Normativa nº 46 do MAPA.

## REFERÊNCIAS

BLODGETT, Robert. Most probable number from serial dilutions. Bacteriological Analytical Manual, Appendix 2, 2010. Disponível em: < <https://www.fda.gov/food/foodscienceresearch/laboratorymethods/ucm109656.htm> > Acesso em: 10 de agosto de 2017.

COUTINHO, W. M.; SUASUNA, N. D.; LUZ, C. M.; SUINGA, F. A.; SILVA, O. R. R. F. Bole roto f sisal caused by *Aspergillus niger* in Brazil. *Fitopatol. Bras.*, v. 31, n.6, 2006.

MAPA. Ministério da Agricultura e Abastecimento. Instrução Normativa nº 46 de 6 de outubro de 2011.

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. Microbiologia e Bioquímica do Solo. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2006. 729p.

SILVA, N.; JUNQUEIRA, V. C. A.; SILVEIRA, N. F. A.; TANIWAKI, M. H.; SANTOS, R. F. S.; GOMES, R. A. R. Manual de Métodos de Análise Microbiológica de Alimentos e Água. 4 ed. São Paulo: Varela, 2010. 624 p.



## Planejamento agropecuário e escrituração zootécnica no Assentamento Carnaúba do Ajudante, Serra Talhada – PE

Roberta Newtônia Lima Teles<sup>1</sup>; Ana Paula Gomes Pinto<sup>2</sup>; Anastácia Brandão de Mélo<sup>2</sup>; Ayanne Danielle do Carmo de Alcântara<sup>1</sup>; Celma Gomes Lemos<sup>1</sup>; Deyziane Kelly Silva Barros<sup>1</sup>; Andreza Correia da Sillva<sup>1</sup>; Vivian Gomes dos Santos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandas do Bacharelado de Zootecnia UFRPE/UAST; <sup>2</sup>Professoras do Curso de Bacharelado de Zootecnia UFRPE/UAST

**Resumo:** O planejamento agropecuário e o gerenciamento da unidade produtiva são estratégias a serem utilizadas para o fortalecimento da agropecuária familiar, e para a eliminação de conceitos ultrapassados, como os da agropecuária de baixa renda e da pequena produção ou da agropecuária de autoconsumo. Nesse contexto, objetivou-se identificar e caracterizar a utilização do planejamento agropecuário e da escrituração zootécnica nas unidades produtivas do Assentamento Carnaúba do Ajudante, Serra Talhada - PE. Para tanto, realizou-se entrevistas semi-estruturadas, a partir de formulário composto por 5 questões. Os dados obtidos foram tabulados em planilhas e submetidos à análise estatística descritiva. Todos os entrevistados disseram desconhecer o significado do termo “escrituração zootécnica”. Apenas 1 (4,17%) família realiza a anotação de dados ou informações sobre a produção animal, e apenas 1 (4,17%) família faz o planejamento da produção. Contraditoriamente, a anotação de dados e o planejamento produtivo não são utilizados pela mesma família. Somente 4 (16,67%) produtores realizam a ensilagem. Em relação à matéria – prima utilizada no processo, foram citados: milho (50%), milho e sorgo (25%), e capim (25%). Considerando a produção vegetal, 3 (12,50%) famílias realizam a anotação de dados ou informações, e 8 (33,33%) famílias fazem o planejamento produtivo, sendo que nenhuma destas utiliza as duas técnicas. Ao serem questionados, 20 (83,33%) entrevistados afirmaram ter participado de cursos, oficinas ou palestras ofertados na comunidade. Conclui-se que a escrituração zootécnica não é utilizada pelos produtores do Assentamento Carnaúba do Ajudante, e que o planejamento agropecuário é pouco empregado, e é realizado de modo defeituoso.

**Palavras-chave:** eficiência; gerenciamento; produtividade

## Agricultural planning and zootechnical bookkeeping in the Carnaúba do Ajudante Settlement, Serra Talhada – PE

**Abstract:** Agricultural planning and management of the productive unit are strategies to be used to strengthen family farming, and to eliminate outdated concepts, such as low-income agriculture and small-scale farming or self-consumption agriculture. In this context, the objective was to identify and characterize the use of agricultural planning and zootechnical bookkeeping in the productive units of the Carnaúba do Ajudante Settlement, Serra Talhada - PE. For that, semi-structured interviews were carried out, using a form composed of 5 questions. The data were tabulated in spreadsheets and submitted to descriptive statistical analysis. All respondents said they did not know the meaning of the term "zootechnical bookkeeping". Only 1 (4.17%) family records data or information on animal production, and only 1 (4.17%) family does the production planning. In contrast, data annotation and production planning are not used by the same family. Only 4 (16.67%) producers produce silage. The maize (50%), maize and sorghum (25%) and grass (25%) were used for the raw material used in the process. Considering plant production, 3 (12.50%) families record data or information, and 8 (33.33%) families do the productive planning, neither of which uses the two techniques. When questioned, 20 (83.33%) interviewees stated that they had participated in courses, workshops or lectures offered in the community. It is concluded that the zootechnical bookkeeping is not used by the producers of the Carnaúba do Ajudante Settlement, and that agricultural planning is little used, and is performed in a defective way.

**Keywords:** efficiency; management; productivity

### INTRODUÇÃO

Planejamento é um processo dinâmico, que consiste na formulação sistemática de um conjunto de decisões integradas, que expressa os propósitos de um indivíduo ou grupo de indivíduos, e que condiciona os meios disponíveis para estes mesmos propósitos, através do tempo (Ambiente Brasil, 2017). O ato de planejar deve ocorrer em todos os tipos de atividades, inclusive nas rurais, como por exemplo, agricultura e pecuária (Silva, 2013). Nesse contexto, os propósitos a serem alcançados são a auto-sustentabilidade da propriedade rural e o rendimento de lucro ao produtor. Para tanto, é necessário verificar as potencialidades locais, os recursos disponíveis e os limitantes, além da viabilidade técnica e econômica do que se pretende executar.

Após a implementação da atividade, são necessários a organização e o gerenciamento da unidade produtiva, assim como a utilização do regime de manejo adequado para cada fase da exploração e a adoção de tecnologias sustentáveis (Fundação Banco do Brasil, 2010).

Uma das ferramentas disponíveis para auxiliar o produtor rural no gerenciamento eficiente é a escrituração zootécnica. Em um sentido amplo, escrituração zootécnica consiste no conjunto de práticas relacionadas às anotações da propriedade rural que possui atividade de exploração animal; é o mecanismo de descrição formal de toda a estrutura física, produtiva, financeira e de recursos humanos da propriedade. Em um

sentido restrito, consiste nas anotações de controle do rebanho, com fichas individuais por animal, registrando-se sua genealogia, ocorrências e desempenho (Lôbo, 2017).

Tanto o planejamento agropecuário quanto o gerenciamento eficiente são passíveis de serem implementados em pequenas propriedades rurais que empregam mão-de-obra familiar. Neste caso, estas técnicas são fundamentais para o fortalecimento da agropecuária familiar, e para a eliminação de conceitos ultrapassados, como os da agropecuária de baixa renda e da pequena produção ou da agropecuária de subsistência.

Como parte das atividades do projeto de extensão “Compartilhando Conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar” objetivou-se identificar e caracterizar a utilização do planejamento agropecuário e da escrituração zootécnica nas unidades produtivas do Assentamento Carnaúba do Ajudante.

## OBJETIVOS

Como parte das atividades do projeto de extensão “Compartilhando Conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar” objetivou-se identificar e caracterizar a utilização do planejamento agropecuário e da escrituração zootécnica nas unidades produtivas do Assentamento Carnaúba do Ajudante.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No mês de março de 2017 foi realizada uma visita às unidades produtivas do Assentamento Carnaúba do Ajudante, localizado na zona rural da cidade de Serra Talhada – PE.

Durante as visitas, realizaram-se entrevistas semi-estruturadas, utilizando-se formulário. Primeiramente, os objetivos do trabalho foram apresentados aos assentados rurais, a partir de um termo de consentimento livre e esclarecido (TCLE). Após a análise do termo, os indivíduos que optaram por participar voluntariamente assinaram o documento.

O formulário utilizado foi composto por 5 questões de múltipla escolha, abrangendo as seguintes questões: significado da escrituração zootécnica, realização de anotação de algum dado/informação sobre a produção animal ou vegetal, realização de planejamento da produção animal ou vegetal, utilização de métodos de conservação de forragem, e recebimento de assistência técnica.

Os dados obtidos foram tabulados em planilha do programa Microsoft Excel® 2007 e submetidos à análise estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Assentamento Carnaúba do Ajudante é formado por 24 unidades rurais, sendo que em todas há produção vegetal e animal. Foi possível realizar a entrevista com um morador responsável de cada uma das propriedades da comunidade.

Ao serem questionados sobre o termo “escrituração zootécnica”, todos os entrevistados disseram desconhecer o seu significado. Este fato retrata a situação nacional, em que o uso da escrituração zootécnica é baixo em pequenas propriedades rurais que empregam mão-de-obra familiar.

Reforçando a situação apresentada acima, apenas 1 (4,17%) família realiza a anotação de dados ou informações sobre a produção animal, e apenas 1 (4,17%) família faz o planejamento da produção. Assim, há a anotação acerca da data e do tipo de vacinação utilizada, e há o planejamento da data de nascimento dos animais. Contraditoriamente, a anotação de dados e o planejamento produtivo não são utilizados pela mesma família.

A anotação de informações sobre a produção animal, também conhecida como escrituração zootécnica, quando realizada adequadamente, permite o gerenciamento eficiente do rebanho. Para tanto, deve haver a identificação individual dos animais, e a correta anotação de dados produtivos, reprodutivos e sanitários.

A região semiárida, onde se localiza o Assentamento Carnaúba do Ajudante, é caracterizada por baixos índices pluviométricos e altas taxas de evapotranspiração. Nos períodos de estiagem, tanto a disponibilidade quanto a qualidade das pastagens são baixas, gerando alta mortalidade animal por desnutrição, e conseqüentemente, prejuízo aos produtores. Nesse cenário, é fundamental que haja um planejamento estratégico para garantir a adequada nutrição dos animais durante todo o ano. Uma opção é a utilização de técnicas de conservação de forragem, como por exemplo, a fenação e a ensilagem. Apesar do exposto, apenas 4 (16,67%) produtores realizam a ensilagem. Em relação à matéria-prima utilizada no processo, foram citados: milho (50%), milho e sorgo (25%), e capim (25%).

Considerando a produção vegetal, 3 (12,50%) famílias realizam a anotação de dados ou informações, e 8 (33,33%) famílias fazem o planejamento produtivo, sendo que nenhuma destas utiliza as duas técnicas. Em relação ao tipo de planejamento, os produtores realizam o plantio de acordo com a ocorrência de chuvas ou de acordo com a possível data de colheita.

Como as plantas necessitam de umidade suficiente em momentos específicos de seu desenvolvimento, a realização do plantio de acordo com a ocorrência de chuvas é fundamental, principalmente em sistemas de cultivo não irrigados, localizados em regiões semiáridas. Não havendo a umidade necessária em alguma etapa do ciclo, haverá a quebra da safra, e conseqüentemente, prejuízo para o produtor. No sertão nordestino, muitas vezes, o plantio de acordo com a possível data de colheita coincide com o plantio de acordo com a ocorrência de chuvas. Como exemplo, pode-se citar a realização da semeadura de culturas como milho e feijão no dia de São José (19 de março), para ser colhida no dia de São João (24 de junho).

Ao serem questionados, 20 (83,33%) entrevistados afirmaram ter participado de cursos, oficinas ou palestras ofertados na comunidade. Os temas abordados foram: uso sustentável da água; utilização de defensivos agrícolas naturais; conservação de forragem; artesanato; horticultura; apicultura; reciclagem do lixo; motricidade corporal; construção e utilização do fogão agroecológico. Dentre as instituições promotoras, foram citadas: Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA), Centro de Educação Comunitária Rural (CECOR), Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Centro de Desenvolvimento Agroecológico SABIÁ, e Casa da Mulher do Nordeste. No entanto, nenhum dos entrevistados relatou o recebimento de assistência técnica na produção vegetal ou animal.

### CONCLUSÃO

A escrituração zootécnica não é utilizada pelos produtores do Assentamento Carnaúba do Ajudante e o planejamento agropecuário é pouco empregado, sendo feito de modo deficiente. É necessária a realização da conscientização dos moradores locais quanto à importância das citadas práticas, além da realização de assistência técnica para a implantação destas.

### REFERÊNCIAS

AMBIENTE BRASIL. Conceito de Planejamento Rural. Disponível em: <[http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/planejamento\\_rural/conceito\\_de\\_planejamento\\_rural.html](http://ambientes.ambientebrasil.com.br/agropecuario/planejamento_rural/conceito_de_planejamento_rural.html)> Acesso em: 12/09/2017.

FUNDAÇÃO BANCO DO BRASIL. Desenvolvimento Regional Sustentável – Ovinocaprinocultura [2010].

Disponível em: <<http://www.bb.com.br/docs/pub/inst/dwn/Vol7OvinocapriCult.pdf>> Acesso em: 12/09/2017.

LÔBO, R.N.B. Importância da escrituração zootécnica para o desenvolvimento da caprino-ovinocultura.

Disponível em: <<http://srvgen.cnpq.embrapa.br/pagina/escrit.php>> Acesso em: 12/09/2017.

SILVA, R. A. G da. Administração rural: teoria e prática. 3. ed. Curitiba, 2013.



## Avaliação dos consumidores de pescado no município de Piancó-PB

Gêisa Araújo de Oliveira<sup>1</sup>; Rosa Maria dos Santos Pessoa<sup>2</sup>; Glayciane Costa Gois<sup>3</sup>; Anderson Antônio Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Fleming Sena Campos<sup>4</sup>; Joyanne Mirelle de Sousa Ferreira<sup>2</sup>; Louise Dias Borges<sup>5</sup>; George Henrique Melo de Sá Marquim Ferraz Nogueira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul; <sup>6</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características dos consumidores de pescado no município de Piancó - PB. Foram aplicados 108 questionários abordando itens como: sexo, idade, renda mensal, escolaridade, preferência pelo tipo de carne, forma de compra, o que influencia na hora da compra, local de compra, frequência de consumo e motivos de consumo. Os resultados mostraram que a maioria dos entrevistados é do sexo feminino (51%), com idade entre 16 e 30 anos (32%), renda mensal entre 500 e 1000 reais (41%) e ensino médio completo (35,19%). 15,48% dos entrevistados tem preferência pela carne de pescado em relação às demais, tendo uma maior preferência pela compra de peixes inteiros (75,93%). O preço (58,33%) é o fator que mais exerce influência na hora da compra, sendo a compra realizada preferencialmente em vendedores ambulantes (41%). A frequência de consumo de peixe é baixa, onde 79% dos entrevistados raramente o consomem. O maior motivo para o consumo é a dieta (41%), alegando que o peixe é um alimento de baixa caloria. De acordo com os resultados, conclui-se que o consumo de pescado pela população de Piancó - PB é muito baixo. Incentivos devem ser realizados com o intuito de aumentar o consumo desse produto, através de divulgações da qualidade e do benefício que esse produto traz para a saúde humana.

**Palavras-chave:** consumo; mercado consumidor; produto de origem animal

## Evaluation of fish consumers in the municipality of Piancó-PB

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the characteristics of fish consumers in the municipality of Piancó - PB. A total of 108 questionnaires were applied, covering items such as sex, age, monthly income, schooling, preference for meat type, buying method, which influences the time of purchase, place of purchase, frequency of consumption and reasons for consumption. The results showed that the majority of respondents were female (51%), aged between 16 and 30 years (32%), monthly income between 500 and 1000 reais (41%) and complete secondary education (35.19%). 15.48% of the interviewees have a preference for fish meat in relation to the others, with a greater preference for the purchase of whole fish (75.93%). The price (58.33%) is the factor that most influences the time of purchase, being the purchase made preferably in street vendors (41%). The frequency of fish consumption is low, where 79% of respondents rarely consume it. The biggest reason for consumption is diet (41%), claiming that fish is a low-calorie food. According to the results, it is concluded that the consumption of fish by the population of Piancó - PB is very low. Incentives must be carried out with the aim of increasing the consumption of this product, through disclosures of the quality and benefit that this product brings to human health.

**Keywords:** consumption; consumer market; product of animal origin

### INTRODUÇÃO

É crescente a preocupação da população com saúde e qualidade de vida, exigindo cada vez mais produtos benéficos à saúde. A busca por alimentos saudáveis, que apresentem baixos teores de gordura e produzidos sem o uso de produtos químicos, tem contribuído para um incremento do consumo de pescado (GONÇALVES et al., 2008).

O pescado é um alimento importante na dieta de inúmeros grupos populacionais, por ser uma excelente fonte de proteínas de alta qualidade e de rápida digestão. É uma fonte geradora de emprego e lucro, de forma que, a pesca e o comércio de pescado são atividades que representam uma fonte de renda e subsistência em várias regiões do país (SARTORI & AMANCIO, 2012).

O hábito de consumir pescado ainda é reduzido. Apenas cerca de 10% da população incorporam o pescado em sua alimentação, muitas vezes este fato está associado principalmente a razões culturais e socioeconômicas. A demanda nacional pela carne de peixe implica uma série de questionamentos, onde se é necessário identificar as espécies de preferência ao paladar nacional, as exigências em relação a qualidade do produto entre outros fatores. Assim estudos para a quantificação e qualificação dos tipos de clientes e suas principais exigências é de grande importância, pois é uma das premissas básicas dentro do universo do comércio e a satisfação do cliente. A necessidade de estudar esses consumidores tem também a finalidade de observar e gerar dados para a efetiva produção de espécies que tenham demanda, favorecendo o potencial de cada região (LOPES et al., 2010).

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar as características dos consumidores de pescado no município de Piancó - PB.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento foi realizado na cidade de Piancó - PB durante o mês de Maio e Junho de 2017, por meio de questionário semiestruturado, o qual foi constituído de 10 perguntas sobre: sexo, idade, renda mensal, escolaridade, preferência pelo tipo de carne, forma de compra, o que influencia na hora da compra, local de compra, frequência de consumo e motivos de consumo. No momento aplicação dos questionários, perguntava-se se os mesmos eram consumidores de pescado. Caso a resposta fosse afirmativa procedia-se a entrevista para avaliar as atitudes do participante em relação ao pescado.

Foram aplicados 108 questionários que foram utilizados como material de pesquisa sobre a opinião pública e como indicativo das características do consumidor e suas preferências. Para tabulação dos dados, foi feito o uso de uma planilha do aplicativo Excel (2010), sendo os resultados expressos em porcentagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos consumidores entrevistados 49% foram do sexo masculino e 51% do sexo feminino. Destes 32% apresentavam uma faixa etária entre 16 a 30 anos, 25% entre 31 a 45 anos, 24% de 46 a 59 anos e 19% acima de 60 anos. 33% dos entrevistados apresentavam uma renda mensal de 260 a 500 reais, 41% de 500 a 1000 reais e 26% acima de 1000 reais. A maioria dos entrevistados (35,19 %) concluíram o ensino médio (Tabela 1).

Tabela 1. Preferência dos consumidores de carne de frango e ovo no município de Piancó - PB

<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos</b> n = 108 %=100	<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos</b> n = 108 %=100
<b>Sexo</b>		<b>Frequência de consumo</b>	
Masculino	49	Semanalmente	9
Feminino	51	Quinzenalmente	12
<b>Idade</b>		Raramente	79
16-30 anos	32	<b>Preferência de compra</b>	
31-45 anos	25	Inteiro	75,93
46-59 anos	24	Filés congelados	21,30
Acima de 60 anos	19	Postas	2,77
<b>Renda mensal</b>		<b>Influencia na compra</b>	
260-500	33	Preço	58,33
500-1000	41	Espécie	14,81
Acima de 1000	26	Procedência	6,18
<b>Escolaridade</b>		Cor	10,19
Fundamental completo	14,81	Odor	10,49
Médio completo	35,19	<b>Local de compra</b>	
Fundamental incompleto	25	Supermercado	20
Médio incompleto	14,81	Feira livre	39
Superior	9	Ambulante	41
Superior incompleto	1,19	<b>Motivo do consumo</b>	
<b>Consumo de carne</b>		Variar o cardápio	28
Bovino	47,74	Sabor	31
Frango	18,78	Dieta	41
Peixe	6,17		
Suíno	11,09		
Caprino/Ovino	16,22		

A preferência dos consumidores é pela carne bovina (47,74%). O peixe apresentou a menor preferência entre os entrevistados, com 6,17%, sendo raramente consumido pelos entrevistados (79%). O maior consumo deste alimento se dá em períodos como “a semana santa”, devido a fatores culturais. Segundo entrevistados é o período em que mais se compra e consome pescado. Quando questionados sobre a forma de compra, 75,93% relataram que preferem a compra do peixe inteiro e fresco devido muitas vezes o valor ser mais acessível do que a compra do filé.

Muitos consumidores informaram que um dos fatores limitantes na hora da compra é o alto preço do produto (58,33%), e apenas 6,18% consideram a procedência do pescado como um aspecto de influência na compra.

Sobre o local de preferência para adquirir peixe, observou que a maioria dos entrevistados preferem realizar a compra em vendedores ambulantes (41%) ou em feiras livres (39%). Soares (2007) identificou um perfil de consumidor que reconhece o frescor do pescado a partir de suas características sensoriais e tem preferência pela compra do produto fresco forma esta, quase que exclusiva de comercialização nas feiras livres ou por ambulantes, onde o produto está completamente exposto para a observação e julgamento por parte do consumidor.

Em relação aos principais motivos que leva o consumidor a optar pela compra do pescado, 28% afirmaram que é para variar o cardápio, 31% alegam que é pelo sabor e 41% relataram que é pela dieta por ser uma carne que faz bem à saúde e de baixa caloria.

### CONCLUSÃO

O consumo de pescado pela população de Piancó - PB é muito baixo. Incentivos devem ser realizados com o intuito de aumentar o consumo desse produto, através de divulgações da qualidade e do benefício que esse produto traz para a saúde humana.

### REFERÊNCIAS

EXCEL. 2010. Microsoft Excel, Office do Sistema Operacional Windows Home Professional®, 2010.

GONÇALVES, A.A.; PASSOS, M.G.; BIEDRZYCKI, A. 2008. Tendência do consumo de pescado na cidade de Porto Alegre: um estudo através de análise de correspondência. Estudos tecnológicos. 4: 21-36.

LOPES, J.C.S.; LIMA, R.M.; CASTRO JÚNIOR, W.O.; RUFINO, L.M.; OLIVEIRA, R.P.C. 2010. Comercialização e Consumo do Pescado em São Luís de Montes Belos – GO. In: Seminário de iniciação científica; Jornada de pesquisa e pós-graduação. 8. Goiás. Anais... Goiás. Universidade Estadual de Goiás, 2010.

SARTORI, A.G.O.; AMANCIO, R.D. 2012. Pescado: importância nutricional e consumo no Brasil. Revista Segurança Alimentar e Nutricional. 19: 83-93.

SOARES, A.L.S. 2007. Melhoramento dos mercados internos de produtos pesqueiros na América Latina e no Caribe. Projeto TCP/RLA/3111 da FAO, 2007. 6p.



## **Avaliando assistência técnica rural e limitações dos produtores de leite de cabra nas regiões do semiárido pernambucano e baiano<sup>1</sup>**

Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>1</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>2</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>1</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>1</sup>; Marcio Miceli Maciel de Sousa<sup>3</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>UFRPE/UAST; <sup>3</sup>Professor da UFPE, Campus Acadêmico do Agreste; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido

**Resumo:** A assistência técnica tem um papel fundamental na melhoria dos processos de produção, beneficiamento e comercialização no meio rural. Objetivou-se com este trabalho, avaliar a situação da assistência técnica, bem como as principais limitações ao desenvolvimento das atividades de 38 propriedades rurais de caprinos leiteiros pertencentes ao Semiárido Pernambucano e Baiano. Observou-se que 68,4% (26/38) das propriedades sofrem pela falta e/ou deficiência de assistência técnica, e que 89,5% dos produtores apontaram o longo período seco como o principal fator limitante, gerando escassez de alimentos na propriedade.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; ATER; semiárido

## **Assessing rural technical assistance and limitations of goat milk producers in the semi-arid regions of Pernambuco and Bahia**

**Abstract:** Technical assistance plays a key role in improving production, processing and marketing in rural areas. The objective of this work was to evaluate the technical assistance situation, as well as the main limitations to the development of the activities of 38 rural properties of dairy goats belonging to the semi-arid Pernambuco and Bahia. It was observed that 68.4% (26/38) of the properties suffer from lack and / or deficiency of technical assistance, and that 89.5% of the farmers pointed to the long dry period as the main limiting factor, generating food shortages in the property.

**Keywords:** family agriculture; ATER; semi-arid

### **INTRODUÇÃO**

A assistência técnica rural é de fundamental importância para a melhoria dos processos de produção, beneficiamento e comercialização. O Brasil é um dos líderes mundiais na utilização de tecnologia, mas essas tecnologias em muitas situações não chegam ao homem do campo ou aos produtores de menor renda. Há uma enorme carência de profissionais especializados para disseminar todo o conhecimento que o Brasil adquiriu com as pesquisas e tecnologias. O homem do campo precisa de um contínuo processo de educação e de ajuda técnica para resolver os problemas na produção animal.

A Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER) são atribuições regimentais do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, conforme estabelece a Lei nº 10.683/2003, e o Decreto nº 8852/2016. Desta forma, a criação da Agência Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural (ANATER) é um forte reconhecimento da importância estratégica dos serviços de assistência técnica e extensão rural que envolvem as esferas públicas e as instituições não governamentais, sintonizados com as dimensões social, econômica, ambiental e cultural.

Dentre as várias alternativas de geração de renda para a agricultura familiar do Nordeste, a caprinocultura é apontada como uma grande alternativa, pelas características ambientais, sociais e culturais das famílias rurais da região. Diante deste cenário, os produtores envolvidos com a caprinocultura nordestina têm sido estimulados a obter maior eficiência produtiva para atender às demandas regionais, uma vez que limitações técnicas no manejo desses animais contribuem para baixas taxas de desfrute. Por consequência, o desenvolvimento da caprino-ovinocultura é bloqueado, ainda que exista um crescimento da demanda por produtos de origem caprina e ovina (Alencar et al., 2010).

Portanto é importante identificar a realidade e as dificuldades dos produtores rurais, pois através dessa identificação, podem-se procurar métodos para promover a melhoria dos pontos fracos dos empreendimentos, viabilizando a permanência dos produtores no campo e a consequente realização de suas atividades agrícolas, fortalecendo assim, a agricultura familiar (Silva et al, 2015).

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a situação da assistência técnica e as principais limitações das propriedades de caprinos leiteiros pertencentes ao semiárido Pernambucano e Baiano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi conduzido em propriedades rurais localizadas em Petrolina (Pontal Sequeiro e Vila Caroá), Santa Maria da Boa Vista e alguns municípios do Sertão do Pajeú e do Moxotó em Pernambuco, bem como, em Juazeiro e Curaçá na Bahia, totalizando 38 propriedades rurais. Para obter as informações desta pesquisa foi utilizado como subsídio os dados provenientes do projeto CABRALEITE, liderado pela Embrapa Semiárido (Código 06.14.06.01.002.0000).

Inicialmente foram realizadas visitas e reuniões nessas comunidades, para explicar quais eram os objetivos do trabalho e como o mesmo seria conduzido, além de tirar possíveis dúvidas. Para a segurança dos entrevistados, todos receberam um termo de Consentimento Livre e Esclarecido, e responderam ao questionário somente aqueles produtores que concordaram com o mesmo. Os dados foram tabulados e a análise estatística descritiva de médias, frequência e desvio-padrão foi gerada pelo programa Epi Info (EpiInfo™ versão GA. USA. 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Cerca de 68,4% (26/38) dos produtores de caprinos leiteiros entrevistados no Pontal-PE, Vila Caroá-PE, Santa Maria da Boa Vista-PE, Juazeiro-BA, Curaçá-BA, Pajeú e Moxotó possui algum tipo de acompanhamento técnico, já em Curaçá-BA umas das propriedades visitadas, possuía assistência técnica particular de um Médico Veterinário.

Sobre a periodicidade da assistência técnica (visita do técnico local), 73,1% (19/26) dos produtores que recebem responderam ser visitados mensalmente, 11,5% (3/26) semestralmente, 7,7% (2/26) quinzenalmente e 7,7% (2/26) semanalmente. Quanto à instituição responsável, constatou-se maior frequência do IPA (23,7%); seguido pela CODEVASF (15,8%) e fundação BB (10,5%). Sendo essas mesmas instituições as mais presentes na resolução dos problemas enfrentados na caprinocultura leiteira. Portanto, foi verificado a grande importância que as instituições públicas podem exercer no acompanhamento dos produtores e participação na solução de problemas. É indispensável que haja uma assistência técnica permanente, seja ela pública ou privada. Bem como, é indispensável que haja exigência de qualificação dos técnicos, manejadores, magarefes e outros constituintes desse processo.

Sobre as principais atividades desenvolvidas pela assistência técnica recebida nas propriedades (Tabela 1), os produtores relataram que as visitas técnicas foram voltadas principalmente para as orientações no manejo animal, tais como nutrição, reprodução e sanidade (55,3%), conservação de forrageiras (42,1%) e capacitação tecnológica do produtor (31,6%). Foi observado que as visitas técnicas acompanhavam as antigas tendências dos serviços de extensão rural, regidos pela cultura dos “pacotes tecnológicos”, ou reduzindo-se às abordagens pontuais, sem iniciativas multidisciplinares ou sistêmicas, gerando baixa eficiência dos serviços propostos.

**Tabela 1** - Principais atividades desenvolvidas pela Assistência Técnica Rural (ATER).

	Pontal	V. Caroá	SMBV	Juazeiro	Curaçá	Pajeú	Moxotó	Geral %,(n)
<b>Propriedades(n)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>7</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>38</b>
Acompanhamento produção animal	100 (4)	83,3 (5)	66,7 (2)	33,3 (1)	42,9 (3)	22,2 (2)	66,7 (4)	55,3 (21)
Conservação de forragens	75,0 (3)	50,0 (3)	66,7 (2)	33,3 (1)	42,9 (3)	0	66,7 (4)	42,1 (16)
Capacitação do produtor	75,0 (3)	16,7 (1)	33,3 (1)	33,3 (1)	14,3 (1)	11,1 (1)	66,7 (4)	31,6 (12)
Segurança alimentar	50,0 (2)	16,7 (1)	0	0	0	0	66,7 (4)	18,4 (7)
Sanidade animal	0	0	0	0	0	11,1(1)	0	2,6 (1)
Produção de forragens	0	0	0	0	0	11,1 (1)	0	2,6 (1)

As principais limitações citadas pelos produtores avaliados foram: a) o longo período seco (89,5%), b) o alto preço dos insumos (76,3%), c) a falta e/ou deficiência de assistência técnica (68,4%), a dificuldade de comercialização (68,4%), d) os baixos preços de venda (47,4%) e outras (Tabela 2). Dessa forma, a problemática está na sistematização da cadeia produtiva, que não possibilita a formação de preços justos, falta de organização dos produtores, estrutura produtiva deficiente, adversidades edafo-climáticas que, segundo os produtores, seriam os maiores limitantes ao desempenho e expansão da caprinocultura. Foi observado que os produtores têm consciência desses entraves, motivando-os a se organizarem em Associações, Cooperativas e buscando os órgãos públicos de desenvolvimento para busca de alternativas para a redução dos seus problemas.

Segundo Holanda Junior (2004), a principal razão para das dificuldades relatadas está na dependência dos produtores em relação às feiras e/ou atravessadores. Uma vez que, as transações entre os elos da caprino-ovinocultura são, em grande parte, desenvolvidas em caráter informal e essa condição reflete numa cadeia produtiva com elevada desarticulação entre produção, abate e distribuição (Holanda Junior, 2005).

O acompanhamento técnico é um importante meio de levar aos agricultores familiares as informações necessárias ao desenvolvimento e melhoramento de práticas agropecuárias, visando à geração de emprego e renda na propriedade rural e o bem-estar da família.

**Tabela 2.** Principais limitações citadas pelos produtores no Semiárido Pernambucano e Baiano.

	Pontal	V.Caroá	SMBV	Juazeiro	Curaçá	Pajeú	Moxotó	Geral %,n
Propriedades (n)	4	6	3	3	7	9	6	38
Longo período seco	100 (4)	100 (6)	33,3 (1)	100 (3)	71,4 (5)	100 (9)	100 (6)	89,5 (34)
Alto preços dos insumos	25,0 (1)	83,3 (5)	33,3 (1)	66,7 (2)	85,7 (6)	88,9 (8)	100 (6)	76,3 (29)
Falta e/ou deficiência de Assis. Técnica	75,0 (3)	66,7 (4)	33,3 (1)	33,3 (1)	85,7 (6)	77,8 (7)	66,7 (4)	68,4 (26)
Dificuldade na comercialização	50,0 (2)	50,0 (3)	66,7 (2)	33,3 (1)	85,7 (6)	88,9 (8)	66,7 (4)	68,4 (26)
Baixo preços de venda	50,0 (2)	66,7 (4)	33,3 (1)	0	71,4 (5)	44,4 (4)	33,3 (2)	47,4 (18)
Limitado tamanho da propriedade	50,0 (2)	50,0 (3)	0	0	42,9 (3)	44,4 (4)	33,3 (2)	36,8 (14)
Difícil acesso ao crédito	25,0 (1)	0	33,3 (1)	0	14,3 (1)	33,3 (3)	66,7 (4)	26,3 (10)
Assistencialismo governamental	25,0 (1)	16,7 (1)	33,3 (1)	66,7 (2)	71,4 (5)	11,1 (1)	0	28,9 (11)
Baixa qualidade da mão de obra	0	0	33,3 (1)	66,7 (2)	71,4 (5)	22,2 (2)	16,7 (1)	28,9 (11)
Baixo potencial genético dos animais	75,0 (3)	16,7 (1)	0	33,3 (1)	14,3 (1)	11,1 (1)	16,7 (1)	21,0 (8)

## CONCLUSÃO

A deficiência de assistência técnica e extensão rural é um dos principais fatores de baixa disseminação das tecnologias no campo. A falta de assistência técnica aliada ao longo período de escassez de forragens nas áreas de sequeiro foi relatada pelos produtores como principais fatores limitantes para o aumento da produtividade da caprinocultura leiteira nos municípios avaliados. Identificou-se ainda um baixo nível de organização, mesmo que a maioria dos produtores participe de Associações e Cooperativas, que os impede de alcançar melhores índices produtivos e melhor inserção de seus produtos no mercado.

## REFERÊNCIAS

- ALENCAR, S. P. et al. Perfil sanitário dos rebanhos caprinos e ovinos no Sertão de Pernambuco. **Ciência Animal Brasileira**, v. 11, n. 1, p. 131-140, 2010.
- HOLANDA JUNIOR, E. V.; OLIVEIRA, C.A.V.; SILVA, P.C.G.; et al. Tipologia e estrutura da renda de caprino-ovicultores de base familiar no Sertão Baiano do São Francisco. In: Encontro da Sociedade Brasileira de Sistemas de Produção, 4, 2004, Aracaju, Anais ... Aracaju:SBSP, 2004.
- HOLANDA JUNIOR, E.V. Sistemas de produção e mercado dos produtos de caprinos e ovinos criados no Semi-árido do Nordeste do Brasil. In: Taller regional de planificación – diseño e implementación de planes de mejoramiento genético de ruminantes menores para pequenos productores, Fortaleza: **Embrapa Semiárido**, 2005.
- SILVA, S. S. et al. Importância da assistência técnica e extensão rural no semiárido Paraibano: **Experiência em estágio realizado na EMATER – PB. INTESA – Informativo Técnico do Semiárido (Pombal-PB)**, v.9, n 2, p 06-10, 2015.



## Inovação social na caracterização da adoção de sistemas agroflorestais no semiárido para o desenvolvimento local

Zenaide Sousa Olímpio<sup>1</sup>; Francisco Éden Paiva Fernandes<sup>2</sup>; Cellyneude de Souza Fernandes<sup>3</sup>; Francisca Raiane Avelino Cavalcante<sup>4</sup>; Livian de Freitas Albuquerque<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de conclusão de curso do primeiro autor, projeto EMBRAPA/CAPRINOS, Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú- UVA, Av.da Universidade, 850-Betânia, Sobral-CE, E-mail: zenaide\_sous@hotmail.com; <sup>2</sup>

Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral/CE - Brasil; <sup>3</sup>Docente da Faculdade Luciano Feijão, Sobral/CE - Brasil;

<sup>4</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, Av.da Universidade, 850-Betânia, Sobral-CE;

<sup>5</sup>Professora do curso de zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú- UVA ,Av.da Universidade, 850-Betânia, 62040-370, Sobral-CE.

**Resumo:** Sistemas agroflorestais (SAF's) são formas de uso ou manejo da terra, nos quais se combinam espécies arbóreas com cultivos agrícolas e/ou criação de animais, de forma simultânea ou em sequência temporal e que promovem benefícios econômicos e ecológicos. O objetivo do trabalho foi Caracterizar sistemas agroflorestais como inovação social para o desenvolvimento rural sustentável. A técnica foi à metodologia Sustentare, como modelo de inovação social, pois se configura como uma prática epistêmica e metodológica, com a finalidade de apoiar a construção de conhecimentos, a partir de diferentes interfaces visando fortalecer a autonomia dos agricultores familiares. Foram selecionadas três etapas para atingir esse objetivo: Diagnóstico Rural Participativo (DRP), etapa que contribui com um processo de análise e aprendizado por parte da população local; Devolução das Informações Coletadas, etapa-chave no processo de conhecer e "reconhecer" a realidade local pelos agricultores familiares e identificação de problemas e potencialidades. A pesquisa trata-se de um estudo com abordagem qualitativa. Os dados analisados seguiram os princípios do modelo de abordagem acima, onde demonstrou que os SAF's são uma opção viável para recuperação de áreas degradadas, manejo de fragmentos florestais, recomposição florestal em áreas de preservação permanente ou como fonte de receitas para as famílias que pode chegar ao desenvolvimento local através de trocas de conhecimentos.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; ferramenta participativa; sustentabilidade

## Social innovation in the characterization of the adoption of agroforestry systems in the semi-arid for local development

**Abstract:** Agroforestry systems (SAFs) are forms of land use or management, in which tree species are combined with agricultural crops and / or livestock, either simultaneously or in a temporal sequence and which promote economic and ecological benefits. The objective of this study was to characterize agroforestry systems as a social innovation for sustainable rural development. The technique was the Sustentare methodology, as a model of social innovation, since it is an epistemic and methodological practice, with the purpose of supporting the construction of knowledge, from different interfaces aimed at strengthening the autonomy of family farmers. Three stages were selected to achieve this objective: Participatory Rural Diagnosis (DRP), a step that contributes to a process of analysis and learning by the local population; Return of Collected Information, key step in the process of knowing and "re-knowing" the local reality by family farmers and Identification of Problems and Potentialities. The research is a study with a qualitative approach. The data analyzed followed the principles of the above approach model, where it was demonstrated that SAFs are a viable option for the recovery of degraded areas, forest fragment management, forest restoration in permanent preservation areas or as a source of income for the families that can reach To local development through exchanges of knowledge.

**Keywords:** family farming; participatory tool; sustainability

### INTRODUÇÃO

A agricultura familiar é uma das atividades mais importantes do mundo correspondendo com 70% da produção de alimentos que se encontram na mesa do consumidor. No cenário atual, a agricultura familiar é um setor vem se fortalecendo no Brasil, impulsionando a economia local e reduzindo o nível da pobreza. Esse crescimento contribui para o incentivo da produção da alimentação básica, propagando assim o desenvolvimento das pequenas propriedades rurais (MARTINELLI, 2016). Nesse setor o estilo de vida além de envolver os membros da família tem o intuito de conviver, se relacionar e cuidar da terra, preservando águas, a fauna, plantações, entre outros. Entende-se que a partir da relação construída do produtor e a sustentabilidade dos recursos naturais, há um retorno no desenvolvimento socioeconômico, uma melhor rentabilidade e melhor condição de vida. Na perspectiva do desenvolvimento rural sustentável há um método que aborda e usa diversas técnicas que atenda as necessidades socioeconômicas e ambientais na agricultura, chamada de Agroecologia (PALUDO e COSTABEBER, 2012). A Agroecologia é uma ciência com princípios teóricos e metodológicos voltados ao desenho e manejo de agroecossistemas sustentáveis que poderá contribuir para a

conservação da agrobiodiversidade, dos recursos naturais e demais meios de vida, possibilitando a continuidade da agricultura familiar. Neste cenário, a agroecologia vem sendo enriquecida através de experiências agroflorestais que são práticas tradicionais baseado nos princípios da agricultura de base ecológica que por ventura se perderam no passado. O sistema agroflorestal também chamado de SAF's engloba a integração das culturas florestais junto com as culturas agrícolas e pecuárias, ou seja, são diversas formas de uso e práticas no ambiente natural, nas quais os ecossistemas são utilizados em conjunto com a agricultura e/ou com animais numa mesma área, é uma forma mútua de atingir tanto as necessidades do produtor como também atuar de forma sustentável nas agroflorestas sem prejudicá-las. A experimentação participativa permitiu com os erros e acertos, aprender sobre novas tecnologias e sua adaptação às suas condições locais.

## OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo caracterizar via inovação social usando a etapa do “Conhecer para Atuar” da Metodologia Sustentare, com fins de desenvolvimento rural, com destaque em suas potencialidades e problemas em comunidade rural no semiárido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida com seis agricultores participantes do projeto Sustentare, na comunidade rural Sítio Areias-Boqueirão, localizada a 12 km da sede do município Sobral-Ce, com clima semiárido, no período de março de 2016 a maio de 2017. Em sistemas agroflorestais pertencentes aos agricultores da comunidade rural. A estratégia de pesquisa foi o uso da etapa “conhecer pra atuar”, da metodologia Sustentare (FARIAS et al., 2015), desenvolvido pela Embrapa Caprinos e Ovinos. Nesse processo foram realizados três momentos: diagnóstico rural participativo (DRP) que implica dar forma ao processo de participação, discussão e comunicação; As devolutivas das informações coletadas é um momento para auxiliar na percepção e análise dos contextos pelos atores sociais envolvidos na mediação e o ultimo momento que é a identificação de problemas e potencialidades. Os dados foram coletados usando abordagem qualitativa, com o objetivo de aprofundar conhecimentos, analisar e estudar as particularidades do tema por meio de experiências locais. Os agricultores receberam visitas da equipe técnica da pesquisa em suas agroflorestas, os dados levantados se referiam às seguintes características: equidade, sustentabilidade ambiental, autonomia, produtividade e estabilidade. Essa caracterização foi realizada em seis sistemas agroflorestais (SAF'S) existentes na comunidade. Foram enumeradas da seguinte forma: Agricultor SAF-A, SAF-B, SAF-C, SAF-D, SAF-E e SAF-F. Depois do DRP ocorreram devoluções das informações sobre os SAF'S para comunidade auxiliando os agricultores na percepção da sua realidade local. Os dados foram obtidos através de ferramentas participativas como: visitas técnicas, entrevistas, comunicação oral e grupos focados para obter a visão dos agricultores, sob os conjuntos de qualidades e problematizações localizado na comunidade, reuniões técnicas e informações geradas em cursos sobre sistemas agroflorestais que ocorreram em espaços sociotécnicos como a casa de sementes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir dos dados obtidos foi realizada uma avaliação de cada agricultor familiar em relação a sua propriedade. Cada dimensão é delimitada a partir de cinco critérios: Equidade, Sustentabilidade Ambiental, Autonomia, Produtividade, Estabilidade.

**Quadro 1.** Critérios de avaliação das propriedades familiares no Sítio Areias, Boqueirão, Sobral/CE.

Critérios de Avaliação	Avaliação da Propriedade					
	Agricult.A	Agricult.B	Agricult.C	Agricult.D	Agricult.E	Agricult.F
Equidade	Baixa	Alta	Baixa	Baixa	Baixa	Alta
Sustenta. Ambiental	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa	Alta
Autonomia	Baixa	Alta	Alta	Baixa	Baixa	Baixa
Produtividade	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa	Baixa
Estabilidade	Alta	Alta	Alta	Alta	Baixa	Baixa

Diante de tais informações, foram avaliados os ecossistemas de cada propriedade e foi classificado como alto (Quadro1), as propriedades que possuem constante manutenção (práticas) dentro da agrofloresta, variedades de produções agrícolas e atividade pecuária, atuação e a maior quantidade de participantes familiares atuando no agroecossistema. Casos contrários às avaliações anteriores são classificados como baixo. A partir disso, foram escolhidos apenas três agroecossistemas que se aproximaram do modelo proposto, pertencentes a três agricultores da comunidade rural, o Agricultor-A, Agricultor-B e o Agricultor-C. Posteriormente foi realizada uma reunião técnica onde surgiram ideias que apontaram os problemas e potencialidades dos SAF's. Surgindo assim o quadro abaixo, onde foram analisados atributos produtivos, ambientais e socioculturais.

**Quadro 2.** Lista de potencialidades e problemas em sistemas agroflorestais na comunidade Sítio Areias Boqueirão, Sobral/CE.

POTENCIALIDADES	PROBLEMAS
Conhecimentos sobre SAF'S	Presença de galinhas no roçado
Equidade no uso dos SAF'S	Falta de sementes para os SAF'S
Produção de forragem para animais	Sombreamento nos SAF'S
	Melhorar a diversidade nos SAF'S

**Fonte:** Dados da pesquisa.

O conhecimento sobre os SAF'S ocorreram em espaços sociotécnicos, casa de sementes e foi classificado pelos agricultores como uma potencialidade, pois os mesmos não tinham antes os devidos conhecimentos e nem informações sobre os agroecossistemas presentes em suas propriedades e a partir dessa construção de conhecimentos que eles adotaram práticas agroflorestais e excluíram práticas de queimadas e desmatamento. O agricultor-A relata que o roçado agroecológico proporciona maravilhas a economia, preservação e a diminuição do desgaste físico. Dando-lhe uma satisfação pessoal pelo projeto Sustentare, que caminham lado a lado com os produtores, aprendendo, produzindo e construindo juntos uma nova visão sobre sustentabilidade. Outros fatores importantes citados pelos agricultores como potencialidade é a equidade local e a produção de forragens, pois dentro das agroflorestas há variedades de culturas agrícolas de forma subsistente, para o consumo da família e o restante faz uso na alimentação dos animais, como as palhadas. Segundo os agricultores participantes do projeto, foi diagnosticada como problema a ausência de sementes para os SAF'S, pois para se obter tais sementes é necessário comprar insumos fora da comunidade e isso acaba se tornando um ponto fraco. E por fim, foi descrito por todos os agricultores a existências de pragas como gafanhotos e lagartas, mas aparentemente não estavam prejudicando os plantios, pois os níveis de infestação das pragas tendem a ser menores em sistemas agroflorestais. Desta forma, com a realização dos quadros 1 e 2, no qual expõe a realidade local, agricultores tornaram-se mais convencidos, pois os mesmos adotaram medidas significativas para solucionar e fortalecer o desenvolvimento rural tornando a sustentabilidade mais eficaz.

## CONCLUSÃO

A caracterização de SAF's foi inovadora, pois os agricultores tiveram a oportunidade de ver sua realidade local e buscaram soluções após o diagnóstico sobre suas necessidades e potencialidades dentro das suas propriedades.

## REFERÊNCIAS

FARIAS, J.L.S.; FERNANDES, F.E.P.; MACHADO, A.B.N.; FERNANDES, C.S. **Metodologia Sustentare: uma abordagem sociotécnica na construção e fortalecimento da autonomia dos agricultores familiares**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 149).

MARTINELLI, G. C.; MARTINS, L.C.; BINOTTO, E.; **Agroecologia E Agricultura Familiar A Partir De Um Estudo Bibliométrico Nas Bases De Dados Nacionais**. AGROECOL, Dourados MS, 2016.

PALUDO, R.; COSTABEBER, J.A. Sistemas agroflorestais como estratégia de desenvolvimento rural em diferentes biomas brasileiros. **Rev. Bras. de Agroecologia**. V.7, n.2, p.63-76, 2012.



## Perfil do consumo e estratégias de desmistificação dos preconceitos relacionados à carne suína no município de Cruz das Almas - BA

Deise Souza Peixoto<sup>1</sup>; Alan Silva Cerqueira<sup>2</sup>; Grazielle Ferreira Rocha<sup>2</sup>; Saulo Silva Batista<sup>1</sup>; Monívellin Santos da Luz<sup>1</sup>; Kayck Amaral Barreto<sup>1</sup>; Eric Márcio Balbino<sup>1</sup>; Priscila Furtado Campos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** A pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar o perfil de consumo da carne suína no município de Cruz das Almas – BA, bem como realizar estratégias para desmistificação e incentivo ao consumo da carne. Na primeira etapa foram aplicados 300 formulários anônimos aos consumidores no momento da compra, as perguntas foram idealizadas pelos pesquisadores, de forma a conseguir traçar o perfil socioeconômico do consumidor final de carne suína. Na segunda etapa do projeto foram realizados trabalhos educativos com alunos das escolas públicas e particulares do município, onde foram escolhidas quatro escolas de ensino fundamental, com alunos do 8º e 9º ano, para os quais foram apresentados os resultados das pesquisas de consumo na cidade, ministradas palestras e distribuídos folhetos com informações nutricionais da carne suína, além de degustação de produtos provenientes da carne. Observou-se no estudo que 20,66% dos entrevistados consomem apenas em épocas de festas, 18,0% consomem carne suína uma vez por mês, 19,57% a cada quinze dias, 15,66% semanalmente e 2,65% dos entrevistados afirmaram comer carne suína diariamente. Com relação as demais carnes perguntadas no formulário, os consumidores informaram a preferência pela carne bovina (52,00%), seguida pela carne de aves (35,33%). A carne suína foi a menos citada como carne preferida para o consumo, com apenas 3,00% dos entrevistados, ficando abaixo da carne de peixes (9,66%). A pesquisa revelou que os principais fatores que limitam o aumento no consumo da carne de suínos são o alto teor de gordura e colesterol e o risco de transmissão de doenças. No momento das palestras observou-se que o maior preconceito e desconhecimento a respeito das vantagens da carne suína estavam nos alunos das escolas públicas e ainda por parte dos professores. Também foi observado maior consumo de carne suína e seus derivados por alunos das escolas privadas. Torna-se necessário, mais trabalhos educativos a fim de desmistificar os preconceitos relacionados à carne suína.

**Palavras-chave:** consumo de carnes; mitos; suínos

## Profile of consumption and demystification strategies of the prejudices related to pork in the municipality of Cruz das Almas - BA

**Abstract:** The research was conducted with the objective of evaluating the pork consumption profile in the municipality of Cruz das Almas - BA, as well as to carry out strategies for demystification and incentive to meat consumption. In the first stage 300 anonymous forms were applied to the consumers at the time of purchase, the questions were designed by the researchers, in order to be able to trace the socioeconomic profile of the final consumer of pork. In the second stage of the project, educational work was carried out with students from the public and private schools of the municipality, where four elementary schools were selected, with 8th and 9th grade students, for which the results of consumer surveys were presented in the city, Lectured and distributed leaflets with nutritional information of the pork, besides tasting of products from the meat. It was observed in the study that 20.66% of respondents consume only during festive season, 18.0% consume pork once a month, 19.57% every 15 days, 15.66% weekly and 2.65% Of respondents reported eating pork daily. Regarding the other meat asked for in the form, the consumers informed the preference for beef (52.00%), followed by poultry meat (35.33%). Pork meat was the least cited as the preferred meat for consumption, with only 3.00% of the interviewees, being below the meat of fish (9.66%). Research has shown that the main factors limiting the increase in pork consumption are the high fat and cholesterol levels and the risk of disease transmission. At the time of the lectures it was observed that the greatest prejudice and ignorance regarding the advantages of pork were in the students of the public schools and still by the teachers. There was also a higher consumption of pork and its derivatives by private school students. It is necessary, more educational work to demystify the prejudices related to pork.

**Keywords:** consumption of meat; myths; swine

### INTRODUÇÃO

A carne suína é a fonte de proteína mais consumida no mundo, tendo grande importância econômica para muitos países; entretanto no Brasil, o consumo per capita de carne suína ainda é inferior ao das carnes bovina e de frango. Dentre as regiões do país, a região nordeste se destaca pela baixa produção e consumo de carne suína, atrás somente da região Norte (ABPA, 2017). A produção local enfrenta uma série de obstáculos que vão desde a parte sanitária no manejo e abate a aspectos ambientais e tributários, passando ainda pela desorganização dos produtores, alto custo dos insumos, falta de políticas específicas para a suinocultura, e principalmente os mitos e preconceitos existentes na população sobre o consumo desta proteína (VIEIRA, 2012). Acredita-se que esses mitos

ocorrem principalmente devido ao desconhecimento de grande parte da população sobre os intensos programas de melhoramento genético, desenvolvimento tecnológico nas áreas de nutrição, manejo e ambiência, padronização de cortes e diversificação do uso da carne. Dessa forma, o aumento do consumo per capita de carne suína é um grande desafio para o setor. A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar o perfil de consumo da carne suína no município de Cruz das Almas – BA, bem como realizar estratégias para desmistificação e incentivo ao consumo da carne.

## OBJETIVOS

A presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar o perfil de consumo da carne suína no município de Cruz das Almas – BA, bem como realizar estratégias para desmistificação e incentivo ao consumo da carne.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Cruz das Almas - Bahia. A primeira etapa do projeto foi realizada por meio da aplicação de formulário anônimo, o qual foi respondido por 300 consumidores de carne no momento da compra. Os participantes foram informados sobre os objetivos da pesquisa e o tempo necessário para sua realização, sendo esta realizada com o consentimento dos mesmos. Os formulários foram estruturados com questões compostas de perguntas fechadas, semi-abertas e dicotômicas, abordando aspectos relacionados a frequência do consumo de carnes em geral e por espécie animal (bovina, suína e de frango); preferência e razão para o consumo da carne de cada espécie animal (bovina, suína e de frango); percepção sobre a espécie de carne menos saudável e sobre a possibilidade de transmissão de doenças pelo seu consumo; frequência de consumo da carne na forma in natura ou industrializada para as diferentes espécies; substituição da carne de frango e bovina pela carne suína em razão do preço, principais cortes suínos consumidos, bem como faixa etária, grau de escolaridade e renda mensal. As perguntas do formulário foram idealizadas pelos pesquisadores, de forma a conseguir traçar o perfil socioeconômico do consumidor final de carne suína. Os formulários foram divididos pelos diferentes locais das entrevistas (feiras livres, redes e supermercados e açougues), considerando o total de pessoas que frequentam os estabelecimentos diariamente. Na segunda etapa do projeto foi realizado trabalho educativo com alunos das escolas públicas e particulares do município. Foram escolhidas aleatoriamente quatro escolas, duas particulares e duas públicas, com estudantes do 8º e 9º ano do ensino fundamental. O trabalho foi feito através da realização de palestras, descritas em uma linguagem adequada para que os jovens pudessem entender os métodos de produção de suínos, segurança sanitária da criação e frigoríficos, processamento, qualidade nutricional da carne suína e para apresentar os resultados obtidos nos formulários. Ao final das palestras, os alunos receberam folheto contendo informação para levarem para casa e discutirem com seus respectivos familiares e degustação de alguns produtos provenientes da carne suína (torresmo tipo pururuca, lombinho canadense e quibe de carne suína). Para elaboração dos resultados, os parâmetros foram primeiramente analisados de forma individual e posteriormente em grupos, onde foram determinadas as frequências simples e relativas de cada atributo, utilizando-se o programa Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se em relação à frequência do consumo da carne suína, que 20.66% dos entrevistados consomem apenas em épocas de festas, 18.0% consomem carne suína uma vez por mês, 19.57% a cada quinze dias, 15.66% semanalmente e somente 2.65% dos entrevistados afirmaram comer carne suína diariamente. Com relação ao tipo de carne consumida verificou-se a preferência dos entrevistados pelo consumo de carne bovina (52%), seguida pela carne de aves (35.33%). A carne suína foi a menos citada como carne preferida para o consumo, com apenas 3% dos entrevistados, ficando abaixo da carne de peixes (9.66%) (Tabela 1). Este resultado confirmam os relatos de Miele e Machado (2010) de que ao contrário do perfil mundial, o consumo de carne suína no Brasil é inferior ao das carnes de frango e bovina, principalmente nas regiões norte e nordeste onde a carne suína corresponde a cerca de 7% do consumo total de carne (frangos, bovinos e suínos). O padrão de resposta para a baixa preferência do consumo de carne suína na região de realização do presente trabalho pode estar relacionado, entre outros fatores, ao preconceito ligado a carne de suínos, uma vez que ela foi considerada pelos entrevistados como a carne menos saudável.

Tabela 1 – Preferência e percepção da carne mais saudável pela população de Cruz das Almas – BA.

Item	Tipo de carne			
	Aves	Bovina	Suína	Peixes
Carne mais consumida (%)	35,33	52	3	9,66
Percepção da carne mais saudável (%)	57,3	21,71	8,54	12,45

Conforme proposto anteriormente, a pesquisa revelou que os principais fatores que limitam o aumento no consumo da carne de suínos, segundo os entrevistados, são a quantidade de gordura associada à carne (45.14% das respostas) e o risco de transmissão de doenças (33.71% das respostas). Thoms et al. (2010), observaram, em pesquisa realizada com estudantes do ensino médio de Irati no Paraná, que 83% dos entrevistados consideravam a carne suína como a menos saudável e 80% como a carne de maior risco de transmissão de enfermidade, quando comparada a carne bovina e a de aves. Na segunda etapa do trabalho, os resultados foram apresentados aos estudantes de escolas públicas e privadas da cidade, tendo em vista a importância do conhecimento das preferências e do perfil do consumidor para que se possa ampliar o consumo de carne suína na região associado ao fato dos adolescentes serem os futuros formadores de opinião para o consumo desse tipo de carne. No momento das palestras observou-se que o maior preconceito e desconhecimento a respeito das vantagens da carne suína estavam nos alunos das escolas públicas. Além disso, os alunos das escolas

privadas consumiam uma quantidade maior de carne suína e seus derivados. As ações de extensão se fizeram presentes a partir da interação entre a universidade e a sociedade através das palestras oferecidas, onde os consumidores tiveram a oportunidade de receber informações sobre as características nutricionais da carne suína, bem como a degustação de produtos relacionados a carne (torresmo tipo pururuca, lombinho canadense e quibe de carne suína), além do aprendizado sobre o processamento da carne. Quanto às palestras nas escolas, foi constatado um grande preconceito em relação à carne suína, fato observado principalmente nas escolas públicas, onde os professores também demonstraram muita falta de informação. Dessa forma, torna-se de grande valia um trabalho posterior realizado com os professores a fim de desmistificar os principais preconceitos relacionados à carne suína.

### CONCLUSÃO

Os principais motivos para o baixo consumo de carne suína em Cruz das Almas são o alto teor de gordura e colesterol e o risco de transmissão de doenças. Torna-se necessário, mais trabalhos educativos a fim de desmistificar os preconceitos relacionados à carne suína.

### REFERÊNCIAS

ABPA, Relatório Anual, 2017. Disponível em <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/publicacoes/relatoriosanuais>. Acesso em 25/08/17. MIELE, M.; MACHADO, J.S. Panorama da carne suína brasileira. Especial Suinocultura, p.37-41, 2010. THOMS, E. et al. Perfil de consumo e percepção da qualidade da carne suína por estudantes de nível médio da cidade de Irati, PR. Revista Acadêmica de Ciências Agrárias e Ambiental, v.8, n.4, p.449-459, 2010. VIEIRA, G.A. Análise Estrutural da Cadeia Produtiva Suína na Bahia. Revista Nacional da Carne, v.421, p.73-77, 2012.



## Tipo de carne de frango consumida cidade de Belém-PA<sup>1</sup>

Daiane Pantoja de Souza<sup>1,2,3,4,5,6,7</sup>; Alexia Ohana Carlos da Silva Coelho<sup>8</sup>; Jéssica Alane Neves de Alenca; Deiviane de Souza Barral; Amanda Machado de Lima; Silvia Marcela Ferreira Monteiro; Fernando Oliveira Pinheiro Júnior; Nauara Moura Lage Filho

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

**Resumo:** Com esta pesquisa objetivou-se verificar qual o tipo de carne de frango é a mais consumida na cidade de Belém-PA. O método escolhido para obter respostas coerentes para atender a finalidade da pesquisa foi o de entrevista estruturada, que resume-se na apresentação ao entrevistado de questões planejadas sobre o assunto em questão. O consumo de carne de frango na cidade de Belém-PA mostrou-se significativa, 88% do total de entrevistados afirmaram que compram e consomem carne de frango de diversas formas ao menos 3 vezes por semana. De acordo com os dados obtidos nas entrevistas e analisados estatisticamente, pode-se aferir que o tipo de carne de frango mais consumida na cidade de Belém-PA é o animal inteiro, seja ele in natura ou congelado.

**Palavras-chave:** avicultura; consumidor; preferencia

## Type of chicken meat consumed city of Belém-PA<sup>1</sup>

**Abstract:** This research aimed to verify which type of chicken meat is the most consumed in the city of Belém-PA. The method chosen to obtain coherent answers to meet the purpose of the research was the structured interview, which is summarized in the presentation to the interviewee of planned issues on the subject in question. The consumption of chicken meat in the city of Belém-PA was significant, 88% of the total interviewees stated that they buy and consume chicken meat in several ways at least 3 times a week. According to the data obtained in the interviews and statistically analyzed, it can be verified that the type of chicken meat most consumed in the city of Belém-PA is the whole animal, be it in natura or frozen.

**Keywords:** poultry; consumer; preference

### INTRODUÇÃO

O consumo de carne de frango mundialmente aumentou nas últimas décadas, e no Brasil não foi diferente o consumo e procura por uma carne rica em proteína e com preço mais acessível quando comparada com carne bovina, por exemplo, ganhou a preferência dos consumidores por todo o país. O Brasil é o terceiro maior produtor mundial de carne de frango, o segundo maior consumidor e também o maior exportador do setor, e ainda tem espaço para ampliar as negociações com outros países (CARVALHO et al., 2015).

Nos últimos anos, a preocupação com a produção de alimentos tem aumentado, além da crescente demanda provocada pelo aumento da população humana, houve uma alteração dos hábitos alimentares, com crescente preocupação com a qualidade do produto, a saúde e a segurança alimentar (BERNABÉU; TENDERO, 2005).

Saber quais são os tipos de carne avícola mais consumida, melhora a visibilidade de oportunidade do mercado investidor. Compreender o comportamento do consumidor permite a obtenção de informações importantes para o desenvolvimento de novos produtos, para a realização de inovações, para auxílio em decisões sobre política de preços, bem como para identificar alternativas mais interessantes em termos de canais de distribuição e publicidade (Mazzuchetti, 2005).

### OBJETIVOS

Com esta pesquisa objetivou-se verificar qual o tipo de carne de frango mais consumida na cidade de Belém-PA.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na cidade de Belém-PA, no período de fevereiro a maio de 2017, fazendo uso de questionário com 15 perguntas de múltipla escolha, contendo perguntas sobre renda familiar, faixa etária, escolaridade, estado civil e questionamentos direcionadas para o consumo de carne proveniente da avicultura, indagações as quais buscaram responder quais os tipos de carne de frango mais consumida pelos entrevistados em seu cotidiano. As entrevistas foram realizadas em feiras livres, supermercados e pontos individuais de venda de carne de frango, com participação de 500 pessoas, entre as quais 138 homens e 362 mulheres, ambos de diversas faixas etárias.

O método escolhido para obter respostas coerentes para atender a finalidade da pesquisa foi o de entrevista estruturada, que resume-se na apresentação ao entrevistado de questões planejadas sobre o assunto em questão.

As características avaliadas foram sobre o tipo de carne de frango consumida, seja em natura, processada, vísceras e separado em pedaços e vendidos comercialmente.

Após o período de entrevistas, os dados foram digitados em planilha eletrônica (Microsoft Excel), no qual estruturou-se uma matriz com as perguntas e respostas de cada entrevistado, fazendo com que assim as particularidades de cada categoria estudada e o detalhamento de todas as variáveis respostas obtidas fossem analisadas de maneira coerente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de carne de frango na cidade de Belém-PA, mostrou-se significativo 88% do total de entrevistados afirmaram que compram e consomem carne de frango de diversas formas ao menos 3 vezes por semana. É possível observar que na figura 1, conforme os resultados obtidos com a entrevista e as análises, que o consumo e compra do frango inteiro congelado ou in natura ocupa a liderança no tipo de carne de frango mais consumida na capital paraense, sendo o tipo preferido de 44,68% dos entrevistados, o que corresponde a 223,4 pessoas.

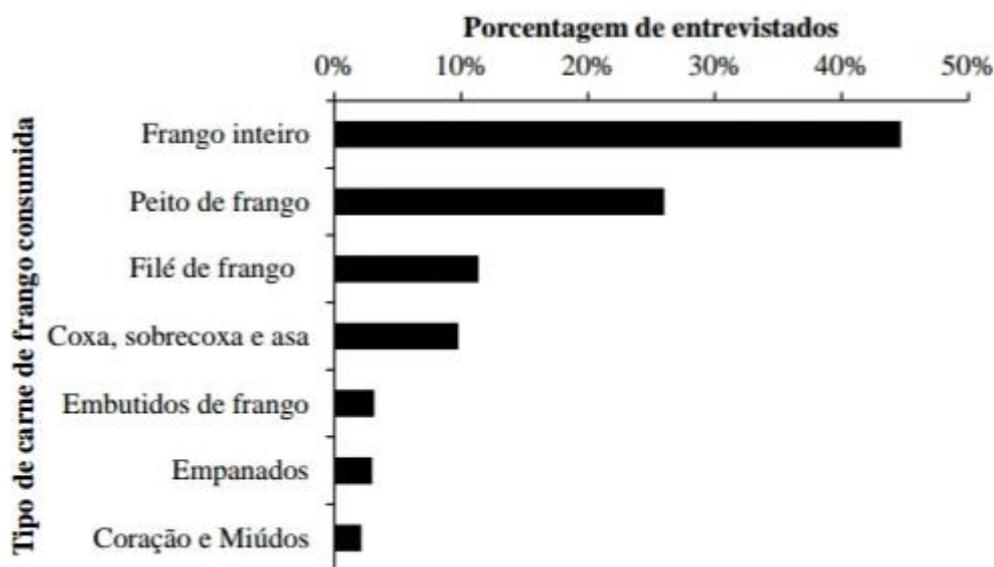


Figura 1 –Tipo de carne de frango consumida na cidade de Belém-Pará

Com este resultado é importante observar que o consumidor procura também a rentabilidade do frango inteiro, principalmente para os consumidores que afirmaram ter famílias numerosas e renda de até 3 salários mínimos. De acordo com CARVALHO et al (2015), a carne avícola possui muitos nutrientes essenciais para a dieta humana e por ter uma boa rentabilidade de carne, fácil disponibilidade e ser mais barata é a preferida de famílias com poder aquisitivo baixo.

Para continuar nesse crescimento em um mercado competitivo, é necessária uma evolução constante, que enfoque não apenas nos aspectos econômicos e de produtividade, mas também aqueles relacionados à qualidade e atendimento das exigências dos consumidores (FERREIRA et al., 2015).

## CONCLUSÃO

De acordo com os dados obtidos nas entrevistas e analisados estatisticamente, pode-se aferir que o tipo de carne de frango mais consumida na cidade de Belém-PA é o animal inteiro, seja ele in natura ou congelado. O que viabiliza para o mercado atender de maneira adequada a preferência do consumidor.

## REFERÊNCIAS

BERNABÉU, R.; TENDERO, A. Preference structure for lamb meat consumers. A Spanish case study. *Meat Science*, v.71, n.3, p.464-470, 2005.

CARVALHO, D.C. O. et al. Consumo de carne de frango e de ovos de aves de granja pela população da região de Petrolina. *EXTRAMUROS-Revista de Extensão da Univasp*, v.3, n.1, 2015

FERREIRA, G.S. PINTO, M.F. NETO, M.G. PONSANO, E.H.G. GONÇALVES, C.A. BOSSOLANI, I.L.C. PEREIRA, A.G.;  
Ajuste preciso do nível de energia na dieta de frangos de corte para controle do desempenho e da composição lipídica da carne.  
**Ciencia Rural**, v.45, n.1, 2015

Mazzuchetti R. N et al. O comportamento do consumidor em relação ao consumo e às estruturas de comercialização da carne bovina na região de Amerios/PR. **Varia scientia**.v.4, n.08,p.25-43,2004



## **Avaliação sensorial de bebidas lácteas de morango nas versões tradicional, sem lactose e light**

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda<sup>1</sup>; Ana Livia Rocha Monteiro Chaves<sup>1</sup>; Andrezza Assis Cruz Moura<sup>1</sup>; Wedson de Lima Torres<sup>1</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi avaliar o perfil sensorial e a aceitação global de três bebidas lácteas de morango nas versões: tradicional, sem lactose e light. Para tal, utilizou-se a análise descritiva quantitativa, que forneceu uma descrição das propriedades sensoriais das amostras e a aceitação global do produto pelo consumidor. As bebidas lácteas foram avaliadas por quarenta e nove provadores, não treinados, que responderam a um questionário com cinco atributos sensoriais de cor, aroma, consistência, sabor e aceitação global, em escala hedônica estruturada de nove pontos. As versões, tradicional e sem lactose apresentaram médias superiores em relação à versão light na maior parte dos atributos avaliados, indicando uma maior preferência dos consumidores pelas bebidas lácteas adoçadas por sacarose. A versão light, das bebidas lácteas, é a menos preferida pelos consumidores.

**Palavras-chave:** aroma de iogurte; cor de iogurte; iogurte de morango

## **Sensory evaluation of milk drinks strawberry commercials in traditional, lactose-free and light versions**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the sensory profile and the overall acceptance of three strawberry milk drinks in the versions: traditional, lactose free and light. For this, the quantitative descriptive analysis was used, which provided a description of the sensorial properties of the samples and the overall acceptance of the product by the consumer. The dairy drinks were evaluated by forty-nine untrained tasters who answered a questionnaire with five sensorial attributes of color, aroma, consistency, flavor and overall acceptance, in a structured hedonic scale of nine points. The traditional and lactose-free versions presented higher averages than the light version in most of the evaluated attributes, indicating a greater preference of the consumers for sucrose sweetened milk drinks. The light version of dairy drinks is less preferred by consumers.

**Keywords:** yogurt flavor; yogurt color; strawberry yogurt

### **INTRODUÇÃO**

A busca por novos sabores de produtos lácteos é fator determinante que impulsiona o mercado e a produção nas indústrias alimentícias. Atualmente os consumidores requerem praticidade, qualidade e inovação. A bebida láctea é um dos produtos lácteos cujo consumo tem apresentado taxas de crescimentos constantes e este crescimento está relacionado, principalmente, à diversificação de sabores e aromas, bem como, da possibilidade do enriquecimento do produto com vitaminas e minerais, relacionando à imagem de alimento saudável e nutritivo (SIQUEIRA et al., 2009). O consumo de bebida láctea pode ser promovido com o emprego de técnicas sensoriais para ajustarem as características desse alimento a outro, de forma que atenda às expectativas do consumidor com um novo sabor (BARROSO et al., 2009).

A análise descritiva quantitativa (ADQ) é a técnica de descrição sensorial mais utilizada na área de alimentos e bebidas, proporcionando uma completa descrição dos atributos sensoriais de um produto. Fornece uma descrição completa das similaridades e diferenças das propriedades sensoriais de um produto, permitindo a identificação dos atributos relacionados com a aceitabilidade do produto pelo consumidor (MUÑOZ; CHAMBERS; HUMMER, 1996). Com aplicação do teste de aceitação, através da escala hedônica não estruturada de 9 centímetros é possível obter informações importantes sobre o grau com que os consumidores gostam ou não de um determinado produto (MORAES; BOLLINI, 2010).

### **OBJETIVOS**

Este estudo teve o objetivo de obter o perfil sensorial e a aceitação de bebidas lácteas de uma marca comercial de bebida láctea sabor morango nas versões tradicional, sem lactose e light.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram avaliadas bebidas lácteas de marca comercial sabor morango nas versões tradicional, sem lactose e light, adquiridas num supermercado da cidade de Mossoró/RN e mantidos sob refrigeração adequada (8-12°C). Os testes foram realizados no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS/UFERSA). Para avaliação, 30mL de cada amostra foram servidas em copos plásticos descartáveis, codificados com algarismos de três dígitos (Ex.: 131, 142, 164), na forma de comparação múltipla, em temperatura de aproximadamente 10 °C, acompanhados com água e biscoitos para a limpeza do paladar entre as análises.

Os testes foram realizados no período da manhã de 9h às 11h. Os provadores foram recrutados através da sua disponibilidade, interesse e frequência de consumo de bebida láctea. Antes da realização do teste, os consumidores foram advertidos sobre a possível ocorrência de desconforto gastrointestinal ou sabor desagradável devido à ingestão do produto, sendo possível a qualquer momento sua desistência em participar da pesquisa. Dessa forma, todos que concordaram em participar assinaram um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (TCLE).

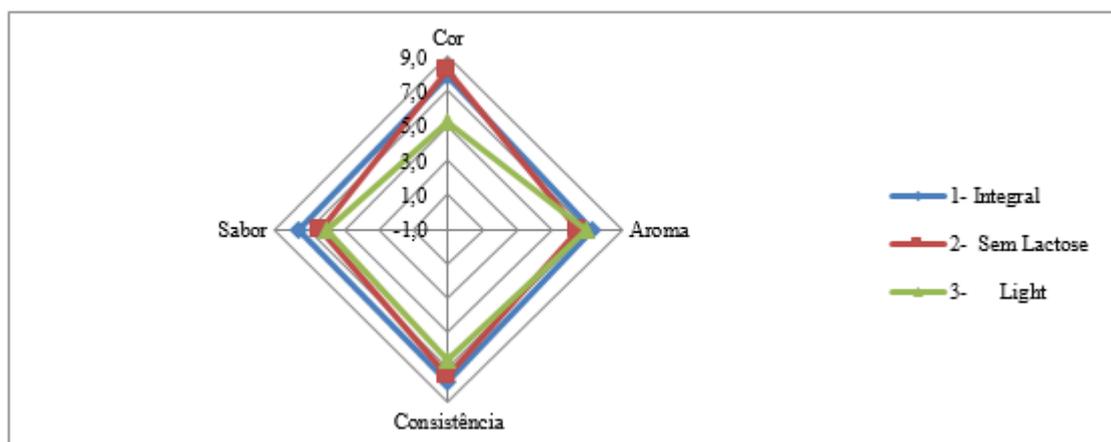
Participaram dos testes 49 provadores não treinados, consumidores de bebida láctea, sendo 31 mulheres e 18 homens com faixa etária entre 18 a 49 anos, alunos e funcionários da Universidade Federal Rural do Semi-Árido (UFERSA). A análise sensorial foi baseada no método de estímulo simples, usando um Instrumento de Coleta de Dados. Foram avaliados os atributos de cor, aroma, sabor, consistência e aceitação global dos produtos, por escala hedônica estruturada de nove pontos para todos os atributos, variando de 1 (desgostei muitíssimo) a 9 (gostei muitíssimo).

Os dados obtidos por meio da Análise Descritiva Quantitativa (ADQ) foram tratados através de Análise de Variância (ANOVA) e Teste de Média de Scott-Knott. Todas as análises foram realizadas utilizando-se o programa SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1 apresenta os perfis sensoriais de cada amostra das bebidas lácteas, expressos graficamente, segundo os dados fornecidos pelos valores das médias dos termos descritores da Análise Descritiva Quantitativa dos produtos. O ponto zero da escala de atributo é o seu centro e a intensidade aumenta do centro para a periferia da figura. A média de cada atributo para cada produto é marcada no eixo correspondente e o perfil sensorial é traçado pela conexão dos pontos.

Figura 1 – Perfil sensorial de bebidas lácteas de morango nas versões tradicional, light e sem lactose



A bebida láctea tradicional obteve maior média, com diferença significativa, no atributo sabor. Nas características cor e consistência, as bebidas lácteas, tradicional e sem lactose, não obtiveram diferença significativa em suas médias, porém obtiveram nota maior, com diferença estatística da bebida light. Na qualidade aroma, não houve significância na diferença das médias nas três bebidas (conforme a Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios dos atributos sensoriais das bebidas lácteas.

Bebidas lácteas	Cor	Aroma	Consistência	Sabor	Aceitação Global
Tradicional	7,9b	7,2a	7,8b	7,7b	7,7c
Sem lactose	8,2b	6,5a	7,5b	6,4a	7,0b
Light	5,2a	6,9a	6,6a	6,0a	6,1a

abc Letras iguais para a mesma coluna indicam que não há diferença significativa ( $p < 0,05$ ). Média de 49 provadores

Os resultados obtidos nas avaliações do atributo cor foram baseados na aparência visual do produto, como cor característica e intensidade. Os resultados obtidos na análise da cor variaram de 5,2 a 8,2, sem diferença significativa entre as bebidas tradicional e sem lactose, porém a bebida light teve diferença estatística quando comparada com a tradicional e a sem lactose (Tabela 1). As

médias da característica consistência variaram de 6,6 a 7,8, sem diferença significativa entre a tradicional e a sem lactose, entretanto quando estas são correlacionadas com a light, tem-se diferença estatística. O atributo sabor tiveram médias que variaram de 6,0 a 7,7, sendo a maior média obtida para a bebida tradicional, que obteve média com diferença significativa entre as médias das bebidas sem lactose e light, estas não tiveram diferença estatística em suas médias. Para o aroma, as variantes nas médias foram entre 6,5 e 7,2, sem diferença significativa entre os tratamentos (Tabela 1). O sabor e aroma dos produtos fermentados devem ser ligeiramente ácidos, portanto dependem dos microrganismos da cultura e de seu metabolismo durante a fermentação (GUEDES NETO, et al. 2003).

A aceitação global abrange o conjunto referente à impressão ocasionada pelo produto como um todo. Os valores obtidos para este atributo variaram de 6,1 a 7,7, com diferença significativa entre os produtos. A maior nota foi obtida pela bebida láctea tradicional, seguida pela bebida sem lactose (Tabela 1). O produto que obteve a menor preferência foi a bebida light. Corroborando com resultados encontrados por Moraes e Bollini (2010) que afirma a existência de diferença significativa entre as versões tradicional e light dentro de uma mesma marca comercial, o que leva a concluir que a substituição do açúcar pelo edulcorante afeta as características sensoriais do iogurte sabor morango.

O valor médio das notas atribuídas às bebidas lácteas foi de 7,8 para a versão tradicional, de 8,2 para sem lactose e de 5,1 para a versão light, sendo esta última diferente ( $P < 0,005$ ) das demais. De um modo geral, as notas individuais dos atributos sensoriais das bebidas lácteas apresentaram uma variação de 37%, ou seja, alguns gostaram muito e outros gostaram moderadamente.

Não houve diferença estatística entre as versões tradicional e sem lactose, o que leva a deduzir que a adição da enzima lactase não prejudicou a aceitação desta bebida láctea. Observou-se diferença significativa entre as bebidas tradicional e sem lactose e a bebida light, o que leva a concluir que a substituição do açúcar pelo edulcorante afeta as características sensoriais da bebida láctea sabor morango.

## CONCLUSÃO

As amostras nas versões tradicional e sem lactose foram as preferidas pelos provadores quando comparadas à amostra na variante light.

## REFERÊNCIAS

BARROSO, A.; SILVA, C.; MEDEIROS, D.; ALVES, M. Aceitabilidade de iogurte com polpa de goiaba em diferentes concentrações. In: IV CONGRESSO DE PESQUISA E INOVAÇÃO DA REDE NORTE E NORDESTE DE EDUCAÇÃO TECNOLÓGICA, 2009, Belém – PA. Anais... Belém, 2009.

GUEDES NETO, L. G.; FONSECA, L. M.; SOUZA, M. R. Defeitos tecnológicos de leites fermentados. **Revista Leite e Derivados**, São Paulo, v. 2, n. 74, p. 29-35, 2003.

MORAES, P. C. B. T. E BOLLINI, H. M. A. Perfil sensorial de iogurtes comerciais sabor morango nas versões tradicional e light. **Brazilian j Food Technology**., Campinas, v. 13, n. 2, p. 112-119, abr./jun. 2010.

MUÑOZ, A. M.; CHAMBERS, I. V.; HUMMER, S. A. Multifaceted Category Study: How to Understand a Product Category and its Consumer Responses. **Journal Sensory Studies**, Hoboken, v. 11, n. 4, p. 261-294, 1996.

SIQUEIRA, K. B. FIGUEIRA, F. V.; LEITE, J. L. B. CARVALHO, G. R. O comércio internacional de iogurte. Cap. 7. In: LEITE, J. L. B (Ed. et al.). Comércio internacional de lácteos. 2. ed. rev. e ampl. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2009. 330p.



## O mercado de carne ovina e caprina no município de Olho D'Água - PB: A percepção do consumidor

Gêisa Araujo de Oliveira<sup>1</sup>; Rosa Maria dos Santos Pessoa<sup>2</sup>; Glayciane Costa Gois<sup>3</sup>; Anderson Antônio Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Fleming Sena Campos<sup>4</sup>; Joyanne Mirelle de Sousa Ferreira<sup>2</sup>; Louise Dias Borges<sup>2</sup>; Cristina Aparecida Barbosa de Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia ; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande ; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba;  
<sup>4</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco ; <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Sul

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo de carnes caprinas e ovinas no município de Olho D'Água - Paraíba. Foram aplicados 80 questionários contendo 11 perguntas sobre: sexo, idade, renda mensal, escolaridade, consumo, motivos de não consumir, frequência de consumo, local de compra, influência na compra, preferência pelo tipo de corte e consumo de buchada. Os resultados mostraram que a maioria dos entrevistados é do sexo feminino (62,5%), com idade variando entre 16 e 30 anos (81,25%), renda mensal de 260 a 500 reais (48,75%) e ensino médio completo (37,5%). 62,5% dos entrevistados consomem carne caprina e ovina, os que não consomem caprino/ovina alegaram que estas carnes são gordurosas (65%), apresentando um "ranço". 53% dos entrevistados consomem carnes caprinas e ovinas semanalmente. A feira livre (45,30%) é o principal local de compra. O preço (45%) é o fator que mais exerce influência na hora da compra. O corte traseiro (pernil) é o preferido pelos entrevistados (39,44%). Em relação a buchada, 61% dos entrevistados a apreciam enquanto 31% não gostam desta iguaria. Desse modo, conclui-se que as carnes caprinas e ovinas são bastante consumidas pela população de Olho d'Água - PB. Incentivos devem ser realizados com o intuito de aumentar o consumo, através de divulgações da qualidade nutricional e do benefício que esse produto traz a saúde humana.

**Palavras-chave:** cadeia produtiva; ovinocaprinocultura; produto de origem animal

## The market for sheep and goat meat in the municipality of Olho D'Água - PB: Consumer perception

**Abstract:** The objective was to evaluate the consumption of goat and sheep meat in the municipality of Olho D'Água - Paraíba. A total of 80 questionnaires containing 11 questions about sex, age, monthly income, schooling, consumption, reasons for not consuming, frequency of consumption, place of purchase, influence on purchase, preference for type of cut and consumption of buchada were applied. The results showed that the majority of respondents were female (62,5%), ranging in age from 16 to 30 years (81,25%), monthly income from R\$ 260 to 500 (48,75%) and high school complete (37,5%). 62,5% of the interviewees consume goat and sheep, those who do not consume goat/sheep claimed that these meats are greasy (65%), presenting a "rancid". 53% of the interviewees consume sheep and goats weekly. The free market (45,30%) is the main place of purchase. The price (45%) is the factor that most influences the time of purchase. The cut back (shank) is preferred by the interviewees (39,44%). Regarding buchada, 61% of respondents appreciate it while 31% do not like this delicacy. Thus, it can be concluded that goats and sheep are very consumed by the population of Olho d'Água - PB. Incentives should be carried out with the aim of increasing consumption through the dissemination of nutritional quality and the benefit that this product brings to human health.

**Keywords:** production chain; sheep and goat farming; product of animal origin

### INTRODUÇÃO

Na busca por alimentos mais saudáveis a maior exigência em relação a qualidade dos produtos está direcionada parte do nicho de mercado a consumir carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial. O consumo de carnes caprinas e ovinas pelos brasileiros é menor quando comparados ao de outras carnes como bovinas, suínas e aves, no entanto, em grandes centros urbanos principalmente na região Sudeste, observa-se um aumento no consumo destas carnes. Para que esse quadro possa continuar, o produtor tem que se preocupar cada vez mais em oferecer ao mercado um produto de qualidade, principalmente quanto às características físico-químicas e sensoriais da carne (VIEIRA et al., 2010).

O incentivo para que haja planejamento adequado começa por um estudo de mercado, a avaliação deve incluir ainda como conquistar o consumidor que tradicionalmente não consome carne caprina ou ovina. Conquistar significa investir em um sistema de produção que possibilite a obtenção do produto com as qualidades exigidas. Devem-se também focar no marketing nas carnes dessas espécies, focando principalmente nos benefícios que as mesmas podem proporcionar, como sendo reconhecida como uma das carnes vermelhas de menor teor de colesterol e as duas preferidas pela qualidade de boa digestibilidade (CARNEIRO et al., 2012).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo de carnes caprinas e ovinas no município de Olho D'Água - Paraíba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na cidade de Olho d'Água - PB durante o mês de Maio a Julho de 2017, por meio de questionário semiestruturados, o qual foi constituído de 11 perguntas sobre: sexo, idade, renda mensal, escolaridade, consumo, motivos de não consumir, frequência de consumo, local de compra, influencia na compra, preferência pelo tipo de corte, consumo de buchada. Foram aplicados 80 questionários que foram utilizados como material de pesquisa sobre a opinião pública e como indicativo das características do consumidor e suas preferências.

Para tabulação dos dados, foi feito o uso de uma planilha do aplicativo Excel (2010), sendo os resultados expressos em porcentagens.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos consumidores entrevistados 37,5% foram do sexo masculino e 62,5% do sexo feminino. 81,25% possuía uma faixa etária entre 16 a 30 anos e 18,75% com idade entre 31 a 45 anos, com renda mensal variando entre 260 a 500 reais (48,75%), 500 a 1000 reais (37,5%) e acima de 1000 reais (13,75%). 37,5% dos entrevistados concluíram o ensino médio e 8,75% possuem algum curso superior (Tabela 1).

Tabela 1. Preferência dos consumidores de carne de frango e ovo no município de Olho d'Água - PB

<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos n = 80 %=100</b>	<b>Perfil do consumidor</b>	<b>Total inquiridos n = 80 %=100</b>
<b>Sexo</b>		<b>Frequência de consumo</b>	
Masculino	37,5	Semanalmente	53
Feminino	62,5	Quinzenalmente	39
<b>Idade</b>		Raramente	6
16-30 anos	81,25	Nunca comeu	2
31-45 anos	18,75	<b>Local de compra</b>	
46-59 anos	0	Supermercado	30,64
Acima de 60 anos	0	Feira livre	45,30
<b>Renda mensal</b>		Direto do produtor	24,06
260-500	48,75	<b>Influencia na compra</b>	
500-1000	37,5	Preço	45
Acima de 1000	13,75	Procedência	38,36
<b>Escolaridade</b>		Odor	16,37
Fundamental completo	12,5	<b>Preferência pelo tipo de corte</b>	
Médio completo	37,5	Corte traseiro	39,44
Fundamental incompleto	0	Corte dianteiro	18,66
Médio incompleto	28,75	Costela	16,32
Superior	8,75	Lombo	22,58
Superior incompleto	12,5	Não importa	3
<b>Consumo de carne caprina/ovina</b>		<b>Consumo de buchada</b>	
Sim	62,5	Gosta	61
Não	37,5	Não gosta	31
<b>Motivos de não consumir</b>			
Gordura/Ranço	65		
Odor	35		

Quando os entrevistados foram questionados sobre o consumo de carne caprino/ovina, 62,5% responderam que a consomem. Os entrevistados que não consomem caprino/ovina alegaram que o motivo do não consumo é devido a carne ser gordurosa (65%), apresentando um "ranço".

Quando os consumidores forem interrogados sobre com que frequência consomem carne caprina/ovina, 53% dos entrevistados afirmaram que a consomem semanalmente, sendo a feira livre (45,30%) considerada o principal local de compra, seguidos pelo supermercado (30,64%) e direto do produtor (24,06%).

O preço (45%) e a garantia de qualidade/procedência (38,36%) apresentam grande importância no momento da compra, o que possivelmente está relacionado à decisão de onde irá comprar a carne.

O pernil (corte traseiro) é o preferido pelos entrevistados (39,44%), seguido pelo lombo (22,58%). Em relação a buchada, 61% dos entrevistados a apreciam enquanto 31% não gostam desta iguaria.

O mercado de carne caprina e ovina tem grande potencial de crescimento, considerando os mercados interno e externo, nos quais tem se observado aumento na taxa de consumo. Esse aumento está associado a melhorias nas condições de abate e maior disponibilidade de categorias jovens, que necessitam ser mais bem explorados para atenderem a demanda em quantidade e qualidade.

### CONCLUSÃO

As carnes caprinas e ovinas são bastante consumidas pela população de Olho d'Água - PB.

Incentivos devem ser realizados com o intuito de aumentar o consumo, através de divulgações da qualidade nutricional e do benefício que esse produto traz a saúde humana.

### REFERÊNCIAS

CARNEIRO, W.P.; LIMA JÚNIOR, A.C.; PIMENTA FILHO, E.C.; AZEVEDO, P.S.; MOURA, J.F.P.; SILVA, J.V.; SOUZA, H.C.; OLIVEIRA, F.G. 2012. Abate e Forma de Comercialização da Carne Caprina e Ovina na Paraíba. Rev. Cient. Prod. Anim., 14:98-101.

EXCEL. 2010. Microsoft Excel, Office do Sistema Operacional Windows Home Professional®, 2010.

VIEIRA, T. R. L; CUNHA, M. G. G; GARRUTI, D.S; DUARTE, T.F.; FÉLEX, S.S.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; MADRUGA, M.S. 2010. Propriedades físicas e sensoriais da carne de cordeiros Santa Inês terminados em dietas com diferentes níveis de caroço de algodão integral (*Gossypium hirsutum*). Ci. Tecnol. Alimentos. 30:372-377.



### Caprinocultura leiteira: Perfil de produtores e propriedades nas regiões de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, PE

Regiane Nascimento Santos<sup>1</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>2</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>3</sup>; Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>4</sup>; Jackson Alex dos Santos Ferreira<sup>5</sup>; Sandra Mari Yamamoto<sup>6</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduanda do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>4</sup>Médica Veterinária, M.Sc. em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>5</sup>Graduando em Ciências Biológicas - UPE, Petrolina-PE.; <sup>6</sup>Professora Adjunta, Colegiado de Zootecnia /UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>7</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

**Resumo:** A caprinocultura é uma atividade tradicional na região nordeste do Brasil, que apresenta imensa importância socioeconômica. É importante avaliar as informações sobre os sistemas de produção existentes, para identificar possíveis entraves, permitindo solucioná-los de maneira adequada. Por esse motivo, objetivou-se identificar e analisar o perfil socioeconômico e as características de propriedades rurais de criadores de caprinos leiteiros em Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, PE. As análises foram realizadas através de questionários aplicados individualmente a cada produtor. Foram visitadas no total 13 propriedades, localizadas no município de Santa Maria da Boa Vista, PE e em comunidades Vila Caroá e Projeto Pontal Sequeiro em Petrolina, PE. A tabulação dos dados e a análise estatística descritiva foram realizadas utilizando-se o programa Epi Info. Constatou-se que a atividade é realizada por pequenos produtores, com baixos níveis de instrução, que utilizam mão-de-obra familiar.

**Palavras-chave:** caprinos; pecuária leiteira; socioeconômico

### Dairy sheep breeding: Profile of producers and properties in the regions of Petrolina and Santa Maria da Boa Vista, PE

**Abstract:** Goat farming is a traditional activity in the Northeast of Brazil, which presents a great socioeconomic importance. It is important to evaluate the information about the existing production systems, to identify possible obstacles, and to solve them adequately. For this reason, the present study aimed to identify and analyze the socioeconomic profile and characteristics of rural properties of dairy goats breeders in Petrolina and Santa Maria da Boa Vista, PE. The analyzes were carried out through questionnaires applied individually to each producer. A total of 13 properties were visited, located in the municipality of Santa Maria da Boa Vista, PE and in communities Vila Caroá and Pontal Sequeiro Project in Petrolina, PE. The tabulation of the data from the questionnaires and the descriptive statistical analysis were performed using the Epi Info program. It was found that the activity is carried out by small producers, with low levels of education, who use family labor.

**Keywords:** goats; dairy farming; socioeconomic

#### INTRODUÇÃO

A caprinocultura apresenta significativa importância social e econômica na região semiárida do nordeste brasileiro (RODRIGUES, COELHO, COELHO, 2016). Comumente, é realizada por pequenos produtores, utilizando mão-de-obra familiar (DINIZ et al., 2014), sendo uma das principais fontes de renda para estes produtores, além de gerar empregos diretos e indiretos no setor rural (SANTOS et al., 2014).

Segundo Santos et al. (2014) a obtenção de informações sobre os sistemas de produção existentes, permite localizar os gargalos presentes na criação de caprinos, e, a partir desses dados obtidos propor soluções adequadas.

#### OBJETIVOS

Este trabalho foi realizado com o objetivo de identificar e analisar o perfil socioeconômico e as características das propriedades dos criadores de caprinos leiteiros em comunidades rurais de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, PE.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido em comunidades rurais, localizadas no município de Petrolina, PE, nas comunidades Vila Caroá e Projeto Pontal Sequeiro e no município de Santa Maria da Boa Vista, PE. Estas comunidades se destacam pela produção e comercialização de leite de cabra e de seus derivados, cujo levantamento foi realizado pelo projeto CABRALEITE, liderado pela Embrapa Semiárido (Código 06.14.06.01.002.0000) e disponibilizado para a realização deste projeto.

Ao total 13 propriedades foram visitadas. A princípio realizou-se uma reunião com todos os criadores de caprinos leiteiros em cada localidade. A reunião teve como objetivo convidar, explicar e tirar dúvidas sobre a realização da pesquisa. As aplicações dos questionários foram realizadas durante o ano de 2016.

Um questionário foi aplicado individualmente a cada produtor, através do qual obtiveram-se informações relacionadas a: caracterização da propriedade, das instalações e do rebanho e perfil socioeconômico. A tabulação dos dados obtidos nos questionários, assim como a análise estatística descritiva foram realizadas utilizando-se o programa Epi Info (Epi Info™ versão 7.1.5.0, Atlanta, GA, USA, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Fundamentado nas respostas obtidas através dos questionários aplicados, foi possível determinar o perfil dos criadores de caprinos leiteiros e aspectos das propriedades nas comunidades visitadas. Em relação ao grau de instrução, observou-se que 53,8% (7/13) dos produtores possuem ensino fundamental incompleto, três produtores possuem ensino médio incompleto (23,0%), apenas um produtor possui ensino fundamental completo, um ensino superior completo e um produtor não possui instrução, equivalente cada um a 7,70% (1/13). Esses dados corroboram com os de Diniz et al. (2014), que em um estudo das características da produção de caprinos leiteiros em Paratama, PE, constataram que a maioria dos produtores apresentavam nível baixo (44%), seguidos com 31% de nível médio e 25% foram classificados com nível de conhecimento alto. O grau de instrução influencia significativamente na assimilação de informações, promove melhor aceitação de novas tecnologias e a adoção desses meios ao sistema de criação (DINIZ et al., 2014; RODRIGUES, COELHO, COELHO, 2016).

Constatou-se que 92,3% (12/13) dos produtores participam de alguma associação ou cooperativa. Um total de 84,6% (11/13) dos produtores são donos das propriedades, porém, apenas 53,8% (7/13) possuem escritura pública da terra. Já Aquino et al. (2016) observaram maiores valores no sertão do Araripe, onde 91,5% dos produtores eram donos das propriedades.

As atividades de manejo são realizadas, normalmente, pelo produtor e algum outro membro da família, com média de trabalhadores nas propriedades, sendo de até duas pessoas no Pontal, em média 1,7 pessoas na Vila Caroá e em Santa Maria da Boa Vista até três pessoas, caracterizando como agricultura familiar ou de subsistência (RODRIGUES, COELHO, COELHO, 2016). A fonte de renda da maioria destes pecuaristas é proveniente de atividades agrícolas (84,6%), contudo, verificou-se que a também, renda derivada de atividades não agrícolas. Por exemplo, seis produtores recebem verba originária do Projeto do governo, denominado “Bolsa família”, e que um produtor da Vila Caroá recebe pensão. Os dados desse estudo diferem-se ao de Diniz et al., (2014), que ao caracterizar os sistemas de produção de caprinos leiteiros no município de Paratama, PE, constataram que a atividade leiteira realizada, era apenas, uma fonte de renda extra para os produtores.

Em relação ao tamanho das propriedades em hectares, constatou-se que 69,2% (9/13) dos produtores possuem área de até 50 ha, 23,0% (3/13) dos produtores possuem propriedades com área em torno de 51 a 100 ha, e, apenas 7,70% (1/13) possui área variando entre 101 e 200 ha. O tamanho médio das áreas em cada localidade é de 49,7 ha, 68,0 ha e 82,3 ha, no Pontal, na Vila Caroá e em Santa Maria da Boa Vista, respectivamente. De acordo com a legislação brasileira (Lei nº11.428/2006), estes podem ser classificados como pequenos produtores rurais, pois são aqueles que, residindo na zona rural, detenha a posse de área, não superior a 50 ha, explorando através do trabalho pessoal e familiar.

A criação de mais de uma espécie animal foi um fato comum a todos os produtores, podendo ser encontrando na mesma propriedade a criação de caprinos, ovinos, bovinos e galinhas. O Pontal apresentou o maior número de caprinos com média de 166,5 animais, seguido por Santa Maria da Boa Vista, com 85 animais e a Vila Caroá apresentou em média 45 caprinos. Aquino et al. (2016) destacam que a variedade produtiva, é uma prática antiga, inexistindo a criação especializada de uma única espécie. Estes autores, também, destacam o fato dessa diversidade produtiva, seja uma prática atrativa que proporciona estabilidade econômica à unidade familiar rural.

Dos recursos hídricos, os meios para obtenção e armazenamento da água, de acordo com a localidade visitada, estão descritos na Tabela 01. Observou-se que 92,3% (12/13) das propriedades tem cisternas para o armazenamento da água (açudes ou barreiros também são bastante utilizados (84,6%). Outras maneiras são rio ou riacho (46,1%), poço fundo (38,4%), caminhão pipa (38,4%) e em menor quantidade, abastecimento pela rede pública (23,0%).

Tabela 01 - Fonte de água das propriedades, nas regiões de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, PE, de acordo com as informações dos criadores.

	Pontal	Vila Caroá	Santa Mª da Boa Vista
	% (n)	% (n)	% (n)
<b>Propriedades (n)</b>	<b>4</b>	<b>6</b>	<b>3</b>

Cisternas (caixa d'água)	100 (4)	100 (6)	66,7 (2)
Açudes ou barreiros	75,0 (3)	83,3 (5)	100 (3)
Poço fundo	50,0 (2)	33,3 (2)	33,3 (1)
Rio ou riacho	50,0 (2)	16,7 (1)	100 (3)
Caminhão pipa	50,0 (2)	16,7 (1)	66,7 (2)
Abastecimento público	25,0 (1)	0	66,7 (2)

É essencial o desenvolvimento de novas técnicas, que facilitem a captação e o armazenamento da água, para o convívio com os extensos períodos de estiagem e seca (RODRIGUES, COELHO, COELHO, 2016). Foi observado por Aquino et al. (2016), que no sertão do Araripe, 53,7% dos produtores possuem pelo menos um açude e 47,3% tem um barreiro.

## CONCLUSÃO

A caprinocultura leiteira, desenvolvida nas comunidades rurais, Vila Caroá e Projeto Pontal Sequeiro no município de Petrolina, PE e no município de Santa Maria da Boa Vista, PE, é principalmente, realizada por pequenos produtores, com baixos níveis de instrução, que utilizam mão-de-obra familiar, e tem como principal fonte de renda as atividades agrícolas.

## APOIO

Projeto CABRALEITE / Macroprograma / Embrapa Semiárido.

## REFERÊNCIAS

AQUINO, R. S., LEMOS, C. G., ALENCAR, C. A., SILVA, E. G., LIMA, R. S., GOMES, J. A. A realidade da caprinocultura e ovinocultura no semiárido brasileiro: um retrato do Sertão do Araripe, Pernambuco. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.10, n.4, p.271-281, 2016.

BRASIL. Lei nº 11.428, de 22 de dezembro de 2006. Dispõe sobre a utilização e proteção da vegetação nativa do Bioma Mata Atlântica, e dá outras providências. Brasília, DF, 22 de dezembro de 2006.

DINIZ, W. J. S., ALMEIDA, R. B., CARDOZO, R. F., PEDROSA, C. M., FEITOSA, P. J. S., BRANDESPIM D. F. Características gerais de produção de caprinos leiteiros em Paranatama, PE. **Acta Veterinária Brasilica**, v. 8, n. 2, p. 113-120, 2014.

RODRIGUES, B. R.; COELHO, M. C. S. C.; COELHO, M. I. S. Aspectos sanitários e de manejo em criações de caprinos leiteiros produzidos na comunidade de Caroá, Distrito de Rajada, Petrolina-PE. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v. 6, n. 2, 2016.

SANTOS, G. R. A., MENDONÇA, R. C., SILVA, M. A., QUEIROZ, L. O. Caracterização da caprinocultura na bacia leiteira sergipana. **Scientia Plena**, v. 10, n. 11, 2014.



## Extensão rural no Assentamento Carnaúba do Ajudante, Serra Talhada – PE

Roberta Newtônia Lima Teles<sup>1</sup>; Ana Paula Gomes Pinto<sup>2</sup>; Anastacia Brandão de Mélo<sup>2</sup>; Ayanne Danielle do Carmo de Alcântara<sup>1</sup>; Celma Gomes Lemos<sup>1</sup>; Deyziane Kelly Silva Barros<sup>1</sup>; Andreza Correia da Silva<sup>1</sup>; Andrey Wendell Alcântara de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandos do Bacharelado em Zootecnia UFRPE/UAST; <sup>2</sup>Professoras do Curso Bacharelado em Zootecnia UFRPE/UAST

**Resumo:** Uma das estratégias disponíveis para o fortalecimento da agropecuária familiar é a inserção de novos fatores de produção, tais como conhecimento, tecnologia e inovação sustentável. Nesse cenário, objetivou-se: sensibilizar os ovinocultores do Assentamento Carnaúba do Ajudante quanto à importância da identificação individual e o conhecimento da idade dos animais do rebanho; demonstrar uma metodologia para a realização desta identificação; demonstrar como estimar a idade do animal pela análise da arcada dentária. Para tanto, realizou-se um dia de campo no referido assentamento. Na oportunidade, foram feitas explicações sobre a temática, utilizando-se data – show, e a distribuição de cartilha. Posteriormente, demonstrou – se detalhadamente a identificação individual de ovinos a partir da aplicação de brincos, e a análise das alterações e trocas dentárias da mandíbula inferior, para a estimação da idade do animal. Ao final das atividades, realizou-se uma confraternização. Participaram do dia de campo: produtores rurais da comunidade, professores e alunos integrantes do projeto de extensão “Compartilhando Conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar”. Foi possível identificar e estimar a idade de 28 ovinos. A idade dos animais variou de 15 dias a 6 anos. No decorrer das atividades, identificou-se um animal com abscessos cutâneos que sugerem a presença de linfadenite caseosa, e um animal com infecção no umbigo. Em ambos os casos, foram dadas as devidas orientações aos produtores. Conclui-se que com a realização de um dia de campo, foi possível sensibilizar os ovinocultores do Assentamento Carnaúba do Ajudante, além de demonstrar a identificação de ovinos com a utilização de brincos e demonstrar como estimar a idade do animal pela análise da arcada dentária.

**Palavras-chave:** dia de campo; escrituração zootécnica; identificação

## Rural extension in the Carnaúba do Ajudante Settlement, Serra Talhada - PE

**Abstract:** One of the strategies available for the fortification of family farming is the insertion of new factors of production, such as knowledge, technology and sustainable innovation. In this case, the objective was: to sensitize the sheep farmers of the Carnaúba do Ajudante Settlement as to the importance of the individual identification and the knowledge of the age of the animals of the herd; demonstrate a methodology for achieving this identification; demonstrate how to estimate the age of the animal by dental arch analysis. For that, a field day was held in said settlement. At the opportunity, explanations were made on the subject, using a data-show, and the distribution of booklet. Subsequently, the individual identification of sheep from the application of earrings and the analysis of changes and dental changes of the lower jaw were verified in detail to estimate the age of the animal. At the end of the activities, a fraternization took place. Participating in the field day were: community farmers, teachers and students in the extension project "Sharing Knowledge: Zootechnical Bookkeeping in Family Agriculture". It was possible to identify and estimate the age of 28 sheep. The age of the animals ranged from 15 days to 6 years. In the course of the activities, an animal with cutaneous abscesses was identified that suggests the presence of caseous lymphadenitis, and an animal with infection in the navel. In both cases, the producers were given appropriate guidance. The moment of fraternization allowed the interaction between producers, students and teachers, resulting in exchanges of experiences. It was concluded that with a field day, it was possible to sensitize the sheep of the Carnaúba settlement of the Helper, besides demonstrating the identification of sheep with the use of earrings and demonstrate how to estimate the age of the animal by dental arch analysis.

**Keywords:** field day; bookkeeping zootechnical; identification

### INTRODUÇÃO

Serra Talhada é um município brasileiro localizado no Sertão do Pajeú pernambucano, distando 415 km de Recife, a capital de Pernambuco. Com uma área de 2.965,30 km<sup>2</sup> e população superior a 80.000 habitantes (MDA, 2011), a referida cidade é considerada polo em saúde, educação e comércio, destacando-se como a segunda cidade mais importante do Sertão pernambucano, sendo que 93,49% das propriedades rurais emprega mão de obra familiar (MDA, 2011) e possui como principal fonte de renda a agricultura e/ou a pecuária. No citado cenário, o setor agropecuário apresenta relevante importância social, na medida em que gera renda e contribui para a fixação da população rural no campo. Assim, torna-se imprescindível o fortalecimento da agropecuária familiar, eliminando conceitos ultrapassados, como os da agropecuária de baixa renda e da pequena produção ou da agropecuária de

subsistência. Para tanto, faz-se necessária a inserção de novos fatores de produção, tais como conhecimento, tecnologia e inovação sustentável.

Dentre as técnicas mais importantes para uma produção animal eficiente está a escrituração zootécnica, que corresponde à realização de registros dos acontecimentos produtivos, reprodutivos e sanitários do rebanho. Tal prática é primordial, pois a disponibilidade de informação organizada e a capacidade de utilizá-la adequadamente no processo de tomada de decisão determinará o sucesso do empreendimento.

O primeiro passo para a implementação da escrituração zootécnica é a conscientização dos produtores para a importância da técnica, e o treinamento destes para que as anotações sejam realizadas corretamente. Posteriormente, é necessário realizar a identificação individual dos animais do rebanho, possibilitando assim, a elaboração de uma ficha para cada animal, onde serão registrados os dados zootecnicamente relevantes.

Como parte das atividades do projeto de extensão “Compartilhando Conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar”, objetivou-se: sensibilizar os ovinocultores do Assentamento Carnaúba do Ajudante quanto à importância da identificação individual dos animais do rebanho; demonstrar uma metodologia para a realização desta identificação; demonstrar como estimar a idade do animal pela análise da arcada dentária.

## OBJETIVOS

Como parte das atividades do projeto de extensão “Compartilhando Conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar”, objetivou-se: sensibilizar os ovinocultores do Assentamento Carnaúba do Ajudante quanto à importância da identificação individual dos animais do rebanho; demonstrar uma metodologia para a realização desta identificação; demonstrar como estimar a idade do animal pela análise da arcada dentária.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Na manhã do dia 22 de julho de 2017, realizou-se um dia de campo, no Assentamento Carnaúba do Ajudante, com o tema “Identificação individual e estimação da idade, a partir da análise da arcada dentária de ovinos”.

Metodologicamente, o dia de campo consiste em uma estratégia “que visa mostrar uma série de atividades em uma mesma propriedade preferencialmente. Realizado durante um dia ou uma tarde, tem o objetivo de despertar o interesse e a adoção mais rápida da tecnologia que está sendo apresentada” (Pereira et al., 2009).

O local de realização das atividades foi o Assentamento Carnaúba do Ajudante, localizado na zona rural da cidade de Serra Talhada – PE. O referido assentamento foi criado a partir de uma reordenação fundiária implementada pelo Instituto de Terras e Reforma Agrária do Estado de Pernambuco (ITERPE), sendo que os moradores obtiveram o documento de escritura no ano de 2001. O local é constituído por 24 unidades rurais e, atualmente, a principal fonte de renda da comunidade é a agricultura em baixa escala e a criação de animais de pequeno porte, com destaque para a espécie ovina, que se caracteriza como a mais numerosa.

Durante o dia de campo, primeiramente realizou-se a sensibilização dos ouvintes para a importância da identificação individual dos animais e para a importância de se conhecer a idade destes. Para tanto, foi feita uma explanação geral sobre a temática, com o auxílio de um data-show. Na oportunidade, foram apresentados diferentes métodos de identificação (tatuagem, brincos, chocalhos, colares e marcação a quente) e as vantagens e desvantagens de cada um. Realizou-se também uma explicação sobre as alterações e as trocas dentárias que ocorrem na mandíbula inferior de ovinos, e a relação destas com a idade do animal. Ao final, foram distribuídos exemplares da cartilha “Determinação da Idade de Ovinos Baseada na Dentição” (Silva, 2005).

Em uma segunda etapa, realizou-se a demonstração detalhada da identificação individual de ovinos a partir de brincos. Para tanto, utilizou-se animais da própria comunidade. Foram apresentados os equipamentos (brincador e brincos com numeração sequencial) e os materiais necessários para a higienização da orelha antes (algodão, álcool iodado) e após (anti-parasitário cicatrizante) a aplicação do brinco. Em seguida, demonstrou-se como utilizar os equipamentos e materiais, colocando-se em prática as explanações.

Também foi realizada a demonstração detalhada sobre a análise da arcada dentária. Assim, cada animal identificado teve a sua idade estimada e anotada em uma planilha.

Os ouvintes que manifestaram interesse tiveram a oportunidade de manipular os equipamentos e realizar ambas as práticas, sob a supervisão da equipe responsável. Ao final das atividades a campo, todos os participantes foram convidados a participar de uma confraternização local, onde houve a oferta de lanche.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O dia de campo contou com a participação dos produtores rurais da comunidade, professores e alunos integrantes do projeto de extensão “Compartilhando Conhecimentos: Escrituração Zootécnica na Agricultura Familiar”. Dentre as atividades realizadas, foi

possível identificar, a partir da aplicação de brincos, e estimar a idade, a partir da análise da arcada dentária, de um total de 28 ovinos. A idade dos animais variou de 15 dias a 6 anos.

Os produtores se mostraram bastante interessados em manipular os equipamentos e realizar todas as práticas. Durante os momentos de explanação, fizeram perguntas sobre o tema e mostraram-se receptivos quanto à utilização e implantação das técnicas apresentadas.

No decorrer do dia de campo, identificou-se um animal com abscessos cutâneos que sugerem a presença de linfadenite caseosa, doença infectocontagiosa comumente encontrada no nordeste brasileiro. Neste caso, foi realizada a orientação em relação ao tratamento e ao manejo sanitário adequado para evitar a disseminação da doença no rebanho. Identificou-se também um animal apresentando infecção na região do umbigo. Considerando que o animal possui 15 dias de vida, o quadro provavelmente é decorrente do manejo inadequado após o nascimento, momento em que é recomendada a realização do corte e da desinfecção do umbigo. Apesar de simples, estas práticas aumentam o índice de sobrevivência, pois aceleram a cicatrização do umbigo e evitam a ocorrência de infecções e bicheiras. Diante desta situação, foi realizada a limpeza e desinfecção da região, e foram dadas as devidas orientações aos produtores.

Os alunos presentes tiveram a oportunidade de participar de uma abordagem diferenciada do dia-a-dia acadêmico e de praticar conhecimentos desenvolvidos na Universidade. Segundo Gasparin (2009) “(...) Ambos começam a alterar-se: é o momento em que começa a análise da prática e da teoria. Inicia-se o desmonte da totalidade, mostrando ao aluno que ela é formada por múltiplos aspectos interligados. São evidenciadas também as diversas faces sob as quais pode ser visto o conteúdo, verificando a sua pertinência e as suas contradições, bem como o seu relacionamento com a prática”, despertando o interesse do aluno sobre a extensão rural.

A confraternização entre os participantes foi um momento extremamente rico. Possibilitou, em um clima de descontração, a interação entre produtores, estudantes e professores, resultando em trocas de experiências e contextualizações da realidade e das necessidades da ovinocultura praticada no semiárido. Foram realizadas discussões acerca das estratégias disponíveis para suprir tais necessidades, a viabilidade de colocá-las em prática, de forma sustentável, e a disponibilidade de políticas públicas de apoio a ações desta natureza.

## CONCLUSÃO

A partir da realização de um dia de campo, foi possível explicar quanto à importância da identificação individual e do conhecimento da idade dos animais do rebanho. Também foi possível demonstrar a identificação com a utilização de brincos e demonstrar como estimar a idade do animal pela análise da arcada dentária.

## REFERÊNCIAS

GASPARIN, J. L. **Uma didática para a pedagogia histórico-crítica**. 5. ed. Campinas, SP: Autores Associados, 2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO – MDA. **Plano Territorial de Desenvolvimento Rural Sustentável do Sertão do Pajeú** [2011]. Disponível em: <[http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs\\_qua\\_territorio082.pdf](http://sit.mda.gov.br/download/ptdrs/ptdrs_qua_territorio082.pdf)> Acesso em: 05/12/2016.

PEREIRA, M.N.; CAUDURO, A.V.; FREITAS, C. DE A.; NICOLA, M.P.; MEDRONHA, M.A.; SBROGLIO, M. DE L.; SPPANENBERG, M.; KRAHENHOFER, P.H. **Métodos e meios de comunicação em extensão rural** [2009]. Disponível em <<http://www.feis.unesp.br/Home/departamentos/fitotecniatecniologiadealimentosesocioeconomia716/antoniolazarosantana/metodosdeextensao glossario-emater-rs.pdf>> Acesso em: 02/09/2017.

SILVA, R.A.M.S. **Determinação da idade de ovinos baseada na dentição** [2005]. Disponível em <<https://www.embrapa.br/busca-de-publicacoes/-/publicacao/812849/determinacao-da-idade-de-ovinos-baseada-na-denticao>> Acesso em: 21/05/2017.



## Produtividade e índice de colheita de genótipos de mandioca multiplicados por propagação rápida, colhidas aos 12 meses no Cariri cearense

Flaviana Gomes da Silva<sup>1</sup>; Fabrina de Souza Luna<sup>1</sup>; Francisco Israel Amâncio Frutuoso<sup>1</sup>; Priscila Izidro de Figueirêdo<sup>1</sup>; Aline Gomes de Andrade Silva<sup>1</sup>; Cicero Francineudo Monteiro do Nascimento<sup>1</sup>; Francisco Rondynelle Rodrigues Sousa<sup>1</sup>; Francisco Gauberto Barros dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia; <sup>4</sup>I

**Resumo:** Este experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE Campus Crato no período de setembro de 2016 a setembro de 2017 com o objetivo de avaliar a produtividade de raízes tuberosas e índice de colheita de dois genótipos de mandioca para indústria, colhidos aos 12 meses de idade após o plantio. Os clones de mandioca foram distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por dois genótipos de mandioca ('Piauí' e 'Pretinha'). Adotou-se o espaçamento de 1,0 m entre fileiras, por 0,80 m entre covas. Cada parcela foi constituída por três linhas de 6 m de comprimento com 1,5 m de bordadura em cada extremidade, deixando-se uma linha de cada lado como bordadura lateral e o espaçamento utilizado foi de 1m entre linhas e 0,80 m entre plantas com uma densidade de 12.500 plantas. O índice de colheita foi obtido por meio da relação entre o peso das raízes tuberosas e o peso total da planta. A produtividade das raízes foi obtida pelo peso das raízes de plantas colhidas na área útil sem a cepa. Foi também avaliada a produtividade de raízes comerciais e peso da parte aérea. A qualidade genética e fitossanitária das manivas permitiram elevação considerável na produtividade da mandioca, sendo recomendada a utilização do protocolo de multiplicação rápida do projeto RENIVA. A cultivar 'Pretinha' apresentou índice de colheita recomendada pela pesquisa sendo indicada para utilização pelos mandiocultores da região do Cariri cearense.

**Palavras-chave:** Reniva; qualidade manivas; produtividade comercial

## Productivity and harvest index of cassava genotypes multiplied by rapid propagation, harvested at 12 months in Cariri cearense

**Abstract:** This experiment was conducted at the Federal Institute of Education Science and Technology of Ceará - IFCE Campus Crato from September 2016 to September 2017 with the objective of evaluating the tuber root yield and harvest index of two cassava genotypes for industry, harvested at 12 months of age after planting. The cassava clones were distributed in a randomized block design, with four replications, and the treatments consisted of two cassava ('Piauí' and 'Pretinha') genotypes. The spacing of 1.0 m between rows, by 0.80 m between pits was adopted. Each plot consisted of three lines of 6 m in length with 1.5 m of border at each end, leaving a line on each side as lateral border and the spacing used was 1m between rows and 0.80 m between plants with a density of 12,500 plants. The harvest index was obtained by means of the relation between the weight of the tuberous roots and the total weight of the plant. The rootstock yield was obtained by the weight of the roots of plants harvested in the useful area without the strain. The yield of commercial roots and shoot weight were also evaluated. The genetic and phytosanitary quality of manioc allowed a considerable increase in cassava productivity, being recommended the use of the rapid multiplication protocol of the RENIVA project. The 'Pretinha' cultivar presented a recommended crop index and was indicated for use by the mandiocultores of the Cariri region of Ceará.

**Keywords:** Reniva; quality manivas; commercial productivity

### INTRODUÇÃO

A mandioca pertence à família Euforbiaceae, constituindo uma das poucas espécies do gênero *Manihot* que é utilizada na alimentação humana e animal, em razão de possuir dupla capacidade fisiológica, sintetizar amido nas folhas e armazená-lo nos tecidos de reserva (CRUZ & PELACANI, 1998).

Neste contexto, a mandiocultura é praticada por pequenos produtores e se constitui em um alimento básico da população, especialmente a de baixa renda. No Nordeste brasileiro, especificamente no Cariri Cearense, existem agricultores que se utilizam do cultivo e do uso dessa cultura, para alimentação humana e animal. Contudo, os mesmos enfrentam alguns problemas, relacionados a fatores que influenciam o desempenho desta cultura. Os principais problemas são: inconstâncias climáticas, com irregularidades pluviométricas e sequências de anos de seca; características que dificultam a propagação da mandioca em larga escala num curto período com baixa taxa de multiplicação; redução da qualidade fisiológica das manivas-semente em razão do envelhecimento fisiológico pela constante multiplicação; o não conhecimento da idade ideal de colheita, que interfere na qualidade do produto, além

das diversas doenças (causadas por vírus, fungos, bactérias) que diminuem a qualidade das manivas e reduzem consideravelmente a produtividade.

Com isso, a pesquisa tem como objetivo avaliar a produtividade das raízes e índice de colheita de dois genótipos de mandioca, produzidas a partir de manivas multiplicadas por propagação rápida e livres de viroses, colhidas aos 12 meses após o plantio nas condições do Cariri cearense.

## OBJETIVOS

A pesquisa tem como objetivo avaliar a produtividade das raízes e índice de colheita de dois genótipos de mandioca, produzidas a partir de manivas multiplicadas por propagação rápida e livres de viroses, colhidas aos 12 meses após o plantio nas condições do Cariri cearense.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no setor de Produção do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia - Campus Crato, no sul do Ceará e microrregião do Cariri situado ao sopé da Chapada do Araripe.

Para o plantio foram utilizados clones de mandioca para indústria 'Pretinha' e 'Piauí', usadas por produtores da região do Cariri e recomendadas pela Embrapa. As manivas empregadas no plantio foram obtidas de plantas sadias, livres de vírus oriundas da unidade de propagação rápida do Projeto RENIVA (Rede de multiplicação e transferência de manivas-semente de mandioca com qualidade genética e fitossanitária) instalada no IFCE Campus Crato e produzidas segundo protocolo descrito por Fukuda e Carvalho (2006).

Os clones de mandioca foram distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, sendo os tratamentos constituídos por dois genótipos de mandioca ('Piauí' e 'Pretinha'). Adotou-se o espaçamento de 1,0 m entre fileiras, por 0,80 m entre covas. Em cada cova foi plantada uma maniva medindo 20 cm de comprimento, na posição horizontal. Cada parcel foi constituída por três linhas de 6 m de comprimento com 1,5 m de bordadura em cada extremidade, deixando-se uma linha de cada lado como bordadura lateral e o espaçamento utilizado foi de 1m entre linhas e 0,80 m entre plantas com uma densidade de 12.500 plantas. ha<sup>-1</sup>.

O índice de colheita foi obtido por meio da relação entre o peso das raízes tuberosas e o peso total da planta. A produtividade das raízes foi obtida pelo peso das raízes de plantas colhidas na área útil sem a cepa. Foi também avaliada a produtividade de raízes comerciais e peso da parte aérea

Para a tabulação, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias entre as cultivares comparadas pelo teste F, com uso do programa computacional Sisvar® (JANDEL, 1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de massa fresca total de raízes (MFTR), massa fresca de raízes comerciais (MFRC), massa fresca da parte aérea (MFPA) e percentual de índice de Colheita (IC) estão apresentados na tabela 1.

Tabela 1: Variáveis de produção de dois genótipos de mandioca colhidos aos 12 meses de idade após o plantio

Genótipos	Colheita aos 12 meses após o plantio			IC
	MFTR	MFRC	MFPA	
	(kg. ha <sup>-1</sup> )	(kg. ha <sup>-1</sup> )	(kg. ha <sup>-1</sup> )	(%)
Piauí	38.593,00	37.149,00	36.356,00	51,75b
Pretinha	62.956,00	59.928,00	33.921,00	65,00a
CV (%)	30,54	30,28	13,54	10,01

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey

CV (%) : Coeficiente de variação.

A produtividade de raízes totais e raízes comerciais dos dois genótipos não apresentaram diferenças significativas ao nível de 5% apesar da diferença entre os valores absolutos, o que se explica pelo elevado coeficiente de variação. As produtividades alcançadas de raízes comerciais 37.149 kg ha<sup>-1</sup> e 59.928 kg ha<sup>-1</sup> ('Piauí' e 'Pretinha', respectivamente) superaram em muito a média do estado do Ceará que apresentou no ano de 2016, produtividade média 6.601 kg ha<sup>-1</sup>, segundo pior resultado do Brasil ficando à frente apenas do Piauí com 5438 kg ha<sup>-1</sup> (IBGE, 2017).

O bom resultado em relação a produtividade pode ser atribuído a qualidade genética e fitossanitária das manivas, selecionadas e produzidas pelo projeto RENIVA e as capinas realizadas na época correta.

O índice de Colheita (IC) foi influenciado significativamente entre os genótipos. O genótipo 'Pretinha' com IC de 65% foi superior ao 'Piauí' que apresentou IC de 51,75%. Segundo Cardoso Junior et al. (2005) o IC é a relação entre o peso das raízes e o peso total da planta e valores acima de 60% são considerados adequados. O genótipo 'Pretinha' correspondeu positivamente a esta variável.

## CONCLUSÃO

A qualidade genética e fitossanitária das manivas permitiram elevação considerável na produtividade da mandioca, sendo recomendada a utilização do protocolo de multiplicação rápida do projeto RENIVA.

A cultivar 'Pretinha' apresentou índice de colheita recomendada pela pesquisa sendo indicada para utilização pelos mandiocultores da região do Cariri cearense.

## APOIO

Ao IFCE Campus Crato pela concessão de bolsas PIBIC para execução da pesquisa. A Embrapa pela parceria no projeto RENIVA

## REFERÊNCIAS

CARDOSO JÚNIOR, N. dos S. VIANA, A. E. S.; MATSUMOTO, S. N. ; SEDIYAMA, T. ; CARVALHO, F. M. Efeito do nitrogênio em características agrônômicas da mandioca. **Bragantia**, Campinas, v.64, n. 4, p. 651-659, 2005

CRUZ, J. L.; PELACANI, C.R. **Fisiologia da Mandioca. In: Curso Estadual Sobre a Cultura da Mandioca em Mato Grosso do Sul**, 1., 1998, Campo Grande EMPAER-MS (Palestras). p. 1 - 42.

FUKUDA, W. M. G.; CARVALHO, H. W. L. **Propagação rápida de mandioca no Nordeste Brasileiro**. Circular Técnica, 45, Embrapa. 6p. Aracaju-SE, 2006.

IBGE. Indicadores IBGE: **Estatística da Produção Agrícola. Janeiro de 2017**. p.55, disponível em: [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/estProdAgr\\_201701.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201701.pdf). Acesso em 10 de setembro de 2017.

JANDEL (1991) **Tablecurve: Curve Fitting Software**. Jandel Scientific. Corte Madeira, CA, EEUU. 280 pp. 1991.



## **Desenvolvimento zootécnico de tilápias utilizando o sisteminha Embrapa: alternativa para famílias garantirem a segurança alimentar**

Carlos Henrique do Nascimento<sup>1</sup>; Gleisson Rony Fontes da Costa<sup>1</sup>; Thainara Melo da Cruz<sup>1</sup>; Gabriel Antônio Marcelino Xavier<sup>1</sup>; Emerson Eduardo Silva de Moura<sup>1</sup>; Karina Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Resumo:** A piscicultura é um agronegócio que vem sendo muito difundido no Brasil. Fato este que ocorre devido, principalmente, a abundância de corpos hídricos no país e a aceitabilidade do produto pelos consumidores. Entretanto, a produção de tilápias regidas por grandes produções, porém é importante atentarmos para a segurança alimentar de diversas famílias que vivem em pequenas propriedades mas que necessitam de alimento de qualidade. Dessa forma, o sisteminha Embrapa é uma alternativa para muitas famílias que possuem pouca renda e necessitam manter níveis adequados de consumo de proteína animal. Para tanto, montou-se na unidade acadêmica especializada em ciências agrárias-UAECIA, um sistema denominado sisteminha EMBRAPA, com o intuito de acompanharmos a produção e o desenvolvimento de tilápias, observando principalmente o ganho de peso com a técnica de biometria, que fora realizada periodicamente, com esse sistema temos o objetivo de dominar a técnica de cultivo e replica-la em assentamentos de reforma agrária. O trabalho foi realizado na estação de aquicultura da mesma instituição, onde se montou um tanque com capacidade de 15m<sup>3</sup> que tinha a recirculação da água e construção com materiais de baixo custo como principal característica do sistema. Foram utilizados a Priori cem alevinos de tilápia alimentando-os três vezes ao dia com uma ração comercial de crescimento, que dispunha de 32% de PB (proteína bruta). Os animais observados tiveram um crescimento satisfatório, segundo (Rakocy 1989). O sistema utilizado apresentou bom resultado para crescimento dos animais, entretanto esses resultados podem ser melhorados. Por se tratar de um sistema de baixo custo que possa garantir a segurança alimentar de famílias rurais que não possuem produção em escala comercial, esta é uma alternativa q poderá ser implementada em quintais de assentamentos e pequenas propriedades agrárias com o intuito de assegurar as famílias a seu alimento diário

**Palavras-chave:** Assentamento; Baixo custo; Segurança alimentar

## **Animal Science**

**Abstract:** Fish farming is an agribusiness that has been very widespread in Brazil. It occurs mainly due to the abundance of water bodies in the country and the acceptability of the product by consumers. However, the production of packaging for large productions, it is important for the safety and food of several families living in new properties. In this way, the Embrapa system is an alternative for many families that have low income and need to maintain adequate levels of animal protein consumption. For this purpose, a system called "Small system EMBRAPA" was set up in the academic unit specialized in agricultural sciences - UAECIA, in order to follow the production and development of tilapia, observing mainly the weight gain with the technique of biometrics, which periodically. With this system we aim to master the cultivation technique and replicate it in agrarian reform settlements. The work was carried out at the aquaculture station of the same institution. It has a construction capacity of 15m<sup>3</sup> which had a recirculation of water and construction with low cost materials as the main characteristic of the system. Initially, one hundred tilapia fingerlings were fed three times daily with a commercial growth ration, which had 32% PB (crude protein). The animals observed had a satisfactory growth, according to Rakocy (1989). The system used showed good results for growth of the animals, however these results can be improved. This is an alternative that can be implemented in backyards of settlements and small farms with the purpose of assuring families to your daily food because it is a low-cost system that can guarantee the food security of rural families that do not have commercial production.

**Keywords:** Settlement; Low cost; Food safety

## **INTRODUÇÃO**

O intuito do presente trabalho foi avaliar o desenvolvimento de tilápias, acompanhando o seu ganho de peso, utilizando o sisteminha Embrapa como meio para o cultivo dos animais, observando periodicamente com a técnica de biometria, para obtenção da biomassa total do tanque onde foi calculado o volume de ração a ser ofertado para os peixes de acordo com a biomassa total. O principal objetivo do desenvolvimento desse trabalho, é levar informações embasadas nos resultados obtidos, para famílias que vivem em situação economicamente vulnerável em assentamentos de reforma agrária no interior do estado do RN, para que elas possam introduzir em suas propriedades as técnicas a eles repassadas para que venham a produzir seus alimentos e garantir a proteína animal de qualidade diariamente de forma econômica e sustentável já que esse sistema pode ser construído com materiais de baixo custo e de fácil aquisição além do mais trata-se de um sistema de recirculação de água e reutilização, pois tratasse de uma produção

integrada com o cultivo de hortaliças. Esse sistema garante a s famílias adequados níveis de consumo de proteína provida dos peixes e vitaminas providas dos vegetais, tendo o escalonamento de produção como peça chave para alcançar o sucesso

## OBJETIVOS

Teve como objetivo melhorar a nutrição de muitas famílias em situação de vulnerabilidade econômica e garantir as mesmas uma maior segurança alimentar, foi desenvolvido o trabalho observando o desenvolvimento das tilápias no sistema inovador de cultivo de peixes o Sisteminha Embrapa, com o intuito de aperfeiçoar as tecnica de cultivo e lava-las para o pulblico alvo

## MATERIAIS E MÉTODOS

utilizando os espaços da unidade acadêmica especializada em ciências agrárias UAECIA-EAJ/UFRN para aperfeiçoamento dessa técnica, montou-se o tanque do sistema com capacidade para 15m<sup>3</sup>, tanque esse construído com os mais diversos materiais, como estacas para sustentação da estrutura, lona para garantir a impermeabilidade da água e papelão para garantir a durabilidade da lona do sistema, esses matérias são utilizados com o intuito de diminuir custos e garantir o acesso a essa tecnologia de cultivo para todas as classes sócias, inclusive as famílias de baixa renda, o sistema dispunha de biofiltros para garantir ao máximo a qualidade da água, o sistema de recirculação por meio de uma pequena bomba para o funcionamento do sistema, tudo feito para melhorar o desempenho dos animais, pois a qualidade da água está intimamente ligada ao desenvolvimento zootécnico e ganho de peso dos animais. Após a montagem do sistema os alevinos de tilápias foram inseridos no tanque e a partir daí foram avaliado o ganho de peso periodicamente, por meio da técnica de biometria. Inicialmente foram Inseridos 100 (cem) alevinos de tilápia com um peso médio inicial de 3,6g/animal devidamente sexados, já que temos um melhor ganho de peso de tilápias machos; aos mesmos foram alimentados inicialmente três vezes ao dia com uma ração comercial de crescimento com 32% de proteína bruta, utilizando 4% da biomassa total obtida. A biometria é realizado da seguinte forma,  $PA/N^{\circ}A * PV = BT$ . Onde o (PA) peso da amostragem é dividido pelo (N<sup>o</sup>A) número de animais da amostragem e multiplicado pela (PV) população do viveiro onde encontramos a (BT) biomassa total, como pode ser observado na (tabela 1). Sabe-se que esse sistema tem uma capacidade de suporte igual a 30 kg de PV (peso vivo) que é o peso Máximo que o sistema suporta dando condições adequadas de desenvolvimento das tilápias. E quando essa capacidade é atingida diminui-se a quantidade de animais, como o sistema é de produção de alimentos e não extrativismos esses animais já tem peso para que possa ser consumido. No dia 29/06 tínhamos uma população de 75 indivíduos e a partir do dia 20/07 uma população foi diminuída para 50 (cinquenta) tilápias, o que confere o desenvolvimento adequado e possibilita o consumo. A qualidade da água também foi constantemente analisada, utilizando os métodos convencionais, observando os níveis de oxigênio dissolvido O<sub>2</sub>, temperatura °C e os níveis de amônia NH<sub>3</sub> e PH. Sendo a qualidade da água de suma importância para o desenvolvimento adequado e satisfatório das tilápias dando condições adequadas de conforto, para que o sucesso de produção seja alcançado segundo (Popma e Lovshin, 1996; Kubitz, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como nos foi permitido observar, vimos um excelente ganho de peso das tilápias que pode ser considerado satisfatório quando comparados a outros meios de cultivo segundo (KUBITZA & KUBITZA), tendo em vista o sistema de cultivo intensivo, que pode ser conferidos nas biometrias realizadas na (tabela 1) tendo um ciclo de cinco meses e peso médio de 569g/ peixe. Um dos motivos para o sucesso foi a qualidade da água já que o sistema trata-se de recirculação e água estando sempre em constante substituição que atenderam as exigências das tilápias, os níveis de O<sub>2</sub>= 7,6 ml/l; temperatura= 28 °C, NH<sub>3</sub>=0,02 e PH=7,8. Pode-se confirmar que os parâmetros observados estavam dentro dos padrões aceitados para garantir o conforto e desenvolvimento dos animais segundo (Popma e Lovshin, 1996; Kubitz, 2000).

Tabela 1. Biometrias, amostragem, peso da amostragem, peso médio, biomassa total.

Data	Amostragem	Peso da amostragem g	Peso médio	Biomassa total
22/03/17	100	360g	3,6g	360g
11/04/17	24	253g	10,54g	1054g
26/04/17	20	496g	24,8g	2480g
10/05/17	26	1291g	49,65	4965g
31/05/17	18	1488g	82,66g	8296g
29/06/17	21	2618g	124,66	9349g
20/07/17	12	6240g	520g	26000g
20/08/17	11	6260g	569g	28450g

## CONCLUSÃO

Como se pode ser destacado o sisteminha Embrapa mostrou-se uma excelente alternativa para famílias de baixa renda garantirem a segurança alimentar, de modo que cada uma venha a produzir seu próprio alimento e assim garantirem a proteína alimentar diária, usando sempre o escalonamento de produção, de forma que o meio de cultivo de alimentos é de baixo custo, fácil aquisição e economia de água, além de ser utilizados na produção de peixes possa ser utilizada para hortaliças otimizando os espaços muitas vezes inutilizáveis

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. sistema integrador alternativo para produção de alimentos. 2013

MARENGONI, N.G. Produção de tilápia do nilo *Oreochromis niloticus* (linhagem chitralada), cultivada em tanques-rede, sob diferentes densidades de estocagem. Arch. Zootec. 55 (210): 127-138. 2006.

MERCANTE, C. e. (2007). Qualidade da água em viveiro de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*): caracterização diurna de variáveis físicas, químicas e biológicas, São Paulo, Brasil. 79-88.



## Perfil da agricultura familiar com a atividade leiteira no município de Pão de Açúcar – AL

Rubeline da Silva Xavier<sup>1</sup>; Maria do Carmo Carneiro<sup>2</sup>; Ariane Loudemila Silva de Albuquerque<sup>3</sup>; Francisca Marcia França Soares<sup>4</sup>; Jacó Rodrigues de França Neto<sup>5</sup>; Cristina França Soares<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Alagoas ; <sup>6</sup>Universidade Estadual de Alagoas

**Resumo:** A produção de leite é uma das atividades mais importantes para milhares de pequenos produtores espalhados pelo Brasil, em especial na região Nordeste. Muitas vezes esta é a única fonte de renda periódica das famílias, servindo ainda como a "reserva" de capital para enfrentar períodos de turbulência. Objetivou-se estudar o perfil da agricultura familiar como atividade leiteira no município de Pão de Açúcar – AL. Foram avaliados 30 agricultores familiares produtores de leite, os quais ocupam uma área aproximadamente 08 há cada agricultor, a coleta dos dados ocorreu através de visitas às propriedades em um período de seis meses de agosto a dezembro de 2015. Os dados foram tabulados segundo número de entrevistado, compondo responsável familiar, número de pessoas por familiar, número de bovinos, vacas em lactação, produção por Kg de leite/dia, comercialização do leite produzido; em seguida foram gerados gráficos para visualização dos dados. Foi utilizada uma estatística descritiva dos dados, na qual a análise e interpretação dos dados ocorreram a partir das informações obtidas através das entrevistas com o proprietário, e das informações geradas por planilhas e gráficos, elaborados no software da Microsoft Excel foi submetido a uma análise exploratória descritiva. A maioria das famílias dos agricultores é administrada por homens, com aproximadamente 86% dos entrevistados no estudo. Os agricultores utilizam os animais de produção de leite de forma que aumente a produção e trazendo lucro como fonte de renda.

**Palavras-chave:** leite; nordeste ; produtividade

## Profile of family farming with dairy activity in the municipality of Pão de Açúcar - AL

**Abstract:** The milk production is one of the most important activities for thousands of small farmers throughout Brazil, especially in the Northeast. Often this is the only source of regular income families, serving also as the "reserve" of capital to face periods of turbulence. The objective was to study the profile of family farming and dairy farming in municipality of Pão de Açúcar - AL. A total of 30 family farmers producing milk, which occupy an area about 08 ha there is a farmer, data collection occurred through visits to properties in a period of six months from August to December 2015. The data were tabulated second number of interviewed, making family responsible number of people per household, number of cattle, dairy cows, production per kg of milk / day marketing of milk produced; then they were generated graphics for data visualization. Descriptive statistics of the data was used, in which the analysis and interpretation of data occurred from the information obtained through interviews with the owner, and the information generated by spreadsheets and graphs, prepared in Microsoft Excel software has undergone an exploratory analysis descriptive. Most families of farmers run by men, with approximately 86% of respondents in the study. Farmers use the milk of farm animals in order to increase production and bringing profit as an income source.

**Keywords:** milk; northeast; productivity

### INTRODUÇÃO

A produção de leite é uma das atividades mais importantes para milhares de pequenos produtores espalhados pelo Brasil, em especial na região Nordeste. Muitas vezes esta é a única fonte de renda periódica das famílias, servindo ainda como a "reserva" de capital para enfrentar períodos de turbulência. A preocupação é legítima e a pressão da sociedade é fundamental para acelerar o processo de adaptação do setor produtivo a um mundo cada vez mais populoso e sedento por qualidade de vida (NOGUEIRA 2015). O Nordeste brasileiro apresenta aspectos únicos que oferecem potencialidades à produção de leite. A maioria dos estados tem pequena dimensão geográfica, grandes núcleos populacionais com densidade demográfica elevada e carência alimentarem pelos produtos de origem animal. A produção de leite em Alagoas é a segunda atividade econômica mais importante do Estado, perdendo apenas para a cana-de-açúcar, e se concentra na bacia leiteira do Estado, no sertão e agreste alagoano (DANTAS, 2011). O município de Pão de Açúcar não possui empresas de laticínio, explora a produção de leite para consumo familiar e comercialização de porta em porta; e alguns beneficiam o leite, transformando em queijos e manteigas. O município de Pão de Açúcar em 2010, segundo dados do IBGE, possui índice de desenvolvimento humano é de 0,614; uma população urbana de 10.769 e rural de aproximadamente 13.979 habitantes. Isso mostra que a produção agrícola na região é que movimenta a cidade, devido possuir uma população maior de agricultores que a urbana. Sendo a produção de leite oriundas da agricultura familiar cerca de 60% da atividade agrícola e 40% das demais.

## OBJETIVOS

Objetivou-se estudar o perfil da agricultura familiar como atividade leiteira no Município de Pão de Açúcar – AL.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na zona rural do município de Pão de Açúcar, com apoio da Secretaria Municipal de Agricultura, Sindicato dos Trabalhadores Rurais dos Agricultores Familiares de Pão de Açúcar, ambas localizada no município de Pão de Açúcar, Alagoas, o qual está localizado a 230 Km da capital Maceió, possui uma área territorial cerca de 693,681 Km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 34,8 hab/Km<sup>2</sup> e, seu bioma é caracterizado como Caatinga. A temperatura média em Pão de Açúcar é aproximadamente 26.1°C, com pluviosidade média anual de 538 mm. A sede do município tem uma altitude aproximada de 19m e coordenadas geográficas de 9°44'54'' de latitude sul e 37°26'12'' de longitude oeste. Possui uma população total de 24.748 sendo que a população urbana é de 10.769 e rural em torno de 13.979 habitantes (IBGE, 2010). A Agricultura Familiar de Pão de Açúcar, na sua grande maioria possui uma área equivalente a aproximadamente 19,8 ha (hectare), com aproximadamente 3,000 estabelecimento rural. Foram avaliados 30 agricultores familiares produtores de leite, os quais ocupam uma área aproximadamente 08 há cada agricultor, a coleta dos dados ocorreu através de visitas às propriedades em um período de seis meses de agosto a dezembro de 2015. Os dados foram tabulados segundo número de entrevistado, compondo responsável familiar, número de pessoas por familiar, número de bovinos, vacas em lactação, produção por Kg de leite/dia, comercialização do leite produzido. Foi utilizada uma estatística descritiva dos dados, na qual a análise e interpretação dos dados ocorreram a partir das informações obtidas através das entrevistas com o proprietário, e das informações geradas por planilhas e gráficos, elaborados no software da Microsoft Excel foi submetido a uma análise exploratória descritiva

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No gráfico 1 observa-se uma quantidade de bovinos de leite com média de 11 a 20 animais na maioria dos entrevistados, na qual a produção de leite variou entre 1 a 40 litros por dia. Fazendo com que os agricultores utilizassem os animais de forma que, aperfeiçoem a produção e que apresentem lucro. De acordo com Gomes (2009), para alguns pequenos produtores, a capacidade de sustentação e reprodução deste agricultor com a prática agrícola exerce no contexto socioeconômico em que ele está inserido que poderá mostrar um caminho a ser seguido por políticas públicas a acerca do produtor, da produção familiar e seu posicionamento quanto à agricultura sustentável. (GOMES 2009).

**Gráfico 1-** Quantidade de animais de produção por família e produção diária de leite



O gráfico 2 apresenta a forma que esses agricultores encontraram para a comercialização do leite produzido por eles na região de Pão de Açúcar. Demonstrando que acima de 80% dos entrevistados utilizam-se dos atravessadores, comercialização do leite produzido, ou seja, vendem o produto a baixo custo para não perder na propriedade. O crescimento atual da demanda pelo consumo de leite cru reflete um mercado em constante expansão dentro de um cenário de produção local, natural e de alimentos não transformados. Para atender a essa demanda crescente, os produtores de leite estão se tornando mais envolvidos na venda e/ou distribuição do leite cru. (SANTOS 2010).

**Gráfico 2 -** Comercialização do leite produzido pela agricultura familiar.

## ESCOAMENTO DO LEITE



No município de Pão de Açúcar, os produtores rurais possuem a possibilidade de trabalhar com dois métodos de comercialização do leite, o de cooperativa e o dos atravessadores. A utilização de políticas públicas, como a da extensão rural, por exemplo, é um fator essencial para o desenvolvimento sustentável da atividade leiteira, poderia organizar este grupo otimizando a produção, dando qualidade a matéria prima além de proporcionar motivação para os agricultores familiar.

### CONCLUSÃO

As famílias são administradas pelos homens, aproximadamente 86% dos entrevistados; os agricultores utilizam os animais de forma que aperfeiçoem a produção e que tenham lucro como fonte de renda.

### REFERÊNCIAS

GOMES, Sebastião Teixeira. **Diagnóstico e perspectivas da produção de leite no Brasil**. Disponível em: <<http://www.leitebrasil.com.br/htm>>. Acesso em: 18 mar. 2009.

IBGE- Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, 2010.

*NOGUEIRA; MAURÍCIO Palma - Artigo publicado em O Estado de S. Paulo - 21 abril 2015 Meio ambiente, Pecuária de corte, Pecuária de leite 22/04/2015.*

SANTOS, MARCOS VEIGA- Consumo de leite cru é condenado pelo Conselho Nacional de Mastite dos EUA -2010.

VILELA, D. **Palestra proferida na abertura do Congresso Internacional do Leite**, 10. Maceió, Centro de Convenções, 26 out. 2011, Maceió, 2011.



## Perfil do consumidor de ovos de galinha do município de Viçosa do Ceará - CE

Maiara Sales de Matos<sup>1</sup>; Alex dos Santos Rodrigues Junior<sup>2</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>3</sup>; Barbara Karen Marques Mendes<sup>4</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>5</sup>; Ana Milena Cesar Lima<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>3</sup>Graduado em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, Sobral-CE; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>5</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>6</sup>Professora do Curso de Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE

**Resumo:** O ovo é um alimento completo e saudável. O ovo mais consumido dentre as espécies de aves é o de galinha, esse produto é obtido de galinhas poedeiras industriais ou caipiras. No presente trabalho, objetivou-se avaliar o perfil do consumidor de ovos de galinha do município de Viçosa do Ceará-CE. Foram aplicados 245 questionários constituídos de 14 questões de múltipla escolha albergando sexo, idade, escolaridade, quantidade de ovos consumidos por semana, observação da embalagem na compra dos ovos e preferência por ovos caipiras ou de granja. A maior parte dos entrevistados eram do sexo feminino (57,1%), de 20 a 30 anos de idade, ensino superior incompleto (29,4%) e renda mensal menor ou igual a um salário mínimo (43,7%). Com a aplicação dos questionários, foi possível observar que a população costuma adquirir ovos em supermercados, comércios e mercantis no centro da cidade e sem preferência pela cor da casca (51,4%). Grande parte da população (49%) prefere ovos caipiras por maior apreciação, por considerarem mais saudáveis e com um sabor mais agradável, embora sejam de menor acessibilidade aos consumidores. Conclui-se que o ovo é um alimento bastante consumido pela população viçosense, sendo a média semanal de 6 ovos por pessoa.

**Palavras-chave:** caipira; caracterização; consumo

## Consumer profile of chicken eggs from the municipality of Viçosa do Ceará - CE

**Abstract:** Egg is a complete and healthy food. The most consumed egg among poultry species is chicken, this product is obtained from industrial laying hens or caipiras. The objective of this study was to evaluate the consumer profile of chicken eggs in the municipality of Viçosa do Ceará-CE. A total of 245 questionnaires consisted of 14 multiple choice questions, including sex, age, schooling, number of eggs consumed per week, observation of the package in the purchase of eggs and preference for farm or farm eggs. Most of the interviewees were female (57.1%), 20-30 years old, incomplete higher education (29.4%) and monthly income less than or equal to a minimum wage (43.7%). With the application of the questionnaires, it was possible to observe that the population tends to buy eggs in supermarkets, shops and markets in the city center and without preference for the color of the shell (51.4%). A large part of the population (49%) prefers white eggs for greater appreciation, as they consider healthier and with a more pleasant taste, although they are less accessible to consumers. It is concluded that the egg is a food quite consumed by the population of Vicosense, with a weekly average of 6 eggs per person.

**Keywords:** caipira; characterization; consumption

### INTRODUÇÃO

Amaral et al. (2016) declara que no grupo de proteínas mais consumidas no mundo, os ovos estão em quinto lugar, atrás apenas de leite, pescados, suínos e frangos e à frente dos bovinos. O sistema intensivo de produção, com o confinamento das aves em gaiolas ou galpões fechados, é prevacente nos países com maiores produções de ovos. A avicultura passou por várias mudanças nos últimos anos viabilizando a melhoria do bem-estar animal como a adesão de sistemas extensivos onde as aves ficam livres em parte do dia ou em tempo integral, no pastoreio.

O ovo pode ser produzido de forma mais industrial, quando as aves são criadas em gaiolas localizadas em granjas avícolas e criadas sob um rigoroso manejo geral, principalmente alimentar e sanitário. No entanto, quando criadas de forma livre são chamadas de poedeira caipira, um sistema de produção diferenciado e mais utilizado por pequenos avicultores. O ovo é considerado um alimento nutricionalmente completo, a qualidade deste produto está relacionada com o prazo de validade e características sensoriais, como cor da gema e da casca (BISCARO & CANNIATTI-BRAZACA, 2006). Além de ser apreciado como fonte de proteína de baixo custo.

Segundo Novello et al. (2006), cada unidade de ovos possui 225mg de colesterol presente em sua gema e isso levou a população a associar, por bastante tempo, o consumo deste alimento com doenças cardíacas. Ao passar dos tempos e através de diversas pesquisas, foi comprovado que não há nenhuma relação entre o consumo de ovos e o risco de doenças coronárias.

Consequentemente, houve conscientização da população e os brasileiros passaram a consumir mais unidades desse produto, reconhecendo seu alto valor nutricional e seus benefícios à saúde.

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil do consumidor de ovos de galinha neste município.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no município de Viçosa do Ceará, com uma população de 54.955 habitantes, localizado na Mesorregião do Noroeste Cearense do Estado do Ceará, mas especificamente na microrregião da Ibiapaba (IBGE, 2010). Para a coleta dos dados, foi realizada a aplicação de um questionário, nos meses de julho a agosto de 2017, contendo 14 questões de múltipla escolha, abordando questões sobre o perfil dos consumidores e aspectos relacionados à renda mensal, escolaridade, sexo e dados objetivos como a quantidade de ovos consumidos em uma semana, local de obtenção do produto e preferência por ovos de galinha caipira ou de granja. Os 245 questionários foram aplicados diretamente aos entrevistados na localização central da cidade, onde há uma considerável movimentação comercial, no período de 19 de julho e 12 de agosto de 2017. Foi utilizado o Programa Microsoft® Office Excel® 2007 para tabulação e análise dos dados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

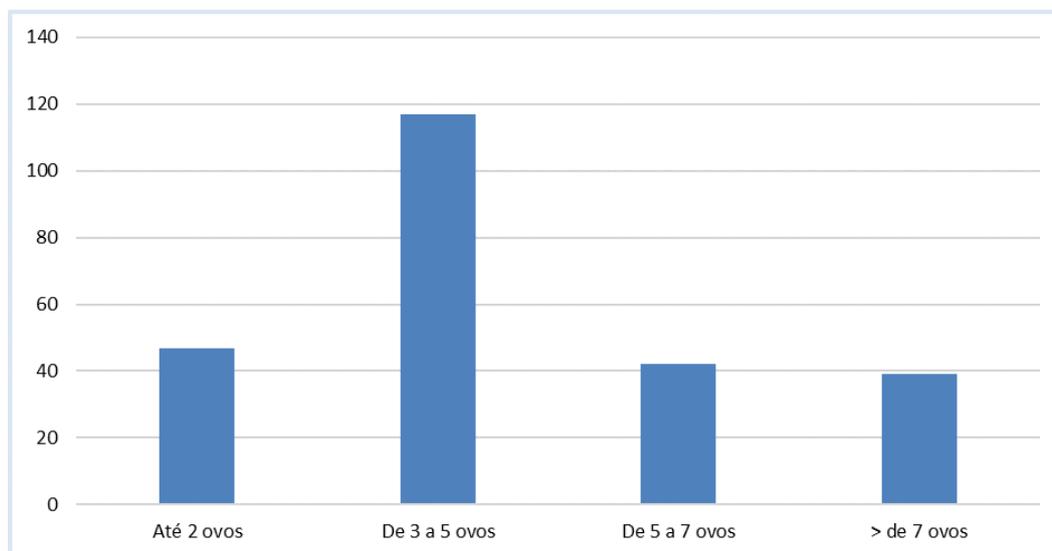
A maioria dos entrevistados eram do sexo feminino (57,1%), faixa etária de 20 a 30 anos de idade (28,6%), ensino superior incompleto (29,4%) e renda mensal menor ou igual a um salário mínimo (43,7%), como é apresentado na Tabela 01. Observou-se que 58,8% dos entrevistados compraram ovos em comércios, supermercados ou mercantis, enquanto 17,1% adquiriram o produto com criadores de galinha caipira nos interiores do município, 4,9% compraram na feira livre que ocorre aos sábados no centro da cidade e 19,2% criam galinhas caipiras em casa.

Tabela 01: Distribuição percentual da idade, sexo, escolaridade e renda mensal dos consumidores de ovos de galinha do município de Viçosa do Ceará-CE.

Idade	%	Sexo	%	Escolaridade	%	Renda mensal	%
<20	19,1	Masculino	42,9	Analfabeto	10,6	Menor ou igual a 1 salário mínimo	43,7
20 a 30	28,6	Feminino	57,1	Ensino fundamental incompleto	8,6	1 a 2 salários mínimos	36,7
31 a 40	17,6			Ensino Fundamental completo	24,5	Acima de 3 salários mínimos	19,6
41 a 50	17,6			Superior incompleto	29,4		
51 a 60	9,8			Superior Completo	26,9		
61 a 70	5,3						
>70	2,0						
<b>Total</b>	100	<b>Total</b>	100	<b>Total</b>	100	<b>Total</b>	100

O mercado de consumo de ovos no município de Viçosa do Ceará, apresentou menor representação entre pessoas com idade de 51 a 60 anos e maiores de 70 anos de idade (5,3% e 2,0, respectivamente) e quanto a escolaridade, foi menor também, entre pessoas analfabetas (10,6%) e com ensino fundamental incompleto (8,6%). Os resultados obtidos são semelhantes aos encontrados por Silva et al, (2017) em trabalho realizado no município de Sena Madureira - AC, onde 4,5% dos entrevistados encontravam-se na faixa etária maior que 65 anos (4,5%) e 14,5% dos consumidores de ovos de galinhas eram analfabetos.

Figura 2: Quantidade de ovos consumidos por semana no município de Viçosa do Ceará – CE.



### CONCLUSÃO

Conclui-se que os consumidores de ovos de galinha do município de Viçosa do Ceará no Estado do Ceará preferem ovos caipiras, por serem mais saborosos, mais saudáveis e mais apreciados. Conclui-se também que a maioria da população compra ovos de cor vermelha acreditando que a cor da casca do ovo influencia em seu valor nutricional, sendo que a diferença de ovos brancos e vermelhos é apenas a linhagem das galinhas. Desta forma, a produção e comercialização de ovos de caipiras merece apoio das entidades municipais para expansão e conquistas de novos mercados, além de ser importante para o desenvolvimento local.

### REFERÊNCIAS

AMARAL, G.F.; GUIMARÃES, D.; NASCIMENTO, J.C.; CUSTODIO, S. Avicultura de postura: estrutura da cadeia produtiva, panorama do setor no Brasil e no mundo e o apoio do BNDES. **BNDES Setorial**, Rio de Janeiro, n.43, p. 167-207, mar. 2016.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Infográfico: Dados gerais do município**, 2010. Disponível em <<http://cod.ibge.gov.br/JLC>>. Acesso em: 09 ago. 2017.

NOVELLO D.; FRANCESCHINI P.; QUINTILIANO D.A.; OST, P.R. Ovo: conceitos, análises e controvérsias na saúde humana. **Archivos Latinoamericanos De Nutrición**, v. 56, n. 4, p. 315-320, 2006.

BISCARO, L.M.; CANNIATTI-BRAZACA, S.G. Cor, betacaroteno e colesterol em gema de ovos obtidos de poedeiras que receberam diferentes dietas. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, n.6, p. 1130-1134, nov./dez. 2016.



## Caracterização do perfil do consumidor de carne de frango do município de Ipu – CE

Barbara Karen Marques Mendes<sup>1</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>2</sup>; Ana Milena Cesar Lima<sup>3</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>4</sup>; Lairton Soares Coutinho Pontes<sup>5</sup>; Antônia Samires Sipaúba Farias<sup>5</sup>; Maiara Sales de Matos<sup>5</sup>; Bruno Emanuel da Silva<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAB/UVA, Sobral, CE. Bolsista CNPQ/Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>2</sup>Graduado em Zootecnia, CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Professora Adjunta no Curso de Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>4</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo identificar o perfil dos consumidores de carne de frango na cidade de Ipu, Ceará, determinando os fatores que influenciam o consumo da carne de frango pela população desta cidade. Durante os meses de junho e julho, foram entrevistados 381 consumidores em postos de vendas, por meio de questionários individuais estruturados com 14 perguntas como: idade, sexo, renda mensal e características do consumo de frango. Dos 381 entrevistados, 58% (221/381) eram do sexo masculino e 42% (160/381) do sexo feminino. Observou-se que 35,4% (135/381) possuíam o ensino superior completo, renda familiar de até um salário mínimo (45,9%) e 77,7% (296/381) dos consumidores acreditavam que a carne de frango industrial contém hormônios. O consumo médio por habitante foi de 1,7 kg de carne por semana. O preço do produto, qualidade e facilidade de aquisição são fatores que podem influenciar na quantidade consumida. Onde 71,4% (272/381) dos entrevistados ficaram atentos a qualidade da embalagem, hábito importante no momento da aquisição do produto. Demonstrando assim, que o consumidor prefere um alimento embalado de forma segura e mantido em condições adequadas. Constatou-se que o consumo de carne de frango na cidade de Ipu é favorável, mesmo que boa parte da população ainda acredite que a carne de frango contém hormônios. Portanto, faz-se necessário a aplicação de práticas para maiores esclarecimentos aos consumidores sobre as questões levantadas, podendo refletir em melhores rendimentos a produção, comercialização e consumo da carne de frango.

**Palavras-chave:** consumo; mercado; qualidade

## Characterization of the consumer profile of chicken meat from the municipality of Ipu – CE

**Abstract:** The objective of this study was to identify the profile of the consumers of chicken meat in the city of Ipu, Ceará, determining the factors that influence the consumption of chicken meat by the population of this city. During the months of June and July, 381 consumers were interviewed at sales points, through individual questionnaires structured with 14 questions such as: age, sex, monthly income and characteristics of chicken consumption. Of the 381 interviewees, 58% (221/381) were male and 42% (160/381) were female. It was observed that 35.4% (135/381) had completed higher education, family income up to a minimum wage (45.9%) and 77.7% (296/381) of consumers believed that chicken meat contains hormones. The average consumption per inhabitant was 1.7 kg of meat per week. The price of the product, quality and ease of acquisition are factors that can influence the quantity consumed. Where 71.4% (272/381) of the respondents paid attention to the quality of the packaging, an important habit at the time of product acquisition. By demonstrating that the consumer prefers a food packaged in a safe and maintained condition. It was found that the consumption of chicken meat in the city of Ipu is favorable, even though a good part of the population still believes that chicken meat contains hormones. Therefore, it is necessary to apply practices to further clarify to consumers on the issues raised, and may reflect in better yields the production, marketing and consumption of chicken meat.

**Keywords:** consumption; market; quality

### INTRODUÇÃO

A carne de frango é um produto considerado de alto valor nutricional e de preço acessível para as classes consumidoras mais baixas (MENDES et al., 2016). O setor avícola brasileiro apresenta uma cadeia produtiva organizada, com utilização de sistema de integração entre produtores e frigoríficos, uso de novas tecnologias, sistema eficiente de nutrição, genética e manejo (OLIVEIRA et al., 2015). Nas últimas décadas a produção de frango de corte, antes concentrada na região Sul e Sudeste, tem migrado nos últimos anos para outras regiões do país, principalmente para zonas produtoras de grãos e regiões com mercado consumidor crescente, como nos Estados de Pernambuco, Bahia e Ceará. Destaca-se que estudos direcionados ao aumento da eficiência na produção e comercialização de frango representam um diferencial competitivo e auxiliar na melhoria do processo produtivo (ANDRADE et al., 2016), favorecendo melhorias quanto ao conhecimento e adequações de exigência do público consumidor, cada vez mais exigentes quanto à qualidade dos produtos alimentícios e informações a respeito do sistema produtivo adotado na criação dos animais domésticos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo caracterizar o perfil dos consumidores de carne de frango do município de Ipu, Estado do Ceará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de 01 de junho a 30 de julho de 2017 no município de Ipu, Estado do Ceará. Para a coleta de informações foi realizada a aplicação de 381 questionários contendo 14 perguntas de múltipla escolha e abordando questões sobre o perfil dos consumidores, como aspectos relacionados à escolaridade, renda mensal, sexo e características de consumo da carne de frango. As entrevistas aconteceram nas intermediações dos principais supermercados e feiras que comercializam carne de frango. Foi utilizada uma amostragem não probabilística para selecionar o público-alvo. Para tabulação e análise dos dados foi utilizado o Programa Microsoft® Office Excel® 2007.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise descritiva dos dados, observou-se que a maior parte dos entrevistados eram do sexo masculino 58,0% (221/381), ensino superior completo (35,4%) e apresentaram idade entre 20 a 30 anos (36,7%) (Tabela 01). A média de consumo semanal de carne de frango por pessoa foi de 1,7 kg de carne de frango. Observou-se que 45,9% (175/381) dos consumidores de carne de frango no município possuem renda mensal menor ou igual a um salário mínimo. O preço do produto, qualidade e facilidade de aquisição são fatores que podem influenciar na quantidade consumida dos produtos.

Tabela 1. Distribuição percentual de sexo, idade, escolaridade e renda mensal dos consumidores de carne de frango do município de Ipu, Ceará.

Sexo	%	Idade	%	Escolaridade	%	Renda mensal	%
Masculino	58	<20	6,3	Analfabeto	3,4	Menor ou igual a 1 salário mínimo	45,9
Feminino	42	20 a 30	36,7	Ensino fundamental incompleto	10,0	1 a 2 salários mínimos	43,6
		31 a 40	22,3	Ensino Fundamental completo	24,9	Acima de 3 salários mínimos	10,5
		41 a 50	16,8	Superior incompleto	26,2		
		51 a 60	6,0	Superior completo	35,4		
		61 a 70	9,2				
		>70	2,6				
Total	100	Total	100	Total	100	Total	100

O consumo de carne de frango no município de Ipu tem menor concentração entre consumidores com idade acima de 70 anos (2,6%) e entre analfabetos (3,4%).

Na figura 1 pode-se observar que a maior parte dos consumidores adquiriam a carne de frango embalada (69,6%) e que 71,4% (272/381) dos entrevistados atentaram-se a qualidade da embalagem, sendo considerado um hábito importante no momento da aquisição do produto. Isto demonstrando a preferência dos consumidores por alimentos embalados de forma segura e mantido em condições adequadas de estocagem e refrigeração.

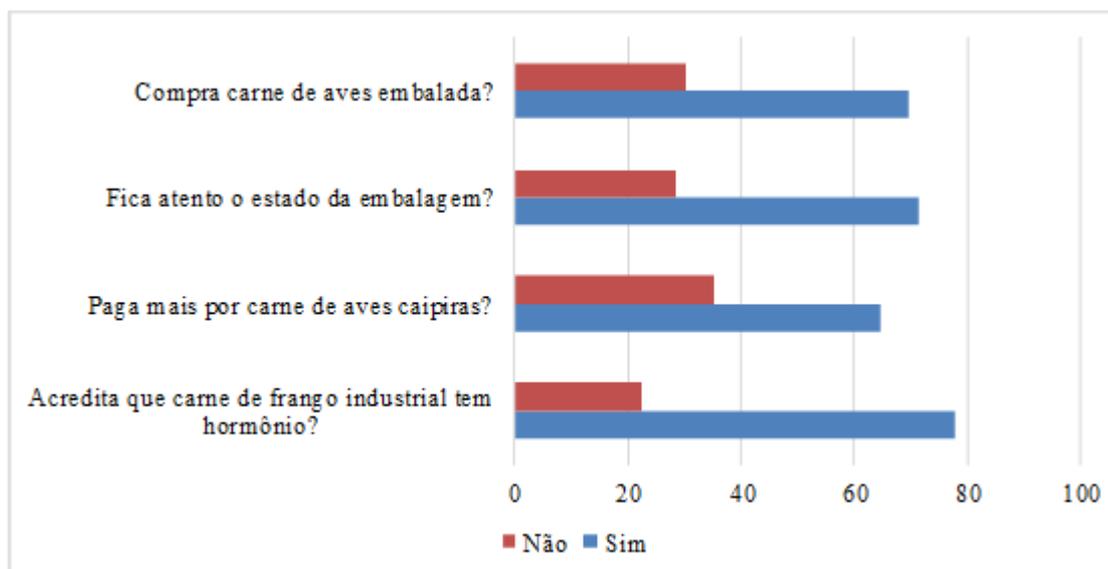


Figura 1. Preferência e aceitação de carne de frango por consumidores de carne de frango do município de Ipu, Ceará.

Em estudo conduzido por Garcia et al., (2017), foi observado que 85% (136/160) dos consumidores entrevistados no município Aquidauana-MS acreditavam haver uso de hormônios na alimentação de frangos industriais. Estes dados são semelhantes aos encontrados neste trabalho, uma vez que 77,7% (296/381) dos consumidores entrevistados acreditavam que a carne de frango industrial contém hormônios (Figura 1), limitando o aumento do consumo de carne de frango industrial. A Associação Brasileira de Proteína Animal – ABPA (2014), diante do desconhecimento dos consumidores acerca do tema, autorizou as agroindústrias avícolas a utilizarem embalagens que contenham rótulos com a mensagem “sem uso de hormônios”. Neste sentido, o Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA) destacou a importância de esclarecer o consumidor sobre a não utilização de hormônios na criação de frangos, um dos mitos mais antigos e persistentes do setor. Uma das estratégias é informar aos consumidores sobre as tecnologias e práticas de manejo utilizadas nas granjas avícolas, ou seja, os fatos que explicam a obtenção da carne de frango em um curto espaço de tempo (OLIVEIRA et al., 2015). Portanto, é importante gerar ações de conscientização do público consumidor quanto a qualidade nutricional, higiênico-sanitária e ausência de hormônios na avicultura industrial.

## CONCLUSÃO

Os consumidores entrevistados demonstraram preocupação quanto a qualidade higiênico-sanitária do produto. Entretanto, também demonstraram uma resistência ao consumo da carne de frango industrial por acreditarem que a carne possui hormônios. Assim, torna-se necessário a implantação de práticas de esclarecimento para os consumidores, abordando informações e cuidados adotados no sistema de criação de frangos industriais e os benefícios do consumo da carne de frango.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, J.C.; MONTEIRO, D.S.; GUEDES, R.; MELO, L.A.d.; SILVA R.G.d. Uma análise da relação entre quantidades produzidas e custos totais de produção de frango no estado do Ceará. In: XXIII Congresso Brasileiro de Custos - Porto de Galinhas, PE, Brasil. **Anais...**Porto de Galinhas: 2016.

Associação Brasileira de Proteína Animal (ABPA). **Comemora oficialização de rótulo sobre não uso de hormônios**. São Paulo: Disponível em <<http://abpa-br.com.br/noticia/ubabef-comemora-oficializacao-de-rotulo-sobre-nao-uso-de-hormonios-932>> Acesso em: 31 de agosto de 2017.

GARCIA, E.R.M.; SOUZA, R.P.P.; CAPPI, N.; ÁVILA, L.R.; FELICIANO, W.B.; CRUZ, F.K.; Perfil do consumidor de carne de frango no município de Aquidauana, MS. **Veterinária e Zootecnia**, v. 24, n. 2, p. 345-352, 2017.

MENDES, L.J.; ALMEIDA MOURA, M. M.; MACIEL, M.P.; REIS, S.T.; SILVA, V.G.; SILVA, D.B.; SANTANA DE MOURA, V.H.; ALVES MENESES, I. M.; SAMPAIO SAID, J. L. Perfil do consumidor de ovos e carne de frango do município de Janaúba-MG. **Revista Ars Veterinaria**, v. 32, n. 1, p. 081-087, 2016.

OLIVEIRA, A.P.; FERREIRA, M.R.; SANTANA JÚNIOR, H. A.; SANTOS M. S.; BRITO, J. M.; MENDES. F.B.L. Caracterização do consumidor de carne de frango em Júlio Borges-PI; **Revista Científica de Produção Animal**, v.17, n.2, p.129-141, 2015.



## Co-digestão anaeróbia de dejetos ovinos e resíduo líquido de incubatório em biodigestores semi-contínuos

Alice Watte Schwingel<sup>1</sup>; Ana Carolina Amorim Orrico<sup>2</sup>; Amanda Maria Domingos Ferreira Dias<sup>3</sup>; Marco Antonio Previdelli Orrico Junior<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Grande Dourados; <sup>2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados; <sup>3</sup>Universidade Federal da Grande Dourados; <sup>4</sup>Universidade Federal da Grande Dourados

**Resumo:** Os resíduos de incubatório precisam de uma destinação adequada para não poluir e contaminar o ambiente e processo de co-digestão com dejetos ovinos é uma alternativa de reciclagem biológica para o tratamento de ambos os resíduos orgânicos de maneira eficaz. Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar o desempenho de biodigestores semi-contínuos alimentados com diferentes proporções de resíduos líquidos de incubatório e dejetos ovinos (0:100, 10:90, 20:80 e 30:70) e 5 repetições por tratamento. Foram avaliadas as reduções de sólidos totais (ST), sólidos voláteis (SV) e produções específicas de biogás. As máximas reduções de ST e SV foram de 41,3 e 49,6%, quando houve a inclusão de 15,5 e 16,0% de resíduo líquido de incubatório nos substratos. As máximas produções específicas de biogás foram alcançadas com a inclusão de 17% do resíduo de incubatório, gerando valores de 389,5 e 503,5 L.kg<sup>-1</sup> de ST e SV adicionados, respectivamente. A inclusão de resíduo líquido de incubatório entre 17 e 20%, em co-digestão com os dejetos de ovinos, eleva a redução de constituintes sólidos e aumenta as produções de biogás.

**Palavras-chave:** ovinocultura; produção de ovos; resíduos orgânicos

## Anaerobic co-digestion of sheep manure and liquid hatchery residue in semi-continuous digesters

**Abstract:** Hatchery waste needs a proper disposal to not pollute and contaminate the environment and co-digestion process with sheep waste is a biological recycling alternative for the treatment of both organic waste effectively. The objective of this research was to evaluate the performance of semi-continuous digesters fed with different ratios of liquid residues from hatchery and sheep manure (0: 100, 10:90, 20:80 and 30:70) and 5 replicates per treatment. Reductions of total solids (TS), volatile solids (VS) and specific biogas productions were evaluated. The maximum reductions of ST and SV were of 41.3 and 49.6%, when there was inclusion of 15.5 and 16.0% of net hatchery residue in the substrates. The maximum specific biogas production was achieved with the inclusion of 17% of the hatchery residue, generating values of 389.5 and 503.5 L.kg<sup>-1</sup> of ST and SV added, respectively. The inclusion of liquid hatchery residue between 17 and 20%, in co-digestion with sheep waste, increases the reduction of solid constituents and increases biogas production.

**Keywords:** eggs production; organic waste; sheep farming

### INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se mundialmente por sua alta produtividade avícola. A produção de ovos de galinha alcançou 816.103 mil dúzias apenas no segundo trimestre de 2017, e deste montante de ovos, 78,7% foram produzidos para consumo e 21,3% tiveram como destino os incubatórios para geração de novas aves (IBGE, 2017).

Os ovos que não eclodem durante a incubação, pintinhos mortos na fase inicial, cascas de ovos e refugos são chamados de resíduos de incubatório. Estes resíduos podem ser divididos em fração líquida e sólida, em que a sólida é composta, principalmente, pelas casca de ovos e pintinhos mortos, e fração líquida em maior volume de ovos inférteis e tecidos já em decomposição (Lopes et al., 2016).

O resíduo de incubatório apresenta altos teores de proteína bruta quando são mais sólidos e maiores volumes de energia na forma de extrato etéreo (EE) quando mais líquido, além de menores quantidades de outros nutrientes. Em decorrência destes componentes, este resíduo possui características importantes que lhe dão condições para ser utilizado com outros resíduos, como os dejetos animais, no processo de co-digestão anaeróbia.

Os dejetos de ovinos também possuem composição que favorecem a co-digestão com outros resíduos orgânicos energéticos, devido ao elevado teor de nitrogênio, o que favorece o equilíbrio da relação C:N (carbono: nitrogênio), necessária para o bom desempenho do processo.

## OBJETIVOS

As inclusões de resíduos líquidos de incubatório no processo de co-digestão com dejetos ovinos desta pesquisa objetivaram o tratamento de ambos substratos por meio de redução das cargas orgânicas e otimização da produção de biogás.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida na Universidade Federal da Grande Dourados, em Dourados-MS. Os dejetos de ovinos utilizados no processo de co-digestão anaeróbia foram coletados no setor de ovinocultura da UFGD. O resíduo de incubatório foi adquirido junto a uma empresa do setor de produção de frangos de corte, instalada no município de Dourados, resíduo este que foi coletado diretamente da unidade onde se faz a incubação dos ovos.

O delineamento estatístico utilizado foi o inteiramente casualizado, sendo avaliadas quatro doses de inclusão de resíduo de incubatório (0, 10, 20, 30% sobre os teores de sólidos totais(ST)), com cinco repetições por tratamento.

Os dejetos ovinos possuíam antes das misturas 19% de ST, dos quais 89,23% de sólidos voláteis (SV), e continha nos ST: 1,5% de EE, 2,5% de nitrogênio (N) e 25,4% de carbono (C). Já o resíduo de incubatório continha 26,70% de ST, dos quais 96,20% eram SV, possuindo também 37,60% de EE, 7,90% de N e 40,27% de C nos ST. A co-digestão foi conduzida utilizando 12 biodigestores semi-contínuos abastecidos diariamente com afluentes com teor de ST de 3%.

A Tabela 1 apresenta as quantidades dos resíduos utilizados no abastecimento diário dos biodigestores semi-contínuo, que possuíam pequena diferença de capacidade de volume, o que inclui a quantidade de dejetos de ovino e os níveis de inclusão do resíduo de incubatório no tempo de retenção hidráulica (TRH) de 17 dias.

Tabela 1. Composição das cargas diárias adicionadas aos biodigestores, de acordo com os níveis de inclusão de resíduo líquido de incubatório (0, 10, 20 e 30%).

RI (% de inclusão com base nos ST)	TRH	RI (g)	Dejeto de Ovino (g)	Água (g)	Carga Total Diária (g)
0	17	0	251,05	1338,95	1590,00
10	17	15,88	196,11	1168,01	1380,00
20	17	35,90	197,05	1327,05	1560,00
30	17	50,75	162,47	1256,78	1470,00

RI: resíduo de incubatório.

A produção de biogás foi determinada com a mensuração diária do deslocamento vertical dos gasômetros, e este valor multiplicado pela área da seção transversal interna dos gasômetros, obtendo assim os volumes de biogás durante o período experimental de 100 dias. A correção do volume de biogás para as condições de 1 atm. e 20°C foi efetuada com base no trabalho de Caetano (1985). Os potenciais de produção de biogás foram calculados dividindo-se os valores de produção pelas quantidades de ST e SV adicionados nos biodigestores. As análises ST e SV foram realizadas conforme a metodologia de APHA (2005).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância à 5% de probabilidade pelo teste de F, e no caso de diferença significativa, os efeitos das doses de resíduo de incubatório foram analisados por meio da regressão, utilizando software R (versão 3.1.0 for Windows).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do resíduo líquido de incubatório provocou aumento da remoção de ST e SV, assim como elevou as produções específicas de biogás por ST e SV adicionados.

O efeito quadrático observado na Figura 1A permite considerar que, nas condições do presente estudo, a dose de inclusão de 21 e 20% de resíduo apresentaram os melhores resultados de reduções de 72,1% de ST e 76,7% de SV, respectivamente, que foram superiores ao tratamento sem inclusão de resíduo em 17% e 16%. Estas reduções indicam superioridade na degradação dos sólidos, provavelmente, devido à melhoria da qualidade dos substratos quando o resíduo de incubatório foi incluído, pois contribuíram para maior proporção de nutrientes com maior facilidade de degradação. Lopes et al. (2016), em um ensaio em biodigestores batelada com dejetos bovinos e resíduo líquido de incubatório, encontraram menores reduções de sólidos, de 41,3% de ST e 49,6% de SV com inclusões das doses de 15,5 e 16% de resíduo de incubatório.

As produções específicas de biogás também foram beneficiadas pela melhoria na composição do material orgânico em digestão. Os resultados evidenciaram como ideal a dose de 17% de resíduo líquido para alcançar as máximas produções específicas de 389,5 L.kg<sup>-1</sup> de ST e 503,5 L.kg<sup>-1</sup> de SV (Figura 1B). Esses valores foram 67 e 64% maiores do que os biodigestores do tratamento que não sofreu inclusão do resíduo de incubatório. Lopes et al. (2016) também encontraram como benéficas as inclusões até a dose de 17%

do mesmo resíduo, que apresentou produções mais baixas de biogás de 181,7 e 229,5 L.kg<sup>-1</sup> de ST e SV, respectivamente. Esses valores mais baixos podem ser relacionados com a composição dos dejetos animais, que podem variar de acordo com a alimentação fornecida.

Os resultados encontrados neste estudo foram superiores também ao ensaio realizado por Matter et al. (2017) com resíduos de incubatório em diferentes misturas com água residuária de suinocultura. Os autores trabalharam com biodigestores bateladas e resíduos com cascas dos ovos em sua composição, o que apesar de ter gerado biofertilizante com características favoráveis para uso agrícola, produziu menores volumes de biogás e dificultou a quantificação das reduções de ST e SV pelo efeito da sedimentação.

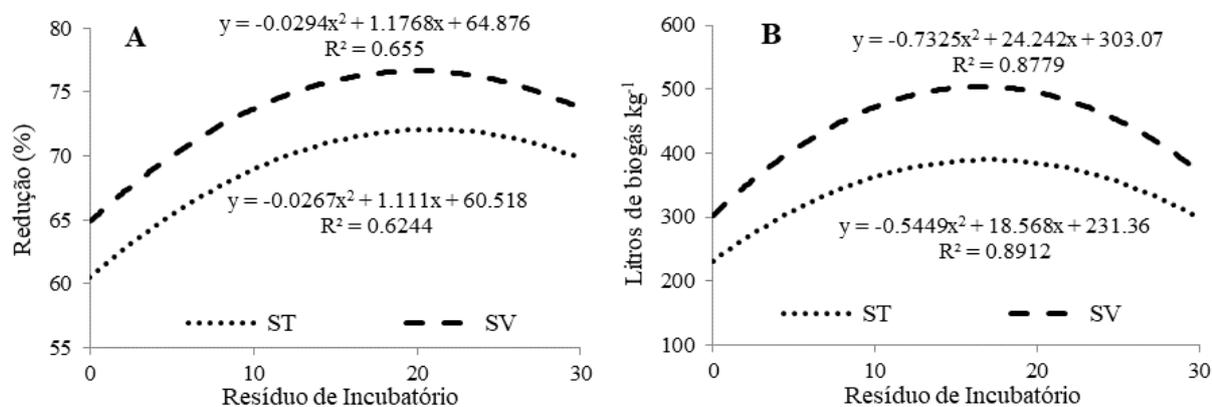


Figura 1. Equações de regressão das (A) reduções de sólidos totais (ST) e voláteis (SV) e (B) produções específicas de biogás por ST e SV adicionados, em função de doses de inclusão de resíduo de incubatório avaliadas.

## CONCLUSÃO

A inclusão de resíduo líquido de incubatório na co-digestão de dejetos de ovinos, em biodigestores semi-contínuos operados com 17 dias de retenção hidráulica, promoveu um processo de digestão eficiente.

Com a dose de 20% de resíduo foram alcançadas reduções de sólidos maiores que 70%. A dose de 17% de resíduo de incubatório proporcionou aumento de mais de 60% das produções específicas de biogás.

## REFERÊNCIAS

APHA, Standard Methods for the Examination of Water and Wastewater, 21<sup>a</sup> ed. American Public Health Association, Washington DC, USA. 1368p. 2005.

Caetano, L. Proposição de um sistema modificado para quantificação de biogás. 1985. 75f. Dissertação (Mestrado em Energia na Agricultura) - Faculdade de Ciências Agrônomicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu.

IBGE - Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Indicadores IBGE: Estatística da Produção Pecuária, 2017. Disponível em: <ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\_Pecuaria/Fasciculo\_Indicadores\_IBGE/abate-leite-couro-ovos\_201702caderno.pdf>. Acesso em 31/08/2017.

Lopes, W. R. T.; Orrico, A. C. A.; Garcia, R. G.; Orrico Junior, M. A. P.; Manarelli, D. M.; Fava, A. F.; Nääs, I. A. The addition of hatchery liquid waste to dairy manure improves an aerobic digestion. Rev. Bras. Cienc. Avic., v.18, n.2, 2016.

Matter, J. M.; Costa, M. S. S. M.; Costa, L. A. M.; Pereira, D. C.; Varennes, A.; Tessaro, D. Anaerobic co-digestion of hatchery waste and wastewater to produce energy and biofertilizer - Batch phase. R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental, v.21, n.9, p.651-656, 2017.



## Capacitação de produtores rurais, líderes comunitários e técnicos em inovações tecnológicas na produção de leite em Várzea do Poço-BA

Amanda Estefanir Cordeiro<sup>1</sup>; Eldo Gonçalves de Souza Silva<sup>2</sup>; Matheus de Almeida Santos<sup>3</sup>; Dayane Marques de Sena<sup>4</sup>; Lisa Patrícia de Campos<sup>5</sup>; Bianca de Freitas Claro Manzini<sup>6</sup>; Rhamanne Santos Oliveira<sup>7</sup>; Luiz Maurício Cavalcante Salviano<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE; <sup>2</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE;

<sup>3</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE; <sup>4</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE;

<sup>5</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE; <sup>6</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE;

<sup>7</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE; <sup>8</sup>Graduando (a) de Medicina Veterinária, UNIVASF, CCA-PE

**Resumo:** Como quinto maior produtor de leite do mundo e primeiro na América do Sul, o Brasil tem, continuamente ampliado a sua produção. No entanto, a produção leiteira no País, é caracterizada por grande heterogeneidade tanto nas técnicas de produção quanto no rebanho e perfil dos produtores. Cerca de 80% dos produtores de leite do Brasil são pequenos e respondem por apenas 27% do volume produzido, enquanto que 20% dos produtores são considerados grandes e respondem por 73% da produção. Para os pequenos, a média da produção é de apenas 13,61 litros/dia (SIQUEIRA, *et al.*,2010). Segundo Lopes, Oliveira e Fonseca (2010), ao estudarem sistemas de baixa produção, abaixo de 300 litros diários, constataram que todos os sistemas de produção apresentam alta variação sazonal, com queda na produção nos meses de seca Este projeto visa buscar e promover o crescimento social e econômico de pequenos produtores de leite, assim promovendo uma melhora na qualidade de vida, possibilitando a permanência do homem no campo e contribuindo para o fortalecimento, das políticas públicas de incentivo a bovinocultura de leite, no Município de Várzea do Poço - BA. A capacitação foi feita através de um curso completo sobre a produção de gado de leite com carga horária de 40 horas, dividido em 5 módulos com os seguintes temas: nutrição animal, bem estar animal, melhoramento genético, reprodução, sanidade animal e ordenha higiênica. Cada módulo foi ministrado em uma aula completa teórico-prática com carga horária de 8 horas, sendo a parte teórica ministrada no auditório municipal da cidade. Já a atividade prática foi realizada em uma propriedade de um dos produtores, sendo identificados os problemas de cada propriedade e passadas as orientações necessárias para melhoria da atividade. No total foram capacitadas 44 pessoas dentre produtores e técnicos agrícolas que trabalham na região.

**Palavras-chave:** bovino; extensão; semiárido

## Training of rural producers, community leaders and technicians in technological innovations in milk production in Várzea do Poço-BA

**Abstract:** As the fifth largest producer of milk in the world and first in South America, Brazil has continuously expanded its production. However, dairy production in the country is characterized by great heterogeneity both in the production techniques and in the herd and profile of the producers. About 80% of Brazil's milk producers are small and account for only 27% of the volume produced, while 20% of producers are considered large and account for 73% of production. For small ones, the average production is only 13.61 liters / day (SIQUEIRA, *et al.*, 2010). According to Lopes, Oliveira and Fonseca (2010), when studying systems of low production, below 300 liters per day, found that all production systems have a high seasonal variation, with a decrease in production during the dry months. This project aims to search and promote The social and economic growth of small producers of milk, thus promoting an improvement in the quality of life, allowing the permanence of the man in the field and contributing to the strengthening of the public policies of incentive to milk cattle, in the Municipality of Várzea do Poço - BA. The training was done through a complete course on the production of 40 hours milk hours, divided into 5 modules with the following themes: animal nutrition, animal welfare, genetic improvement, reproduction, animal health and milking Hygienic Each module was taught in a full theoretical-practical class with an 8-hour workload, the theoretical part being given in the city's municipal auditorium. The practical activity was carried out in a property of one of the producers, identifying the problems of each property and passing the necessary guidelines to improve the activity. In total, 44 people were trained among agricultural producers and technicians working in the region.

**Keywords:** bovine; extension; semi-arid

### INTRODUÇÃO

Principal responsável pela comida que chega às mesas da família brasileira, a agricultura familiar responde por 70% de todo as alimentos consumidos no país. O pequeno produtor ocupa hoje papel decisivo na cadeia produtiva que abastece o mercado brasileiro: mandioca (87%), feijão (70%), carne suína (59%), leite (58%), carne de aves (50%) e milho (46%) são alguns grupos de alimentos com forte presença da agricultura familiar na produção (PORTAL BRASIL, 2015). O leite está entre os seis primeiros produtos mais importantes da agropecuária brasileira, ficando à frente de produtos tradicionais como café beneficiado e arroz. O Agronegócio do

Leite e seus derivados desempenham um papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. Para cada dólar de aumento na produção no sistema agroindustrial do leite, há um crescimento de aproximadamente, cinco dólares no aumento do Produto Interno Bruto (PIB), o que coloca o agronegócio do leite à frente de setores importantes como o da siderurgia e o da indústria têxtil (VILELA, 2006). O Brasil possui uma população formada por 200,4 milhões de pessoas (IBGE, 2015), e um consumo de leite *per capita* de 171 litros/ano. Segundo dados da Pesquisa Pecuária Municipal com informações sobre a produção brasileira de leite em 2014 foi de 35,17 bilhões de litros, representando um aumento de 2,7% em relação à registrada no ano anterior. De acordo com o departamento de agricultura dos Estados Unidos (United States Departamento of Agriculture – USDA, o Brasil ocupou a quinta posição no ranking mundial de produção de leite em 2014, atrás da União Européia, Índia, Estados Unidos e China. A região Sul, pela primeira vez na série de dados, foi a região com maior produção do país. Em 2014, foi responsável por 34,7% da produção nacional, enquanto que a região sudeste produziu 34,6% do total (IBGE, 2015). Apesar do Sul e Sudeste serem as regiões de maior volume produzido, os maiores crescimentos da produção (em%) ocorre nas regiões Norte (5,4%) e Nordeste (8,1%). Entre os estados, Alagoas e Tocantins (com 20,8% de crescimento cada um) tiveram os maiores incrementos na produção. Na produtividade (em litros/vaca/ano), a região Sul lidera: Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná são os estados que apresentam maior produção por vaca ao longo do ano. Na sequência, Alagoas, Minas Gerais completam os estados com 5 maiores produtividade por vaca (IBGE, 2015). O clima predominante no Brasil é o tropical, caracterizado por temperaturas e estações do ano bem definidas, com inverno seco e verão chuvoso. Porém na região Nordeste o clima que predomina é o semiárido que é caracterizado por altas temperaturas, precipitações escassas e irregulares e um período de seca bastante intensa. A escassez de chuvas no período seco é o principal causador da queda do volume de leite, motivada, principalmente, pela redução da disponibilidade e da qualidade nutricional das pastagens, o que exige suplementação do rebanho com volumoso e ou concentrado (JUNQUEIRA; ZOCCAL; MIRANDA, 2008). Nesse contexto o projeto tem como objetivo treinar e capacitar os pequenos criadores de gado de leite, técnicos da região e jovens agricultores do município de Várzea do Poço - BA sobre as práticas de manejo voltadas para a nutrição, bem estar, reprodução, melhoramento genético, sanidade e qualidade do leite.

## OBJETIVOS

- O presente trabalho tem como objetivo capacitar pequenos produtores de gado de leite e técnicos e jovens líderes da agricultura familiar da cidade de Várzea do Poço-BA, levando inovações tecnológicas para que eles possam adotar em suas propriedades ou difundir entre vizinhos e amigos, com isso desenvolvimento da atividade. Visando o crescimento da produção de leite na região e o crescimento econômico das famílias dos produtores capacitados e conseqüentemente do município;
- Selecionar as tecnologias mais apropriadas para os sítios ecológicos e o nível sócio - cultural dos produtores da região;
- Promover a sensibilidade e a captação de jovens agricultores familiares; técnicos de desenvolvimento rural local, sobre as tecnologias inovadoras apropriadas à região;
- Experimentar, em escala real e em colaboração com os produtores e agentes de desenvolvimento rural, melhoramentos técnicos, visando a evolução dos sistemas de produção de leite daqueles municípios;
- Avaliar o impacto das inovações tecnológicas sobre os sistemas de produção dos agricultores familiares;
- Constituir uma rede de propriedades de referência com as tecnologias testadas que possam servir de ponto de apoio a ações futuras de transferência de tecnologia; sensibilizar e envolver outros agentes responsáveis pelo desenvolvimento, de forma a contribuir com as ações propostas por esse projeto após o seu término.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado um mapeamento e cadastramento de algumas propriedades do município de Várzea do Poço para identificação das principais dificuldades enfrentadas pelos produtores. Posteriormente foram analisadas as informações e apontadas as principais demandas e dificuldades, para que durante o curso as informações passadas fossem realmente voltadas para a realidade das propriedades. A capacitação foi feita através de um curso completo sobre a produção de gado de leite com carga horária de 40h, dividido em 5 módulos. Cada módulo foi ministrado em uma aula completa teórico-prática com carga horária de 8h. A parte teórica foi ministrada no auditório municipal da cidade de Várzea do Poço-BA com o uso de recursos audiovisuais para melhor explanação do conteúdo. Já a prática foi realizada em propriedades dos produtores participantes do curso, sendo identificando os problemas em cada propriedade e passadas as orientações necessárias para melhorar a atividade. Foram apresentados os seguintes temas por módulo: nutrição, bem estar, reprodução, melhoramento genético, sanidade e ordenha higiênica. Cada módulo foi apresentado a cada 15 dias. Trinta dias após o término do curso, algumas propriedades foram novamente visitadas para levantamento dos resultados após a capacitação. Foi feita uma parceria com a prefeitura municipal através da secretaria de desenvolvimento rural do município, onde forneciam aos palestrantes (professor e alunos) recebiam alimentação e hospedagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O No final do curso foram capacitados 44 participantes, sendo destes, 34 produtores de leite, 04 líderes da agricultura familiar e 06 técnicos que trabalham na região. A cada módulo apresentado se notava o maior interesse dos participantes em aprender mais e colocar em prática as informações que estavam sendo recebidas. Cada um desses participantes é um agente disseminador, sugerindo-se que no mínimo cada um deles propague as informações para no mínimo cinco pessoas. Dessa forma, se espera que em torno de 220 produtores tenham acesso a essas informações através dos produtores, técnicos e líderes da agricultura familiar. Ao fazer a visita

após o término do curso e conversando com alguns produtores pode-se notar que os produtores adotaram as inovações tecnológicas de manejo apresentadas durante o curso, tais como: plantio de alternativas forrageiras, mudança na alimentação dos animais de acordo com a produção e fase de criação, realizar a secagem das vacas, manejo do bezerro após ao nascimento, mudanças no manejo para garantir o bem estar dos animais, mudanças no manejo de ordenha, obtendo um produto de melhor qualidade e diminuindo os custos de produção, aumentando a produção leiteira e conseqüentemente melhorando a qualidade de vida dos produtores. Com a capacitação foram passadas aos produtores, informações técnicas para a melhoria da atividade leiteira. A maioria dos produtores capacitados não contava com nenhuma assistência técnica rural, a não ser um pequeno grupo que já tinha participado de algum curso. Com a capacitação foram passadas aos produtores, informações técnicas para a melhoria da atividade leiteira.

## CONCLUSÃO

Em meio as dificuldades encontradas seja pela falta de informação ou pelas características climáticas que limitam a atividade da região, o curso proporcionou aos participantes a oportunidade de continuar com suas atividades mesmo com as dificuldades já apresentadas, pois com as informações oferecidas e colocadas em prática em suas propriedades os produtores criam condições de produzir mais leite, diminuir os custos de produção, adotar o uso de alternativas de convivência com o semiárido, se preparar para os períodos de estiagem e ainda obter um produto de melhor qualidade.

## APOIO

Agradecemos a Pró Reitoria de Extensão da UNIVASF pela bolsa concedida através do Programa Institucional de Bolsas de Extensão (PIBEX). A prefeitura de Várzea do Poço pela parceria.

## REFERÊNCIAS

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA: **Estatística de produção pecuária**. 2014.b. Disponível em: <[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/abate-leitecouro-ovos\\_204006\\_publ\\_completa.pdf](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/agropecuaria/abate-leitecouro-ovos_204006_publ_completa.pdf)>. Acesso em: 06 de Janeiro de 2017.

JUNQUEIRA, R. V. B.; ZOCCAL, R; MIRANDA, J. E. C. **Análise da sazonalidade da produção de leite no Brasil x Minas Leite** – 25 e 26 de novembro de 2008. Disponível em:<[http://www.cliente.com.br/sites/default/files/analiseda\\_sazonalidade\\_da\\_producao\\_de\\_leite\\_no\\_brasil.pdf](http://www.cliente.com.br/sites/default/files/analiseda_sazonalidade_da_producao_de_leite_no_brasil.pdf)>. Acesso em: 06 de Fevereiro de 2017.

PORTAL BRASIL. **Agricultura familiar produz 70% dos alimentos consumidos por brasileiros**. Disponível em: <<http://www.brasil.gov.br/economia-e-emprego/2015/07/agricultura-familiar-produz-70-dos-alimentos-consumidos-por-brasileiro#>>. Acesso em 06 de Janeiro de 2017.

VILELA, D. **Sistema de produção de leite para diferentes regiões do país**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/content/sistemas-de-produ%C3%A7%C3%A3o-de-leite-para-diferentes-regi%C3%B5es-do-brasil>> Acesso em: 04 de Janeiro de 2017.



## Caracterização do consumo e perfil do consumidor de carne suína no município de Cariré - CE

Maiara Sales de Matos<sup>1</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>2</sup>; Alex dos Santos Rodrigues Junior<sup>3</sup>; Barbara Karen Marques Mendes<sup>4</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>5</sup>; Ana Milena Cesar Lima<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>2</sup>Graduado em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA, Sobral-CE; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>5</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>6</sup>Professora Adjunta no Curso de Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE.

**Resumo:** A carne suína é considerada um produto altamente saboroso e saudável por quem possui o hábito frequente de seu consumo. Dessa forma, objetivou-se com o presente trabalho caracterizar o perfil do consumidor de carne suína no município de Cariré - CE. Foi utilizado na pesquisa um questionário contendo 15 questões de múltipla escolha, respondido por 245 pessoas das quais informaram alguns de seus dados demográficos como idade, sexo, renda mensal, assim como escolaridade, quantos quilos de carne suína consumida por pessoa, preferência por carne suína caipira ou industrial, observação da embalagem e a atenção do estado da embalagem na compra do produto. Assim, pode-se observar que grande parte dos entrevistados era do sexo feminino (59,6%), faixa etária entre os 20 e 30 anos com ensino fundamental completo (44,5%) e uma renda mensal menor ou igual a 01 salário mínimo (60,8%). Após a análise dos dados, foi possível identificar que a carne suína é apreciada, tendo maior preferência pela carne suína do tipo caipira e que muitos consumidores ainda acreditam que a carne suína do tipo industrial apresenta hormônios. Desta forma, faz-se necessário a aplicação de práticas de esclarecimento quanto ao sistema adotado na criação de suínos e incentivo à produção local.

**Palavras-chave:** carne; mercado; produção

## Characterization of consumption and consumer profile of pork in the municipality of Cariré-CE

**Abstract:** Pork is considered a highly tasty and healthy product by those who have a frequent habit of eating it. Thus, the objective of this work was to characterize the pork consumer profile in the municipality of Cariré - CE. We used a questionnaire containing 15 multiple choice questions, answered by 245 people who reported some of their demographic data such as age, gender, monthly income, schooling, how many kilograms of pork consumed per person, pork preference caipira or industrial, observation of the packaging and the attention of the state of the packaging in the purchase of the product. Thus, it can be observed that the majority of respondents were female (%), age group between 20 and 30 years (%) with incomplete higher education (%) and a monthly income less than or equal to 01 minimum wage (%). After analyzing the data, it was possible to identify that pork is appreciated, with a preference for pork of the caipira type and that many consumers still believe that industrial pork has hormones. Therefore, it is necessary to apply clarification practices regarding the system adopted in pig rearing and incentive to local production.

**Keywords:** meat; market; production

### INTRODUÇÃO

A suinocultura no Brasil está em crescimento, principalmente na produção de carne “in natura” e embutidos. Em 2016 a produção de carne suína no Brasil foi de 3,731 mil toneladas. Boa parte da produção é consumido no país, cerca de (80,4%) e apenas (19,6%) para exportação. A cadeia produtiva é formada pelas granjas industriais, mais tecnificadas e pequenas propriedades produtoras do suíno tipo caipira, fornecedores de insumos, empresas de processamentos e consumidor final (LIMA et al. 2015). O consumo por habitante no ano de 2016 foi de 14,4kg, ainda sendo considerado baixo quando comparado com outros tipos de carnes (ABPA, 2017). As pesquisas realizadas sobre o consumidor de carne suína demonstram que o sabor é um dos principais fatores de escolha do produto em relação a outros tipos de carnes e que o principal ponto franco é o conhecimento errôneo sobre a carne suína, em que muitos acreditam que consumir esse produto possa acarretar em malefícios a saúde, fator esse que reduz a aquisição do produto (THOMS et al. 2010).

### OBJETIVOS

Neste contexto, o presente trabalho teve como objetivo avaliar o perfil do consumidor de carne suína no município de Cariré no Estado do Ceará.

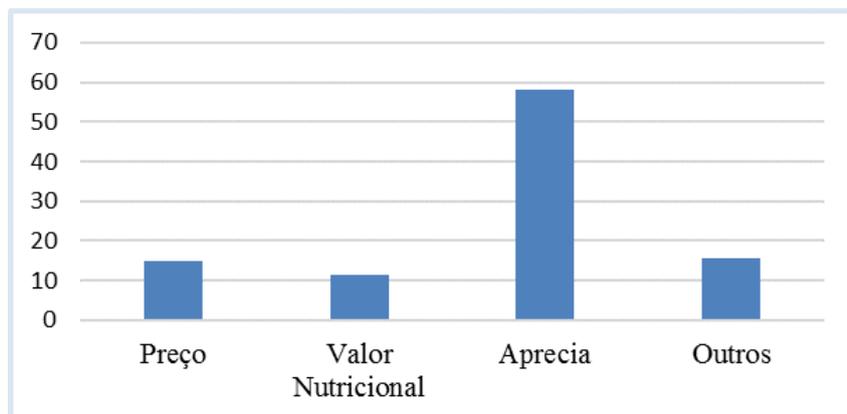
## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Município de Cariré-CE entre os meses de maio e junho de 2017. Foram aplicados 245 questionários com 15 perguntas compostas com alternativas de múltipla escolha. A entrevista realizada tinha como finalidade conhecer o perfil do consumidor de carne suína. Os dados coletados foram sobre idade, sexo, escolaridade, renda mensal, quantidade de carne suína consumida por semana, local de aquisição do produto, aspectos da embalagem, qual o motivo de consumo e a forma de preparo do produto. Assim, os questionários foram aplicados em locais de aquisição do produto, tais como supermercados, feiras livres e frigoríficos da cidade. Para tabulação, construção de planilhas e análise dos dados foi utilizado o Programa Microsoft® Office Excel® 2007.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a análise dos dados coletados, (40,4%) dos consumidores eram do sexo masculino e (59,6%) do sexo feminino, com a maioria apresentando renda mensal abaixo ou igual a um salário mínimo (60,8%) e quanto a escolaridade (44,5%) possuíam ensino fundamental completo. Em relação ao consumo da carne suína, os entrevistados responderam que (44,1%) consomem menos de 1 kg de carne suína por semana, (35,1%) consomem de 1 a 2 kg, (11,4%) consome entre 2 a 3kg, e apenas (9,4%) dos entrevistados afirmaram que consomem quantia superior a 3kg de carne suína por semana. O consumo de carne suína ainda é baixo quando comparado com outras carnes, em pesquisa realizada por Silva e Silva (2009) a carne suína em uma escala de consumo pelos entrevistados foi de apenas (3%), este baixo consumo pode ser caracterizado ainda pelas crenças a cerca do produto, pelo fato do consumidor achar que carne suína possa trazer doenças De acordo com o local de aquisição, (47,3%) dos entrevistados relataram adquirir o produto em supermercados, 40% em frigorífico e (12,7%) de forma domiciliar. Quando questionados a respeito das condições higienicas do local de compra, (73,1%) consideram o local em condições higiênicas e (26%) não consideraram o ambiente higiênico devido as condições apresentadas nos estabelecimentos. Os consumidores demonstraram interesse quanto as condições higiênico-sanitárias dos locais de venda. Foi observado que grande parte dos entrevistados comprou carne “in natura” e não embalada (65,7%), demonstrando assim, a preferência dos consumidores por carnes frescas e não congeladas. Na figura 1, pode-se observar o principal motivo que leva o consumidor a adquirir a carne suína e de acordo com os resultados, cerca de 58% responderam que consomem carne suína por apreciarem o produto, fator importante para a comercialização da carne suína e indicativo de ascensão do mercado.

Figura 1: Motivo do consumo de carne suína no município de Cariré-CE.



O valor nutricional foi o menor indicativo na decisão de compra para os consumidores (11,4%) de carne suína do município de Cariré, seguido pelo preço (15,1%). Na figura 2 observou-se a aceitação do tipo de carne suína. A maioria dos entrevistados preferem carne suína caipira (68,2%) e apenas (22,8%) apreciam carne suína industrial, seguido de 9% que não demonstraram preferência em relação aos produtos.

Figura 2: Aceitação do consumidor pelo tipo de carne suína no município de Cariré-CE.

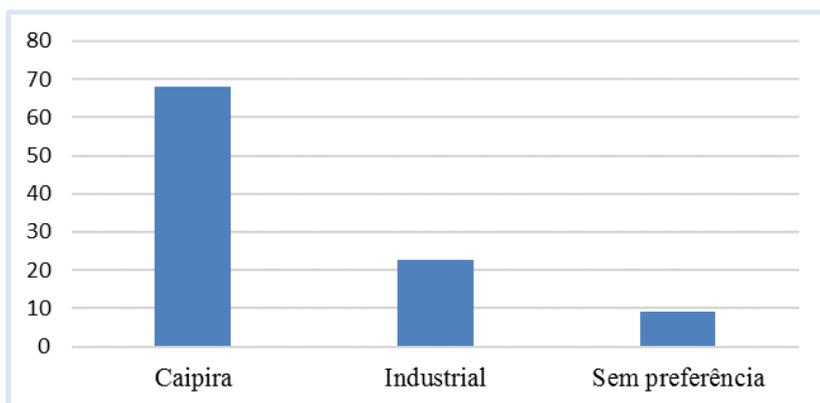
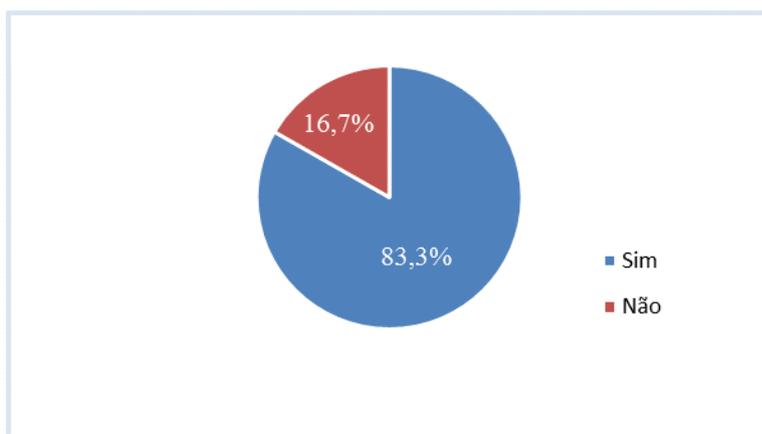


Figura 3: Conhecimento do consumidor sobre o uso de hormônios na criação de suínos.



No sistema de produção de aves e suínos industriais, grande parte dos consumidores ainda acreditam no uso de hormônios na criação desses animais. Nesta pesquisa, (83,3%) acreditam no uso de algum tipo de substância na criação de suínos industriais e apenas (16,7%) afirmaram que já sabiam da não existência de hormônios na carne suína. A produção de carne suína precisa ser desmistificada em diversos aspectos, principalmente aos relacionados ao manejo alimentar e sanitário, pois a falta de conhecimento sobre o assunto, pode reduzir o consumo desse tipo de produto.

## CONCLUSÃO

O consumo de carne suína é apreciado com relevância no município de Cariré. O consumidor apresentou maior preferência pela carne suína do tipo caipira, fator importante para o mercado, pois favorece a produção suinícola local. Desta forma, torna-se importante a criação de programas de esclarecimento, incentivo e apoio aos produtores. Havendo também, importância quanto as condições higiênico-sanitária dos locais de venda. Um dos grandes entraves da produção de carne suína é o pouco conhecimento do consumidor a respeito do sistema adotado na criação de suínos e processos para obtenção de carne com qualidade.

## REFERÊNCIAS

ABPA, **Relatório Anual**, 2017. Disponível em: <[http://abpabr.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpabr.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf)> Acesso em 10 de agosto de 2017.

LIMA, M.M.D.; GOMES, D.M.O.A.; CAVALCANTE, F.B.F.; SALES, R.K.L. O mercado da carne suína: consumo e percepção. **Espacios**. Venezuela, v. 36, n. 19, p. 12, Ano 2015.

SILVA, J.P.; SILVA, L.P.G. Estudo e avaliação do consumidor de carne suína “in natura” e industrializada na microrregião de Guarabira-PB. **ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v.05, 57-61, 2009.

THOMS, E.; ROSSA, L.S.; STAHLKE, E.V.R.; FERRO, I.D.; MACEDO, R.E.F. Perfil de consumo e percepção da qualidade da carne suína por estudantes de nível médio da cidade de Irati, PR. **Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient.**, Curitiba, v. 8, n. 4, p. 449-459, out./dez. 2010.



## Capacitação dos produtores de Caprinos e Ovinos dos distritos de Juremal, Massaroca, Pinhões e Salitre em Juazeiro da Bahia

Joedson Dantas Gonçalves<sup>1</sup>; Eldo Gonçalves de Souza Silva<sup>1</sup>; Lucas Lopes de Macedo<sup>2</sup>; Josiel Carvalho de Brito<sup>2</sup>; Saul Mota Bezerra<sup>1</sup>; Hugo Leal Mota<sup>2</sup>; Elves Oliveira da Silva<sup>2</sup>; Luiz Maurício Cavalcante Salviano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE. ; <sup>3</sup>Professor Associado do Colegiado de Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** Esse projeto teve como objetivo capacitar pequenos produtores de caprinos e ovinos, levando inovações tecnológicas para o desenvolvimento da atividade. Foi feita uma avaliação das comunidades para identificação das principais dificuldades enfrentadas pelos produtores. A capacitação foi feita através de um curso completo sobre a produção de caprinos e ovinos, na qual o tema foi escolhido de acordo com a necessidade da localidade. Com os seguintes temas: Alimentação animal, Manejo reprodutivo de caprinos e ovinos e bemestar animal. Cada palestra foi ministrada de forma lúdica e que tenha sido de melhor proveito aos produtores, sempre tentando levar alternativas que sejam aplicáveis no semiárido. Visando ainda a carência de informações, capacitação e assistência técnica de produtores rurais relacionados a produção de pequenos ruminantes.

**Palavras-chave:** extensão; ruminantes; São Francisco

## Training of goat and sheep producers in the districts of Juremal, Massaroca, Pinhões and Salite in Juazeiro da Bahia

**Abstract:** This project aimed to empower small producers of goats and sheep, bringing technological innovations to the development of the activity. An evaluation of the communities was made to identify the main difficulties faced by the producers. The training was done through a complete course on the production of goats and sheep, in which the theme was chosen according to the need of the locality. With the following subjects: Animal feeding, Reproductive management of goats and sheep and animal welfare. Each lecture was given in a playful manner and has been of best use to producers, always trying to bring alternatives that are applicable in the semi-arid. Also aiming at the lack of information, training and technical assistance of rural producers related to the production of small ruminants.

**Keywords:** extension; ruminants; san francisco

### INTRODUÇÃO

A caprinoovinocultura representa uma atividade econômica explorada em todos os continentes, estando presente em áreas que mostram diferenciadas características edafoclimáticas. Somente em alguns países, porém, essa atividade demonstra expressão econômica e conta com avançados mecanismos tecnológicos, sendo, na maioria dos casos, desenvolvida de forma empírica e extensiva, adotando baixos níveis de tecnologia e, conseqüentemente, trazendo baixa produtividade e reduzida rentabilidade. A caprinocultura e a ovinocultura têm se destacado no agronegócio brasileiro. A criação de caprinos, com rebanho estimado em 14 milhões de animais, distribuído em 436 mil estabelecimentos agropecuários, colocou o Brasil em 18º lugar do ranking mundial de exportações (MAPA, 2014). No município de Juazeiro, região semiárida do norte da Bahia, onde predomina a vegetação de caatinga e clima quente ao longo do ano, as dificuldades de criação de caprinos e ovinos são frequentemente relatados pelos produtores. Tentando amenizar essas situações, vem a extensão rural, com o intuito de promover novas alternativas de convivência com o semiárido e com isso dando condições ao homem do campo melhores condições de trabalho na seca. Diante disso, o objetivo desse projeto foi capacitar pequenos produtores de caprinos e ovinos, apresentando inovações tecnológicas para o desenvolvimento da atividade.

### OBJETIVOS

O objetivo desse projeto foi capacitar pequenos produtores de caprinos e ovinos, apresentando inovações tecnológicas para o desenvolvimento da atividade.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Juntamente com o apoio da Prefeitura Municipal de Juazeiro, foi levado palestras a 4 distritos, sempre com temas de maior deficiência na comunidade. A primeira comunidade foi distrito de Juremal em Juazeiro-BA. Na qual foi ministrada uma palestra sobre conservação de forragem, com foco na silagem. Mostrando aos produtores da região uma alternativa para armazenamento de alimentos, principalmente no tempo seco. Levando a ideia de alternativas para conviver no semiárido. O curso foi ministrado de forma lúdica e dinâmica, pois foi realizado dentro de uma plantação de milho, podendo observar as atividades relacionadas a plantação de milho, como o tipo de irrigação, espaçamento de plantio do milho, ponto do milho para a produção de silagem e tempo de corte do milho. Mostrando também outras alternativas de conservação e que é possível produzir produtos de boa qualidade em meio a seca. A segunda comunidade visitada foi a comunidade de Pinhões, onde foi ministradas as palestras de conservação de forragem e sobre manejo reprodutivo de pequenos ruminantes. Em relação ao manejo reprodutivos, foi mostrado como deve ser a seleção de matrizes e reprodutores, bem como a alimentação desses animais na época reprodutiva e principalmente o controle da reprodução desses animais, para que o produto final (cabrito/borrego) seja de boa qualidade e de acordo com a necessidade do Mercado. A Terceira feira aconteceu em Massaroca, na qual o tema escolhido foi bem estar, Abordando sua influência na produção, situações de estresse e práticas de conforto e bem estar, mostrando ao produtor que o animal precisa de conforto e precisa ser bem tratado para produzir bem. A quarta comunidade foi o Junco no vale do salitre, em que foi levado a temática integração lavoura e pecuária, abrangendo a fruticultura e caprinovinocultura, mostrando ao produtor que é possível fazer essa integração, otimizando a produção frutífera com a criação de pequenos ruminantes, aumentando sua renda final.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No final do curso foram capacitados 100 produtores rurais. A cada palestra apresentada se notava o maior interesse dos participantes em aprender mais e colocar em prática as informações que estavam sendo recebidas. Eram observadas que certas técnicas eram feitas de forma equivocada pelos produtores, com isso era mostrado que poderiam melhorar tal atividade. Além dos temas que eram levados, também ocorria dúvidas em relação a outros temas, sendo assim era observado a sede de dúvidas dos produtores e a total deficiência de assistência técnica. Ocorriam dúvidas que não estavam dentro do tema proposto. Sobre diversas áreas, os produtores aproveitavam a presença dos estudantes que ministravam as palestras e tiravam suas dúvidas mais relevantes. Dessa forma, espera-se que os produtores presentes na palestras disseminem o que aprenderam para outros produtores, para que cada vez mais as informações cheguem aos mais necessitados. Além ainda de implantar os novos métodos mostrados, para que cada vez mais o homem do campo possa aperfeiçoar suas técnicas rurais, visando o bem estar desses animais, o custo de produção, como também o fornecimento de produtos de qualidade aos consumidores, somando tudo isso melhorando a qualidade de vida dos produtores.

## CONCLUSÃO

Desta forma, concluímos em meio à falta de assistência técnica e as dificuldade climáticas da região, as capacitações mostraram aos produtores que é possível conviver e melhorar suas atividades mesmo com as dificuldades, melhorando sua produção e ainda se preparando para os períodos de estiagem, tentando driblar a seca no semiárido nordestino.

## APOIO

Agradecemos o apoio da Prefeitura de Juazeiro pela parceria, em especial ao José Wilson por sempre confiar no nosso trabalho. Agradecer também ao professor Salviano e aos membros da Liga Acadêmica de Buiatria.

## REFERÊNCIAS

MAPA, **Caprinos e Ovinos**. Disponível em <<http://www.agricultura.gov.br>> Acesso em: 12 de Novembro de 2017.

VILELA, D. **Sistema de produção de leite para diferentes regiões do país**. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/sistemaproducao/content/sistemas-de-produ%C3%A7%C3%A3o-de-leite-para-diferentes-regi%C3%B5es-do-brasil>> Acesso em: 12 de Novembro de 2017.



## Liga Acadêmica de Buiatria do Vale do São Francisco (LIBVASF)

Amanda Estefanir Cordeiro<sup>1</sup>; Thaila Alencar Ramos<sup>2</sup>; Carlos Henrique Oliveira Fernandes<sup>3</sup>; Dianne Oliveira Barbosa, da Silva<sup>4</sup>; Eder Magalhães Pessoa<sup>5</sup>; Daniel Judson da Silva Alves<sup>6</sup>; Juliana Costa Barreto<sup>7</sup>; Luiz Maurício Cavalcante Salviano<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>7</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>8</sup>Professor Associado do Colegiado de Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** O termo Buiatria originou-se do grego “buyus”, que significa boi ou bovino, e de “iatrikos”, que significa relativo a medicina, ou de “iatreia”, que significa tratamento médico no geral relacionado a ruminantes. Portanto, na sua etimologia a palavra buiatria representa a medicina que estuda e compartilha a arte do diagnóstico, tratamento e prevenção das enfermidades que acometem os ruminantes como um todo. A Liga Acadêmica de Buiatria do Vale de São Francisco (LIBVASF) é vinculada ao colegiado de Medicina Veterinária (CMVET) e a Pró-Reitoria de Extensão (PROEX) da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Trabalha com ensino, organizando palestras semanais e workshops sobre diferentes temas na área; pesquisa, através de projetos em que se busca alternativas para a produção de ruminantes; e extensão onde é lavado informações para produtores rurais através de cursos de capacitação para associações de produtores e palestras em eventos agropecuários. Para realização das atividades contamos com alunos, professores e profissionais das seguintes áreas: Medicina Veterinária, Zootecnia e Engenharia Agrônoma. No primeiro ano de trabalho a LIBVASF realizou projeto de pesquisa, palestras semanais, workshop, cursos de capacitação para produtores de gado de leite, participações em eventos agropecuários ministrando palestras, dias de campo e apresentando banners. As realizações de todos esses trabalhos veem contribuindo para o desenvolvimento da Buiatria dentro da universidade e também fora dela. Além de proporcionar uma melhor capacitação profissional para os alunos dos cursos participantes, assim sendo possível o surgimento de mais projetos de pesquisa e de extensão visando levar o conhecimento até aqueles que não tem informação técnica necessária para melhorar a qualidade de vida usando a criação de ruminantes.

**Palavras-chave:** extensão ; pesquisa; ruminantes

## São Francisco Valley Academic League of Buiatrics

**Abstract:** The term Buiatria originated from the Greek "buyus", meaning ox or bovine, and "iatrikos" which means relative to medicine, or "iatreia", which means medical treatment in general related to ruminants. Therefore, in its etymology the word buiatria represents medicine that studies and shares the art of diagnosis, treatment and prevention of diseases that affect ruminants as a whole. The Academic League of Buiatrics of the Valley of San Francisco (LIBVASF) is linked to the College of Veterinary Medicine (CMVET) and the Extension Proxy (PROEX) of the Federal University of the São Francisco Valley (UNIVASF). Works with teaching, organizing weekly lectures and workshops on different topics in the area; Research, through projects in which alternatives are sought for the production of ruminants; And extension where information for farmers is washed through training courses for producer associations and lectures at agricultural events. For the accomplishment of the activities we counted on students, teachers and professionals of the following areas: Veterinary Medicine, Animal Science and Agronomic Engineering. In the first year of work, LIBVASF carried out a research project, 16 weekly lectures, 01 workshop, 01 training course for 35 dairy farmers, 08 participations in agricultural events, giving lectures and presenting banners. The accomplishments of all these works see contributing to the development of Buiatrics within the university and also outside of it. In addition to providing a better professional qualification for the students of the participating courses, so it is possible the emergence of more research projects and extension to bring knowledge to those who do not have the necessary technical information to improve the quality of life using ruminants.

**Keywords:** extension; research; ruminants

### INTRODUÇÃO

O Brasil é detentor de um dos maiores rebanhos comerciais de ruminantes do mundo. Entretanto, a pecuária nacional ainda encontra-se em desenvolvimento em todos os setores de criação e o país, apesar de estar entre os maiores produtores mundiais de carne e leite, possui baixa taxa de desfrute e de produtividade por hectare. A busca por sistemas de criação mais produtivos e compatíveis com as condições ambientais predominantes no Brasil é uma preocupação constante de pesquisadores, produtores e técnicos. O tamanho da fazenda ainda é pequeno em comparação com outros países, no entanto as fazendas brasileiras estão crescendo em termos de volume individual de produção (VILELA, D.; 2011). Na busca do equilíbrio entre a procura e produção, caracterizado como a demanda e a oferta, várias metodologias têm sido desenvolvidas com foco no ambiente e bem-estar animal, no manejo alimentar-nutricional, na promoção da saúde, no manejo reprodutivo, no melhoramento genético, dentre outras, demonstrando que o principal objetivo que

governa a produção animal ainda é a produtividade (BAGG, 1997). O termo Buiatria originou-se do grego “buyus”, que significa boi ou bovino, e de “iatrikos”, que significa relativo a medicina, ou de “iatreia”, que significa tratamento médico no geral relacionado a ruminantes. Portanto, na sua etimologia a palavra buiatria representa a medicina que estuda e compartilha a arte do diagnóstico, tratamento e prevenção das enfermidades que acometem os ruminantes como um todo (Associação Brasileira de Buiatria). Nesta perspectiva, a Univasf, através do colegiado de medicina Veterinária objetiva contribuir para o fortalecimento, das políticas públicas de incentivo a buiatria no Vale do São Francisco. Para isso, a formação de uma liga de estudos na área vem a proporcionar uma melhor capacitação profissional para os alunos dos cursos participantes, assim sendo possível o surgimento de projetos de pesquisa e de extensão visando levar o conhecimento até aqueles que não tem informação técnica necessária para melhorar a qualidade de vida usando a criação de ruminantes.

## OBJETIVOS

- O presente trabalho tem como objetivo capacitar estudantes dos cursos de Medicina Veterinária, Zootecnia e Engenharia Agrônômica na área da Buiatria, com palestras, cursos, desenvolvimento de iniciação científica e extensão rural afim de que possam estar mais capacitados para atender o mercado de trabalho e levar informação para fora das “porteiras” da universidade, contribuindo para o desenvolvimento rural.
- Selecionar e capacitar alunos dos cursos de Medicina Veterinária, Zootecnia e Engenharia Agrônômica que tenham interesse na área da Buiatria.
- Realizar trabalhos de iniciação científica na área;
- Realizar trabalhos de extensão rural na área;
- Realizar palestras, cursos e dias de campo;
- Promover o desenvolvimento da Buiatria no vale do São Francisco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Cada acadêmico participante da Liga de Buiatria da UNIVASF escolhe, inicialmente, um tema de sua preferência, no âmbito das áreas abrangidas por este projeto. De acordo com uma escala que intercala temas patológicos, nutricionais e genéticos, há uma apresentação semanal relativa a uma revisão da literatura do assunto escolhido. Professores e profissionais da área também são convidados a dar palestras. São realizados cursos para produtores rurais, onde primeiramente é escolhida uma cidade, que tenha potencial produtivo. O líder entra em contato com a prefeitura ou entidades para possuir apoio. É feito um levantamento da necessidade dos produtores em relação ao manejo, instalações, higiene e bem estar animal, levando em consideração as raças presentes na propriedade. Diante disso, promovem-se palestras no intuito de realizar mesas de discussões quanto a campos de desenvolvimento, produção, visão técnicas e melhorias em todos os setores relacionados ao aperfeiçoamento produtivo. Nas palestras, o coordenador entra em contato com os produtores para saber quais deles estão dispostos a realização de visitas técnicas em suas propriedades, subsequentemente são realizadas de uma a duas visitas por viagem, em que os alunos, junto ao coordenador, na presença do proprietário sugerem: melhorias técnicas no manejo nutricional, instalações, reprodutivo, melhoramento genético e sanitário do rebanho. São também realizadas palestras e dias de campo para produtores em eventos agropecuários da região. Projetos de pesquisa são feitos em parceria dos membros efetivos com os professores orientadores da liga, onde todos participam das atividades. Os membros efetivos são certificados da participação da Libvasf após um ano de permanência no grupo com 75% de presença em todas as atividades do grupo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A LIBVASF conta com 30 alunos dos cursos de Medicina Veterinária, Zootecnia e Engenharia Agrônômica, 01 professor coordenador, 04 professores orientadores e 03 profissionais colaboradores. Dentro de 01 ano de atividades já foram realizadas mais de 20 palestras semanais, 01 workshop de nutrição de ruminantes, 01 projeto de pesquisa sobre o uso de feno de faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*) na alimentação de caprinos no semiárido nordestino, 01 capacitação para 35 produtores de leite e técnicos agrícolas na cidade de Várzea do poço-BA, ministradas palestras, dias de campo e apresentação em banners sobre diferentes temas dos diversos segmentos da buiatria em 08 eventos agropecuários.

## CONCLUSÃO

Observa-se que a Libvasf tem contribuído para a capacitação dos integrantes, afim de que estes possam levar o conhecimento teórico-prático para fora da universidade, assim proporcionando ganhos no seu crescimento profissional, estando mais bem qualificado para o mercado de trabalho e levando informação além das “porteiras” da universidade para quem realmente necessita, contribuindo para a melhoria da produção de ruminantes e consequentemente ajudando a melhorar a qualidade de vida do povo sertanejo.

## APOIO

Agradecemos a Pró Reitoria de Extensão, aos nossos alunos, orientadores, colaboradores e parceiros que são fundamentais para o desenvolvimento e realização das atividades da Libvasf.

## REFERÊNCIAS

**Associação Brasileira de Buiatria.** Disponível em:< [www.buiatria.com.br](http://www.buiatria.com.br)> Acesso em: 03 de Fevereiro de 2016.

Bagg, R. "**Mode of action of ionophores in lactating dairy cattle.**"*USEFULNESS OF IONOPHORES IN LACTATING DAIRY CATTLE* (1997): 13-21.

VILELA, D. **Sistema de produção de leite para diferentes regiões do país.** Disponível em: < <http://www.cnp.gl.embrapa.br/sistemaproducao/content/sistemas-de-produ%C3%A7%C3%A3o-de-leite-para-diferentes-regi%C3%B5es-do-brasil>> Acesso em: 01 de Fevereiro de 2015.



## Hábitos de consumo de proteína animal em Barreiros-PE

Bruno Emanuel da Silva<sup>1</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavacante<sup>2</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>3</sup>; Barbara Karen Marques Mendes<sup>4</sup>; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>3</sup>; Anderson Emanuel Severo de Lima<sup>5</sup>; Erianna Marilac de Siqueira Nogueira<sup>6</sup>; Hudson Piauilino de Figueiredo Cunha

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE; <sup>2</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia/UFCG, Patos, PB; <sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>5</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>6</sup>Graduada em Zootecnia UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE

**Resumo:** Para o aprimoramento dos serviços e produtos do mercado cárneo é necessário o conhecimento do perfil dos consumidores desses produtos, sendo assim, objetivou-se avaliar o perfil do mercado consumidor de carnes no município de Barreiros, Pernambuco. A coleta dos dados foi realizada no período entre 21 e 27 de julho de 2017, sendo entrevistadas 100 pessoas escolhidas aleatoriamente em diversos pontos de venda do município. Foi observado uma participação similar entre homens e mulheres, sendo entrevistadas pessoas de instrução média e renda de 1 a 3 salários mínimos que preferiram carne de aves e bovinos, sendo a maior frequência de consumo de carne bovina cinco vezes semanais. Carnes ovinas, caprinas e de caça não foram citadas como preferenciais. 65% dos entrevistados afirmaram exigir certificação de qualidade de carnes. O mercado consumidor se mostra cada vez mais exigente, cabendo as indústrias acompanharem as suas preferências, através da adequação de seus produtos.

**Palavras-chave:** consumidor; preferências; proteína animal

## Profile of consumers of animal protein in Barreiros - PE

**Abstract:** In order to improve the services and products of the meat market, it is necessary to know the profile of the consumers of these products. Therefore, the objective was to evaluate the profile of the consumer meat market in the city of Barreiros, Pernambuco. Data collection was carried out between July 21 and 27, 2017, and 100 people were randomly selected from several points of sale in the city. A similar participation was observed between men and women, being interviewed people of average instruction and income of 1 to 3 minimum salaries that preferred meat of birds and cattle, being the greater frequency of consumption of bovine meat five times weekly. Sheep, goats and game were not mentioned as preferential. 65% of respondents stated that they require certification of meat quality. The consumer market is becoming more and more demanding, being the industries to follow their preferences, through the adequacy of their products.

**Keywords:** consumer; preferences; animal protein

### INTRODUÇÃO

O comportamento do consumidor compreende as atividades envolvidas na aquisição e consumo de alimentos. Nesse sentido, é fundamental conhecer e satisfazer as necessidades e desejos dos consumidores (MORETI E SILVA, LIMA FILHO e SPROESSER 2007).

Segundo Mazzuchetti e Batalha (2004), saber o comportamento do consumidor gera vantagens para as empresas, tais como um maior conhecimento dos clientes e das variáveis que influenciam seu modo de escolha, de maneira a obter uma definição do mercado de atuação da empresa.

Os hábitos alimentares da população revelam as tendências para o comércio e fabricação dos produtos a serem oferecidos, o que direciona a produção de carnes e seus derivados.

A escassez de informações sobre as preferências e exigências do mercado consumidor limita as tomadas de decisões a fim de garantir a qualidade e continuidade das cadeias produtivas de produtos cárneos, assim é imprescindível analisar o comportamento do consumidor.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o perfil do mercado consumidor de carnes no município de Barreiros, Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi efetuada por meio de entrevista individual no município de Barreiros - PE, na Zona da Mata Meridional pernambucana, localizando-se a 102 km da capital do Estado. Possui uma área de 233,370 km<sup>2</sup> e população estimada de 42.105 habitantes (IBGE, 2014).

Optou-se por realizar entrevistas pessoais através da aplicação de questionários, com questões fechadas onde foram aplicados 100 questionários entre os dias 21 e 27 de julho de 2017, de forma aleatória. Foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório com base quantitativa realizada através de questionário direcionado exclusivamente aos consumidores de carne deste município com intuito de abranger maior diversidade de consumidores e diferentes classes sociais. O questionário continha desde a identificação do entrevistado, até questões relacionadas ao consumo de carnes (preferência de consumo, frequência de consumo, quantidade consumida, certificação de qualidade da carne e locais de compra).

Foi determinado para critério de inclusão e exclusão no preenchimento do questionário, ser o entrevistado, consumidor de proteína animal e de participação facultativa na entrevista

Utilizou-se o método da análise estatística descritiva, com ênfase na distribuição de frequências relativas das respostas, onde os dados foram tabulados utilizando o software Microsoft Office Excel 2007®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos entrevistados, 50% eram homens e 50% mulheres, onde o grau de escolaridade mais comumente observado foi Ensino médio completo (57%), com renda mensal de 1 a 3 salários mínimos em sua maioria (53%).

A Figura 1 mostra as respostas dos entrevistados quando questionados quanto ao consumo de carne, onde foi possível responder a mais de uma dentre as opções apresentadas. O maior consumo observado foi de carne de aves seguida de carne bovina, resultado já observado por Bonamigo, Bonamigo e Molento (2012), que observou as carnes de bovino e aves como as preferidas e mais compradas. Moreti e Silva, Lima Filho e Sproesser (2007) enumeraram três principais motivos para o maior consumo de carne de frango, sendo elas o fato de ser uma carne mais saudável que a carne vermelha, pois é de mais fácil digestão e possui menos gordura, além de ser mais barata, visto que o poder aquisitivo no Brasil é baixo se comparado com os países desenvolvidos e apresentar maior conveniência de preparo, pela oferta de cortes prontos especiais, preparados, defumados e outros. Ainda pode-se observar uma alta procura por embutidos, produtos considerados danosos à saúde. Tal aumento de consumo é associado por Mendonça e Anjos (2004) ao crescimento populacional e globalização.

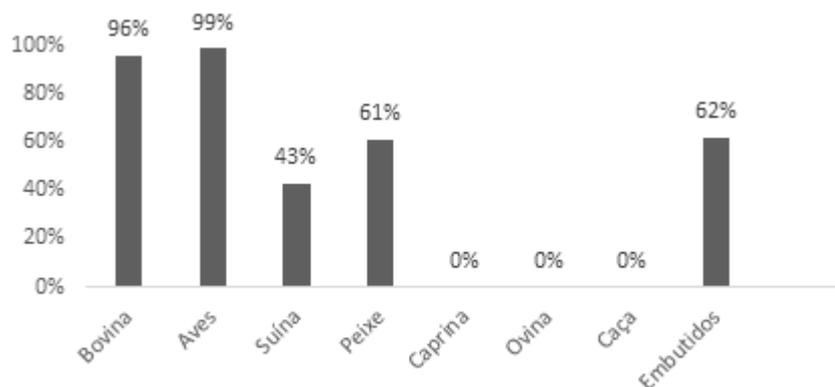


Figura 1. Preferências de consumo de carnes em Barreiros, Pernambuco

A procura por peixes e pescados também se destacou na preferência dos consumidores.

A procura por carnes caprinas, ovinas e de caça não foi contabilizada, pois nenhum participante citou preferência pelo tipo de carne.

O único produto cárneo citado como consumido 6 vezes na semana foram os embutidos, mencionado por 1% da amostra. A maior frequência de consumo de carne com maior representação percentual é de carne bovina, sendo consumida até 5 vezes por semana por 9% dos entrevistados, característica não observada em mais nenhum tipo de carne questionada. Ainda a carne de aves foi citada como frequente de 2 a 3 vezes por semana, enquanto que os embutidos e o peixe foram apontados como consumidos uma vez na semana, na sua maioria (Figura 2).

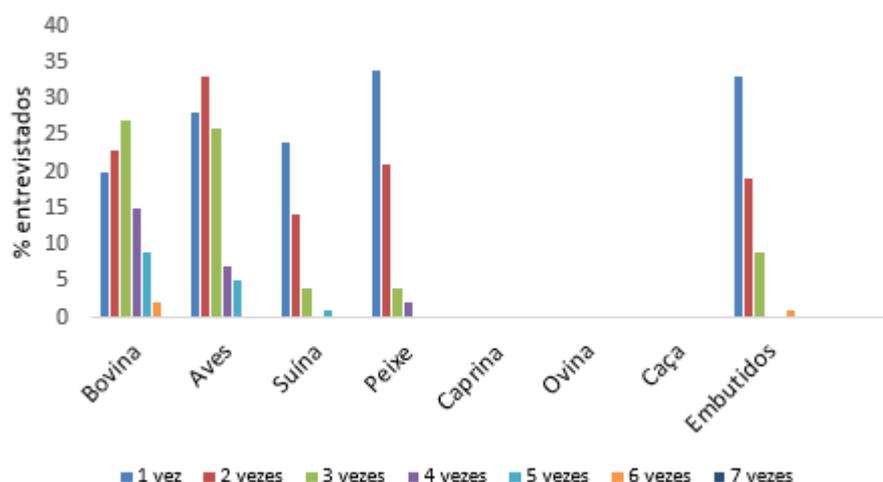


Figura 02. Frequência de consumo semanal de diferentes tipos de carnes em Barreiros, Pernambuco

Quanto ao local de compra, a grande maioria (89%) afirmou que supermercados eram os locais mais visitados, enquanto que açougues (8%) e outros (3%) foram pouco mencionados.

Dos entrevistados, 65% confirmou que exige certificação de qualidade, ao mesmo tempo, 35% afirmou não ter nenhuma preocupação quanto a isso.

## CONCLUSÃO

Os consumidores de carne de Barreiros, Pernambuco, têm maior preferência por carne bovina e de aves, tendo maior frequência de consumo destes produtos. O estudo mostra a exigência do consumidor de produtos cárneos quanto a certificação de qualidade, mostrando uma importante linha de trabalho a ser conduzida pelos produtores, o que resultaria no fortalecimento do elo final da cadeia produtiva de carnes.

## REFERÊNCIAS

BONAMIGO, A.; BONAMIGO, C.B.S.S.; MOLENTO, C.F.M. Atribuições da carne de frango relevantes ao consumidor: foco no bem-estar animal. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.4, p.1044-1050, 2012.

IBGE, **Estimativas populacionais para os municípios brasileiros, 2014**. Disponível em: <

[http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/estimativa\\_dou.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/populacao/estimativa2014/estimativa_dou.shtm)> Acesso em: 10/07/2017.

MAZZUCHETTI, R.N.; BATALHA, M.O.; O comportamento do consumidor em relação ao consumo e às estruturas de comercialização da carne bovina na região de AMEIOS/PR. *Revista Varia Scientia*, v. 04, n. 08, p. 25-43, 2004.

MENDONÇA, C.P.; ANJOS, L.A. Aspectos das práticas alimentares e da atividade física como determinantes do crescimento do sobrepeso/obesidade no Brasil. *Caderno Saúde Pública*. 20(3): 698-709. 2004.

MORETI E SILVA, L.; LIMA FILHO, D.O.; SPROESSER, R.L. Perfil dos consumidores de carne de frango: um estudo de caso na cidade de Campo Grande, Estado do Mato Grosso do Sul. *Informações Econômicas*, SP, v.37, n.1, 2007.



## Perfil do consumidor de ovos no município de Cariré-CE

Maiara Sales de Matos<sup>1</sup>; Alex dos Santos Rodrigues Junior<sup>1</sup>; Barbara Karen Marques Mendes<sup>1</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>1</sup>; Ana Milena Cesar Lima<sup>1</sup>; Edmara Kelly Rocha Carvalho<sup>1</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú, UVA, Sobral, Ce; <sup>2</sup>UNIVASF, Petrolina, PE

**Resumo:** Sendo considerado como um alimento completo, o ovo é um produto que se faz necessário na alimentação da população, podendo ser incluído em qualquer refeição. Foi realizado a avaliação do perfil do consumidor de ovos do município de Cariré-CE. Os entrevistados foram submetidos a um questionário composto com 14 questões de múltipla escolha, foram 245 pessoas das quais informaram a idade, sexo e renda mensal, escolaridade, quantidade de ovos consumidos por semana, preferência por ovos caipiras ou de granja e a observação do consumidor frente a apresentação do produto no mercado. Foi observado que a maior parte dos entrevistados eram do sexo feminino, faixa etária de 20 a 30 anos com maior parte possuindo ensino superior incompleto e com renda mensal menor ou igual a 01 salário mínimo. Foi possível verificar um consumo de ovos satisfatório pela população, contendo apenas uma disparidade em relação a preferência da cor, pois ovos vermelhos se dão conhecidos por serem mais saudáveis, de maior valor nutricional e bem mais apreciado, enquanto que os brancos, os entrevistados relataram que adquirem por esses apresentarem menor preço. A população apontou que o principal fator de incluir ovos na alimentação foi por serem saborosos e pela facilidade de aquisição, tanto de ovos de galinhas poedeiras caipiras, quanto industriais.

**Palavras-chave:** alimento; consumo; preferência

## Consumer profile of eggs in the municipality of Cariré-CE

**Abstract:** Being considered as a complete food, the egg is a product that is necessary in the feeding of the population, being able to be included in any meal. The evaluation of the egg consumer profile of the municipality of Cariré-CE was carried out. The interviewees were submitted to a questionnaire composed of 14 multiple choice questions, of which 245 people reported age, sex and monthly income, schooling, quantity of eggs consumed per week, preference for farm or farm eggs, and consumer observation presentation of the product on the market. It was observed that the majority of the interviewees were female, between 20 and 30 years of age, with the majority having incomplete higher education and with a monthly income less than or equal to 01 minimum wage. It was possible to verify a satisfactory consumption of eggs by the population, with only a difference in color preference, since red eggs are known to be healthier, of greater nutritional value and much more appreciated, while the whites, the interviewees reported which they acquire by these present lower price. The population pointed out that the main factor of including eggs in the feeding was for being tasty and for the ease of acquisition, both eggs of laying hens and industrial hens.

**Keywords:** food; consumption; preference

### INTRODUÇÃO

O setor avícola brasileiro apresenta-se em crescimento, principalmente no ramo da produção de ovos, sendo considerado um dos principais produtores mundiais de ovos (SILVA et al., 2015). Em 2016 dos ovos produzidos, 39 bilhões ovos foram produzidos, sendo que 99,7% dos ovos produzidos foram para o consumo interno do país e apenas 0,43% foi exportado, essa avaliação demonstra que o mercado está em ascensão e que a quantidade produzida no país é utilizada totalmente para o consumo interno da população. O consumo de ovos pela população brasileira em 2016 foi de 190 unidades (ABPA, 2017).

A produção de ovos no Brasil é caracterizada pela criação de galinhas poedeiras industriais, sendo esses animais criados em galpões e alojadas em gaiolas, são utilizadas linhagens com alto valor genético e de alta produção. Um sistema bastante utilizado é a criação de aves caipiras, em que se utiliza aves rústicas, geralmente manejadas em áreas abertas e com menor controle sobre o ambiente de criação. Ambos os sistemas produzem ovos com as mesmas características nutricionais, sendo diferencial do sistema industrial o maior controle sanitário sobre o produto. O ovo é considerado um alimento completo, pois apresenta em sua composição proteínas, vitaminas e minerais, pode ser utilizado em qualquer refeição ao longo do dia (HONORATO et al. 2016).

O estudo do comportamento do consumidor é ideal para as empresas avícolas ou pequenos produtores, pois permite traçar estratégias de mercado e difundir ainda mais o produto, aumentando o consumo e consequentemente os lucros.

### OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil do consumidor de ovos do município de Cariré-CE e conhecer as possibilidades de mercado para esse produto.

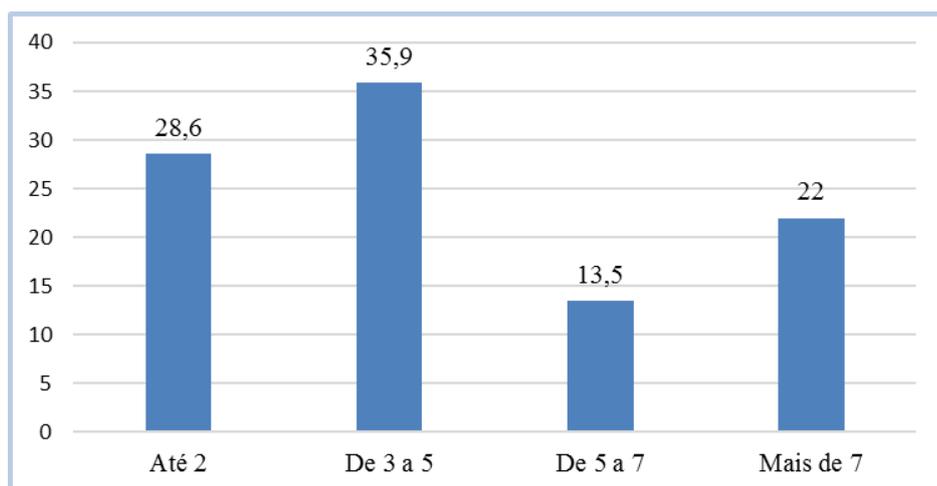
## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado entre os meses de junho e julho no município de Cariré-CE, por meio da aplicação de questionário na forma de entrevista nos principais pontos de venda de ovos da cidade, supermercados, mercado público e feiras, não foi selecionado público específico. O questionário foi composto por 14 perguntas relacionadas ao perfil do consumidor e suas preferências ao consumo de ovos, tais como idade, sexo, renda mensal, escolaridade, quantidade de ovos consumida semanalmente, local de aquisição do produto e se tinha preferência por ovos caipiras ou industriais. Foi utilizado um erro amostral de 5%. Os dados obtidos foram analisados com o auxílio do programa operacional Microsoft Office Excel 2010, utilizando estatística descritiva básica de distribuição de frequência em relação ao número total de entrevistados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total dos entrevistados, 40% eram do sexo feminino e 60% do sexo masculino. Em relação a escolaridade, 44,5% possuem o ensino médio completo e 27,8% apresentam ensino superior completo. Cerca de 60,8% dos entrevistados possuem renda igual ou menor a 1 salário mínimo. A população entrevistada se caracterizou por boa parte de jovens 74,3% apresentaram idade inferior a 20 anos e 18,8% dos entrevistados tinham idades entre 20 e 30 anos. Na figura 1, pode ser observado o consumo semanal de ovos no município Cariré-CE, 35,9% dos entrevistados responderam que consomem de 3 a 5 ovos por semana, consumo esse favorável para o setor avícola, demonstrando interesse do consumidor por esse produto.

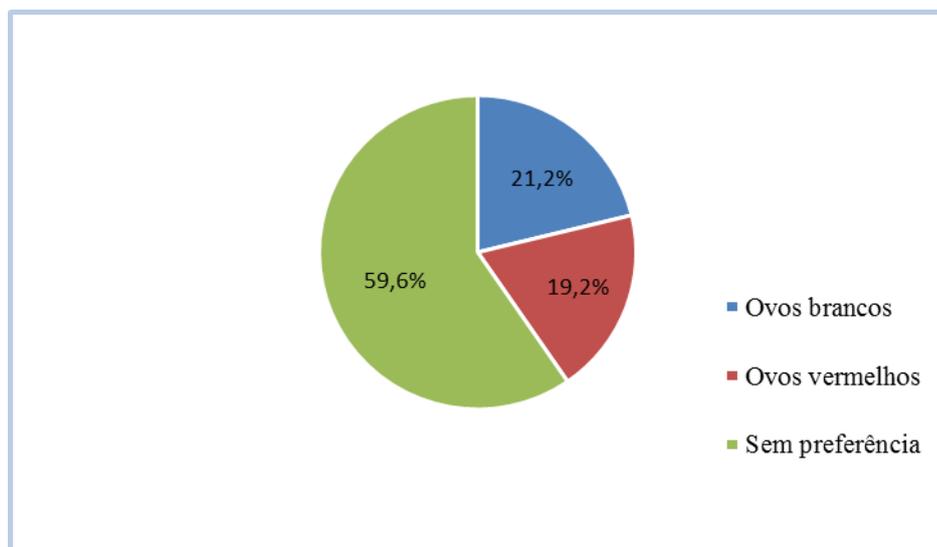
Figura 1: Consumo semanal de ovos no município de Cariré-CE



Cerca de 69% das pessoas afirmaram que costumam comprar ovos no supermercado e que apenas 46,5% dos consumidores ficaram atentos ao estado da embalagem e da origem do produto, isso demonstra que as pessoas devem se preocupar mais com a origem do produto alimentício. Quando questionadas sobre a preferência em relação aos ovos de poedeiras industriais ou caipiras, 58% responderam que preferem ovos caipiras, isso demonstra que o mercado para esse produto está em crescimento, promovendo oportunidade de mercado para os pequenos avicultores que desempenha esta atividade.

Na figura 2 podemos observar a preferência do consumidor de ovos em relação a coloração da casca. A maior parte dos entrevistados afirmou que não tem preferência pela coloração (59,6%), fator importante, pois o produtor de ovos poderá escolher a linhagem de aves que mais se adequa a seu sistema de criação, sem se preocupar com a coloração da casca. Diferente dos resultados encontrados por Mendes et al. (2016), que os entrevistados apresentaram maior preferência por ovos de coloração de casca branca 46,45% e por ovos de casca vermelha 34,19%.

Figura 2: Preferência do consumidor em relação a coloração da casca do ovo no município de Cariré-CE



## CONCLUSÃO

O consumo de ovos no município de Cariré-CE é caracterizado dentro da média de consumo nacional. A maior parte dos consumidores apresentam o ensino médio completo e uma renda mensal de até 1 salário mínimo. A produção de ovos nessa região pode ser uma fonte de renda para avicultores, principalmente para aqueles que desenvolvem a atividade de criação no sistema caipira, favorecendo assim o pequeno produtor rural a aumentar sua renda.

## REFERÊNCIAS

ABPA, **Relatório Anual**, 2017. Disponível em: <[http://abpabr.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpabr.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf)> Acesso em 10 de agosto de 2017.

HONORATO, C.A.; SEABRA, B.S.; SIQUEIRA, M.S.; MELGAREJO, M.R.; FRAGA, T.L. Qualidade e características físicas de ovos comerciais. **Nucleus Animalium**, v.8, n.1, maio 2016.

MENDES, L.J.; MOURA, M.M.A.; MACIEL, M.P.; REIS, S.T.; SILVA, V.G.; SILVA, D.B.; MOURA, V.H.S.; MENESES, I.M.A.; SAID, J.L.S. Perfil do consumidor de ovos e carne de frango do Município de Janaúba-MG. **Ars veterinaria**, Jaboticabal, SP, v.32, n.1, 081-087, 2016.

SILVA, R.C.; NASCIMENTO, J.W.B.; OLIVEIRA, D.L.; FURTADO, D.A. Termohigrometria no transporte e na qualidade de ovos destinados ao consumo humano. **R. Bras. Eng. Agríc. Ambiental**, v.19, n.7, p.668-673, 2015



## **Orientação e acompanhamento da aplicação de técnicas de conservação e produção alternativa de forragem em comunidades de agricultura familiar**

Josiel Carvalho de Brito<sup>1</sup>; Aldrin Ederson Vila Nova Silva<sup>2</sup>; Helder Ribeiro Freitas<sup>3</sup>; Flaviane Maria Florêncio Monteiro Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (Discente do curso de zootecnia); <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (Docente assistente do Colegiado de Zootecnia); <sup>3</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (Docente adjunto do Colegiado de Engenharia Agrônômica); <sup>4</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (Docente adjunta do Colegiado de Medicina Veterinária)

**Resumo:** A região Nordeste do Brasil apresenta os maiores rebanhos de caprinos e ovinos do país, porém, devido a prolongados períodos de estiagem, esses animais têm sua alimentação comprometida, visto que nessas épocas ocorre redução na produção de matéria verde. O presente estudo foi conduzido com o objetivo de orientar e acompanhar, por meio de oficinas e aplicação de questionários, a execução de técnicas de conservação de forragem como a produção de feno e ensilagem e produção alternativa de forragem a exemplo da técnica de milho hidropônico, apresentadas a produtores de caprinos e ovinos da agricultura familiar. Foram realizadas oficinas na Unidade Demonstrativa de Produção Animal Agroecológica da Universidade Federal do Vale do São Francisco, onde as técnicas abordadas, ensilagem, fenação e milho hidropônico foram devidamente executadas pelos produtores dos três municípios participantes. Posteriormente ao período das oficinas, foram realizadas visitas às propriedades das famílias participantes como forma de acompanhamento das orientações discutidas para melhoria da produção animal. Verificou-se que a maioria dos participantes pretendia adotar as técnicas de produção de forragem e o método de conservação de forragem por meio da ensilagem foi o que apresentou maior interesse por parte dos produtores. No entanto, ao se realizar as visitas de acompanhamento, foi observado que a maioria dos produtores não pôde colocar em prática os conhecimentos adquiridos sobre as técnicas apresentadas, devido à falta de chuvas, o que interferiu de forma negativa para a produção de forragem.

**Palavras-chave:** caprinos; ovinos; estiagem

## **Guidance and monitoring of the application of techniques of conservation and alternative production of fodder in communities of family agriculture**

**Abstract:** The Northeast region from Brazil has the largest herds of goats and sheeps. However, due to prolonged dry periods, these animals have their food compromised, since in those time there is a reduction in green mass production. The present study was conducted within the objective to guiding and monitoring, by workshops and application of questionnaires, the techniques implementation of conservation and alternative production of forage presented to producers of goats and sheeps by familiar production. Workshops were held in a Demonstration Area of Agroecological Animal Production from Federal University of São Francisco Valley where techniques as silage, hay and hidroponic corn were conducted by the own producers. In addition, after that events, visits were conducted to previously registered families' properties as a follow-up to previous guidelines. It was verified that the majority of the participants intended to adopt the techniques of forage production, and for that same majority, the method of conservation of forage by means of the silage was the one that presented greater facility to be produced. However, during the follow-up visit, it was noted that most producers can not put into practice the knowledge acquired about the techniques presented, due to the lack of rainfall to enable the production of fodder.

**Keywords:** goat; sheep; dry period

### **INTRODUÇÃO**

A criação de caprinos e ovinos tem forte destaque na região Nordeste do Brasil, o que a caracteriza como detentora dos maiores rebanhos do país. Segundo a CONAB (2016) apud IBGE (2014), o rebanho de caprinos atingiu a faixa dos 8.851,879, e no rebanho ovino registrou-se a quantia de 17.614.454, sendo que a maior parte desse quantitativo encontra-se na região semiárida.

No semiárido nordestino, prolongados períodos de estiagem interferem de forma negativa na criação de caprinos e ovinos na região, pois ocorre uma diminuição de alimentos forrageiros que são disponíveis na caatinga em épocas com chuvas regulares. Devido a essa escassez de alimentos, a produção e reprodução desses animais fica comprometida, sendo necessário tomar medidas para otimizar a alimentação e nutrição animal.

A conservação do excedente forrageiro produzido em épocas chuvosas, seja na forma de feno ou silagem, bem como a produção de milho por hidroponia, são alternativas para otimização da disponibilidade de alimentos no semiárido, visto que a adoção de tais práticas tem por objetivo garantir a oferta alimentar para os rebanhos em tempo de estiagens prolongadas.

## OBJETIVOS

Com este trabalho, objetivou-se orientar e acompanhar pequenos produtores de caprinos e ovinos de cidades do Sertão do São Francisco, por meio de oficinas, na produção de técnicas de conservação de forragem, dentre elas a ensilagem e fenação, assim como da confecção de canteiros de forragem produzidos por hidroponia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

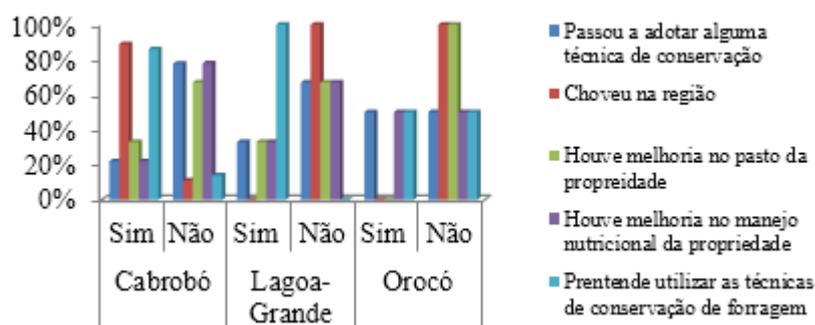
Foram ministradas, em 2016, oficinas para 72 produtores de caprinos das cidades de Cabrobó, Lagoa-Grande e Orocó. As atividades foram desenvolvidas na Unidade Demonstrativa Agrossilvipastoril de Produção Animal Agroecológica da Universidade Federal do Vale do São Francisco, realizando-se com três oficinas diferentes que ocorreram simultaneamente, abordando os temas de manejo sanitário, plantas medicinais e conservação e alternativa de produção de forragem. Com relação à Oficina de Conservação de forragem, antes de se fazer a explanação teórica programada, foram aplicados questionários para serem respondidos por todos os integrantes do evento para avaliação dos conhecimentos prévios dos produtores rurais. Nesses questionários, abordaram-se questões a respeito do tipo de alimento que era fornecido aos animais, como era o sistema de criação, se eles possuíam conhecimento prévio sobre técnicas de conservação de forragens, a disponibilidade de água para a criação, dentre outras questões. Na oficina realizou-se explanação teórica a respeito dos métodos de conservação de forragens para produção de alimentos para caprinos e ovinos no período seco, como a ensilagem e a fenação. Em seguida, apresentou-se a técnica de produção de forragem por hidroponia como uma alternativa alimentar simples e eficaz, produzindo um alimento de alto valor nutricional e baixa exigência hídrica para o período de estiagem. Ao término da explanação teórica, iniciou-se a parte prática, na qual foi realizada a produção de um silo em um tambor plástico com capacidade de duzentos litros e de um canteiro de milho hidropônico. Com a orientação dos ministrantes do minicurso, as técnicas foram executadas pelos produtores que participaram ativamente do evento, visando fixar ainda mais o que foi apresentado teoricamente. Ao final do minicurso, aplicaram-se novos questionários para que os produtores pudessem avaliar a qualidade das informações recebidas e o nível de compreensão das informações compartilhadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 72 produtores que participaram dos eventos, 30,5% se inscreveram nas oficinas sobre conservação e produção alternativa de forragem, sendo que desse percentual, 50% (11) dos participantes pertenciam a comunidades do município de Lagoa-Grande, 40,9% (9) de Cabrobó e apenas 9,1% (2) eram do município de Orocó. Para 100% dos participantes de todos os municípios que se fizeram presentes, as oficinas contribuíram fortemente para aquisição de aprendizado na área abordada. Os mesmo 100% afirmaram que pretendiam adotar, em suas propriedades, as técnicas apresentadas. A respeito do método de conservação de forragem que apresentaria maior facilidade para ser realizado, 100% dos membros de Orocó e 90% dos criadores de Cabrobó e Lagoa-Grande, afirmaram que seria a ensilagem. De acordo com ALMEIDA (2013), a utilização do método de conservação por ensilagem é mais frequente no Brasil, devido à utilização de maquinário mais simples quando comparado com a fenação, podendo ser utilizada desde o pequeno até o grande produtor. Quando questionados se eles conseguiriam executar tais técnicas após as oficinas, sem a presença de técnico no momento de sua confecção, 90% dos participantes de Cabrobó e Lagoa-Grande, bem como 50% dos de Orocó, disseram que conseguiriam.

Cinco meses após a realização da última oficina, foi realizada uma visita às propriedades das famílias que participaram das oficinas anteriores, onde foram aplicados questionários com o intuito de avaliar o impacto das atividades nas vidas dessas pessoas, bem como fazer um acompanhamento daqueles que puseram em prática as técnicas apresentadas anteriormente. A figura 1 representa os valores obtidos a partir da coleta de dados com a aplicação dos questionários.

**Figura 1-** Acompanhamento das comunidades que participaram do dia de campo para compartilhamento de técnicas aplicadas à conservação de forragens.



De acordo com a figura 1, observa-se que o percentual de produtores que não implementou as técnicas de conservação de forragem em Cabrobó foi de 78%, seguido por Lagoa Grande (67%) e Orocó (50%). Quando se considera os dados coletados com relação a ocorrência de chuvas na região, percebeu-se que não houve chuvas suficientes para que os produtores conseguissem cultivar forragens ou obter o excedente forrageiro da caatinga, pois 100% dos caprinocultores de Cabrobó e Lagoa-Grande, assim como 90% dos de Orocó, afirmaram que não choveu em suas regiões, desde as oficinas ministradas até aquele dia de avaliação. O clima do Nordeste é seco e as chuvas são escassas e distribuídas de forma irregular, concentrando-se em três a quatro meses no período chuvoso e apresenta um desequilíbrio hídrico na maior parte dos meses dos anos sendo possível observar temperaturas médias de 26°C, durante todo o ano, sem significativas variações de estações. Por essa razão, era esperado que grande parte dos produtores afirmassem que não houve melhorias no manejo nutricional dos animais e do pasto das propriedades. Embora a maioria não tenha adotado nenhuma das práticas que foram orientadas no dia das oficinas, observa-se que a maior parte dos produtores ainda pretende executá-las futuramente quando houver condições ideais para pasto, como estações chuvosas mais regulares.

## CONCLUSÃO

Foi alcançado o objetivo de compartilhamento de técnicas de conservação e alternativas de produção de forragem para os produtores familiares das cidades de Cabrobó, Lagoa Grande e Orocó, bem como foi constatado que houve uma boa assimilação das técnicas abordadas, por parte dos produtores. Observou-se que, apesar do compartilhamento das técnicas e da boa assimilação, a implementação das mesmas nas propriedades foi comprometida pelo fato dos baixos índices pluviométricos registrados na região, o que interferiu de forma negativa na produção de matéria verde necessária para a aplicação das técnicas de conservação de forragem. No entanto, como observados nos dados obtidos com os questionários de avaliação, os criadores de caprinos e ovinos dos três municípios trabalhados ainda anseiam por implantar as medidas de convivência com o semiárido em prol da produção animal mais consciente e racional.

## APOIO

Este trabalho contou com o apoio da Universidade Federal do Vale do São Francisco, do MEC/Proext e do Núcleo Pesquisa e Estudo Sertão Agroecológico.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, T. O; SILVA, A. V; FERREIRA, G. D. G; ANDRADE, A. P. **Técnicas de conservação de forragens como alternativa para disponibilidade de volumosos para bovinocultura leiteira na microrregião do Vale do Ipanema, agreste de Pernambuco.** XIII Jornada de ensino, pesquisa e extensão, UFRPE: Recife, dezembro, 2013.

GOMES, B.V. CONAB (Compania Nacional de Abastecimento). **Conjuntura Trimestral Caprino-Ovinocultura**, Pernambuco, 2016. MEDEIROS, T.A.F. **Estratégia alimentar para produção de caprinos no semiárido pernambucano.** Trabalho de Conclusão de Curso apresentado à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, 2014.



## Isolamento e identificação do fungo *Aspergillus niger* em biocomposto obtido a partir de resíduo agropecuário

Luane dos Santos Pereira<sup>1</sup>; Rodrigo dos Santos de Jesus Falcão<sup>2</sup>; Laiza Oliveira de Jesus<sup>3</sup>; Thaís Emanuelle Feijó de Lima<sup>4</sup>; Ana Cristina Fermino Soares<sup>5</sup>; Matheus Pires Quintela; Rafaela Simão Abrahão Nóbrega; Maria Gardenny Ribeiro Pimenta<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, Bolsista PET - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, Bolsista PET - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Graduanda em Engenharia Florestal - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Bolsista DCR do CNPq, Laboratório de Microbiologia Agrícola - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA

**Resumo:** Para minimizar os danos causados pela geração em demasia de resíduos oriundos das atividades agropecuárias é fundamental buscar, de forma cautelosa, meios alternativos que visem o reaproveitamento dos mesmos. No semiárido baiano há a prevalência do cultivo do sisal (*Agave Sisalana* Perrine), com posterior extração e comercialização da fibra. Salientando que este procedimento resulta em uma significativa produção de resíduos e para a sua reutilização deve ser considerado a remediação do fungo *Aspergillus niger*, por ser o agente etiológico da “podridão vermelha do tronco” e ocasionar grandes perdas na produção. O presente estudo teve por objetivo avaliar a presença do fungo *A. niger*, a fim de assegurar a utilização do biocomposto obtido a partir do resíduo de sisal. Para compostagem do resíduo foram montadas três pilhas na Estação Agroecológica Prof<sup>a</sup>. Jamille Casa do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas (CCAAB) – UFRB. As pilhas foram revolvidas e temperaturas aferidas semanalmente durante a compostagem. A Pilha Controle, Pilha I e Pilha II admitiram respectivamente as seguintes proporções 100% de sisal, 50% de sisal + 50% de resíduo lácteo e 25% de resíduo de sisal + 75% de resíduo lácteo. No biocomposto obtido foi avaliado a presença de fungo da espécie *A. niger*, com a sementeira em superfície da amostra no meio Ágar Sabouraud (S) e posterior purificação nos meios Ágar Czapeck e Ágar Batata Dextrose (BD), além de coradas com lactoglicerol para identificação microscópica. Foi constatada a predominância das espécies pertencentes à família Trichocomaceae. Na pilha I apresentou maior diversidade fúngica, inclusive *A.niger*. A temperatura média das pilhas foi de 50 °C, cujo valor é suficiente para eliminação da maioria dos micro-organismos patogênicos e a composição distinta das pilhas resultou em alterações na microbiota colonizadora. Conclui-se que a pilha II com 25% do resíduo de sisal é mais eficiente na remediação do *A .niger*, que corrobora com o seu potencial de reutilização.

**Palavras-chave:** compostagem; sisal; trichocomaceae

## Isolation and identification the *Aspergillus niger* fungus in biocompost obtained from farming waste

**Abstract:** For order to minimize the damage caused by over-generation of waste from agricultural activities, it is essential to seek, in a cautious way, alternative means to reuse them. In the baiano semi-arid of , the cultivation of sisal (*Agave Sisalana* Perrine) is prevalent, with subsequent extraction and commercialization of the fiber. Emphasizing that this procedure results in a significant waste production and for its reuse it should consider the remediation of the *Aspergillus niger* fungus. The objective of the present study was to evaluate the presence of the *A. niger* fungus, in order to assure the utilization of the biocompost of the sisal residue . For composting of the residue, three piles were set up at the Agroecological Station Prof<sup>a</sup>. Jamille House of the Center of Agrarian and Biological Sciences (CCAAB) - UFRB. The piles were revolved and temperatures checked weekly during composting. The Control pile , pile I and pile II respectively admitted the following ratios 100% sisal, 50% sisal + 50% residue dairy and 25% sisal residue + 75% residue dairy. In the biocompost obtained was evaluated analyzed the presence of fungi of the *A.niger* species, wiht surface sowing of the sample in the Sabouraud Agar (S) medium and subsequent purification in the means Czapeck Agar and Potato Agar Dextrose, besides stained with lactoglycerol for microscopic identification. It was observed the predominance of the species belonging to the family Trichocomaceae. In pile I, presented greater fungal diversity, including *A.niger*. The mean temperature of the piles was 50 ° C, which value is sufficient to eliminate most of the pathogenic microorganisms and the distinct composition of the piles resulted in changes in the colonizing microbiota. It is concluded that the pile II with 25% of the sisal residue is more efficient in the remediation of *A. niger*, that corroborates wiht its potential for reuse.

**Keywords:** composting; sisal; trichocomaceae

### INTRODUÇÃO

No Brasil, a histórica modernização das atividades agrícolas culminou na ascensão do sistema tecnológico de produção, no fomento ao desenvolvimento de atividades agroindustriais e, concomitantemente, no aumento acentuado da utilização de insumos e geração de resíduos. Os resíduos agropecuários com considerável potencial poluidor contaminam o solo e os corpos hídricos, além de

ocasionar diversos problemas de saúde pública (ROSA et al., 2011). Portanto, estratégias para promover a reutilização ou minimizar a geração dos resíduos agropecuários tem sido de grande importância para setor agrário brasileiro. No semiárido baiano, destaca-se o resíduo oriundo da região sisaleira, que conforme Silva et al. (2008) é detentora de condições edafoclimáticas que não propicia o desempenho satisfatório de outras culturas, posto isto é notável a estrita relação entre o cultivo do sisal, *Agave sisalana* Perrine, e a sobrevivência de inúmeras famílias. A fibra é obtida pelo beneficiamento das folhas, entretanto após o desfibramento apenas 3-5% é direcionada para a produção da fibra, ou seja, cerca de (95-97%) é resíduo (SANTOS et al., 2013). A compostagem é uma alternativa para a reutilização de resíduos, sendo este um processo biológico que decompõem a matéria orgânica, transformando-a em produtos orgânicos estáveis e ricos em substâncias húmicas. As pilhas de compostagem podem ser constituídas tanto por resíduos de origem animal quanto vegetal e devem seguir a relação carbono/nitrogênio, tendo esta um ponto ótimo do início ao término do processo de maturação do composto (MOREIRA; SIQUERIA, 2006). Entretanto, o direcionamento do resíduo proveniente do beneficiamento do sisal para produção de um biocomposto deve levar em consideração às questões sanitárias, tendo em vista que a compostagem precisa remediar micro-organismos patogênicos como o fungo *Aspergillus niger*, agente etiológico da “podridão vermelha do tronco”. Esse patógeno paulatinamente acomete as folhas tornando-as inaptas para a extração da fibra. O presente estudo teve por objetivo avaliar a presença do fungo *A. niger* no biocomposto obtido a partir do resíduo de sisal, proveniente do município sisaleiro de Conceição do Coité, Bahia.

## OBJETIVOS

Avaliar o perfil térmico das pilhas; Avaliar a qualidade sanitária do biocomposto, assegurar a sua utilização; Avaliar a presença do fungo *A. niger*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para obtenção do biocomposto foram montadas três pilhas na Estação Agroecológica Prof.<sup>a</sup> Jamile Casa do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas (CCAAB) – UFRB. As proporções para pilhas foram: Pilha Controle (100% de resíduo de sisal), Pilha 1 (50% de resíduo de sisal + 50% de resíduo lácteo) e Pilha 2 (25% de resíduo de sisal + 75% de resíduo lácteo). As leiras foram montadas em camadas de 15 cm, alternando a fonte de carbono (resíduo de sisal) e nitrogênio (resíduo lácteo), obedecendo às proporções supracitadas. Semanalmente, as pilhas foram revolvidas e as temperaturas aferidas com a utilização de termômetro digital, sendo estas realizadas de forma aleatória e em pontos distintos (topo, meio e base). O perfil térmico foi avaliado a partir da obtenção da média das temperaturas obtidas durante a compostagem. As amostras coletadas foram compostas por um por uma porção do topo, meio e base das pilhas, a fim de obter amostras homogêneas. O material foi coletado com o auxílio de uma espátula estéril, colocado em sacos plásticos de primeiro uso, acondicionado em caixa térmica e encaminhado para Laboratório de Biotecnologia Microbiana (LABIOM) da UFRB. Para isolamento de fungos, foi realizada a transferência de 25g da amostra para um erlenmeyer com 225 ml de solução salina 0,45% estéril. A partir da primeira diluição ( $10^{-1}$ ) foram obtidas as diluições subsequentes até a  $10^{-5}$ . A semeadura foi realizada na superfície de placa de Petri contendo Ágar Sabouraud (S), suplementado de cloranfenicol ( $100 \text{ mg/L}^{-1}$ ), e incubadas a 25 °C, por cinco dias com fotoperíodo de 12 horas (SANTOS et al., 2010). Após a purificação, as amostras foram transferidas para meios Ágar Czapeck e Ágar Batata Dextrose (BD) para avaliação macroscópica (diâmetro, cor e textura) e coradas com lactoglicérol para avaliação microscópica das colônias (KLICH, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A partir das avaliações microbiológicas constatou-se a predominância das espécies pertencentes à família Trichocomaceae, conforme descritas na Tabela 1. Tendo em vista que a temperatura média foi de 50 °C nas pilhas, pode-se atribuir a diversidade fúngica às proporções de macronutrientes das pilhas, pH, condições de aeração e umidade. Na pilha I, notou-se uma maior diversidade fúngica, um dos fatos que podem ser elencados é a proporção de 50% do sisal que influencia de forma significativa na atividade microbiana e grupos predominantes na decomposição do resíduo, resultando em maior ou menor tempo para formação do composto.

Outro aspecto que deve ser evidenciado na pilha I é a presença do fungo *A. niger*, pois este micro-organismo é agente etiológico da “podridão vermelha do tronco”. Esta patologia ocasiona grandes perdas econômicas, pois acomete o tecido foliar da planta, depreciando assim o produto final obtido após o desfibramento das folhas que é comercializado. Na pilha II, a proporção de 25% de resíduo de sisal proporcionou maior velocidade de maturação do biocomposto, mas em contrapartida resulta na liberação de amônia e aumento o pH (CARVALHO et al., 2006). Os fungos são predominantes em ambientes ácidos, bem como excluídos em temperaturas altas, acima de 50 °C. Apenas grupos restritos são capazes de resistir a temperaturas entre 60 e 70 °C (MILER; INÁCIO, 2009).

**Tabela 1:** Identificação de *Aspergillus* spp. isoladas do biocomposto produzido a partir de resíduo de sisal.

PILHA	ESPÉCIES FÚNGICAS IDENTIFICADAS
P1	<i>A. foetidus</i> ; <i>A. niger</i> ; <i>A. unguis</i> ; <i>A. wentii</i>
P2	<i>A. tamaritii</i> ; <i>A. unguis</i>

## CONCLUSÃO

A compostagem na proporção de 25% de resíduo de sisal foi mais eficiente na remediação da espécie *Aspergillus niger*, agente etiológico da “podridão vermelha do tronco”. Além da comprovação do potencial de reutilização do resíduo de sisal, tendo este importância econômica e ambiental.

## APOIO

A Estação Agroecológica Profª. Jamille Casa do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas ( CCAAB )da UFRB por ceder o espaço para realização dos experimentos. A Empresa PLASTSAG pela construção dos pátios de compostagem. CNPq . PET Zootecnia.

## REFERÊNCIAS

DE CARVALHO, Júlio Cesar et al. Compostagem de resíduos agroindustriais. 2006.

KLICH, M. A. **Identification of common *Aspergillus* species**. Utrecht: Centraalbureau voor Schimmelcultures, 2002. 116p

MOREIRA, F. M. S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2 ed. Lavras: Editora UFLA, 2006. 729p.

SANTOS, J. D. G.; ESPELETA, A. F.; Branco, A.; DE ASSIS, S. A. Aqueous extration of pectin from waste. **Carbohydrate Polymers**, v. 92, p.1997-2001. 2013.

INÁCIO, C. T.; MILER, P. R. M. **Compostagem: Ciência e prática para a gestão de resíduos orgânicos**. Rio de Janeiro: Embrapa Solos, 2009. 154p.



## **CRIAÇÃO DA GALINHA CAPIRA PARA O FORTALECIMENTO DA PECUÁRIA SUSTENTÁVEL NO MUNICÍPIO DE ALTANEIRA-CE**

Marcus Roberto Góes Ferreira Costa<sup>1</sup>; Sebastião Cavalcante de Sousa<sup>2</sup>; Carlos Sérgio Teixeira Rocha<sup>1</sup>; Joana Angélica Matias de Lima<sup>1</sup>; Ana Célia Cordeiro da Silva<sup>1</sup>; Karina de Alencar Alves<sup>1</sup>; Rafael Boelho Rufino<sup>1</sup>; Gilmar Amaro Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Crato; <sup>2</sup>Universidade Federal do Cariri

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi capacitar os agricultores familiares da localidade de São Romão, no município de Altaneira-CE, buscando promover uma atividade sustentável, através do incentivo à adoção de práticas sustentáveis e adequação na produção ao sistema agroecológico. Inicialmente foi realizado um contato com o presidente da associação comunitária da localidade para apresentação do projeto. Após demonstrar interesse o presidente da associação solicitou uma reunião extraordinária dos associados, quando foi apresentado a estes o projeto e definiram-se as temáticas a serem trabalhadas. Dentre as propostas os produtores escolheram maneira participativa, as temáticas galinha caipira e produção de codornas. Em outro momento foram proferidas duas palestras abordando os temas sugeridos acima. Ao todo se inscreveram 18 agricultores na faixa etária de 16 a 51 anos. A receptividade quanto à novas temáticas ligada a criação alternativa de galinhas foi positiva por parte dos agricultores.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; agroecologia; sustentabilidade

## **CREATION OF CHICKEN FOR STRENGTHENING SUSTAINABLE LIVESTOCK IN THE MUNICIPALITY OF ALTANEIRA-CE**

**Abstract:** The objective of this work was to train the family farmers of the locality of São Romão, in the municipality of Altaneira-CE, seeking to promote a sustainable activity, by encouraging the adoption of sustainable practices and adaptation in production to the agroecological system. Initially a contact was made with the president of the local community association to present the project. After showing interest, the president of the association requested an extraordinary meeting of the members, when the project was presented to them and the themes to be worked out. Among the proposals, the producers chose a participative way, the themes hen and the production of quails. In another moment two lectures were given addressing the topics suggested above. In all, 18 farmers were enrolled in the age group from 16 to 51 years. The acceptance of the new themes related to alternative chicken farming was positive for farmers.

**Keywords:** family farming; agroecology; sustentabilidade

### **INTRODUÇÃO**

O setor avícola, em todos os ramos da produção, passa por constantes mudanças e atualizações em paralelo com a demanda do mercado consumidor. Preferências por alimentos considerados alternativos se baseiam pela qualidade diferenciada do produto e histórico do sistema em que os animais são criados. Os termos alternativo ou agroecológico podem, inicialmente, remeter à imagem de aves criadas com pouca tecnologia ou preocupação com o mercado, porém este tipo de atividade visa atender a uma demanda crescente de consumo deste produto (ZANUSSO, 2003).

A avicultura compreende uma atividade de diversificação na propriedade rural e entre os diferentes sistemas de produção hoje existentes, a criação semi-intensiva vem ganhando destaque especialmente entre agricultores familiares. (SOUSA, 2004).

Nesse sistema as aves ficam confinadas até o 28º dia, período de formação do seu sistema digestivo, e a partir desse momento as aves devem ter acesso ao piquete e ao alimento verde. O hábito de consumirem gramíneas ou leguminosas à vontade, e ainda de ciscarem o terreno à procura de insetos, minhocas e larvas que possam completar sua alimentação, favorece a ingestão de fontes variadas de vitaminas e minerais às aves, principalmente fibras e xantofila, conferindo-lhes resistência às doenças e modificando a qualidade de seus produtos (carne com pele amarelada e ovos com gema rica em carotenóides).

A agricultura familiar caracteriza-se como uma unidade de produção em pequena escala, em que há sustentabilidade do processo, viabilizando a implantação de práticas de manejo agroecológicas. A avicultura dentro da agricultura familiar mostra-se facilmente praticável, visto que necessita de pouca mão-de-obra, tem um retorno financeiro relativamente rápido em função do ciclo de vida das aves e funciona como uma fonte de alimento para a família (FERNANDES e SILVA, 2001), além de ser uma possível fonte de renda extra.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi promover uma capacitação sobre a criação de galinhas em sistema caipira, com base em conceitos de pecuária sustentável e agroecologia na localidade do Vale de São Romão, no município de Altaneira, CE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O local de execução deste trabalho foi escolhido em decorrência do município de Altaneira apresentar um dos menores índices de desenvolvimento humano (IDH) do estado do Ceará, mesmo estando localizada em uma região privilegiada quanto às condições ambientais, principalmente a localidade de São Romão, que possui fontes de água naturais e solos agricultáveis. Desta forma escolheu-se executar este trabalho nesta comunidade para apresentar-lhes formas sustentáveis e ecologicamente corretas de explorar tais riquezas naturais dentro de um seguimento tradicionalmente trabalhado por eles, a pecuária.

As atividades tiveram caráter educativo, buscando promover a geração e a apropriação coletiva de conhecimentos, a construção de processos de desenvolvimento sustentável e a adaptação de tecnologias voltadas para a convivência com o semiárido e a construção de modelos sustentáveis de pecuária e acontecerá no período de agosto de 2015 à junho de 2016.

A proposta de trabalho atendeu a comunidade de São Romão, no município de Altaneira, CE, seguindo uma metodologia de trabalho participativo, buscando lidar com situações diversas, compreendendo as seguintes etapas:

Etapa 1 – Planejamento da equipe: foi realizada uma capacitação inicial dos alunos com o objetivo de fornecer suporte técnico aos mesmos para o desenvolvimento das ações, usando metodologias pedagógicas específicas para abordagem e desenvolvimento das atividades junto aos agricultores familiares.

Neste processo aconteceu o envolvimento da Associação dos Trabalhadores Rurais de São Romão que contribuíram, por meio do presidente da associação, como facilitador na mobilização dos produtores rurais e seus filhos, como fonte de dados regionais no conteúdo nas capacitações e palestrantes como parte integrante da logística do projeto.

Etapa 2 – Encontros preparatórios: Foram realizados na comunidade encontros com o objetivo de organizar e sensibilizar os produtores e os jovens das comunidades para o processo de capacitação. Nesse momento foi exposto o plano de atividades e montado o calendário de execução dentro das especificidades da comunidade, utilizando processos de metodologia participativa e mostrando a importância do trabalho para a localidade e para a região.

Etapa 3 – Capacitação (esta etapa encontra-se na fase de execução): A difusão tecnológica para os multiplicadores será na comunidade, em salas de aula disponibilizadas pela prefeitura municipal, da seguinte forma:

Realização de cursos com aulas presenciais, teóricas e práticas, com duração de 40 horas para os participantes previamente inscritos; Implantação de forma participativa com os multiplicadores uma unidade produtiva de galinha em sistema caipira;

A capacitação aconteceu no formato de curso, abordando os aspectos iniciais da atividade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O início da execução deste projeto de extensão aconteceu com a abertura de um processo de seleção de bolsistas do curso de bacharelado em Zootecnia. Na ocasião foram ofertadas quatro bolsas custeadas por meio da aprovação do referido projeto no Edital PAPEX 2015 da Pró-reitoria de Extensão do IFCE. O interesse despertado na comunidade acadêmica superou as expectativas, sendo selecionados também alunos que atuarão voluntariamente na execução destas atividades.

Posteriormente realizou-se uma reunião com o presidente da associação de agricultores da localidade de São Romão, município de Altaneira, CE. Neste momento foi apresentado ao mesmo o projeto e seus objetivos, o sendo acolhido de imediato por parte da associação. Neste encontro foi marcada uma convocação extraordinária dos agricultores familiares da referida localidade, onde foi apresentado a eles o projeto de levantou-se as temáticas que poderiam ser trabalhadas. Assim foram definidas pelos participantes as temáticas de criação de galinha caipira e criação de codornas.

Então para dar continuidades às ações, os alunos bolsistas e voluntários passaram por uma capacitação, sendo o grupo dividido em duas equipes para serem trabalhados os dois seguimentos da pecuária demanda pelos agricultores. As equipes preparam uma apresentação sobre os respectivos temas e a fizeram para o coordenador do projeto e para o professor colaborador da Universidade Federal do Cariri. O objetivo desta apresentação foi preparar os alunos conforme a maneira em que os mesmos teriam que abordar os agricultores familiares.

Feitas as devidas considerações quanto a apresentação dos bolsistas, estes fizeram a apresentação para um grupo de 37 (trinta e sete) produtores, distribuídos em uma faixa etária entre 16 e 51 anos, dos quais 18 (dezoito) demonstraram interesse em participar do curso de criação de galinha caipira em sistema alternativo.

Ressalta-se que falta a realização do curso de capacitação que contará com aulas teóricas e práticas e finalizará com a implantação de uma unidade demonstrativa de criação de galinha em sistema caipira.

## CONCLUSÃO

A comunidade de São Romão, no município de Altaneira, CE, apresenta um enorme potencial a ser explorado quanto a pecuária em virtude de suas condições de disponibilidade hídrica e edáficas.

Os agricultores familiares apresentaram-se bastante receptivos a novas informações no âmbito da pecuária, mesmo abordando temas tradicionalmente trabalhados na comunidade, como é o caso da criação de galinhas no sistema caipira.

## APOIO

Edital PAPEX 2015 da Pró-reitoria de Extensão do IFCE

## REFERÊNCIAS

ARENALES, M.C. Produção orgânica de aves de postura e corte. **Agroecologia hoje**, ano III, n. 18, p. 11-13, Janeiro/Fevereiro 2003.

FERNANDES, C.M., SILVA, M. Implantação do sistema alternativo de engorda de aves caipiras através de técnicas de agricultura familiar e associativismo. In: ENCONTRO TÉCNICO CIENTÍFICO DO CENTRO DE CIÊNCIAS EXATAS E DA TERRA. **Anais**. Campo Grande, 2001, p. 101

SOUSA, L.C.. Avaliação do Desempenho Zootécnico da Avicultura. Revista Brasileira de Agroecologia, Vol. 4 No. 2. Tocantins: **Resumos do VI CBA e II CLAA**, novembro 2009.

ZANUSSO, J.T. Produção Avícola Alternativa- Análise dos fatores qualitativos da carne de frangos de corte tipo caipira. Pelotas-RS. **Revista brasileira de Agrociência**, v. 9, n. 3, p. 191-194, 2003.



## Modelos não lineares de crescimento da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) na linhagem Chitralada.

Willian Renato da Silva<sup>1,3</sup>; Patrícia Santana da Paixão<sup>2,3</sup>; Wenderson Moura de Carvalho<sup>1,3</sup>; Daniela Ferraz Bacconi Campeche<sup>4</sup>; Hugo Colombarolli Bonfá<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de iniciação científica do primeiro autor, bolsista PIBIC/CCA/UNIVASF; <sup>2</sup>Parte do trabalho de conclusão de curso do segundo autor.; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar e comparar diferentes modelos de crescimentos ajustados para descrever a relação peso corporal/idade da tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitralada criadas em tanques-rede. O presente estudo foi conduzido pela CODEVASF / Embrapa Semiárido - CPATSA, em uma piscicultura comercial localizada na cidade de Juazeiro - BA. O banco de dados utilizado foi composto pelo peso corporal oriundo de sete biometrias realizadas em cada tanque-rede do início da criação ao abate dos peixes. As biometrias foram realizadas nos tempos 30, 60, 90, 150, 180, 240 e 270 dias, sendo cada biometria composta por 81 pesagens, totalizando em 567 medidas. Para o peso corporal foram ajustados os modelos de crescimento de Brody, Von Bertalanffy, Gompertz, Logistics e Richards em função do tempo. A escolha do modelo que melhor descrevesse a curva de crescimento da tilápia-do-nilo foi realizada pelo critério do coeficiente de determinação ajustado ( $R^2_{Aj}$ ), o desvio padrão residual (DPR), o critério de informação de Akaike (AIC) e o critério bayesiano de Schwarz (BIC). Dentre os modelos avaliados, apenas o modelo de Brody não apresentou convergência para o peso corporal da tilápia-do-nilo. Os demais modelos ajustados apresentaram  $R^2_{Aj}$  semelhantes, apontando alteração apenas na terceira casa decimal. Comportamento semelhante foi observado ao DPR, mostrando que os resíduos destes modelos comportam de forma semelhante. Entretanto, para o AIC e BIC o modelo de Von Bertalanffy apresentou os melhores valores. O modelo de Von Bertalanffy apresentou-se como o mais adequado para a descrição da relação peso corporal/idade da tilápia-do-nilo, linhagem Chitraladacriadas em tanques-rede, fornecendo parâmetros com interpretações e valores que condizem com a realidade.

**Palavras-chave:** Não lineares; *Oreochromis niloticus*; Tanques-rede

## Nonlinear growth models of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) of the Chitralada strains.

**Abstract:** The aim of the study was to compare different growth models of weight-age relationship of the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) Chitralada strains produced in net cages. The current study was conducted by CODEVASF / EmbrapaSemiárido - CPATSA, in commercial fish farming in Juazeiro city - Bahia/Brazil. The dataset used and composed by body weight of seven biometrics performed in each cage from the beginning of the breeding until the harvest of the fish. The biometrics was performed at times 30, 60, 90, 150, 180, 240 and 270 days, being increasingly composed by 81 weights, totaling 567 measurements. For body weight was adjusted to the growth nonlinear models of Brody, Von Bertalanffy, Gompertz, Logistics and Richards. The selection of the model that best fitted the growth curve of Nile tilapia was performed by the criterion of the determination coefficient adjusted ( $R^2_{Aj}$ ), residual standard error (DPR), Akaike information criterion (AIC), and Bayesian information criterion (BIC). Among the models, only the Brody model did not convergence for the body weight of Nile tilapia. The other adjusted models presented similar  $R^2_{Aj}$ , pointing to the change only in the third decimal place. Behavior exclusive to DPR observation, showing the residues of these models in a similar way. However, for the AIC and BIC of Von Bertalanffy model presented the best fitted. The model of von Bertalanffy was presented as the most appropriate for a description of the weight-age ratio of the Nile tilapia, Chitralada strains produced in net cages, based on parameters with interpretations and values that are consistent with reality.

**Keywords:** Non-linear; *Oreochromis niloticus*; Cages

### INTRODUÇÃO

A aquicultura brasileira destaca-se como sendo a segunda maior da América do Sul, representando 1% de toda a produção mundial (FAO, 2016). Na produção brasileira, destaca-se a região Nordeste a qual apresenta 63% da sua produção derivada da criação da tilápia-do-nilo, esta em sua maioria criada em tanques-rede (IBGE, 2015). O destaque da região Nordeste, se dá devido à captação de pacotes tecnológicos avançados e ao grande incentivo governamental na região.

Devido à implementação destes pacotes tecnológicos avançados, surge à necessidade de maior controle de qualidade, visando assim uma maior produtividade. Uma das metodologias utilizadas para melhorar a qualidade da produção é o estudo do crescimento

por meio do ajuste de modelos estatísticos. Tais modelos condensam informações relevantes à produção, por meio da estimação de parâmetros interpretáveis que permitem estimar taxas de crescimento, comportamento de ganho de peso e peso a maturidade.

O ajuste dos modelos de crescimento se dá por meio de modelos não lineares do tipo sigmoide, curva característica que descreve o crescimento durante a vida, ou seja, o crescimento durante a primeira fase da vida é lento, seguido de um período de auto aceleração, até atingir o ponto máximo da taxa de crescimento e estabilização do peso corporal na fase adulta. Dentre os modelos não lineares mais utilizados para descrever o comportamento de crescimento de peixes, destaca-se os modelos de Brody, Von Bertalanffy, Gompertz, Logístico e Richards.

## OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo avaliar e comparar os diferentes modelos de crescimentos ajustados para descrever a relação peso corporal/idade da tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitraladacriadas em tanques- rede.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados no presente estudo são provenientes de um experimento previamente conduzido pela CODEVASF / Embrapa Semiárido - CPATSA, em uma piscicultura comercial localizada na cidade de Juazeiro - BA, no período de setembro a março. O estudo teve como objetivo avaliar o ciclo completo de produção da tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitralada criadas em tanques-rede.

No devido experimento foram utilizados alevinos com peso médio inicial de  $10,53 \pm 2,17$ g. A alimentação dos peixes durante o experimento foi realizada por meio da oferta de três rações comercial extrusadas, a ração inicial ofertada era composta por 44% de proteína bruta e de acordo com a evolução dos peixes o conteúdo de proteína bruta por ajustado para 36% seguido de 32% de proteína bruta. A quantidade de alimento ofertado foi determinada com base na biomassa: proporção de 3 e 4%. Durante a condução do experimento, foram realizadas análises de monitoramento dos parâmetros físico-químicos da água.

O banco de dados utilizado foi composto pelo peso corporal oriundo de sete biometrias realizadas em cada tanque-rede do início da criação ao abate dos peixes. As biometrias foram realizadas nos tempos 30, 60, 90, 150, 180, 240 e 270 dias, sendo cada biometria composta por 81 pesagens, totalizando em 567 medidas.

Para o peso corporal foram ajustados os modelos de crescimento de Brody, Von Bertalanffy, Gompertz, Logistics e Richards em função do tempo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Funções não lineares utilizadas para descrever a relação peso corporal/idade da tilápia-do-nylo (*Oreochromis niloticus*) da linhagem Chitraladacriadas em tanques-rede

Modelo	Equação
Brody	$Y_i = A(1 - Be^{-kt}) + e_i$
Von Bertalanffy	$Y_i = A(1 - Be^{-kt})^3 + e_i$
Gompertz	$Y_i = A * \exp(-Be^{-kt}) + e_i$
Logístico	$Y_i = A(1 + Be^{-kt})^{-1} + e_i$
Richards	$Y_i = A(1 + Be^{-kt})^M + e_i$

Nos modelos apresentados na Tabela 1,  $Y_i$  representa o valor do peso corporal no tempo  $i$ ;  $t_i$  é o tempo de vida em dias, sendo  $i = 1, 2, 3, \dots, 270$  e o  $e_i$  representa o erro aleatório associado à  $i$ -ésima observação, pressupõe-se que este seja normalmente distribuído e independente com variância constante, ou seja,  $e_i \sim N(0, I\sigma^2)$ .

De uma forma geral os modelos não-lineares utilizados para descrever o crescimento apresentam alguns parâmetros com interpretações biológicas semelhantes. O parâmetro  $A$  representa o peso máximo ou o peso assintótico; O parâmetro  $B$  é um parâmetro de integração, este sem interpretação biológica direta;  $k$  representa a taxa de crescimento relativo ao peso assintótico ou taxa de crescimento relativo à maturidade e  $M$ , presente apenas no modelo de Richards, é o parâmetro de inflexão da curva, ou seja, o momento em que o crescimento desacelera e tende a constância. Nos modelos de Brody, Von Bertalanffy, Logístico e Gompertz, o parâmetro  $M$  é dado por uma contante, sendo Brody  $M = 1$ , Von Bertalanffy  $M = 3$ , Logístico  $M = -1$  e no modelo de Gompertz  $M \rightarrow \infty$ .

Visando ajustar os modelos de crescimento propostos na Tabela 1, a estimativa dos parâmetros das equações da análise do peso corporal em função da idade foi feita pelo método dos mínimos quadrados, por meio da função nls, do pacote stats do software R, com o auxílio do algoritmo Gauss-Newton para obtenção da convergência. Para a escolha do modelo que melhor descrevesse a curva de crescimento da tilápia-do-nylo, foram utilizados o critério do coeficiente de determinação ajustado ( $R^2A_j$ ), o desvio padrão residual (DPR), o critério de informação de Akaike (AIC) e o critério bayesiano de Schwarz (BIC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os avaliadores de qualidade dos modelos ajustados, representado pelo coeficiente de determinação ajustado ( $R^2Aj$ ), desvio padrão residual (DPR), critério de informação de Akaike (AIC) e critério bayesiano de Schwarz (BIC), estão apresentados na Tabela 2.

Dentre os modelos avaliados, apenas o modelo de Brody não apresentou convergência para o peso corporal da tilápia-do-nylo. Os demais modelos ajustados apresentaram  $R^2Aj$  semelhantes, apontando alteração apenas na terceira casa decimal. Comportamento semelhante foi observado ao DPR, mostrando que os resíduos destes modelos comportam de forma semelhante. Entretanto, para o AIC e BIC o modelo de Von Bertalanffy apresentou os melhores valores, pois, tanto para o AIC quanto o BIC os valores aumentam conforme a imprecisão do modelo aumenta. Além disso, ambos os critérios selecionam modelos mais parcimoniosos, ou seja, modelos com muitas variáveis a serem estimadas são penalizados.

**Tabela 2.** Estimativas dos critérios de seleção; coeficiente de determinação ajustado ( $R^2Aj$ ), desvio padrão residual (DPR), critério de informação de Akaike (AIC) e critério de Schwarz (BIC) para os modelos de crescimento ajustados, na análise do peso corporal em função da idade da tilápia-do-nylo, linhagem Chitralada criadas em tanques-rede

Modelo	Critérios de seleção			
	$R^2Aj$	DPR	AIC	BIC
Brody	nc	nc	nc	nc
Von Bertalanffy	0,8180	0,1987	-218,34	-200,98
Gompertz	0,8175	0,1990	-216,76	-199,40
Logístico	0,8146	0,2006	-207,74	-190,38
Richards	0,8180	0,1989	-216,51	-194,81

nc = não convergiu ou não ajustou

Pequenas diferenças para os valores das estimativas dos parâmetros dos modelos Von Bertalanffy, Gompertz, Logístico e Richards são verificadas (Tabela 3). Analisando estas estimativas, verifica-se que as maiores diferenças estão nas estimativas do parâmetro  $B$ , entretanto o parâmetro  $B$  não apresenta uma interpretação biológica direta, a interpretação deste deve ser realizada apenas pelo seu sinal (positivo ou negativo), que indica o sentido da curva. Logo, verifica-se que o parâmetro  $B$  para todos estes modelos apresenta o sinal positivo, descrevendo um crescimento ascendente, característica da relação peso corporal/idade.

Para as estimativas dos parâmetros  $A$  e  $k$ , apesar das pequenas diferenças, não é verificado a presença de nenhum valor discrepante, ou seja, todas as estimativas para os parâmetros  $A$  e  $k$  estão condizentes com a realidade.

**Tabela 3.** Estimativas dos parâmetros dos modelo de Von Bertalanffy, Gompertz, Logístico e Richards na análise do peso corporal em função da idade da tilápia-do-nylo, linhagem Chitraladacriadas em tanques-rede

Modelo	Parâmetros			
	$A$	$B$	$k$	$M$
Von Bertalanffy	2,3509	0,9258	0,0056	-
Gompertz	1,7701	5,1395	0,0093	-
Logístico	1,3255	38,8995	0,0207	-
Richards	2,8747	1,0221	0,0041	2,1660

Estes resultados indicam que o comportamento sigmoide, característica da relação peso corporal/idade foi respeitado por todos os modelos, exceto o modelo de Brody, o qual não convergiu. Entretanto, o modelo de Von Bertalanffy apresentou melhores valores para os critérios de seleção AIC e BIC, apresentando maior precisão.

## CONCLUSÃO

O modelo de Von Bertalanffy apresentou-se como o mais adequado para a descrição da relação peso corporal/idade da tilápia-do-nylo, linhagem Chitralada criadas em tanques-rede, fornecendo parâmetros com interpretações e valores que condizem com a realidade.

## APOIO

Agradecemos a EMBRAPA pela parceria que possibilitou a realização dessa pesquisa e a Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

## Extensão Rural e Desenvolvimento Sustentável

The logo for CNPA 2017 is located in the top right corner. It consists of three concentric circles in shades of blue, with the text 'CNPA' above '2017' in white, centered within the innermost circle.

CNPA  
2017

FAO, *The State of World Fisheries and Aquacultures 2016: Contributing to food security and nutrition for all*, FAO, Rome, 200pp, 2016,

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA-IBGE, *Produção pecuária municipal*, Rio de Janeiro, 2015, Acesso em: 2017.



## **Análise econômica de uma propriedade de bovinocultura leiteira na região do Vale do Jaguaribe, CE**

Mateus de Paula Pimentel Ferreira<sup>1</sup>; Francisca Wladyanne Vasconcelos Mendes<sup>1</sup>; Aysllan Harley Rodrigues Pereira<sup>1</sup>; Michely Chaves Martins<sup>1</sup>; Ana Sancha Malveira Batista<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA

**Resumo:** É importante avaliar economicamente a atividade leiteira, possibilitando ao produtor conhecer e utilizar de maneira inteligente os fatores de produção (terra, trabalho e capital). Objetivou-se identificar a viabilidade econômica de uma propriedade de bovinocultura leiteira, na região do Vale do Jaguaribe, Ceará. Avaliou-se o benefício/custo do sistema, de 2007 a 2013, os custos totais variaram com tempo, em 2013, chegando a R\$ 165.445,26, onde o lucro reduzido de R\$ 92.182,48 não cobrindo as despesas envolvidas na produção. Não se verificou lucro no sistema, indicando que a remuneração do capital investido foi inferior à taxa de juros de 10% ao ano. Com relação ao benefício/custo em todos os anos estudados essa relação se mostrou inferior a 1 (um), indicando que no período avaliado e capital investido de 10% ao ano, o sistema foi inviável economicamente. A persistência em funcionamento só foi possível com a retirada de recursos financeiros de outros setores para viabilizar o sistema a curto prazo.

**Palavras-chave:** Bovinocultura de leite; Lucro; Razão Benefício/Custo

## **Economic analysis of dairy cattle farm in the region Vale do Jaguaribe, CE**

**Abstract:** It is important to analyze the milk activity economically, it is enabling the producer to know and the use in a intelligent way the production factors (land, labor and capital). The objective of this study was identify the economic viability of the dairy farm, in region Vale do Jaguaribe, Ceará. It was evaluated of reason benefit/cost in 2007 to 2013, the total costs varied with time, in 2013, arrived in R\$ 165.445,26, were the low profit of R\$ 92.182,48, not covered the costs in the production. It was not verified profit in the farm, indicating that the return of the capital invested was lower then the rate of jutes o 10% per annum. With respect to the benefit/cost in all years studied this relationship proved to be less than 1 (one), indicanting that in the period evaluatedand invested capital of 10% per annum, the system was not viable economically. The persistence in operation was only possible with the withdrawal of funds from otther sectors to implemente the system in the short them.

**Keywords:** Dairy cattle; Profit; Reason Benefit-Cost

### **INTRODUÇÃO**

A contabilidade rural, apesar de sua importância, é pouco utilizada pelos produtores no Brasil, principalmente, pelo desconhecimento das vantagens proporcionadas pelo seu uso no desenvolvimento das atividades rurais, além de muitos empresários primarem pelo controle baseado em experiência adquirida, abrindo mão de informações reais (CREPALDI, 2009).

O conhecimento dos dados econômicos na pecuária é fundamental para o sucesso da atividade, fornecendo resultados importantes para tomada de decisões inteligentes dos fatores que compõem o sistema de produção (terra, trabalho e capital), permitindo identificar pontos de estrangulamento visando minimizar os custos e adequar-se ao mercado competitivo (BUSS; DUARTE, 2011).

Para avaliação da viabilidade dos sistemas, pode-se utilizar a relação benefício-custo (RBC), indicador que representa o retorno por unidade de capital ao longo do período do projeto, obtida com o quociente entre o valor atual do fluxo de benefícios econômicos a serem obtidos e o valor atual do fluxo de custos econômicos, incluindo os investimentos necessários ao desenvolvimento do sistema de dessalinização (CERVI et al., 2010). O indicador é muito utilizado por possuir interpretação relativamente fácil em comparação com outros indicadores.

### **OBJETIVOS**

Determinar a viabilidade econômica da atividade leiteira numa propriedade no Vale do Jaguaribe, Ceará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Sítio Pasta, distante 3 km da sede do município de Limoeiro do Norte, situada às margens do Rio Quixeré, Ceará. Os dados observados foram oriundos de registros anuais, no período de 2007 à 2013. Todos os valores, foram corrigidos para junho de 2017 pelo IGP-DI (Índice Geral de Preços de Disponibilidade Interna).

O clima da região é tropical com chuvas de verão (Aw – Classificação de *Koppen Geiger*). A propriedade possui sistema intensivo a pasto irrigado com pastejo rotativo dos animais. O pasto é composto por capim Tanzânia (*Panicum maximum*) e capim Tifton 85 (*Cynodon sp.*). O rebanho recebeu alimentação suplementar de concentrado (1 kg de concentrado: 3 kg de leite – sistema NRC (2011)) e acesso à água, proveniente de poço artesiano. O sítio possui um tanque de resfriamento para armazenamento da produção diária de leite, e o volume coletado, a cada dois dias, por caminhão com tanque isotérmico, encaminhada e comercializada para um laticínio da região. O controle leiteiro é realizado quinzenalmente discriminando a quantidade de leite produzido por animal. O rebanho é composto por animais Holando-Zebu (3/4 e 7/8 padrões), onde as fêmeas são utilizadas para a reposição e os machos vendidos.

Foram analisados indicadores econômicos e de tamanho da produção da fazenda utilizando-se planilhas eletrônicas. Os indicadores econômicos estudados foram:

Custos totais de produção (somatório dos custos com mão de obra, alimentação, forrageiras, maquinário, inseminação artificial, medicamentos, energia, assistência técnica, depreciação de instalações e máquinas, remuneração do capital em animais e da terra); Receita bruta da atividade (Venda de leite e de animais); Lucro da atividade (Receita bruta da atividade – custos totais de produção); Relação Benefício/custo (Receita bruta total/custo total de produção).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise econômica do Sítio Pasta encontra-se dispostos na tabela 1. Os custos totais variaram no decorrer do tempo, tendo seu maior valor no sistema em 2013, chegando a R\$ 165.445,26, bastante alto para manutenção do sistema, onde o lucro reduzido de R\$ 92.182,48, no mesmo ano, não cobriu as despesas envolvidas na produção. Fato esse perceptível nos anos anteriores. Contudo, é compreensível, visto que houve aumento de custos com ampliação do sistema em 2010, somados a redução das chuvas e o maior consumo de energia com uso de irrigação do pasto.

Tabela 1. Custos totais, receita bruta, lucro e relação benefício/custo da propriedade Sítio Pasta

Ano	Dados Econômicos			
	Custos Totais	Receita Bruta	Lucro	Benefício/Custo
2007	91.659,89	56.161,79	-35.498,10	0,61
2008	98.735,11	67.116,16	-31.618,95	0,68
2009	94.045,91	76.502,24	-17.543,67	0,81
2010	97.268,42	79.874,88	-17.393,54	0,82
2011	110.476,36	96.255,79	-14.220,57	0,87
2012	114.625,87	102.851,28	-11.774,59	0,90
2013	165.445,26	92.182,48	-73.262,78	0,56

Não houve lucro no sistema, indicando que a remuneração do capital investido foi inferior à taxa de juros de 10% ao ano. Mesmo nessa condição, o produtor ampliou o sistema nos anos seguintes não adquirindo resultado satisfatório desse crescimento, resultando em prejuízos.

Com relação ao benefício/custo em todos os anos estudados essa relação se mostrou inferior a 1, indicando que no período avaliado e capital investido de 10% ao ano, o sistema foi inviável economicamente, ou seja, o rendimento esperado foi inferior ao valor do investimento inicial. Em 2012, essa relação ficou próximo do desejado, quando o sistema conseguiria se manter com seus recursos, porém os altos custos com a atividade ainda superaram a receita adquirida.

## CONCLUSÃO

No período estudado a propriedade se mostrou economicamente inviável, a persistência em funcionamento só foi possível com a retirada de recursos financeiros de outros setores para viabilizar o sistema a curto prazo.

## REFERÊNCIAS

BUSS, A.E.; DUARTE, V.N. Estudo da viabilidade econômica da produção leiteira numa fazenda no Mato Grosso do Sul. **Custos e @agronegócios online**. Vol. 6, no. 2. Mai/ago. 2010. Disponível em: <http://www.custoseagronegocioonline.com.br/numero2v6/producao%20leiteira.pdf>. Acessado em: 1 de ago de 2017.

CERVI, R.G.; ESPERANCINI, M.S.T.; BUENO, O.C. Viabilidade econômica da utilização do biogás produzido em granja suinícola para geração de energia elétrica. **Engenharia Agrícola**. Jaboticabal, vol. 30, no. 5, p. 831-844. Set/out de 2010.

CREPALDI, S.A. **Contabilidade rural: uma abordagem decisorial**. Atlas, 2009.



## Manejo Nutricional de Galinhas Caipiras Criadas em Sistema Extensivo em Bom Jesus Piauí

Mario Cristiano de Almeida Santos<sup>1</sup>; Ana Zilda Dione Silva de Simone<sup>1</sup>; Paulo Gonçalves Mariano Filho<sup>1</sup>; José Luiz Leonardo Araújo Pimenta<sup>1</sup>; Daniel Biagiotti<sup>1</sup>; Leilane Rocha Barros Dourado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí - UFPI

**Resumo:** A agricultura familiar possui flexibilidade de adaptação a diferentes processos de produção e à variedade de fontes de renda. O manejo nutricional é de suma importância para qualquer tipo de criação, pois, somada aos demais fatores de manejo, culmina na manutenção e no desenvolvimento do organismo como um todo. O objetivo deste trabalho foi avaliar o manejo nutricional de aves caipiras criadas em sistema extensivo em comunidades de Bom Jesus, através da aplicação de questionários à cerca do tema. O projeto consistiu na visita de três comunidades: Assentamento conceição, pipiripi e Eugenópolis, localizadas no entorno da cidade de Bom Jesus Piauí, onde foram aplicados questionários de múltipla escolha sobre manejo nutricional das aves. Os relatos evidenciaram que o pequeno produtor apesar de ter interesse em cuidar de seu plantel, precisa de orientação à cerca do manejo alimentar para melhorar a produtividade das suas aves, tais como: quais alimentos fornecer, em que quantidade, em qual frequência, onde fornecer e como armazenar os alimentos a serem fornecidos. Concluiu-se que as aves criadas nos locais visitados não possuem alimentação coerente com sua exigência diária, visto que alimentação é à base apenas de milho e restos de comida em sua grande maioria. A extensão universitária se propõe no auxílio à formação do profissional cidadão e visa cada vez mais interação junto à sociedade, obtendo nesta, o conhecimento para a superação das desigualdades sociais existentes.

**Palavras-chave:** Agricultura familiar; nutrição de aves; sul do piauí

## Nutritional Management of Hens Caused in Extensive System in Bom Jesus Piauí

**Abstract:** Family agriculture has flexibility to adapt to different production processes and to the variety of sources of income. Nutritional management is of paramount importance for any type of breeding, since, together with the other management factors, it culminates in the maintenance and development of the organism as a whole. The objective of this work was to evaluate the nutritional management of poultry birds raised in an extensive system in communities of Bom Jesus, through the application of questionnaires about the theme. The project consisted in the visit of three communities: Settlement conceição, pipiripi and Eugenópolis, located in the surroundings of the city of Bom Jesus Piauí, where they were applied questionnaires of multiple choice on the nutritional management of the birds. The reports showed that the small producer, despite having an interest in caring for his establishment, needs guidance on food management to improve the productivity of his poultry, such as: what food supply, how much, at what frequency, where to supply and how to store the food to be delivered. It was concluded that the birds raised in the places visited do not have food consistent with their daily requirement, since food is only based on maize and food remains in the vast majority. The university extension is proposed in the aid to the formation of the professional citizen and increasingly seeks interaction with society, obtaining in this, the knowledge to overcome the existing social inequalities.

**Keywords:** family agriculture ; poultry nutrition; south of piauí

### INTRODUÇÃO

Ocupando pequena porcentagem da produção nacional, a agricultura familiar é a base do sustento e da alimentação à mesa de muitas famílias brasileiras desde os tempos mais remotos da humanidade. Devido à flexibilidade de adaptação a diferentes processos de produção e à variedade de fontes de renda, esta atividade tornou-se o elemento fundamental da modernização agrícola. A discussão sobre a importância e o papel da agricultura familiar vem ganhando força impulsionada através de debates embasados no desenvolvimento sustentável, na geração de emprego e renda e também na segurança alimentar.

Uma das principais fontes de alimento, e que detém importante fonte de proteínas consumida na mesa do agricultor, encontram-se na carne de galinhas criadas em fundo de quintal ou “galinhas caipiras” como são mais conhecidas popularmente. A produção de aves caipiras está aproximadamente em torno de 80% das propriedades rurais existentes no Brasil e em sua grande maioria são pequenos produtores que a praticam como forma de subsistência (SOBRAL, et al 2010). A criação destes animais em sistema extensivo, confere aos seus produtos características peculiares como uma carne de sabor diferenciado, menor teor de gordura, coloração mais avermelhada e maior consistência da fibra, bem como ovos com uma tonalidade de gema bem avermelhados

Estas características agregam valor a estes produtos, para atender uma parcela mais exigente da população, que se dispõe a pagar um pouco mais pelos produtos isto, associado à grande procura dos mercados consumidores por alimentos mais naturais e saudáveis fortalecendo a produção e o comércio (MENDONÇA et al., 2008).

A nutrição é um fator de suma importância para qualquer tipo de criação, pois, somada aos demais fatores de manejo, culmina na manutenção e no desenvolvimento do organismo como um todo, fazendo com que este exerça todo seu potencial, convertendo alimento em carne que, posteriormente, será consumida ou comercializada em caso de excedente (ROSTAGNO, et al 2011).

## OBJETIVOS

Este trabalho tem como o objetivo a avaliação do manejo nutricional de aves criadas em sistema extensivo desenvolvidas por famílias de agricultores no sul do Piauí, por meio de visitas com aplicação de questionários à cerca do tema.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto consistiu na visita de três comunidades: Assentamento conceição, piripiri, e Eugenópolis que se localizam no entorno da cidade de Bom Jesus Piauí, onde foram aplicados questionários de porta em porta contendo neste, questões de múltipla escolha referentes ao manejo nutricional. As visitas foram realizadas sempre aos sábados, onde 20 questionários foram aplicados com escolha aleatória de residências por localidade, seguindo as questões sobre a alimentação das aves:

Qual tipo de alimento é fornecido? Se fornece ração, como é realizada a armazenagem da mesma? Ao comprar a ração o produtor conhece a necessidade do animal? Como é fornecido alimento para seus animais? Em qual frequência é fornecido o alimento aos animais? É fornecido algum alimento de origem animal?

Os dados coletados dos questionários foram tabulados em planilhas do programa Excel e analisados por meio de frequência relativa.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através dos questionários realizados nas três comunidades: Assentamento conceição, Piripiri e Eugenópolis, obteve-se os seguintes resultados sobre os quesitos nutricionais:

Qual tipo de alimento é fornecido?

15% dos entrevistados fornecem apenas milho aos animais, 1,67% fornecem apenas ração industrializada, 6,67% fornecem os dois anteriores e 38,33% dos entrevistados responderam fornecerem milho e restos de comida.

Dos entrevistados que forneciam ração para as aves:

41,67% dos entrevistados armazenam em sacos no chão e 10% armazenam em tambores/baldes com tampa.

Ao comprar a ração o produtor conhece a necessidade do animal?

26,67% dos entrevistados responderam que conhecem as necessidades do animal ao comprar a ração e 38,33% afirmam não conhecer.

Em relação ao fornecimento:

65% dos entrevistados responderam que fornecem alimento no chão, 10% fornecem em pneus e 1,67% dos entrevistados responderam que fornecem alimento nos dois anteriores.

De acordo com os entrevistados o alimento era fornecido as aves duas vezes ao dia (51,67%) ou apenas uma vez por dia (21,67%).

80% dos entrevistados responderam que não fornecem nenhum tipo de alimento de origem animal as aves.

Os relatos evidenciaram que o pequeno produtor apesar de ter interesse em cuidar de seu plantel, precisa de orientação à cerca do manejo nutricional para dar melhores condições aos animais. A partir dos dados coletados, foram ministradas palestras sobre boas práticas utilizadas na alimentação em geral destes animais desde quais alimentos fornecer, em que quantidade, em qual frequência, onde fornecer, como armazenar e com isso, desfrutar dos produtos e subprodutos advindos da melhoria destas práticas.

Com isso, pode-se fazer um estímulo para o consumo de animais mais saudáveis e com menos riscos de infecção por alimentos contaminados com os mais variados tipos de microrganismos infectantes.

## CONCLUSÃO

Tendo em vista os resultados obtidos, concluiu-se que as aves criadas nos locais visitados não possuem alimentação coerente com sua exigência diária, visto que sua alimentação é à base apenas de milho e restos de comida em sua grande maioria.

## REFERÊNCIAS

MENDONÇA, M.O.; SAKOMURA, N.K.; SANTOS, F.R.; FREITAS, E.R.; FERNANDES, J.B.K.; BARBOSA, N.A.A. Níveis de energia metabolizável para machos de corte de crescimento lento criados em semiconfinamento, Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.8, p.1433-1440, 2008.

SOBRAL, F.E.S.; BRANDÃO, P.A.; ATHAYDE, A.C.R. Utilização de fitoterápicos no tratamento de parasitoses em galinhas caipira criadas em sistema semiextensivo, ACSA - Agropecuária Científica no Semi-Árido, v.06, n 01, p. 01 – 06, 2010.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de T133 alimentos e exigências nutricionais Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia / editor: Horacio Santiago Rostagno. – 3. ed. – Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.



## **Influência do tratamento enzimático sob componentes da parede celular da casca de café para uso na alimentação animal**

Yasmin Haluan Porto Moura<sup>1</sup>; Carmen Lúcia Rech<sup>2</sup>; Paulo Vitor Campos de Oliveira Lima<sup>3</sup>; Leonilde Xavier Costa<sup>4</sup>; Lorena Santos Sousa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Professor doutor do Departamento de Tecnologia Rural e Animal, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>Discente do Curso de Engenharia Ambiental, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, paulo.vitor9@hotmail.com; <sup>4</sup>Discente do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>5</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Diante do volume do resíduo da casca de café disponível e da necessidade de mais informações deste na alimentação de ruminantes, é que se conjecturou a referida pesquisa, cujo objetivo foi avaliar o efeito de doses crescentes de enzimas fibrolíticas sobre sua composição bromatológica. O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, campus de Itapetinga e Vitória da Conquista-Ba, em delineamento inteiramente casualizado, num esquema fatorial 2x4, sendo dois tempos de ação enzimática (24 e 48 h) e quatro doses de enzimas (0; 1,5; 3; 4,5 e 6%). O nível de adição de 3% de enzimas no tempo de 24 horas foi o que rendeu melhores resultados, tendo efeito principalmente sobre o parâmetro nutricional FDN. Assim, a casca de café tratada com enzimas fibrolíticas pode vir a se constituir na época escassez de forragens uma alternativa para a alimentação de ruminantes, principalmente quando houver grande disponibilidade deste resíduo, minimizando o descarte deste no meio ambiente e assegurando padrões de produção sustentável.

**Palavras-chave:** bromatologia; meio ambiente; nutrição animal

## **Influence of the enzymatic treatment under components of the cell wall of the coffee bark for use in animal feed**

**Abstract:** In view of the volume of coffee husk residue available and the need for further information on ruminant feed, we conjectured this research, whose objective was to evaluate the effect of increasing doses of fibrolytic enzymes on its bromatological composition. The experiment was conducted at the Animal Nutrition Laboratory of the State University of Southwest of Bahia, Campus Itapetinga and Vitória da Conquista-Ba, in a completely randomized design, in a 2x4 factorial scheme, with two enzymatic action times (24 and 48 h) and four doses of enzymes (0, 1.5, 3, 4.5 and 6%). The level of addition of 3% of enzymes in the time of 24 hours was the one that yielded better results, having effect mainly on the nutritional parameter FDN. Thus, coffee husks treated with fibrolytic enzymes may become, at the time, a shortage of fodder, an alternative for feeding ruminants, especially when this residue is widely available, minimizing its disposal in the environment and ensuring sustainable production patterns.

**Keywords:** bromatology; environment; animal nutrition

### **INTRODUÇÃO**

A utilização de resíduos agroindustriais na alimentação animal é uma alternativa promissora tanto de forma socioeconômica como no que tange aos aspectos ambientais, destes resíduos, a casca de café tem sido bastante avaliada para uso na alimentação de ruminantes (NUNES et al., 2007). Dos resíduos que apresentam potencial de utilização na alimentação de ruminantes, destaca-se a casca de café devido principalmente à sua disponibilidade nas regiões produtoras. O Brasil é o maior produtor e exportador de café, além disso, é o segundo maior consumidor. Porém, possui compostos químicos que afetam negativamente o seu valor nutritivo (MALTA et al., 2013) como a presença de compostos fenólicos e alto de fibra. O uso de enzimas fibrolíticas exógenas (celulase e hemicelulases) surge com o objetivo de aumentar a eficiência de utilização dos alimentos pelos ruminantes. Estas enzimas potencializam a degradação dos polissacarídeos estruturais, juntamente com as enzimas produzidas pelos microrganismos do rúmen, aumentando a taxa de degradação da fibra (MARTINS et al., 2007). As análises bromatológicas visam conhecer a composição química dos alimentos, bem como relacionar o seu conteúdo com a sua digestibilidade. Desse modo, objetivou-se avaliar o efeito das enzimas fibrolíticas exógenas (celulases e hemicelulases) sobre a composição química-bromatológica da casca de café visando a utilização deste resíduo na alimentação de ruminantes.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar o efeito das enzimas fibrolíticas exógenas (celulases e hemicelulases) sobre a composição química-bromatológica da casca de café visando a utilização deste resíduo na alimentação de ruminantes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Itapetinga e Vitória da Conquista, ambos localizados na região sudoeste da Bahia. A casca de café utilizada foi adquirida na Cooperativa Mista Agropecuária Conquistense – COOPMAC e as enzimas fibrolíticas exógenas advindas de produto comercial (Novozymes Latin América Ltda: celulose (NS 50013) e hemicelulose (NS 22022)). Para avaliar o efeito das enzimas sobre o tratamento químico/biológico do resíduo casca de café, foram utilizadas 4 doses de enzimas fibrolíticas exógenas (1,5%; 3%; 4,5% e 6% na base seca) e dois tempos de ação enzimática (24 e 48h). As enzimas foram diluídas em água destilada (100 mL /kg MS) na proporção de 50% de celulase e 50% de hemicelulase e posteriormente as soluções foram borrifadas na casca de café e homogeneizadas. A seguir o resíduo foi levado para a estufa de circulação de ar forçado, regulada para 45°C, objetivando uma melhor ação enzimática. Ao final de cada tempo de ação enzimática de 24 e 48h respectivamente, as amostras foram congeladas para cessarem a atividade das enzimas. Posteriormente, as amostras foram retiradas do congelador e processadas em moinho tipo “Willey” com peneira de crivos de 1 mm. Seguindo a metodologia descrita por Rech et al. (2010), retirou-se uma alíquota das amostras da casca de café incubadas com enzimas fibrolíticas exógenas e fez-se as análises bromatológicas.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando analisado o efeito da adição das enzimas e do tempo de ação enzimática sob a composição da parede celular da casca de café observou-se interação (P<0,05) entre os fatores somente para o parâmetro nutricional FDN (Tabela 1), somente o nível de 3% de enzimas apresentou diferenças entre os tempos de ação enzimática, no qual 24h apresentou um menor conteúdo de FDN. Em relação aos níveis de enzimas, notou-se efeito quadrático (P<0,05) no tempo de 24h, quando o ponto de máxima se situou em 3,5% de adição de enzimas. Já em 48h, o efeito foi cúbico, quando os pontos de máximo e mínimo foram respectivamente de 2,51 e 5,18%. Para FDA, hemicelulose, celulose e lignina foi verificado somente diferenças entre os tempos de ação enzimática (P<0,05). Os conteúdos de FDA, celulose e lignina foram maiores em 48h, e o conteúdo de hemicelulose foi maior em 24h. As enzimas hemicelulase mostraram-se mais efetivas que a celulase (explicado provavelmente pela regulação da temperatura que beneficiou mais a hemicelulase).

Tabela 1. Valores médios dos componentes da parede celular do resíduo da casca de café tratado com enzimas fibrolíticas

TEMPO DE AÇÃO ENZIMÁTICA	ENZIMAS (%)				MÉDIAS	CV (%)	EQUAÇÃO
	1,5	3,0	4,5	6,0			
<b>FDN (%MS)</b>							
24	52,66a	50,95b	51,70a	53,29a	52,41 <sup>1</sup>	1,92	<sup>1</sup> y=55,52-2,50x+
48	54,32a	55,97a	53,30a	54,05a	53,40 <sup>2</sup>		0,35x <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> =0,94)
Média	53,41	53,49	53,46	52,54	53,67		<sup>2</sup> y=40,73+14,73x-4,35x <sup>2</sup> +0,37x <sup>3</sup> (R <sup>2</sup> =0,99)
<b>FDA (%MS)</b>							
24	35,66	35,30	35,42	35,27	35,70B	3,38	NS
48	38,81	40,13	37,60	38,94	36,67A		
Média	37,23	37,71	36,51	37,10	37,19		
<b>Hemicelulose (%MS)</b>							
24	17,00	15,65	16,34	18,02	16,71A	6,68	NS
48	15,51	15,84	15,73	15,11	15,69B		
Média	16,25	15,74	16,03	16,56	16,20		
<b>Celulose (%MS)</b>							
24	23,02	23,29	22,70	23,14	23,09B	3,79	NS
48	25,78	26,47	24,66	26,12	25,49A		
Média	24,40	24,88	23,68	24,63	24,29		
<b>Lignina (%MS)</b>							
24	12,64	12,01	12,72	12,13	12,60B	5,63	NS
48	13,03	13,66	12,94	12,82	13,23A		
Média	12,83	12,83	12,83	12,47	12,90		

Médias de tempo de ação enzimática seguidas por letras maiúsculas distintas na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste F.

A quantidade de fibra presente nos alimentos composta em sua maior parte pelos carboidratos estruturais onde dependendo de sua composição é caracterizada por baixa digestão, pode limitar o consumo de matéria seca e de energia pelo animal. Os ruminantes pouco aproveitam os carboidratos com alto teor de fibra e se dependessem apenas de suas próprias enzimas, seriam incapazes de quebrarem as ligações químicas formadoras destes carboidratos. Adição de enzimas fibrolíticas nas dietas de ruminantes aumenta a digestibilidade da fração fibrosa dos alimentos, pois estas auxiliam a degradar a hemicelulose e a celulose da forragem, proporcionando maior liberação de energia e melhor aproveitamento pelo animal (LARA, 2013).

## CONCLUSÃO

É indicada a adição de enzimas no nível de 3,5% no tempo de 24h de ação enzimática, pelo efeito significativo sobre a FDN. É possível utilizar o resíduo da casca de café na alimentação de ruminantes, principalmente na época de escassez de forragem, minimizando o descarte deste resíduo no meio ambiente e assegurando padrões de produção sustentável.

## REFERÊNCIAS

LARA, E.C. **Produção e avaliação de enzimas fibrolíticas exógenas na ensilagem de milho**. 2013.73f.Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista, Jaboticabal-SP.MARTINS, A. S.; VIEIRA, P.F.; BERCHIELLI, T.T.; PRADO, I.N.; LEMPP, B.; PAULA, M.C.Degradabilidade in situ e observações microscópicas de volumosos em bovinos suplementados com enzimas fibrolíticas exógenas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.1927-1936, 2007.MALTA, M. R; FASSIO, L.O.; SILVA, M.M.; LIMA, P. M.; CHAGAS, R.M.R.; BARCELOS, A.F.Composição bromatológica e fatores antinutricionais de silagens produzidas com subprodutos do processamento do café. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, v.3, n.2, p.31-38, Dezembro, 2013.NUNES, H; ZANINE, A. M.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. v.15, n. 4, p.141-151 , 2007.RECH, C. L. S. RECH, J.L.; PIRES, A.J. V; NUNES, G.S; FIGUEIREDO, M.P.; XAVIER, E.G.; PINO, F.A.B.; ROLL, V.F.B.; AGUIAR, L.V.; MEIRA, A.N.; COSTA, L.S.**Manual prático de análises de alimentos para animais de interesse zootécnico**.1.ed.Vitória da Conquista: Edições UESB, 2010. v.500. 152p;ilp .



## Avaliação de parâmetros de bem-estar numa criação industrial de bovinos de corte no município de Cabaceiras do Paraguaçu - Bahia

Alan Dourado Santos<sup>1</sup>; Arielly Oliveira Garcia<sup>2</sup>; Adriano Santos Santana<sup>3</sup>; Alan Silva Cerqueira<sup>3</sup>; Ítalo Braz Gonçalves de Lima<sup>3</sup>; Vanilton Gomes da Silva<sup>3</sup>; Marina Santos Monteiro<sup>3</sup>; Evani Souza de Oliveira Strada<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA. alandourados@gmail.com; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia, PIBIC/CNPq, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>4</sup>Professora Adjunta CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.

**Resumo:** Problemas relacionados à sanidade animal e desinteresse em manejo que confira bem estar animal comprometem o avanço do mercado de carne bovina no Brasil, que é o atual segundo maior produtor e exportador mundial. Objetivou-se avaliar, baseado nas liberdades definidas pelo Comitê Brambell, o nível de bem estar de dezoito bovinos de corte, SRD, criados em sistema semi-intensivo, em Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia. As liberdades analisadas foram: liberdade fisiológica; ambiental; sanitária; comportamental e psicológica. Foram analisadas numa escala de péssimo, mal, regular, bom e excelente. A liberdade fisiológica apresentou grau excelente de bem estar, visto que a pastagem era de boa qualidade, a ração balanceada e a água em vias de consumo. A temperatura ambiente foi de 27°C, temperatura inferior a crítica superior para zebuínos (35°C). O que não alterou a temperatura retal média dos animais, cujo valor foi de 38,02°C, indicando excelente estado de conforto térmico, sendo a faixa de homeotermia de 38,3°C. O piso do curral era liso e irregular, proporcionando desconforto, onde o bem estar foi avaliado como regular. O manejo sanitário na propriedade é habitual e os animais não apresentaram quadro de doenças e ferimentos, caracterizando como bom liberdade sanitária. Os animais tinham liberdade para expressar seu comportamento natural, mesmo quando confinados, a densidade era respeitada (10 a 12 m<sup>2</sup>/animal). O nível de bem estar observado nos animais variou de regular a excelente.

**Palavras-chave:** bea; cinco liberdades; ruminante

## Evaluation of Welfare parameters in an industrial breeding of beef cattle in the municipality of Cabaceiras do Paraguaçu - Bahia

**Abstract:** Problems related to animal health and disinterest in management that confers animal welfare compromise the beef market in Brazil, which is currently the second largest producer and exporter in the world. The objective was to evaluate, based on the liberties defined by the Brambell Committee, the welfare level of eighteen beef cattle, indefinite race, raised in a semi-intensive system, in Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia. The freedoms analyzed were: physiological freedom; environmental; Sanitary; Behavioral and psychological. They were analyzed on a scale of poor, poor, fair, good and excellent. The physiological freedom presented an excellent degree of well-being, since the pasture was of good quality, the balanced ration and the water in the way of consumption. The ambient temperature was 27°C, temperature below critical for zebu (35°C). This did not alter the mean rectal temperature of the animals, which was 38.02 ° C, indicating an excellent thermal comfort, with the homothermia range being 38.3°C. The corral floor was smooth and irregular, providing discomfort, where the well being was evaluated as regular. The sanitary management in the property is habitual and the animals did not present display picture of illnesses and injuries, characterizing like good sanitary freedom. The animals were free to express their natural behavior, even when confined, the density was respected (10-12 m<sup>2</sup>/animal). The level of well-being observed in the animals ranged from regular to excellent.

**Keywords:** bea; five freedoms; ruminant

### INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente é o segundo maior produtor e o terceiro maior exportador mundial de carne bovina de acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE (2015). Segundo ainda com o IBGE (2015), o rebanho de bovinos do país possui mais de 215,20 milhões de cabeças, onde os maiores estados produtores são: Mato Grosso, com 13,6%; Minas Gerais, com 11%; Goiás, com 10,2%; Mato Grosso do Sul, com 9,9% e Pará, com 9,4%. Contudo, problemas relacionados à sanidade animal e o desinteresse em práticas de manejo que confirmam bem estar ao animal, podem comprometer o avanço do mercado de carne no país.

De acordo com Moreira (2003), o sistema semi-intensivo é caracterizado por manejo de animais em regime de semiconfinamento, com alimentação baseada em pasto, mas com utilização de suplementos minerais e concentrados. Podendo também adotar alimentos obtidos através das técnicas de conservação de forragem, como as silagens, o feno e/ou capineiras.

O nível de bem estar dos animais de produção depende de um manejo responsável e racional para que a integridade física, psíquica e social dos animais seja respeitada preservando assim o seu equilíbrio fisiológico.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar, com base nas cinco liberdades definidas pelo Comitê Brambell, do Reino Unido, o nível de bem estar de dezoito bovinos de corte sem raça definida, criados em um sistema semi-intensivo, no município de Cabaceiras do Paraguaçu no Recôncavo da Bahia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido a partir de uma visita técnica realizada a uma propriedade localizada em Geolândia, no município de Cabaceiras do Paraguaçu no Recôncavo da Bahia, no mês de maio de 2015.

Foram utilizados dezoito bovinos de corte, sem raça definida nas fases de cria, recria e terminação. Os da fase de cria e recria eram mantidos em sistema de produção semi-intensivo, enquanto os que se encontram em fase de terminação eram confinados e recebiam dieta balanceada a base de concentrado e silagem de milho e sorgo.

As cinco liberdades, analisadas de acordo com o Comitê Brambell, do Reino Unido, foram: livre de sede e fome (liberdade fisiológica); livre de desconforto (liberdade ambiental); livre de dor, ferimentos ou doença (liberdade sanitária); livre para expressar seu comportamento natural (liberdade comportamental) e livre de sentir medo e estresse (liberdade psicológica). Onde cada liberdade foi analisada separadamente e avaliadas numa escala que variou em péssimo, mal, regular, bom e excelente.

Os parâmetros foram avaliados das seguintes formas: temperatura e umidade relativa (UR) do ambiente, através de Data Logger; a temperatura retal, através de termômetro digital por dois minutos; a frequência respiratória, mediante contagem de movimentos no flanco, por um tempo de quinze segundos, sendo posteriormente multiplicado por quatro para obtenção da frequência respiratória por minuto; a temperatura do pelame, obtida através de termômetro infravermelho em quatro pontos do corpo do animal, sendo eles: cabeça, cernelha, virilha e canela e posteriormente realizada o cálculo da média simples destes quatro pontos; observação, in loco, em relação à alimentação e água oferecidas, quadro clínico e ferimentos, instalações e comportamento animal.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O item livre de fome e sede apresentou um grau excelente de bem estar, visto que a pastagem era de boa qualidade, a ração balanceada para atender as exigências nutricionais dos animais e a água apresentava condições visíveis apropriadas para consumo.

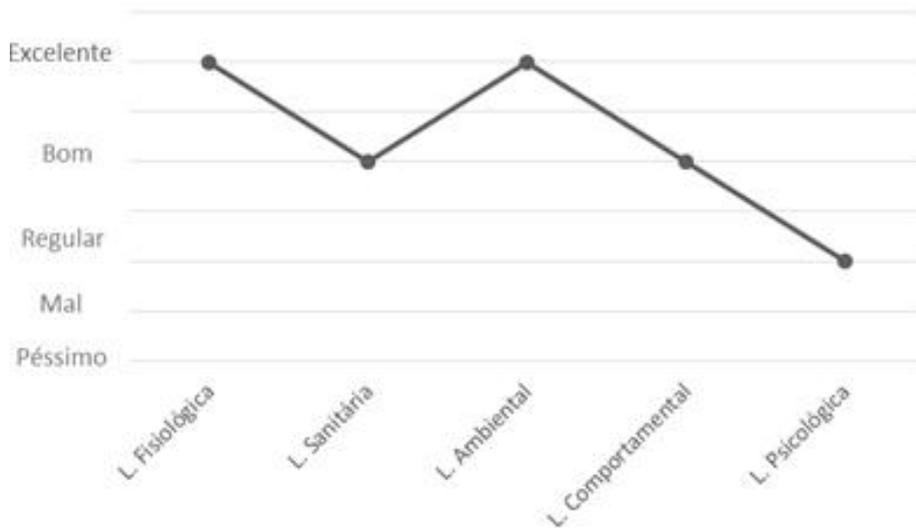
A temperatura ambiente mensurada foi de 27°C, o que segundo Castanheira (2009) está dentro da zona de conforto térmico para bovinos zebuínos (10 e 27°C) e bem abaixo da temperatura crítica superior (35°C), para estes animais. Essa variável ambiental foi qualificada como excelente, pois não alterou a temperatura retal média dos animais cujo valor encontrado foi de 38,02°C, indicando bom estado de conforto térmico, uma vez que a temperatura retal para todas as raças de bovinos de corte é de 38,30°C, podendo sofrer pequenas variações de acordo com a idade, nível nutricional e estágio reprodutivo (McDOWELL et al., 1954).

O manejo sanitário na propriedade ocorria rotineiramente e os animais não apresentaram quadro de doenças e nem de ferimentos, caracterizando como bom a liberdade de sofrimentos, injúrias e doenças.

A liberdade para expressar seu comportamento natural foi qualificada como boa, mesmo quando estavam confinados, pois a densidade era respeitada, de 10 a 12 m<sup>2</sup>/cabeça (Quintiliano & Costa, 2006).

O piso do curral era escorregadio e irregular, proporcionando insegurança aos animais aos serem manejados neste local, além disso, próximo a propriedade tinha um rio, onde por vezes já ocorreram acidentes com alguns dos animais. Desta forma, o nível de liberdade psicológica foi avaliado como regular.

**Figura 1** – Avaliação das cinco liberdades referentes ao Bem Estar Animal (BEA), definidas pelo Comitê Brambell, do Reino Unido, numa propriedade no município de Cabaceiras do Paraguaçu, Bahia, onde variaram numa escala de péssimo, mal, regular, bom e excelente.



## CONCLUSÃO

O nível de bem estar observado nos animais variou de regular a excelente. O que nos levou a caracterizar a produção na propriedade, de modo geral, como bom no quesito bem estar animal, tendo como base as cinco liberdades definidas pelo Comitê Brambell, do Reino Unido.

## REFERÊNCIAS

CASTANHEIRA, M. **Análise multivariada de características que influenciam a tolerância ao calor em equinos ovinos e bovinos.** 2009. 107f. Tese de Doutorado em Ciência Animal- Universidade Federal de Goiás, Goiânia, 2009.

IBGE. Panorama da pecuária brasileira em 2015. **Biblioteca do IBGE**, v. 43, p.1-49, Rio de Janeiro, 2015.

MC DOWELL, R. E.; LEE, Douglas HK; FOHRMAN, M. H. The measurement of water evaporation from limited areas of a normal body surface. **Journal of Animal Science**, v. 13, n. 2, p. 405-416, 1954.

MOREIRA, F. B. et al. Suplementação com sal mineral proteinado para bovinos de corte, em crescimento e terminação, mantidos em pastagem de grama estrela roxa (*Cynodon plectostachyus* Pilger) no inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 449-455, 2003.

QUINTILIANO, M. H. E PARANHOS DA COSTA, M. J. R. Manejo Racional de Bovinos de Corte em Confinamentos: Produtividade e Bem-estar Animal. In: **IV SINEBOV**, 2006, Seropédica, RJ. Anais.



## Influência de acidificante na avaliação microbiológica da cama de frango

Diandra Nathaly de Araújo Bet<sup>1</sup>; Claudia Marie Komiyama<sup>2</sup>; Juliana de Fatima Pereira de Lima<sup>1</sup>; Nariane da Silva Gonçalves<sup>1</sup>; Ana Cláudia Ferreira de Andrade<sup>1</sup>; Ednaldo Antônio de Andrade<sup>1</sup>; Claudineli Cássia Bueno da Rosa<sup>1</sup>; Fátima Balbino Sevegnago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso - campus Sinop ; <sup>2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados

**Resumo:** Para reutilizar a cama de frango com segurança sanitária, é necessário que esta seja submetida a tratamento apropriado para garantir a redução de riscos microbiológicos. Objetivou-se avaliar o efeito do uso de condicionador químico redutor de pH em cama reutilizada na qualidade microbiológica da cama de frangos de corte. O experimento foi conduzido no município de Sinop-MT em quatro aviários comerciais com cama de palha de arroz de sétima reutilização. Dois dos aviários receberam o produto redutor de pH que foi aplicado diretamente na cama dois dias antes do alojamento dos pintinhos. Os outros dois aviários foram os tratamentos controle, os quais não receberam qualquer tratamento de cama. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema de parcela subdividida no tempo com fatorial na parcela (5x2) e quatro repetições por tratamento. Para as análises microbiológicas foram realizadas as análises quantitativa de enterobactérias e mesófilos totais. Os resultados das análises foram submetidos à análise de variância e as médias entre os tratamentos comparada pelo teste tukey (5%), e os dias de coleta comparados em análise de regressão, utilizando o software Sisvar 5.3. Observou-se que na contagem de Mesófilos não diferenciaram entre tratamentos nos dias zero, 1, 14 e 28. No entanto, aos 42 dias houve diferença significativa entre os tratamentos, com o tratamento controle demonstrando maior quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC). Para a contagem de enterobactérias não houve ajuste de equação de regressão para os tratamentos acidificado e controle. O mesmo aconteceu para a contagem de mesófilos do tratamento acidificado. No entanto, a contagem de mesófilos do tratamento controle revelou efeito quadrático entre as coletas, estimando uma menor contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) aos 8 dias. Pode-se concluir que a utilização do acidificante não foi capaz de alterar os parâmetros microbiológicos da cama de frango, não sendo eficaz como tratamento químico em cama de frango a partir da sétima reutilização.

**Palavras-chave:** avicultura; reutilização; tratamento

## Influence of acidifier in the microbiological evaluation of poultry litter

**Abstract:** To reuse chicken litter with health security, it must be subjected to appropriate treatment to ensure the reduction of microbiological risks. The objective of this study was to evaluate the effect of the use of a chemical conditioner reducing pH in bed reused in the microbiological quality of the litter of broiler chickens. The experiment was conducted in Sinop-MT in four commercial aviaries with a bed of rice straw of seventh used. Two of the aviaries received the pH-reducing product that was applied directly to the bed two days prior to the chicks' lodge. The other two aviaries were control treatments, which did not receive any broiler litter treatment. The design was completely randomized, in the plot subdivided in time with factorial in the plot (5x2) and four replications per treatment. For the microbiological analyzes, the quantitative analyzes of total enterobacteria and mesophiles were carried out. The results of the analyzes were submitted to analysis of variance and the means between the treatments compared by the tukey test (5%), and the collection days compared in regression analysis, using Sisvar 5.3 software. It was observed that in the Mesófilos count did not differentiate between treatments at days zero, 1, 14 and 28. However, at 42 days there was a significant difference between treatments, with the control treatment demonstrating a greater amount of colony forming units (CFU). For the enterobacteria count there was no adjustment of the regression equation for the acidified and control treatments. The same happened for the mesophiles count of the acidified treatment. However, the mesophilic count of the control treatment showed a quadratic effect among the collections, estimating a lower colony forming unit count (CFU) at 8 days. It can be concluded that the use of the acidifier was not able to alter the microbiological parameters of the broiler litter, not being effective as chemical treatment in broiler litter from seventh used.

**Keywords:** aviculture; reuse; treatment

### INTRODUÇÃO

A avicultura de corte é uma atividade que vem demonstrando constante crescimento no mercado brasileiro, fato consolidado pela primeira colocação do país como maior exportador e o segundo lugar em maior produção mundial de carne de frango em 2016 (ABPA, 2017). No entanto, em consequência a essa ampliação há o aumento na produção de resíduos, sendo a cama de frango o fator

de maior relevância por apresentar grande impacto na qualidade e na produtividade do frango de corte, representando um item de importância fundamental de manejo em sistemas de produção avícola (CARVALHO et al., 2011).

A reutilização da cama de frango se faz necessária e tem como desafio os aspectos microbiológicos, o qual tende a se demonstrar crescente à medida que o número de reutilizações aumentam, causados pelo acúmulo de excretas e matéria orgânica nessa cama. Em vista disso, Lucca et al. (2012) relatam a utilização de produtos químicos na cama com o objetivo de reduzir efeitos negativos na produção, além de ser uma alternativa para minimizar a perda de nitrogênio por fermentação. A adição de elementos químicos à cama causa alterações no pH e propicia um meio desfavorável ao crescimento de microorganismos patogênicos para a cadeia avícola.

## OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito do uso de condicionador químico redutor de pH em cama reutilizada na qualidade microbiológica da cama de frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Sinop-MT, em quatro aviários comerciais de pressão positiva com o total de 21.100 aves alojadas (densidade de 12 aves/m<sup>2</sup>) por aviário. Os aviários eram equipados com comedouros automáticos com rosca sem fim e bebedouros tipo nipple e a cama utilizada foi de palha de arroz de sétima reutilização.

Dois dos aviários tiveram a cama acidificada com o produto redutor de pH (sulfato de cálcio ativado e filossilicato expandido) que foi aplicado diretamente a cama dois dias antes do alojamento dos pintinhos, na concentração de 700g/m<sup>2</sup> na área do pinteiro e 300g/m<sup>2</sup> no restante do aviário (após 14 dias do alojamento). Os outros dois aviários não receberam qualquer tratamento pelo produto em questão (tratamento controle).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema de parcela subdividida no tempo, com fatorial na parcela (5x2) com quatro repetições por tratamento, sendo cada repetição composta de *pool* de cinco pontos diferentes de coleta dentro de cada aviário. Foram realizadas as análises quantitativas de enterobactérias e mesófilos totais seguindo os critérios adotados pelo Plano Nacional de Sanidade Avícola – PNSA – Brasil (BRASIL, 2002).

Para análise de Mesófilos Totais foi realizado o método quantitativo de microrganismos em placas sendo seguidas as etapas de homogeneização com 10g de amostra em 90 ml de água peptonada 0,1% a partir da homogeneização foram realizadas de 8 a 11 diluições em tubos contendo 9 ml de água peptonada 0,1%. A partir das diluições foi realizado o plaqueamento em superfície, onde cada diluição foi semeada em placas contendo ágar para contagem padrão (PCA). Foram incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 48 horas, após isso se realizou a contagem das unidades formadoras de colônias (UFC). Para análise de Enterobactérias foram seguidas as mesmas etapas de homogeneização e diluição utilizadas para mesófilos totais, porém, o plaqueamento realizado nesta ocasião foi pelo método de profundidade em placas contendo ágar MacConkey incubadas em estufa bacteriológica a 35°C por 24 horas, após a incubação foram realizadas contagens das unidades formadoras de colônias (UFC).

Os resultados das análises foram submetidos à análise de variância e as médias entre os tratamentos foram comparadas pelo teste tukey (5%), e os dias de coletas avaliados pela análise de regressão utilizando o software Sisvar 5.3.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de contagem de mesófilos e enterobactérias estão representados na Tabela 1. Observou-se que a contagem de mesófilos não diferenciou entre os tratamentos de cama (acidificado e controle) nos dias 0 (zero), 1, 14 e 28. No entanto, aos 42 dias foi observada diferença significativa entre os tratamentos, sendo que o tratamento controle apresentou maior quantidade de unidades formadoras de colônias (UFC) quando comparado ao tratamento acidificado.

Para a contagem de enterobactérias não houve ajuste de equação de regressão para os tratamentos acidificado e controle. O mesmo aconteceu para a contagem de mesófilos do tratamento acidificado. No entanto, a contagem de mesófilos do tratamento controle revelou efeito quadrático entre as coletas, estimando uma menor contagem de unidades formadoras de colônia (UFC) aos 8 dias (Tabela 1).

Uma possibilidade é de que o produto não conseguiu reduzir o pH da cama a níveis que fosse possível a inibição do crescimento microbiano. Da mesma forma, em que o aumento do aporte de matéria orgânica durante o ciclo de criação, juntamente com as condições ambientais no interior dos aviários (alta umidade e temperatura), podem ter acarretado em aumento da população microbiana.

Outro fator relevante é que a cama tem uma renovação constante das bactérias, devido à quantidade de excretas, água, nutrientes e oxigênio que se renova durante o período de criação. No entanto, quando atingem seu pico de desenvolvimento, pode ocorrer um declínio no crescimento microbiológico, determinando que a cama suporte um determinado número de colônia, apesar da adição constante de novas bactérias (Williams & Macklin, 2013).

**Tabela 1.** Contagem de mesófilos (log UFC/g) e enterobactérias (log UFC/g) entre tratamentos em diferentes coletas.

Variável	Tratamento	Coleta (dias)					Valor de P
		0	1	14	28	42	
Mesófilos (log UFC/g)	Controle	10,2367 <sup>a</sup>	9,5722 <sup>a</sup>	10,3196 <sup>a</sup>	9,9758 <sup>a</sup>	12,6836 <sup>a</sup>	0,0092
	Acidificado	9,7303 <sup>a</sup>	8,3783 <sup>a</sup>	11,2588 <sup>a</sup>	9,4927 <sup>a</sup>	12,1800 <sup>b</sup>	
Enterobactérias (log UFC/g)	Controle	3,4107 <sup>a</sup>	4,2074 <sup>a</sup>	7,1499 <sup>a</sup>	7,5551 <sup>a</sup>	7,4355 <sup>a</sup>	0,8395
	Acidificado	3,4353 <sup>a</sup>	3,9614 <sup>a</sup>	7,9453 <sup>a</sup>	5,5740 <sup>a</sup>	5,6229 <sup>a</sup>	
Equação de regressão		Valor de P		R <sup>2</sup>	Estimativa (dias)	CV (%)	
		Linear	Quadrático				
ŷ Mesófilos acidificado		0,6591	0,4234	87,88	-		
ŷ Mesófilos controle (log) = 0.31758-11,40188. Dia + 9,7839. Dia <sup>2</sup>		0,087	0,0059	93,64	8	20,49	
ŷ Enterobactérias		-	-	-	-	193,02	

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente pelo teste tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a utilização do acidificante não foi capaz de alterar os parâmetros microbiológicos da cama de frango, não sendo eficaz como tratamento químico em cama de frango a partir da sétima reutilização.

## REFERÊNCIAS

ABPA – Associação brasileira de proteína animal. Relatório anual 2017.

CARVALHO, T. M. R.; MOURA, D. J.; SOUZA, Z. M.; SOUZA, G. S.; BUENO, L. G. F. **Qualidade da cama e do ar em diferentes condições de alojamento de frangos de corte.** Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.4, p.351-361, abr. 2011.

LUCCA, W.; CHECCHIN, R.; TIMBOLA, E.; GRADIN, J.; LUCCA, M. S. **Efeito de diferentes tratamentos químicos em cama para aves de corte.** Revista Agrogeoambiental, Pouso Alegre, v. 4, n. 1, p. 25-31, abr. 2012.

SILVA, V. S.; VOSS, D.; COLDEBELLA, A.; BOSETTI, N.; AVILA, V. S.; **Efeito de tratamentos sobre a carga bacteriana de cama de aviário reutilizada em frangos de corte.** Embrapa Suínos e Aves: Comunicado Técnico, Concórdia, n.467, 2007.

WILLIAM, S. T., MACKLIN, K. S., **Stratification of Bacterial Concentrations, From Upper to Lower, in Broiler Litter.** The Journal of Applied Poultry Research Volume 22, Issue 3Pp. 492-498, April 22, 2013.



### Perfil hematológico de cabras leiteiras criadas em região semiárida

Benedita Eliomara Brito e Silva<sup>1</sup>; Maria Samires Martins Castro<sup>1</sup>; Patrício Leandro Pereira<sup>1</sup>; Lara Sena Martins<sup>1</sup>; Lairton Soares Coutinho Pontes<sup>1</sup>; Ana Paula Araújo do Nascimento<sup>1</sup>; Robson Mateus Freitas Silveira<sup>1</sup>; Ângela Maria de Vasconcelos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú

**Resumo:** O perfil hematológico de caprinos permite identificar a presença de enfermidades ou estado de estresse térmico. Foram usadas treze cabras da raça Saanen criadas na região semiárida com o objetivo de realizar uma avaliação hematológica, no período seco do ano. Os constituintes sanguíneos dos animais se encontraram dentro dos valores de referências considerados normais em situação de conforto térmico, o que demonstra a capacidade de tolerância ao calor às condições climáticas da região.

**Palavras-chave:** Enfermidades; Hematócrito; Hemoglobina

### Hematological profile of dairy goats reared in semiarid region

**Abstract:** The hematological profile of goats allows to identify the presence of diseases or state of thermal stress. Thirteen Saanen goats raised in the semi-arid region were used to perform a hematological evaluation in the dry period of the year. The blood constituents of the animals were within the reference values considered normal in a situation of thermal comfort, which demonstrates the capacity of heat tolerance to the climatic conditions of the region.

**Keywords:** Diseases; Hematocrit; Hemoglobin

#### INTRODUÇÃO

A realização de hemogramas em caprinos pode fornecer uma série de informações a respeito da saúde dos animais. No entanto, ao analisar o perfil hematológico, é possível obter informações sobre o seu conforto térmico, que pode ser verificado observando-se as variações da quantidade dos componentes do sangue obtidas através do exame (Roberto et al., 2010).

Animais que sofrem estresse pelo calor apresentam alterações em seu comportamento como, por exemplo, a busca por sombra, o aumento da ingestão de água e a redução da ingestão de alimentos. Essa mudança acontece como forma de regular a temperatura corporal. Além da alteração comportamental, o estresse pelo calor provoca alterações hematológicas. De acordo com Bezerra et al. (2008) animais submetidos a um estresse calórico de longa duração podem ter o número de eritrócitos reduzidos, assim como o volume corpuscular, causando aumento da concentração do sangue em razão da diminuição da ingestão de água e alimentos.

O estresse pelo calor pode provocar também o aumento dos valores de hematócrito e do teor de hemoglobina. Essas alterações ocorrem devido à maior perda de líquidos decorrente do aumento da frequência respiratória, mecanismo utilizado pelos animais para auxiliar na perda de calor.

#### OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo analisar o perfil hematológico de cabras leiteiras da raça Saanen criadas em sistema semiextensivo no semiárido cearense durante o período seco do ano.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) entre os meses de novembro e dezembro de 2015, no período seco do ano, na cidade de Sobral, Ceará, zona fisiográfica do Sertão Cearense, com latitude 3°36' sul e longitude 40°18' oeste e altitude de 56 metros.

No estudo, foram utilizadas treze cabras da raça Saanen, pura por cruza, clinicamente saudáveis, criadas em sistema semiextensivo, onde, pela manhã permaneciam em pasto nativo e, pela tarde, ficavam em baía coletiva, com aproximadamente, 16m<sup>2</sup> de área, com cobertura. As fêmeas recebiam concentrado à base de milho, farelo de soja e calcário, 250g/animal/dia.

As coletas de sangue foram realizadas durante a estação de monta (EM), que teve duração de 42 dias. Para realização do hemograma foram feitas três coletas: zero-dia (início da EM); com 21 dias; e a última aos 42 dias (final da EM). Foram realizadas com os animais em jejum através do sistema a vácuo, em tubos tipo Vacutainer contendo heparina como anticoagulante. A obtenção do sangue foi feita através da punção da veia jugular, após a desinfecção com algodão embebido em álcool. As amostras, após a coleta, foram armazenadas em isopor com gelo e, imediatamente, enviadas ao laboratório do Hospital Veterinário do Instituto Superior de Teologia Aplicada - INTA para análise dos parâmetros de Hematócrito, Hemoglobina, Volume Corpuscular Médio, Hemoglobina Corpuscular Média, Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média, Leucócitos e Hemácias.

No mesmo dia da coleta de sangue foram registrados os dados meteorológicos: Temperaturas do bulbo seco e úmido, Máxima e Mínima, Umidade Relativa do Ar, Velocidade dos ventos e Temperatura do Globo Negro, através de uma estação meteorológica, e após determinado o Índice de Temperatura e Umidade (ITGU) e Carga Térmica Radiante (CTR).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados no hemograma (Tabela 1) do Hematócrito e Volume Corpuscular Médio (VCM) diferiram ( $P < 0,05$ ) dos demais constituintes sanguíneos nos diferentes dias de coletas.

Tabela 1. Perfil hematológico de cabras da raça Saanen na região semiárida do Nordeste brasileiro

Dia	HT	HB	VCM	HCM	CHCM	Leucócitos	Hemácias
0 (zero)	21,46 <sup>ab</sup> ± 4,0	7,94 <sup>a</sup> ± 1,68	18,04 <sup>a</sup> ± 3,23	8,59 <sup>a</sup> ± 8,21	34,82 <sup>a</sup> ± 9,92	14,49 <sup>a</sup> ± 6,82	12,56 <sup>a</sup> ± 2,91
21	22,00 <sup>a</sup> ± 5,28	7,79 <sup>a</sup> ± 1,92	17,84 <sup>a</sup> ± 3,20	6,01 <sup>a</sup> ± 0,75	35,27 <sup>a</sup> ± 1,40	14,51 <sup>a</sup> ± 7,38	12,99 <sup>a</sup> ± 3,41
42	17,76 <sup>b</sup> ± 6,57	6,94 <sup>a</sup> ± 2,66	15,45 <sup>b</sup> ± 2,85	8,21 <sup>a</sup> ± 8,90	36,63 <sup>a</sup> ± 9,99	11,70 <sup>a</sup> ± 6,52	11,84 <sup>a</sup> ± 4,28

<sup>a,b</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha, diferem significativamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. HT: Hematócrito; HB: hemoglobina; VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Média; CHCM: Concentração de hemoglobina corpuscular média.

O hematócrito, neste estudo, variou de 17,76% a 22,0%, abaixo dos valores encontrados por Silva et al. (2008), ao trabalhar com caprinos exóticos e nativos no semiárido paraibano (23,2% a 30,2%). O valor de ITGU durante toda a EM foi de 84,85 a 87,48 e é considerado por Souza et al. (2002), situação de emergência e a CTR variou de 491,76 a 504,1. Apesar da redução do plasma sanguíneo em decorrência dos processos de dissipação do calor, os animais conseguiram manter a homeotermia, o que possivelmente contribuiu para que os índices do HT e VCM ficassem dentro dos limites considerados normais em situação de conforto térmico para a espécie estudada. Bezerra et al. (2008) afirmaram que o estresse pelo calor de longa duração provoca a redução do número de eritrócitos e do volume globular, causando uma hemoconcentração, decorrente da diminuição da ingestão de água e alimentos, influenciando nos índices hematimétricos absolutos (VCM, HCM e CHCM).

Os valores de hemoglobina variaram de 6,94g/L a 7,94g/L. Bezerra et al. (2008) registraram um valor médio de 9,0g/L que, segundo ele, é considerado baixo, representando a ausência de estresse por calor.

Neste trabalho, foram encontrados valores de hemácias variando de 11,84 a 12,99 x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup>, considerados normais. Silva et al. (2006) em diferentes épocas do ano com reprodutores caprinos no semiárido paraibano, registraram valores de 13,9 x 10<sup>6</sup>/mm<sup>3</sup> para o período seco, maiores que os observados nesta pesquisa.

## CONCLUSÃO

Os constituintes sanguíneos das cabras da raça Saanen (pura por cruz) se encontraram dentro dos valores de referências considerados normais em situação de conforto térmico, o que se pode inferir que estão localmente adaptadas à região de estudo.

## APOIO

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e ao Programa de Bolsas de Permanência Universitária (PBPU/UVA).

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, L. R. et al. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no cariri paraibano. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 3, p. 955-960, 2008.

ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B. B.; SILVA, A. L. N.; JUSTINIANO, S. V.; FREITAS, M. M. S. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. *Revista Caatinga*, v.23, n.1, p.127-132, 2010.

SILVA, E. M. N. et al. Avaliação hematológica de caprinos exóticos e nativos no semi-árido paraibano. *Ciência e Agrotecnologia*, Lavras, v. 32, n. 2, p. 561-566, 2008.

SILVA, G. A. et al. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semiárido paraibano. *Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental*, Campina Grande, v. 10, n. 4, p. 903-909, 2006.

SOUZA, C. F.; TINÔCO, I. F.F.; BAÊTA, F. C.; FERREIRA, W.P.M.; SILVA, R.S. Avaliação de materiais alternativos para confecção de termômetro de globo. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, p.157-164, 2002.



## Características estruturais do pelame de caprinos e ovinos deslanados criados no semiárido paraibano

Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Maycon Rodrigues da Silva; Luanna Figueirêdo Batista; Luiz Henrique de Souza Rodrigues; Ribamar Veríssimo Macedo; Leonardo Flor da Silva; João Paulo da Silva Pires; Bonifácio Benício de Souza

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande / CSTR, Patos-PB

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo avaliar as características estruturais do pelame de caprinos e ovinos deslanados criados no semiárido paraibano. Foram utilizados 20 animais (machos e fêmeas), 10 animais de cada espécie. Esses animais foram mantidos em sistema extensivo e as medições foram realizadas durante a época quente do ano de 2016, compreendendo os meses de setembro e outubro. Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) das espécies para algumas características. Os caprinos apresentaram médias inferiores aos dos ovinos, exceto para comprimento médio do pêlo. Os caprinos apresentam o pelame pouco denso, formado por pêlos mais compridos e mais leves que os ovinos, que permite uma maior perda de calor por evaporação cutânea nesses animais.

**Palavras-chave:** evaporação cutânea; homeotermia; pêlos

## Structural characteristics of goat and sheep pelts created in the semi-arid region of Paraíba

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the structural characteristics of goat and sheep pelts created in the semi-arid region of Paraíba. Twenty animals (male and female) were used, 10 animals of each species. These animals were kept in an extensive system and measurements were taken during the hot season of the year 2016, comprising the months of September and October. There was a significant effect ( $P < 0.05$ ) of the species for some characteristics. Goats had lower mean values than sheep, except for average hair length. Goats have slightly dense fur, formed by longer and lighter hairs than sheep, which allows a greater loss of heat by skin evaporation in these animals.

**Keywords:** cutaneous evaporation; homeothermia; hair

### INTRODUÇÃO

O efeito do clima semiárido, predominante no nordeste, sobre características do desempenho de caprinos e ovinos tem despertado nos últimos anos a atenção e interesse, colocando em questão a importância da interação desses animais com o ambiente como fator de grande relevância em meio aos processos produtivos.

Os animais, em um período de tempo determinado, desenvolveram as estruturas de seus pelames ajustando-os para conseguirem aclimataram-se as condições ambientais em que estavam sendo expostos. Silva (2000) relata que a regulação da temperatura corporal é controlada pelo fluxo de entrada, produção e eliminação de calor.

A evaporação cutânea torna-se o principal caminho para a dissipação de calor dos animais, assim estes estejam em um ambiente com elevados níveis de temperatura. Essa perda de calor acontece principalmente no nível da epiderme, correspondendo a quase 80% da perda total (LIGEIRO et al, 2006). Contudo, essa perda pode ser prejudicada, pela presença de pêlos ou não, pelo fato do pelo adicionar a epiderme, uma maior resistência à difusão do vapor.

De maneira que se torna importante selecionar animais que apresente um pelame com menor resistência à convecção e a difusão do vapor, além de apresentar altas taxas de sudação aliadas a uma epiderme bastante pigmentada.

### OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se com esse estudo avaliar as características estruturais do pelame de caprinos e ovinos deslanados criados no semiárido paraibano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos – PB, na região semiárida nordestina, com latitude 07° 05' 28" S, longitude 37° 16' 48" W, altitude de 250 m, apresenta um clima BSH, de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura anual média máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61%. As variáveis ambientais temperatura do ar (°C) e umidade relativa média (%) são dados diários, obtidos diretamente da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Foram utilizados 20 animais (ovinos e caprinos), sendo 10 ovinos Santa Inês e 10 caprinos Moxotó, 5 machos (não castrados) e 5 fêmeas de ambas espécies, com peso vivo médio inicial de 26 kg. Esses animais foram mantidos em sistema extensivo e as medições foram realizadas durante a época quente do ano de 2016, compreendendo os meses de setembro e outubro.

As características estruturais do pelame estudadas foram: espessura da capa (EP), comprimento médio dos pêlos (C), número de pêlos por unidade de área (N), peso do número de pêlos por unidade de área (Peso, g), densidade numérica da amostra (DN) e densidade volumétrica (DV).

A espessura da capa foi medida in situ, 18 cm abaixo da coluna cervical, utilizando-se uma régua metálica graduada em milímetros provida de um cursor, conforme Silva (2000). A amostragem de pêlos era realizada na mesma região corporal, utilizando-se um alicate adaptado, conforme Lee (1953). O comprimento médio dos pêlos foi determinado pela média aritmética do comprimento dos dez maiores pêlos, selecionados por uma análise visual da amostra e medidos com paquímetro, segundo o procedimento recomendado por Udo (1978). O número de pêlos por unidade de área foi determinado por contagem direta do número de pêlos da amostra, correspondente à área de 0,6 mm<sup>2</sup> da abertura entre as mandíbulas do alicate. A densidade numérica foi determinada por contagem dos pelos sobre folha de papel branco, em seguida número de pelos contados em cada amostra era convertido para a quantidade de pelos referentes à área superficial de 1 cm<sup>2</sup>. O peso foi determinado por uma balança digital, onde foi pesado o total de pêlos referentes à área de 0,6 mm<sup>2</sup>. A densidade volumétrica foi determinada pelo peso da amostra pela área amostrada convertida em cm<sup>3</sup>.

A análise de variância foi realizada por intermédio do programa estatístico SAS 9.3 (2011) e as médias comparadas pelo teste F ao nível de significância de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios registrados para temperatura do ar (TA) e umidade relativa do ar (UR), no período da tarde, na época quente do ano (setembro e outubro) durante as coletas do pelame foram de 35,7°C e 59%. A média da temperatura do ar na época quente ultrapassou o limite da temperatura crítica de tolerância ao calor (35°C) recomendada por Baêta e Souza (1997), os mesmos autores descrevem que os limites da zona de conforto térmico para esses animais compreende a temperatura de 20 a 30°C.

Na tabela 1 estão descritos os valores médios das características avaliadas no estudo: espessura de capa (1,20 mm), número de pêlos (313,20), peso (0,108 g), comprimento médio do pelo (24,94 mm), densidade numérica (522,00 n/cm<sup>2</sup>) e da densidade volumétrica (0,225g/cm<sup>3</sup>). Os valores encontrados foram inferiores aos valores relatados por alguns autores.

**Tabela 1.** Média  $\pm$  desvio padrão, máxima e mínima das características de pelame de caprinos Moxotó e ovinos Santa Inês.

Características	Média geral	Máximo	Mínimo
EP (mm)	1.20 $\pm$ 2.23	10.00	0.30
N	313.20 $\pm$ 119.68	641.00	113.00
Peso (g)	0.108 $\pm$ 0.11	0.316	0.160
C <sub>p</sub> (mm)	24.94 $\pm$ 5.19	34.62	14.00
DN (n/cm <sup>2</sup> )	522.00 $\pm$ 199.47	1068.33	188.33
DV (g/cm <sup>3</sup> )	0.225 $\pm$ 0.25	0.679	0.340

Houve efeito significativo (P<0,05) das espécies para algumas características, valores descritos na tabela 2. A da espessura da capa (EP) não diferiu significativamente (P>0,05) entre as espécies, porém é possível observar que os ovinos da raça Santa Inês apresentaram uma média maior que os caprinos da raça Moxotó. O mesmo acontece com o número de pêlos (N), que não apresentou diferença significativa (P>0,05), porém os ovinos apresentaram médias superiores aos caprinos.

O peso (p) e o comprimento médio (C<sub>p</sub>) dos pêlos diferiram significativamente (P<0,05), e o grupo dos ovinos apresentou média superior a dos caprinos. Modificações no comprimento de pelo dos animais, no geral, são respostas de adaptação dadas em longo prazo, de modo que, precisa ser exposto por um período de tempo maior às condições ambientais de frio ou calor.

**Tabela 2.** Características estruturais do pelame de caprinos Moxotó e ovinos Santa Inês.

Espécies	Características					
	EP (mm)	N	Peso (g)	C <sub>p</sub> (mm)	DN (n/cm <sup>2</sup> )	DV (g/cm <sup>3</sup> )
Ovino (Santa Inês)	1.97A	319.60A	0.371A	21.45B	532.66A	0.798A
Caprino (Moxotó)	0.43A	306.80A	0.179B	28.44A	511.33A	0.370B

\*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste F a 5% de significância.

A densidade numérica (DN) não diferiu significativamente ( $P>0,05$ ), porém, a densidade volumétrica (DV) diferiu ( $P<0,05$ ), e os ovinos apresentaram novamente as maiores médias quando comparadas com a dos caprinos, exceto para o comprimento do pêlo. Animais que possuem pele pigmentada, que se torna uma formidável barreira protetora da radiação solar, como é o caso do animal da raça Santa Inês e da raça Moxotó, uma menor densidade de pêlos é uma característica largamente vantajosa para ambientes quentes, por promover uma movimentação de ar maior entre os pêlos, removendo a camada de ar aprisionado no interior da capa (LIGEIRO et al., 2006).

## CONCLUSÃO

Os caprinos apresentam o pelame pouco denso, formado por pêlos mais compridos e mais leves que os ovinos, que permite uma maior perda de calor por evaporação cutânea nesses animais.

## REFERÊNCIAS

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. *Ambiência em edificações rurais: conforto animal*. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246 p.

LEE, D. H. K. *Manual of field studies on heat tolerance of domestic animals*. ROMA: FAO, 1953. 161p.

LIGEIRO, E. C.; MAIA, A. S. C.; SILVA, R. G.; LOUREIRO, C. M. B. Perda de calor por evaporação cutânea associada às características morfológicas do pelame de cabras leiteiras criadas em ambiente tropical<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35. n.2. p.544-549, 2006.

SILVA, R. G. *Introdução à bioclimatologia animal*. São Paulo: Nobel, 2000, 286 p.

UDO, H. M. J. *Hair coat characteristics in Friesian heifers in the Netherlands and Kenya*. Wageningen: Mededelingen Landbouwhogeschool Wageningen, 1978. 135p.



### **Influência da época do ano sobre os parâmetros hematológicos de caprinos e ovinos deslanados no semiárido paraibano**

Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>1</sup>; Maycon Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Luanna Figueirêdo Batista<sup>1</sup>; Luiz Henrique de Souza Rodrigues<sup>1</sup>; Ribamar Veríssimo Macedo<sup>1</sup>; Leonardo Flor da Silva<sup>1</sup>; Antônio Fernando de Melo Vaz<sup>1</sup>; Bonifácio Benício de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande

**Resumo:** Objetivou-se analisar a influência da época do ano sobre os parâmetros hematológicos de caprinos e ovinos deslanados no semiárido paraibano. Os animais foram mantidos em sistema extensivo e avaliados durante duas épocas distintas do ano de 2016: menos quente (julho e agosto) e quente (setembro e outubro). Os parâmetros hematológicos, tanto dos ovinos como o dos caprinos, encontram-se dentro dos padrões de normalidade específicos para ambas às espécies. O fator época não exerceu influência sobre os parâmetros hematológicos nas condições em que foi realizado o estudo. Contudo, os valores encontrados para cada espécie não podem ser estabelecidos como absolutos, sem levar em consideração as condições de criação e as diferenças regionais.

**Palavras-chave:** bem-estar animal; bioclimatologia; hemograma

### **Influence of the time of year on hematological parameters of sheep and goats in the semi-arid region of Paraíba**

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the influence of the time of year on hematological parameters of sheep and goats in the Paraíba semi-arid region. The animals were kept in an extensive system and evaluated during two distinct seasons in 2016: less hot (July and August) and warm (September and October). Hematological parameters, both of sheep and goats, are within the normality patterns specific to both species. The epoch factor had no influence on hematological parameters in the conditions under which the study was performed. However, the values found for each species can not be established as absolute, without taking into account the conditions of creation and regional differences

**Keywords:** animal welfare; bioclimatology; hemogram

#### **INTRODUÇÃO**

A ovinocultura, assim como a caprinocultura, são atividades bastante difundidas no mundo, e esses animais são criados nas mais diversas regiões, muitas vezes, em situações inóspitas tanto nutricionais como ambientais, o que, geralmente, prejudica sua eficiência produtiva e reprodutiva (PEREIRA et al, 2015). Assim, a ovinocultura e caprinocultura representam importantes atividades socioeconômicas para a população do semiárido, região castigada pelas frequentes secas (ROBERTO et al, 2010).

Animais criados na região semiárida estão submetidos a uma situação rotineira de exposição à radiação solar direta, dentre outros fatores ambientais, de modo que, cada animal vai fisiologicamente reagir de maneira diferenciada aos estresses causados pelo ambiente, o que pode alterar tanto o comportamento como a produtividade dos mesmos, além de sofrerem mudanças em diversos parâmetros fisiológicos. No meio dos fatores fisiológicos, podem-se citar os parâmetros hematológicos como, além de avaliar o estado de saúde dos animais, mas também como um instrumento relevante na avaliação do grau de estresse térmico ao qual o animal vem sofrendo.

#### **OBJETIVOS**

Diante desse contexto, objetivou-se com esse estudo avaliar e comparar a influência das épocas do ano (menos quente e quente) e das espécies sobre os parâmetros hematológicos de caprinos e ovinos deslanados criados no semiárido paraibano.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos – PB, na região semiárida

nordestina, com latitude 07° 05' 28" S, longitude 37° 16' 48" W, altitude de 250 m, apresenta um clima BSH, de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura anual: máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61%.

Foram utilizados 24 animais (ovinos e caprinos), sendo 12 ovinos Santa Inês e 12 caprinos Moxotó, 6 machos (não castrados) e 6 fêmeas de ambas espécies, com peso vivo médio inicial de 26 kg. Esses animais foram mantidos em sistema extensivo e avaliados durante duas épocas distintas do ano de 2016: menos quente (julho e agosto) e quente (setembro e outubro). As variáveis ambientais temperatura do ar (°C) e umidade relativa média (%) são dados diários, obtidos diretamente da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Para a realização do hemograma e leucograma, foram coletadas amostras de 5 ml de sangue de cada animal, através da punção da veia jugular, utilizando-se agulhas descartáveis, após prévia desinfecção do local com álcool. O sangue foi depositado diretamente em frasco de vidro contendo uma solução aquosa a 10 % de etileno – diamino – tetracetato de sódio (EDTA). As amostras foram mantidas em isopor com gelo até sua chegada ao Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário do Centro de Saúde e Tecnologia Rural da Universidade Federal de Campina Grande (CSTR-UFCG, Campus de Patos-PB).

Com relação aos valores hematológicos, foi determinada a contagem de eritrócitos (Er), hematócrito (Ht), a quantidade de hemoglobina (Hb), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina globular média (CHGM), assim como a contagem total e diferencial dos leucócitos e o número de plaquetas. A análise de variância foi realizada por intermédio do programa estatístico SAS 9.3 (2011) e as médias comparadas pelo teste F ao nível de significância de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios registrados para temperatura do ar (TA) e umidade relativa do ar (UR), no período da tarde, na primeira época do ano (menos quente) durante a aplicação dos testes foram de 31,5°C e 51%, respectivamente, na segunda época (quente) foram de 35,7°C e 59%, respectivamente. As médias da temperatura do ar na época menos quente apresentaram-se acima da zona de conforto térmico (20 a 30°C) recomendada por Baêta e Souza (1997), no entanto, a temperatura da época quente ultrapassou o limite da temperatura crítica de tolerância ao calor (35°C) descrita por estes autores.

As médias dos parâmetros hematológicos estão descritas na tabela 1. Segundo Nunes et al (2002), quanto maior for a requisição física dos animais, mais elevados serão os valores descritos pelo hemograma, o que pode ser explicado, pela perda de líquido de forma evaporativa (frequência respiratória e sudorese elevadas).

**Tabela 1.** Valores médios\* do hemograma de ovinos Santa Inês e caprinos Moxotó no semiárido paraibano: eritrócitos (Er), hematócrito (Ht), hemoglobina (Hb), volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina globular média (CHGM).

Fatores	Parâmetros hematológicos					
	Er (x10 <sup>6</sup> /mm <sup>3</sup> )	Ht (%)	Hb (g/dL)	VCM (fl)	HCM (pg)	CHGM (%)
<i>Espécie</i>						
<b>Ovino</b>	8.18B	25.33A	9.03B	31.09A	11.11A	35.71A
<b>Caprino</b>	14.99A	24.22B	8.10A	16.19B	5.40B	33.49B
<b>V.R (ovino)</b>	8,0-16	24-50	9,0-15	23-48	9,0-13,0	31-38
<b>V.R (caprino)</b>	8,0-18	19-38	8,0-12	15-30	5,0-7,4	35-42
<i>Época do ano</i>						
<b>Menos quente</b>	11.92A	25.51A	8.87A	23.90A	8.41A	34.78A
<b>Quente</b>	11.25A	24.04B	8.27A	23.38A	8.10A	34.42A

\*Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste F a 5% de significância.

V.R= Valor de referência.

Foi observado com base nos hemogramas realizados, é que os parâmetros hematológicos, tanto dos ovinos como o dos caprinos, encontram-se dentro dos padrões de normalidade específicos para ambas às espécies (SILVA, 2006). Em ambas as épocas, os valores de hemoglobina foram abaixo dos valores de referências para as duas espécies. Já os caprinos apresentaram valores de concentração de hemoglobina globular média abaixo do valor de referência. Há vários motivos para a ocorrência desse fato, um deles é a exposição do animal a um período de estresse térmico prolongado, essa exposição pode diminuir os valores de hemoglobina, e por consequência os valores de hemoglobina corpuscular média e a concentração de hemoglobina globular média, devido ao processo de hemodiluição (NUNES et al, 2002).

Na tabela 2 estão descritas as médias dos valores do leucograma: leucócitos (LEU), segmentados (SEG), linfócitos (LIN), eosinófilos (EOS), monócitos (MON) e o número de plaquetas (PLA) das duas espécies, nas duas épocas.

**Tabela 2.** Valores médios\* do leucograma de ovinos Santa Inês e caprinos Moxotó, em duas épocas diferentes (menos quente e quente) no semiárido paraibano.

Fatores	Leucograma					
	LEU (10 <sup>3</sup> mm <sup>3</sup> )	SEG (%)	LIN (%)	EOS (%)	MON (%)	PLA (mm <sup>3</sup> )
<b>Espécie</b>						
<b>Ovino</b>	5243.78B	2482.79B	2602.19B	80.57B	50.04B	846814.4A
<b>Caprino</b>	12382.50A	6254.34A	5784.21A	223.50A	123.82A	2267024B
<b>V.R (ovino)</b>	4000-12000	700-6000	2000-9000	0 a 1000	0 a 750	300000-600000
<b>V.R (caprino)</b>	4000-13000	1200-7200	2000-9000	50 a 650	0 a 550	300000-600000
<b>Época do ano</b>						
<b>Menos quente</b>	8061.25A	4361.08A	3472.18A	155.32A	80.61A	1667231A
<b>Quente</b>	9565.03A	4376.05A	4914.23A	148.76A	93.25A	1446607A

\*Médias seguidas da mesma letra não diferiram entre si pelo teste de F a 5% de significância.

Houve efeito significativo (P<0,05) das espécies com relação a todos as variáveis. Não houve efeito (P>0,05) da época para nenhuma das variáveis avaliadas. Alguns valores apresentaram-se acima dos considerados normais para as espécies, demonstrando que para as condições ambientais em que os animais estavam sujeitos, sofreram um estresse maior.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que o fator época não exerce influência sobre os parâmetros hematológicos, para as condições do estudo. Contudo, os valores encontrados para cada espécie não podem ser estabelecidos como absolutos, sem levar em consideração as condições de criação e as diferenças regionais.

## REFERÊNCIAS

- BAÊTA, F. C; SOUZA, C. F. *Ambiência em edificações rurais: conforto animal*. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246 p.
- NUNES, A. S; BARBOSA, O. R; SAKAGUTI, E. S; SAKUNO, M. L. D; ARAUJO, M. F. T. E; SILVA, C. P. Efeito de dois regimes de suplementação alimentar e dois sistemas de produção nos constituintes sanguíneos de cabras Saanen durante a lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 31. n. 3. p. 1245-1250, 2002
- PEREIRA, F. B; BEZERRA, L. R; MARQUES, C. A. T; ARAÚJO, M. J; TORREÃO, J. N. C; MACHADO, L. P. Perfil hematológico de ovelhas Santa Inês suplementadas a pasto no terço final de gestação e no pós-parto. **Revista Ciência Animal Brasileira**. v.16,n.3, p. 350-357, 2015.
- ROBERTO, J. V. B; SOUZA, B.B; SILVA, A. L.N; JUSTINIANO, S. V; FREITAS, M. M. S. Parâmetros hematológicos de caprinos de corte submetidos a diferentes níveis de suplementação no semi-árido paraibano. **Revista Caatinga**, v. 23. n. 1. p. 127-132, 2010.



## Avaliação dos parâmetros físico-químicos da cama de frango submetida a tratamento químico

Diandra Nathaly de Araújo Bet<sup>1</sup>; Claudia Marie Komiyama<sup>2</sup>; Juliana de Fatima Pereira de Lima; Nariane Silva Gonçalves; Ana Cláudia Ferreira de Andrade; Ednaldo Antônio de Andrade; Claudineli Cássia Bueno da Rosa; Fátima Balbino Savegnago

<sup>1</sup>Universidade Federal de Mato Grosso - campus Sinop; <sup>2</sup>Universidade Federal da Grande Dourados

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos de um acidificante sobre os parâmetros físicos e químicos da cama de frango. O experimento foi conduzido no município de Sinop-MT em quatro aviários comerciais com cama de palha de arroz de sétima reutilização. Dois dos aviários receberam o produto redutor de pH que foi aplicado diretamente na cama dois dias antes do alojamento dos pintinhos. Os outros dois aviários foram os tratamentos controle, os quais não receberam qualquer tratamento de cama. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema de parcela subdividida no tempo, com fatorial na parcela (5x2) e 24 repetições por tratamento. Foram avaliadas a temperatura, umidade, pH e amônia da cama de frango. Para temperatura, houve diferença significativa apenas com 14 dias e apresentou efeito quadrático nos diferentes tratamentos com ponto de temperatura mínima ao 7º dia no tratamento acidificado e ao 8º dia no tratamento controle. Após a acidificação foi observado menor valor de pH da cama no tratamento acidificado e houve efeito quadrático, sendo que o tratamento acidificado apresentou ponto mínimo aos 14 dias e o tratamento controle aos 18 dias. A amônia da cama apresentou menores valores de emissão com acidificação e houve efeito quadrático para ambos os tratamentos, sendo que apresentou ponto mínimo aos 11 dias para o tratamento acidificado e aos 13 dias para o tratamento controle. A umidade da cama não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, mas houve efeito quadrático com ponto máximo aos 26 dias para o tratamento acidificado e aos 29 dias para o tratamento controle. Conclui-se que a utilização do acidificante demonstrou ser capaz de melhorar as características físico – químicas da cama de frango no tratamento acidificado, de maneira a se tornar viável como forma de tratamento.

**Palavras-chave:** reutilização; amônia; acidificante

## Evaluation of physical and chemical parameters of broiler litter subjected to chemical treatment

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of an acidifier on the physical and chemical parameters of broiler litter. The experiment was conducted in Sinop-MT in four commercial aviaries with broiler litter of rice straw of seventh reuse. Two of the aviaries received the pH-reducing product that was applied directly to the broiler litter two days prior to the chicks' lodge. The other two aviaries were control treatments, which did not receive any treatment. The design was completely randomized, in the plot subdivided in time, with factorial in the plot (5x2) with 24 replicates per treatment. The temperature, humidity, pH and ammonia of the broiler litter were evaluated. For deep temperature, there was significant difference only with 14 days. It presented quadratic effect in the different treatments where it obtained minimum temperature point at the 7th day in the acidified treatment and at the 8th day in the control treatment. After acidification, lower pH of the litter was observed in acidified treatment. There was a quadratic effect for the treatments, and the acidified treatment had minimum point at 14 days and for the control treatment maximum point at 18 days. The ammonia of the bed presented lower values of emission with acidification and there was a quadratic effect for both treatments, with a minimum point at 11 days for acidified treatment and minimum point at 13 days for the control treatment. The humidity of the broiler litter did not present significant difference between the treatments, but there was quadratic effect with maximum point at 26 days for the acidified treatment and at 29 days for the control treatment. It is concluded that the use of the acidifier has shown to be able to improve the physico-chemical characteristics of the broiler litter in the acidified treatment, so as to become viable as a form of treatment.

**Keywords:** reuse; ammonia; acidifier

### INTRODUÇÃO

O mercado avícola brasileiro tem se mostrado crescente ao longo dos anos, sendo destaque internacional na produção e exportação de carne de frango. Da mesma forma que a produção de frango de corte cresce, a produção de resíduos como a cama de frango também aumenta. De acordo com Carvalho et al. (2011), a cama de aviário apresenta grande importância nos sistemas de produção avícola, influenciando na qualidade e produtividade de carne de frango. Contudo, trocar a cama a cada ciclo de produção se torna inviável, pelo fato da disponibilidade e custo de aquisição do material utilizado como substrato.

Nesse sentido, reutilizar a cama por vários ciclos de produção de frangos de corte contribui para reduzir o volume de resíduos, minimizando possíveis impactos ambientais. No entanto, reutilizar a cama pode aumentar o teor de umidade e se combinado com altos valores de temperatura pode aumentar o crescimento microbiano (VIEIRA et al., 2015). Além disso, em condições de umidade excessiva e pH alto desencadeia a produção de amônia (CARVALHO et al., 2011), que é formada a partir da quebra de resíduos de nitrogênio presentes nas excretas das aves pela microbiota presente na cama (ATAPATTU et al., 2008).

Assim, a volatilização da amônia é um dos aspectos que denota a qualidade da cama, e influencia a produção avícola, pois de acordo Atapattu et al. (2008) a emissão de amônia não causa apenas danos ambientais, mas também prejudica a saúde, bem estar e produção das aves. Assim, para reutilizar a cama com segurança sanitária, esta deve ser submetida a tratamentos adequados para garantir a redução dos riscos físicos, químicos e microbiológico (VIEIRA et al., 2015).

Em vista disso, a utilização de tratamentos químicos que promovam a modificação do pH e que diminuam a contagem microbiológica possui grande valor na avicultura de corte, pois pode promover uma melhora nos aspectos microbiológicos, consequentemente minimizar a volatilização de amônia e melhorar as características físico e químicas da cama.

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos da utilização de acidificante na cama sobre os parâmetros físico e químico da cama de frango.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município de Sinop-MT, em quatro aviários comerciais de pressão positiva com o total de 21.100 aves alojadas (densidade de 12 aves/m<sup>2</sup>) por aviário. Os aviários eram equipados com comedouro automático com rosca sem fim e bebedouro tipo nipple e a cama utilizada foi de palha de arroz de sétima reutilização.

Dois dos aviários tiveram a cama acidificada com o produto redutor de pH (sulfato de cálcio ativado e filossilicato expandido) que foi aplicado diretamente a cama dois dias antes do alojamento dos pintinhos, na concentração de 700g/m<sup>2</sup> na área do pinteiro e 300g/m<sup>2</sup> no restante do aviário (após 14 dias do alojamento). Os outros dois aviários não receberam qualquer tratamento pelo produto em questão (tratamento controle).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, no esquema de parcela subdividida no tempo, com fatorial na parcela (5x2) com 24 repetições por tratamento. Os parâmetros físico-químicos, como amônia, umidade, temperatura profunda e pH da cama foram avaliados aos 0 (zero), 1, 14, 28 e 42 dias. As avaliações foram feitas em 12 pontos dispersos em cada galpão, evitando áreas próximas e embaixo do comedouro e do bebedouro.

Para a mensuração da temperatura foi utilizado um termômetro digital em espeto inserida diretamente na cama. Posteriormente, as amostras foram coletadas em sacos plásticos e encaminhadas ao laboratório de nutrição animal da UFMT. A determinação da umidade das amostras de cama foi realizada segundo Silva (1991). Para determinação do pH, utilizou-se 30 g de amostra, macerados dentro de um béquer com 250 ml de água deionizada, procedendo-se à agitação desta amostra por cinco minutos. Em seguida, a amostra foi deixada em repouso por 30 minutos antes de se proceder com a leitura no pH-metro. Para determinação da amônia utilizou-se a metodologia descrita por Hernandez et al. (2001).

Os dados observados foram avaliados mediante análise de variância com o auxílio do programa estatístico Sisvar (2010) e as médias comparadas pelo teste tukey (5%), e os dias de coleta comparados em análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para temperatura da cama, não houve diferença significativa entre os tratamentos nos dias 0, 1, 28, 42, apresentando diferença significativa apenas com 14 dias com maior temperatura no tratamento acidificado (Tabela 1). Houve efeito quadrático para essa variável, apresentando ponto de temperatura mínima ao 7º dia no tratamento acidificado e ao 8º dia no tratamento controle.

Para o pH da cama, houve diferença significativa entre os tratamentos em todas as coletas após a acidificação com menores valores de pH para o tratamento acidificado. Houve efeito quadrático para os diferentes tratamentos, o tratamento acidificado apresentou ponto mínimo aos 14 dias e o tratamento controle ponto mínimo aos 18 dias. Isso pode ser devido a maior deposição de hidrogênio (H<sup>+</sup>) na cama disponibilizado pelo acidificante.

Foi observado menores valores de emissão de amônia na cama do tratamento acidificado em todos os dias de avaliação após a acidificação. Houve efeito quadrático para ambos os tratamentos (acidificado e controle) apresentando aos 11 dias ponto mínimo para o tratamento acidificado e ponto de mínimo aos 13 dias para o tratamento controle. Mostrando a eficiência do acidificante quanto ao poder de reduzir a volatilização da amônia, uma vez que, a maior quantidade de hidrogênio (H<sup>+</sup>) favorece a conversão de amônia em amônio sendo este não volátil.

Para o parâmetro umidade da cama, não apresentou diferença significativa entre os tratamentos. Mas houve efeito quadrático para ambos os tratamentos apresentando ponto máximo aos 26 dias para o tratamento acidificado e aos 29 dias para o tratamento controle. Podendo ser explicado pelo aumento do porte das aves e maior consumo de água, bem como a maior utilização de nebulização nos galpões.

**Tabela 1.** Parâmetros físicos e químicos da cama de frango.

Variáveis	Tratamento	Coleta (dias)					Valor de P
		0	1	14	28	42	
Temperatura (°C)	Acidificado	35,19 <sup>a</sup>	34,75 <sup>a</sup>	34,87 <sup>a</sup>	36,35 <sup>a</sup>	38,82 <sup>a</sup>	0,0299
	Controle	34,74 <sup>a</sup>	34,24 <sup>a</sup>	34,08 <sup>b</sup>	36,09 <sup>a</sup>	38,34 <sup>a</sup>	
Umidade (%)	Acidificado	19,76 <sup>a</sup>	22,26 <sup>a</sup>	20,93 <sup>a</sup>	26,92 <sup>a</sup>	22,11 <sup>a</sup>	0,2859
	Controle	19,30 <sup>a</sup>	21,44 <sup>a</sup>	20,84 <sup>a</sup>	25,06 <sup>a</sup>	22,17 <sup>a</sup>	
pH	Acidificado	8,28 <sup>a</sup>	7,79 <sup>a</sup>	7,63 <sup>a</sup>	8,27 <sup>a</sup>	8,22 <sup>a</sup>	<0,0001
	Controle	8,42 <sup>a</sup>	8,49 <sup>b</sup>	8,10 <sup>b</sup>	8,55 <sup>b</sup>	8,45 <sup>b</sup>	
Amônia (mg)	Acidificado	0,61 <sup>a</sup>	0,65 <sup>a</sup>	0,48 <sup>a</sup>	0,78 <sup>a</sup>	0,89 <sup>b</sup>	0,0021
	Controle	0,6 <sup>a</sup>	0,97 <sup>b</sup>	0,70 <sup>b</sup>	0,81 <sup>b</sup>	1,06 <sup>a</sup>	
Equação de regressão		Valor de P		R <sup>2</sup>	Estimativa (dias)	CV (%)	
		Linear	Quadrático				
ŷTemp profunda cama acidificado=34,985513-0,048782.dia+0,003358.Dia <sup>2</sup>		<0,0001	<0,0001	99,16	7	3,26	
ŷTemp profunda cama controle=34,470773-0,053178.dia+0,003527.Dia <sup>2</sup>		<0,0001	<0,0001	97,21	8		
ŷ Umidade acidificado=20,369333+0,313895.dia-0,006025Dia <sup>2</sup>		<0,0001	<0,0003	42,53	26	14,81	
ŷ Umidade controle =19,930664+0,24882.dia-0,004360.Dia <sup>2</sup>		<0,0001	<0,0001	39,56	29		
ŷ pH acidificado= 8,011164-0,016321.dia+0,000565.dia <sup>2</sup>		<0,0001	<0,0001	28,54	14	3,22	
ŷ pH controle= 8,42602-0,013153.dia+0,000365. Dia <sup>2</sup>		<0,0001	0,0044	19,96	18		
ŷ Amônia (mg)acidificado=3,6993922-0,200086.dia+0,008939.Dia <sup>2</sup>		<0,0001	<0,0001	62,03	11	45,4	
ŷ Amônia (mg)controle = 5,589282-0,309431.dia+0,011590.Dia <sup>2</sup>		<0,0040	<0,0001	69,73	13		

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização do acidificante demonstrou melhorar as características físico – químicas da cama de frango de maneira a se tornar viável como forma de tratamento.

## REFERÊNCIAS

- ATAPATTU, N. S. B. M.; SENARATNA, D.; BELPAGODAGAMAGE U. D. **Comparison of Ammonia Emission Rates from Three Types of Broiler Litters**. Poultry Science, v. 87, n. 12, p. 2436–2440, dez. 2008.
- CARVALHO, T. M. R.; MOURA, D. J.; SOUZA, Z. M.; SOUZA, G. S.; BUENO, L. G. F. **Qualidade da cama e do ar em diferentes condições de alojamento de frangos de corte**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.46, n.4, p.351-361, abr. 2011.
- HERNANDES, R.; CAZETTA, J.O. **Método simples e acessível para determinar amônia liberada pela cama aviária**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.30, p.824-829, 2001.
- SILVA, D.J. **Análise de alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, p.116. 1991.
- VIEIRA, M. F. A.; TINOCO, I. F. F, SANTOS, B. M.; INOUE, K. R. A.; MENDES, M. A. S. A. **Sanitary quality of broiler litter reused**. Eng. Agríc., Jaboticabal, v. 35, n. 5, p. 800-807, Oct. 2015.



### Ambiência em Ovelhas da Raça Santa Inês no Semiárido Cearense

Glauciane Lobo Caetano Silva<sup>1</sup>; José Wilson Martins da Silva<sup>1</sup>; Kleyton Chagas de Sousa<sup>2</sup>; Elvys Halan Sthyl Caetano Silva<sup>1</sup>; Luan Dionizio Geraldo de Lima<sup>1</sup>; Antônio Nelson Lima da Costa<sup>1</sup>; José Valmir Feitosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Cariri; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do clima semiárido sobre a fisiologia de fêmeas ovinas da raça Santa Inês através de mensurações de parâmetros fisiológicos. O estudo foi realizado na Fazenda Terra Nova, localizada no distrito Lima Campos pertencente ao município de Icó, estado do Ceará, no período de outubro a dezembro de 2013. Foram utilizadas no experimento dez ovelhas da raça Santa Inês, com idade entre dois e três anos, em sistema extensivo, com suplementação mineral e proteica. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram: frequência respiratória e cardíaca, com os animais expostos ao sol, nos turnos manhã e tarde, semanalmente, no período seco, sendo realizadas dez coletas durante o período. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. As médias de frequência respiratória, frequência cardíaca, revelaram que os animais estiveram sob estresse térmico, na maioria dos horários de avaliação.

**Palavras-chave:** bioclimatologia; estresse térmico; fisiologia ovina

### Ambience in Santa Inês sheep in the Semiarid Cearense climate

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of semiarid climate on the physiology of Santa Inês sheep females through measurements of physiological parameters. The study conducted at the Terra Nova farm, located in the district of Lima Campos in the municipality of Icó, state of Ceará, in the period from October to December 2013. It used in the experiment ten sheep Santa Inês, aged two and three years in extensive system, with mineral and protein supplementation. The physiological parameters evaluated were: respiratory and heart rate, with the animals exposed to the sun, in the morning and afternoon shifts, weekly, in the dry period, and ten collections were performed during the period. The averages compared by the Tukey test at 5% probability. Respiratory rate averages, heart rate, showed that the animals were under thermal stress at most of the evaluation times.

**Keywords:** Bioclimatology; heat stress; ovine physiology

#### INTRODUÇÃO

O Segundo maior rebanho de ovinos do Brasil encontra-se na região Nordeste com 11.149.336 cabeças, concentrando 60,6% do rebanho nacional (IBGE, 2015). Mesmo possuindo um rebanho representativo, apresenta baixo nível tecnológico, deixando a desejar nos índices produtivos e reprodutivos (GUIMARÃES FILHO et al., 2000).

Para melhorar os índices, faz-se necessário o conhecimento sobre a capacidade de adaptação as mais diferentes raças com o intuito de distinguir os grupos raciais mais adaptados para condições ambientais específicas e, com isso, consiga melhorar o desempenho produtivo dos animais.

Pesquisas realizadas afirmam que os ovinos deslanados, como os da raça Santa Inês, expostos a elevadas temperaturas, manifestam certo desconforto fisiológico, vindo a modificar sua fisiologia natural, na tentativa de manter a temperatura corporal constante.

#### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do clima semiárido sobre a fisiologia de fêmeas ovinas da raça Santa Inês através de mensurações de parâmetros fisiológico

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Fazenda Terra Nova, distrito de Lima Campos, município de Icó, centro sul do estado do Ceará, com coordenadas geográficas de 06° 24' 04" S 38° 51' 44" W, a uma altitude de 277 m acima do nível do mar. Região de clima quente semiárido, com pluviometria media de 850 mm e com cobertura vegetal caatinga aberta e arbórea espinhosa.

Foram utilizadas dez ovelhas da raça Santa Inês com idade entre dois e três anos e clinicamente sadias. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram à frequência respiratória e frequência cardíaca, com os animais ao sol durante o período seco, entre os meses de outubro a dezembro de 2013. As coletas foram realizadas nos turnos manhã e tarde, semanalmente, sendo realizadas dez coletas durante o período.

A frequência respiratória, em movimentos por minuto, foi mensurada através da visualização dos movimentos tóraco-abdominais, durante um minuto, e expressa em movimentos/minuto, com o auxílio de um cronômetro, mantendo-se o observador a uma distância aproximada de um metro do animal.

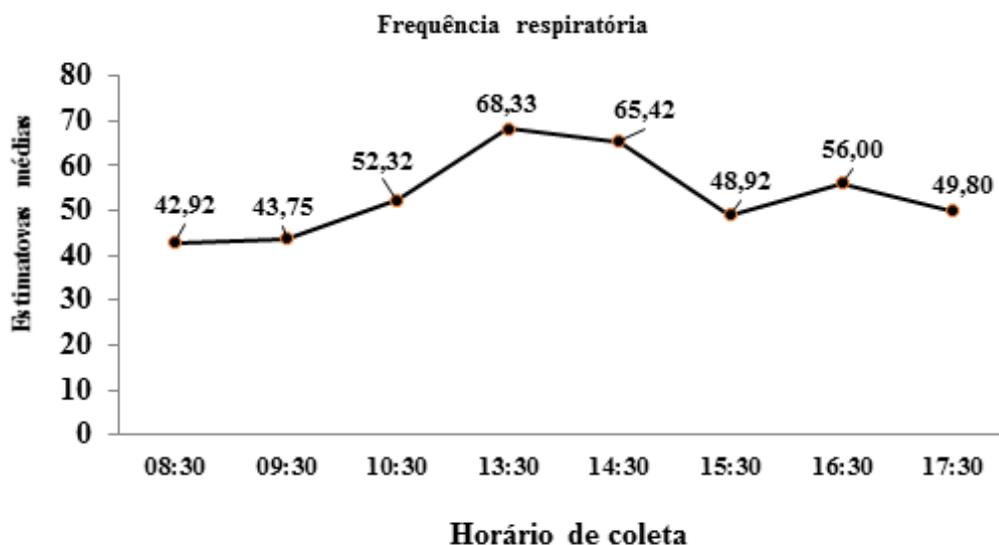
A frequência cardíaca, em batimentos por minuto (bpm), foi obtida com a utilização de um estetoscópio digital posicionado entre o terceiro e quarto espaço intercostal, próximo à articulação costocostal, durante um minuto.

Os parâmetros fisiológicos foram expressos como médias e erro-padrão. Antes da realização da análise de variância, verificou-se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram atendidas pelo PROC ANOVA teste de Bartlett's, e avaliados pela ANOVA a 5% de probabilidade usando o "general linear model" (Proc GLM) do programa estatístico SAS versão 9.3, USA (SAS, 2011). O delineamento foi inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da frequência respiratória analisadas no período compreendido entre 8:30 até as 17:30 são expostas no seguinte gráfico.

**Gráfico 1** - Médias das frequências respiratórias (FR) para ovinos da raça Santa Inês em clima semiárido.



A frequência respiratória foi significativamente ( $p < 0.05$ ) maior no período da tarde em comparação com o da manhã. Nos horários do início da manhã e final da tarde houve um estresse baixo, considerando a média mais ou menos o desvio padrão, para a frequência respiratória. Houve um estresse considerado de médio a alto no início da tarde, onde os animais apresentaram os maiores valores, chegando a 68,36 mov./min.

Observou-se que os ovinos apresentaram as maiores médias para frequência cardíaca nos primeiros horários da tarde, como mostra a tabela seguinte.

Tabela 1 - Médias e desvios-padrão da frequência cardíaca (bpm) para a raça Santa Inês.

Hora de coleta	Frequência cardíaca
8:30	85,40 ± 21,18 c
9:30	88,86 ± 18,89 c
12:00	111,00 ± 22,66 a
13:30	107,22 ± 22,87 ab
14:20	91,24 ± 21,45 c

15:20	93,25 ± 21,02 c
16:30	88,77 ± 23,02 c
17:20	94,74 ± 24,50 abc

Médias seguidas de mesma letra para e frequência cardíaca (bpm) não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias da frequência cardíaca estão acima da zona de conforto compreendida entre 70 a 80 bpm, havendo valores próximos do normal no início da manhã e final da tarde. Isto mostra que o desconforto provocado pelo ambiente na fisiologia dos animais foi suficiente para alterar a frequência cardíaca além dos limites fisiológicos na maioria dos horários.

Cezar *et al.* (2004) estudando os parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços, no semiárido, relataram diferenças significativas da frequência cardíaca para os turnos, onde o turno da manhã apresentou valor menor (105,7 bpm), que o turno da tarde (115,3 bpm), semelhantes às médias aqui relatadas nos horários de 14:30h e 13:30h, respectivamente, ambos no turno da tarde.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que os ovinos da raça Santa Inês, apresentaram sinais de estresse térmico, observados pelas alterações fisiológicas de seus parâmetros influenciados de acordo com as condições ambientais.

Pesquisas como estas proporcionam ao produtor conhecimento na escolha de raças melhor adaptadas às condições de estresse térmico do clima semiárido.

## APOIO

Os autores agradecem a Universidade Federal do Cariri e a Fazenda Terra Nova, que contribuíram para a realização desta pesquisa

## REFERÊNCIAS

CEZAR, M.F.; SOUZA, B.B.; SOUZA, W. H.; PIMENTA FILHO, E.C.; TAVARES, G.P.; MEDEIROS, G.X. Avaliação de parâmetros fisiológicos de ovinos Dorper, Santa Inês e seus mestiços perante condições climáticas do trópico semi-árido nordestino. **Ciência e Agrotecnologia**, 28, 614-620.2004.

GUIMARÕES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; ARAUJO G.G.L.; Sistema de criação de carne caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa : EMEPA, 2000. P. 21-33.

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Banco de dados agregados. Disponível em: [http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default\\_sidra.shtm](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/2015/default_sidra.shtm). Acesso em: 20 ago 2017.



## Respostas fisiológicas de ovelhas lanadas e deslanadas submetidas à condição de estresse térmico em região semiárida

Flávio Barbosa Matias<sup>1</sup>; Lucas Gabriel Pinheiro Maciel Pessoa<sup>2</sup>; Inti Campos Salles Rodrigues<sup>3</sup>; Airton Alencar de Araújo<sup>4</sup>; Sílvia Helena Nogueira Turco<sup>5</sup>; Maria Gorete Flores Salles<sup>6</sup>; Sandra Mari Yamamoto<sup>7</sup>; David Ramos da Rocha<sup>8</sup>

<sup>1</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>3</sup>UECE - Universidade Estadual do Ceará; <sup>4</sup>UECE - Universidade Estadual do Ceará; <sup>5</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>6</sup>UNILAB - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira; <sup>7</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>8</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** O presente estudo foi conduzido com o objetivo de obter, por meio de respostas fisiológicas, indicadores de estresse térmico em ovelhas lanadas e deslanadas. Para isso, foram avaliados parâmetros ambientais, fisiológicos e cálculo do índice de temperatura e umidade no período de exposição à sombra, sol e duas horas após exposição ao sol. Os dados de temperatura do ar superaram os limites da zona de conforto térmico para ovinos, não sendo observado o mesmo comportamento para a umidade relativa. O índice de temperatura e umidade mostrou condição de ambiente variando entre alerta e perigo. Observou-se que as lanadas apresentaram valores mais elevados de temperatura retal em ambos os períodos quando comparados com as deslanadas, superando o limite da normalidade para ovinos em ambos os períodos. A frequência respiratória foi maior nas ovelhas deslanadas somente no período de sol, em função da pelagem preta das mesmas, não ocorrendo o mesmo para frequência cardíaca, onde as ovelhas lanadas mostraram maiores valores em ambos os períodos. Observou-se ainda que, as ovelhas lanadas não foram capazes de manter a homeotermia, visto que os valores de temperatura retal ainda estavam elevados mesmo após duas horas na sombra mostrando que estes animais são menos eficientes em seus processos termorregulatórios para manter a temperatura corporal dentro da normalidade, quando mantidos em clima semiárido.

**Palavras-chave:** frequência cardíaca; frequência respiratória; ovinos

## Physiological responses of hairy and wool sheep subjected to heat stress condition in semi-arid region

**Abstract:** The present study was conducted aiming to obtain, through physiological responses, indicators of heat stress in hairy and wool sheep. Environmental, physiological parameters were evaluated, as well as the estimation of the temperature humidity index during periods of exposure in shade, sun and two hours after the sun exposure. Data of air temperature exceeded the limits of thermal comfort zone for sheep, but not the relative humidity. The temperature and humidity index showed condition varying between alert and danger. It was observed that the wool sheep showed higher values of rectal temperature in both periods compared to the hairy sheep, and have transcended the normal limit for sheep in both periods for wool sheep. The respiratory rate was higher in hairy sheep only in the period of sun, due black coat, not occurring the same for heart rate, where the wool sheep showed higher values in both periods. It was observed that the wool sheep were not able to maintain homeothermy, whereas the values of rectal temperature were still high even after two hours in the shade demonstrating that these animals are less efficient in its thermoregulatory processes to maintain body temperature within the normal range, when kept in semi-arid region.

**Keywords:** respiratory rate; heart rate; sheep

### INTRODUÇÃO

Nas regiões semiáridas, predominam animais nativos deslanados, que apresentam boa adaptabilidade às condições climáticas da região. Contudo, estes genótipos têm sido substituídos por grupamentos genéticos especializados, potencialmente mais produtivos os quais apresentam a superfície da pele coberta por lã e que são mantidos em sistema de criação extensiva para produção de carne, sendo pouco tolerantes ao calor, conseqüentemente menos adaptados às condições de clima semiárido. Isso tem levado os animais a apresentarem alterações endócrinas e comportamentais que interferem diretamente no desempenho dos mesmos.

### OBJETIVOS

Avaliar por meio das respostas fisiológicas (temperatura retal, frequências respiratória e cardíaca), indicadores de estresse térmico em ovelhas lanadas e deslanadas mantidas em clima semiárido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, localizado no município de Petrolina-PE, à latitude de 9°19'28" Sul e longitude de 40°33'41" Oeste, região semiárida do Nordeste. Foram utilizadas dez fêmeas ovinas adultas mestiças, cinco deslanadas com pelagem preta e pele pigmentada e cinco lanadas, com lã branca e pele despigmentada. As ovelhas tinham idade média de 24 meses, pesando em média  $45 \pm 1,6$  kg e foram mantidas em baias coletivas, com e sem acesso à sombra durante as coletas dos dados. A dieta dos animais foi composta por uma porção volumosa (capim elefante) e uma porção concentrada a base de soja e farelo de milho e 14% de proteína bruta. Para avaliação das respostas fisiológicas, as ovelhas foram submetidas à condição de estresse térmico por um período de uma hora realizado em três coletas por semana onde foram avaliados parâmetros fisiológicos como temperatura retal, frequência respiratória e cardíaca. Para tal, as fêmeas foram inicialmente avaliadas à sombra (antes do sol) e em seguida expostas ao sol no momento de maior radiação solar (12h) por uma hora. Logo após este período, as ovelhas foram retiradas do sol (Sol) e novamente avaliadas a sombra, seguida de outra avaliação duas horas após a retirada dos animais do sol (duas horas depois do sol). Os dados climáticos referentes aos parâmetros de temperatura do ar (TA) e umidade relativa (UR) foram obtidos por meio de termo-higrômetros, localizados interna e externamente à instalação. A temperatura retal foi avaliada por meio de um termômetro clínico digital, introduzido no reto do animal a uma profundidade de cinco centímetros e os valores de frequência respiratória e cardíaca foram obtidos por meio dos movimentos de flanco do animal e por auscultação dos batimentos cardíacos com o auxílio de um estetoscópio flexível, respectivamente. Os valores do índice de temperatura e umidade (ITU) foram obtidos nos dias de coleta dos parâmetros fisiológicos durante todo o período experimental e foi calculado a partir do modelo definido por Thom, (1959):  $ITU: (0,8 \times T + (UR/100) \times (T-14,4) + 46,4)$ , onde: T = temperatura do ar ( $^{\circ}C$ ) e UR = umidade relativa do ar (%).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, para os dados de temperatura do ar, Filho et al., (2011) consideram que os valores médios em ambos os períodos, superaram os limites da zona de conforto térmico para ovinos. O mesmo padrão não foi observado para os dados de umidade relativa à qual apresentou comportamento inverso ao da temperatura do ar, sendo maior no período de sombra com diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre períodos. Esta condição ambiental de elevada umidade relativa afeta diretamente a termorregulação, especificamente os mecanismos evaporativos. Segundo Silva & Turco, (2005), os valores médios do índice de temperatura e umidade (Tabela 1), mostraram condição de ambiente na situação de alerta, no período de sombra (antes da exposição ao sol), indo à situação de perigo, quando avaliada no período de sol, ocorrendo o mesmo padrão ao se analisar os dados de máxima. Para os dados de temperatura retal (Tabela 2), observa-se que as ovelhas lanadas apresentaram valores mais elevados ( $P < 0,05$ ) em ambos os períodos estudados quando comparados com as deslanadas.

Tabela 1. Valores médios e máximos de temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR) e índice de temperatura e umidade (ITU) durante os períodos de sombra, sol e duas horas de sombra, no município de Petrolina, região semiárida de Pernambuco.

PERÍODO		TA( $^{\circ}C$ )	UR(%)	ITU
SOMBRA	Média	$30,5 \pm 0,33$ C	$41,2 \pm 1,99$ A	$77,4 \pm 0,24$ A
	Máxima	31,9	53	78
SOL	Média	$36,5 \pm 0,31$ A	$28,5 \pm 2,73$ C	$82,11 \pm 0,65$ B
	Máxima	38,2	42	86
DUAS HORAS DE SOMBRA	Média	$32,5 \pm 0,51$ B	$35,1 \pm 1,95$ B	$78,77 \pm 0,32$ A
	Máxima	34,3	45	80

letras diferentes na coluna diferem entre si ( $P < 0,05$ )

Segundo, Reece (2006), os valores médios ultrapassaram os limites de normalidade para ovinos ( $39,1^{\circ}C$ ) em ambos os períodos para os animais lanados. O mesmo padrão não ocorre com as ovelhas deslanadas, onde somente no período de sol, houve um acréscimo de  $0,3^{\circ}C$  graus na temperatura retal enquanto que nas ovelhas lanadas este aumento foi de  $0,7^{\circ}C$  graus. Verifica-se, também, após duas horas da retirada dos animais do sol, que os deslanados retornaram a temperatura retal normal, enquanto que as ovelhas lanadas experimentaram ainda um aumento significativo ( $P < 0,05$ ) nesta variável fisiológica, o que é explicado pelo fato da lã prejudicar a termólise, fazendo com que o calor se acumule, sendo, portanto, necessário um maior tempo à sombra para perder o calor.

Tabela 2. Valores de temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) em ovelhas lanadas e deslanadas, submetidas a estresse térmico, no município de Petrolina, região semiárida de Pernambuco.

PERÍODO	TIPO	TR( $^{\circ}C$ )	FR(mov./min)	FC(bat./min)
SOMBRA	Lanado	$39,4 \pm 0,03$ A	$78 \pm 3,16$ A	$124 \pm 2,57$ A
	Deslanado	$38,6 \pm 0,04$ B	$62 \pm 2,5$ B	$105 \pm 3,09$ B
SOL	Lanado	$39,8 \pm 0,03$ A	$122 \pm 3,72$ B	$155 \pm 2,72$ A

	Deslanado	39,4 ± 0,09 B	137 ± 3,23 A	141 ± 2,50 B
DUAS HORAS DE SOMBRA	Lanado	40,1 ± 0,04 A	105 ± 2,89 A	133 ± 4,09 A
	Deslanado	39,1 ± 0,08 B	85 ± 2,61 B	111 ± 2,82 B

letras diferentes na coluna diferem entre si (P<0,05)

Para os dados de frequência respiratória, observa-se que as ovelhas deslanadas apresentaram valores mais elevados (P<0,05) que os lanados somente no período de exposição ao sol. Tal fato pode ser explicado pela pelagem de cor escura dos animais deslanados, que absorveram mais radiação (Turco et al., 2012), havendo um rápido incremento de calor nestes animais do que nos lanados, uma vez que estes apresentavam lã de cor clara e que refletem mais a radiação solar. Além disso, a baixa umidade relativa no período de sol favoreceu a perda de calor dos deslanados pelos mecanismos evaporativos neste período. Já para os dados de frequência cardíaca, observa-se o efeito contrário, onde as ovelhas lanadas mostram maiores valores (P<0,05) do que os animais deslanados em ambos os períodos. Verifica-se ainda que mesmo após duas horas na sombra, as ovelhas lanadas não foram capazes de manter a homeotermia, uma vez que os valores de temperatura retal ainda estavam elevados, não ocorrendo o mesmo com as ovelhas deslanadas, mostrando que estes animais são mais eficientes em seus processos termorregulatórios para manter a temperatura corporal dentro da normalidade.

## CONCLUSÃO

Animais deslanados são menos susceptíveis a estresse térmico, visto que apresentaram melhor capacidade fisiológica para termorregulação, mantendo sua temperatura corporal mais baixa que as ovelhas lanadas.

O uso de animais deslanados e com pelagem clara é uma alternativa a ser considerada em explorações pecuárias, uma vez que apresentam boa adaptabilidade ao clima semiárido.

## APOIO

Este trabalho foi desenvolvido com o apoio da Universidade Federal do Vale do São Francisco e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

## REFERÊNCIAS

FILHO, A.E., TEODORO, S.M., CHAVES, M.A., SANTOS, P.E.F., SILVA, M.W.R., MURTA, R.R.M.M, CARVALHO, G.G.P., SOUZA, L.E.B. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.8, p.1807-1814, 2011.

REECE, W.O. **Fisiologia dos Animais Domésticos**. 12ª ed. Rio de Janeiro: Editora Guanabara Koogan S.A., 2006. 926p.

SILVA T.G.F & TURCO, S.H.N. Zoneamento bioclimático de caprinos e ovinos no estado da Bahia. In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 41, 2005, Anais...: SBZ, 2005. CD

THOM, E. C. **The discomfort index**. *Weatherwise*, v. 60, p. 12-57, 1959.

TURCO, S.H.N.; ROSA, P. R.; GONÇALVES, R.J.S. Parâmetros fisiológicos de ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper) submetidos ao sol e sombra In: **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, 49, 2012, Brasília. Anais... Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2012. CD-ROM.



## Comportamento em confinamento e teste da eficácia de enriquecimento ambiental (alimentar e físico) para ovinos da raça Santa Inês

Artur Bruno da Silva Barbosa<sup>1</sup>; Caio Julio Lima Herbster<sup>1</sup>; Saulo Carneiro Cardoso<sup>1</sup>; Gabryella Ley Gandra<sup>1</sup>; Yago Cavalcante Acioly<sup>1</sup>; Paloma Eleutério Bezerra<sup>1</sup>; Carla Renata Figueiredo Gadelha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** A ovinocultura é responsável por boa parte da produção pecuária mundial, e uma das principais no Nordeste brasileiro. Por ser uma atividade com potencial para exportação, são necessárias revisões nas formas como os animais são criados, principalmente no que se refere ao bem-estar. Com este trabalho objetivou-se testar formas de enriquecimento ambiental para melhorar o bem-estar de ovinos criados em confinamento. Foram selecionados oito animais da raça nativa Santa Inês e enriquecimentos sociais, alimentares e físicos foram aplicados. A técnica para avaliação de comportamento utilizada foi a de “amostragem instantânea”, sendo recomendada para comportamentos de populações grandes. A frequência dos comportamentos foi calculada utilizando percentagem, onde o total correspondeu a 100%. Durante a fase de intervenção (aplicação dos enriquecimentos) houve uma diminuição da frequência de comportamentos da categoria inativo e anormais, de 37,25% para 24,70% e de 20,80% para 17,17%, respectivamente. Também foi observado aumento na categoria ativo, de 0,60% para 13,18%. No período pós-intervenção, onde foram analisados os comportamentos sem enriquecimento ambiental, notou-se um considerável aumento da categoria ativo, alcançando 37,44% dos comportamentos realizados no período. Além disso, ocorreu redução na categoria reprodutivo, sendo essa diminuição, positiva, pois o animal (macho) pôde expressar outros comportamentos e diminuir o desgaste causado pelo excesso de comportamentos copulatórios. Com relação às respostas ao enriquecimento, essas foram positivas, pois ocorreram reduções nos comportamentos indesejados, enfatizando a importância do enriquecimento ambiental na redução do estresse causado pelo confinamento. Também é demonstrado a importância de um cronograma de aplicação dos enriquecimentos, evitando-se assim que os animais se familiarizem com os mesmos, diminuindo a sua eficiência.

**Palavras-chave:** : bem-estar; ovinocultura; raça nativa

## Behavior in confinement and test of effectiveness of environmental enrichment (food and physical) for Santa Inês sheep

**Abstract:** Sheep farming is responsible for a large part of the world's livestock production, and one of the main ones in the Brazilian Northeast. Because it is an activity with potential for export, revisions are needed in the way animals are raised, especially in the welfare issue. The objective of this study was to test environmental enrichment to improve the welfare of sheep raised in confinement. Eight animals of the Santa Inês native breed were selected and social, food and physical enrichment were applied. The technique used to evaluate the behavior was "instantaneous sampling" and it is recommended for behaviors of large populations. The frequency of behaviors was calculated using percentage, where the total was 100%. During the intervention phase (application of enrichment) there was a decrease in the frequency of inactive and abnormal category behaviors, from 37.25% to 24.70% and from 20.80% to 17.17%. An increase in the active category was also observed, from 0.60% to 13.18%. In the post-intervention period, where the behaviors without environmental enrichment were analyzed, a considerable increase of the active category was observed, reaching 37.44% of the behaviors carried out in the period. In addition, there was a reduction in the reproductive category and this decrease was positive because the animal (male) could express other behaviors and decrease the waste of energy caused by excessive copulatory behaviors. In relation to enrichment responses these were positive as there were reductions in the undesirable behaviors and emphasizing the importance of environmental enrichment in reducing stress caused by confinement. It is also demonstrated the importance of a schedule of application of the enrichment, thus avoiding the animals becoming familiar with them, and then decreasing their efficiency.

**Keywords:** native breed; sheep farming; welfare

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade que vem sendo responsável por boa parte da produção pecuária mundial, sendo que os ovinos têm uma grande importância na permanência do homem em áreas onde se tem dificuldades no cultivo, como regiões montanhosas e semiáridas, por exemplo, o Nordeste brasileiro (SANTELLO et al., 2006).

Segundo Madruga et al. (2005), a ovinocultura tem se mostrado uma atividade promissora para o agronegócio no Brasil, visto que, apresenta características favoráveis para se tornar exportador, facilidade de mão-de-obra, extensão territorial, disponibilidade de pastagens e produção de animais com um menor custo. Uma vez que produtos advindos de propriedades que seguem técnicas de bem-estar agregam valor ético ao produto e atendem a um público mais seletivo, e tendo o Brasil potencial para se tornar exportador de carne ovina, há necessidade de atenção às exigências do mercado externo, como por exemplo, práticas relacionadas ao bem-estar, evitando-se embargos comerciais no futuro.

Bem-estar pode ser definido como o estado em que o animal apresenta completa saúde mental e física, estando este em uma relação de equilíbrio com o ambiente onde está inserido. De acordo com Ribeiro et al. (2009), a produção e o bem-estar animal são diretamente afetados por fatores ambientais, pois estes influenciam a manifestação de alguns comportamentos naturais dos animais. Sendo assim, estudos de comportamento animal são importantes para auxiliar o produtor a avaliar os hábitos e manejar de forma adequada os animais, com o intuito de diminuir despesas e aumentar a produção.

## OBJETIVOS

Objetivou-se por meio deste trabalho testar formas de enriquecimento ambiental (físico, cognitivo e alimentar), com o intuito de melhorar o grau de bem-estar de ovinos criados em confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Setor de Caprino e Ovinocultura do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal do Ceará. Foram selecionados, oito ovinos da raça Santa Inês (um macho, cinco fêmeas e dois filhotes), mantidos em sistema confinamento em baía coletiva. O recinto era composto por área sombreada com piso de cimento e solário revestido com terra.

A forma de observação escolhida foi direta, sem a utilização de instrumentos para observação. A técnica para avaliação de comportamento utilizada foi a de “amostragem instantânea”, sendo recomendada para comportamentos de populações grandes (DEL-CLARO, 2004). O método consiste em fazer uma “fotografia” em intervalos regulares de tempo, registrando os comportamentos apresentados pelos animais.

As observações foram divididas em três fases: (1) construir o etograma no período de pré-intervenção (PRE), (2) aplicar as propostas de enriquecimentos ambientais durante a etapa de intervenção (INT), (3) observar os comportamentos na fase de pós-intervenção (POS).

O tempo de observação foi igual para as três fases, totalizando 30 horas. Os horários das observações eram variados, para se obter uma amplitude maior da frequência dos comportamentos apresentados pelos animais no decorrer do dia.

Foram aplicados três tipos de enriquecimento ambiental: social, alimentar e físico. Os materiais utilizados nos enriquecimentos foram: galhos, caixas de papelão, cordas, espigas de milho e folhas de capim-elefante (*Pennisetum sp.*). Para o enriquecimento social foram inseridos quatro animais de mesma raça (duas fêmeas e dois filhotes) e feita avaliação em grupo. Os animais permaneceram três dias no recinto visando um aumento nos comportamentos sociais, visto que ovinos são animais gregários e necessitam de contato visual com os demais animais ao seu redor (QUADROS, 2006).

Foram adotadas seis categorias comportamentais, mediante avaliação dos etogramas das fases PRE e INT: inativo, ativo, alimentação, reprodutivo, comportamentos anormais e outros.

Os dados foram analisados em frequência nas etapas PRE, INT e POS, que foram calculados utilizando percentagem, onde o total de frequência dos comportamentos correspondeu a 100%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante período PRE, as categorias com maior frequência de comportamentos foram as de inativo (37,25%), alimentação (24,55%) e anormais (20,80%) (Tabela 1). Pelo fato do recinto não apresentar estímulos aos animais, era esperado que os mesmos apresentassem hábitos ociosos e estereotípias. A ausência de estímulos justifica também os animais despenderem parte do dia se alimentando.

Após os três dias de enriquecimento social, os animais utilizados foram retirados, sendo inseridas caixas de papelão, com folhas de capim-elefante e concentrado em seu interior, como forma de enriquecimento cognitivo e alimentar, com o objetivo de reduzir a categoria inativo. Na fase INT foi observado uma diminuição nesta categoria para 24,70%. Já na categoria ativo ocorreu um aumento de 0,60% para 13,18% (Tabela 1). Após a aplicação do enriquecimento alimentar, foi utilizado enriquecimento físico. Galhos foram fixados no solo ao redor do recinto para interação. Foi observado que os animais mordiscavam os galhos em vez das grades. Com a introdução do enriquecimento, houve uma redução nos comportamentos anormais, de 20,80% para 17,17% (Tabela 1)

Ocorreram reduções nas categorias inativo e anormais, na etapa POS em comparação à etapa INT. Houve também um considerável aumento na categoria ativo da fase INT para a POS, de 13,18% para 37,44% (Tabela 1). Houve redução expressiva na categoria

reprodutivo nas fases INT e POS. Sendo essa diminuição, positiva, pois o animal (macho) pôde expressar outros comportamentos e diminuir o desgaste causado pelo excesso de comportamentos copulatórios.

Tabela 1. Frequências das categorias comportamentais em cada etapa de observação.

<b>Categorias comportamentais</b>	<b>PRE</b>	<b>INT</b>	<b>POS</b>
<b>Inativo</b>	<b>37,25%</b>	<b>24,70%</b>	<b>21,11%</b>
<b>Ativo</b>	<b>0,60%</b>	<b>13,18%</b>	<b>37,44%</b>
<b>Alimentação</b>	<b>24,55%</b>	<b>26,51%</b>	<b>24,46%</b>
<b>Reprodutivo</b>	<b>2,13%</b>	<b>1,36%</b>	<b>0,67%</b>
<b>Outros</b>	<b>14,66%</b>	<b>17,09%</b>	<b>9,80%</b>
<b>Anormais</b>	<b>20,80%</b>	<b>17,17%</b>	<b>6,53%</b>

## CONCLUSÃO

Com relação às respostas ao enriquecimento, essas foram positivas, visto que ocorreu uma redução nos comportamentos das categorias inativo e anormais, e aumento na categoria ativo. Este trabalho salientou a importância do enriquecimento ambiental na diminuição de comportamentos indesejados e redução do estresse causado pelo confinamento. Também é demonstrado a importância de um cronograma de aplicação dos enriquecimentos, evitando-se assim que os animais se familiarizem com os mesmos, diminuindo a sua eficiência.

## REFERÊNCIAS

DEL-CLARO, K. **Comportamento Animal - Uma introdução à ecologia comportamental**. Distribuidora / Editora - Livraria Conceito - Jundiaí - SP 2004.

MADRUGA, M.S.; SOUSA, W.H.; ROSALES, M.D.; CUNHA, M.D.G.; RAMOS, J.L.F. **Qualidade da Carne de Cordeiros Santa Inês Terminados em Diferentes Dietas**. Revista Brasileira de Zootecnia. v. 344, n.1, p. 309-315, 2005.

QUADROS, D.G. Pastagens para ovinos e caprinos. In: **SIMPOGECO – SIMPÓSIO DO GRUPO DE ESTUDOS DE CAPRINOS E OVINOS** - Minicurso “PASTAGENS PARA CAPRINOS E OVINOS”. 2. Salvador: UFBA. (Material didático). 34p, 2006.

RIBEIRO, V.L.; BATISTA, A.; DE CARVALHO, F.F.; SILVA, M.J.D.S.; MATTOS, C.W.; ALVES, K.S. Seletividade e composição da dieta ingerida por caprinos recebendo alimentação à vontade e restrita. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 4, n. 1, 2009.

SANTELLA, G.A.; MACEDO, F.D.A.F.D.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S.; DIAS, F.J.; PEREIRA, M.F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiras ½ Dorset Santa Inês. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 4, 2006.



## **AVALIAÇÃO GEOCLIMÁTICA DO NORDESTE BRASILEIRO E SUA ADEQUAÇÃO PARA CRIAÇÃO DE BOVINOS DE CORTE**

Francisca Manuela Batista da Silva<sup>1</sup>; Carlos Henrique Ribeiro dos Reis Filho<sup>1</sup>; Caio Victor Damasceno Carvalho<sup>2</sup>; Luis Fernando Batista Pinto<sup>3</sup>; Thereza Cristina Calmon de Bittencourt<sup>3</sup>; Raphael Bermal Costa<sup>3</sup>; Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, FAT, Feira de Santana, BA; <sup>2</sup>Professor de Medicina Veterinária, FAT, Feira de Santana, BA ; <sup>3</sup>Professor Adjunto EMEVZ / UFBA, Salvador, BA. ; <sup>4</sup>Doutora em Zootecnia, EMEVZ/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** Com o objetivo de identificar a diversidade geoclimática da região nordeste e sua adaptação na criação de bovinos de corte, foram avaliadas as seguintes variáveis: informações de altitude, precipitação, temperatura média anual, umidade relativa do ar e índice de temperatura e umidade de 94 municípios, submetidos a análise de variáveis canônicas e de agrupamento. Após a análise foi observado que altitude e precipitação são as variáveis que explicam maior parte das variações entre os estados. Como resultado observou-se a formação de dois grupos, mostrando que as variáveis estudadas foram eficazes em discriminar as cidades da região, indicando que procedimentos para manutenção da homeostase dos animais devem ser realizados.

**Palavras-chave:** Bem estar animal; Ambiência; semiárido

## **GEOCLIMATIC EVALUATION OF THE BRAZILIAN NORTHEAST AND ITS SUITABILITY FOR BREEDING CATTLE**

**Abstract:** The aim of identify the geoclimatic diversity of the northeast region and its adaptation in beef cattle breeding, the following variables were evaluated: altitude information, precipitation, mean annual temperature, relative humidity and temperature and humidity index of 94 cities , Submitted to analysis of canonical and grouping variables. After the analysis it was observed that altitude and precipitation are the variables that explain more than 88% of the variations between the states. As a result, the formation of two groups was observed, showing that the studied variables were effective in discriminating the cities of the region, indicating that procedures to maintain the homeostasis of the animals should be performed.

**Keywords:** Animal welfare; Ambience; semi-arid

### **INTRODUÇÃO**

A região Nordeste se caracteriza pela sua diversidade climática e geográfica, devido a esta propriedade, o estudo das variáveis influenciam de forma direta a resposta genotípica do animal. Com o aumento da demanda por proteína pela população, cresce juntamente a exigência sobre os produtores para melhorar sua eficiência na produção. Entretanto, na contramão desta melhoria da eficiência produtiva, encontram-se os fatores climáticos que são limitantes para a produção extensiva de bovinos em algumas microrregiões nordestinas.

Segundo Marengo (2008), 62% da região Nordeste está situado no polígono das secas, correspondendo a uma extensão de mais de 1 milhão de km<sup>2</sup>, com predomínio do clima semiárido e vegetação tipo caatinga. Porém, não é só a escassez de chuva que compromete a criação animal, mais as temperaturas médias anuais elevadas, altos índices de radiação solar e a altitude, fatores estes que alteram características ligadas a adaptabilidade e produção.

### **OBJETIVOS**

Caracterizar a diversidade geoclimática da região Nordeste, por meio da análise das variáveis, utilizando técnica de análise multivariada, e verificar sua adequação a criação de bovino de corte.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram utilizadas informação de 94 municípios distribuídos entre as 9 unidades da federação localizadas na região do Nordeste. As variáveis climáticas estudadas são coletadas constantemente nas estações climatológicas oficiais do INMET (Instituto Nacional de

Meteorologia) e as informações utilizadas foram compiladas entre os anos de 1993 e 2015. Usaram-se as informações da altitude (ALT), precipitação média anual (PREP), temperatura média anual (TA) e umidade relativa do ar (UR). Foi realizado o cálculo do índice de temperatura e umidade (ITU) para os municípios avaliados. O ITU tem sido utilizado como indicativo do conforto térmico dos animais submetidos às diversas condições ambientais. Para a obtenção do ITU foram utilizados os dados da TA e da UR para os municípios, utilizando a equação a seguir proposta por Buffington et al. (1982).

$$\text{ITU} = 0,8 \text{ TA} + \text{UR} (\text{TA} - 14,3) / 100 + 46,3$$

Onde:

TA= temperatura média anual, em °C;

UR= umidade relativa do ar, em %

Segundo Souza et al. (2004) o ITU pode ser classificado da seguinte forma: ideal abaixo de 70, entre 71 e 74 aceitável, entre 75 e 78 significa alerta para os produtores e providências são necessárias para evitar perdas devido ao estresse térmico; de 79 a 83 significa perigo, principalmente para os rebanhos confinados e medidas de segurança devem ser empreendidas para evitar perdas significativas; maior ou igual a 84 significa urgência e providências emergenciais devem ser adotadas.. Estes dados foram analisados verificando assim a sua normalidade e após, foi realizado a sua padronização e a análise de variáveis canônicas e de agrupamento pelo método UPGMA, utilizando o programa Genes e o aplicativo PAST.

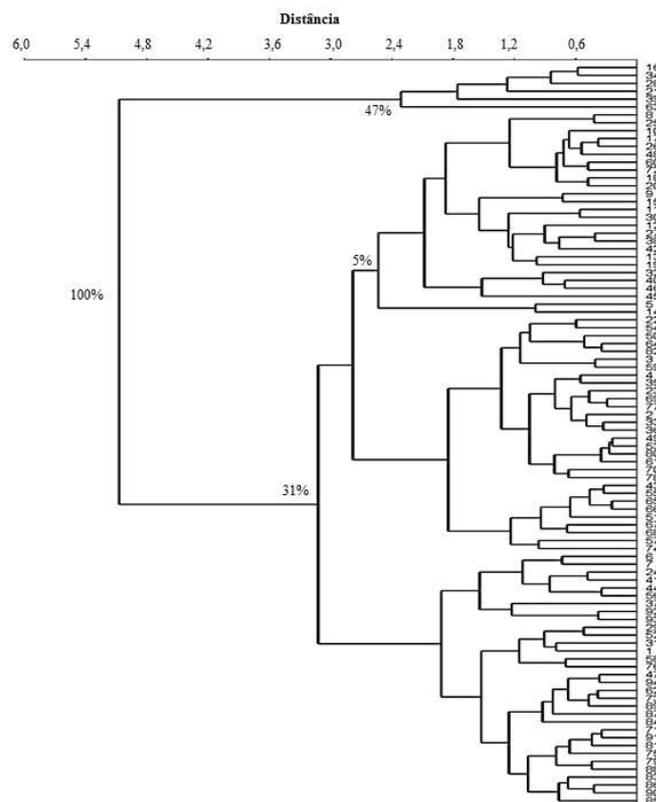
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com os resultados encontrados na análise de contribuição relativa entre as variáveis para diferenciação dos municípios, verificou-se que as variáveis que mais explicaram as diferenças entre os municípios foram precipitação (64,5%) e altitude (35,4%). A verificação da divergência entre os estados com a obtenção dos diagramas de dispersão é possível quando as variáveis canônicas explicam pelo menos 80% da variância total entre eles (Velooso et al. 2015). As variáveis canônicas CAN<sub>1</sub> e CAN<sub>2</sub> totalizaram um percentual de variância acumulada explicada de mais de 88% para as variáveis estudadas.

Verificaram-se na análise de agrupamento que foram formados dois grupos distintos com relação à similaridade geoclimática dos municípios, considerando o bootstrap de 100% (Figura 1). Segundo Almeida et al. (2013), valores de bootstrap acima de 50% indicam maior confiança na formação dos nódulos do dendrograma, ou seja, há uma maior similaridade das variáveis dentro dos grupos formados. Desta forma, dois grupos distintos foram formados, um com apenas seis cidades e o outro com as demais.

Estas cidades estão distribuídas entre os estados da Bahia, Pernambuco e Ceará e apresentam-se semelhantes por possuírem as maiores altitudes, superior a 750 metros, as temperaturas médias anuais mais amenas, entre 20,4°C e 21,5°C e melhores índices de temperatura e umidade (ITU), abaixo de 70.

Figura 1. Dendrograma dos municípios, obtido pelo método



UPGMA

## CONCLUSÃO

Existe diversidade geoclimática entre municípios localizados na região Nordeste, sendo as variáveis altitude, temperatura média anual e ITU as que exerceram maior importância para tal diferenciação. Devido à presença de microclimas na região, foi encontrado um grupo de municípios apresentando condições adequadas para a criação de bovinos de corte a pasto nesta região.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA E, C. J.; CARNEIRO, P.L.S.; AMAURI ARIAS WENCESLAU, A.A.; RONALDO VASCONCELOS FARIAS FILHO, R.V.; MALHADO, C.H.M. Características de carcaça de galinha naturalizada Peloco comparada a linhagens de frango caipira. **Pesq. agropec. bras.**, Brasília, v.48, n.11, p.1517-1523, nov. 2013

MARENGO, J.A. Vulnerabilidade, impactos e adaptação à mudança do clima no semi-árido do Brasil. **Parcerias estratégicas**. Brasília-DF. vol.13, n.27, dez. 2008

SOUZA S.R.L.; NÄÄS I.A.; MARCHETO F.G.; SALGADO D.D. Análise das condições ambientais em sistemas de alojamento 'freestall' para bovinos de leite. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, PB, v.8, n.2/3, p.299-303, 2004

VELOSO, R. C.; FERREIRA, T.A.; DRUMOND, E.S.C.; PIRES, A.V.; MIRANDA, J.A. Genetic divergence between meat type quails for performance traits. **Cienc. Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 8, p. 1509-1514, ago. 2015



## Levantamento Epidemiológico da Anemia Infecciosa Equina Em Santa Inês - Bahia

Ricardo Batista Gonçalves<sup>1</sup>; David Nunes de Almeida<sup>1</sup>; Lucas Ferreira Borges<sup>2</sup>; Camila Fonseca Lopes Brandão<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Baiano Campus Santa Inês; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Baiano Campus Itapetinga

**Resumo:** A Anemia Infecciosa Equina (AIE), causada pelo vírus da Anemia Infecciosa Equina (EIAV), é considerada a principal doença infectocontagiosa da equideocultura brasileira, para a qual não há vacina e nem tratamento eficaz. Considerando a agravada situação da AIE na Bahia e o contínuo impacto socioeconômico causado pelo vírus, este trabalho teve como objetivo detectar a ocorrência do EIAV e realizar um estudo da situação epidemiológica e clínica na cidade de Santa Inês-Ba. Para isto, foram realizadas visitas a 23 propriedades do município, totalizando colheita de sangue de 121 equídeos de raças, idades e sexo distintos. As amostras foram testadas usando um kit de Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA) (Brush). Na oportunidade, foram aplicados questionários aos criadores e tratadores sobre a AIE e preenchida uma ficha sobre o quadro clínico dos animais no momento da colheita. Dos soros testados por IDGA, 3,31% tiveram resultado positivo. Dentre os animais que tiveram reação positiva para EIAV, 80% tinham uma faixa etária maior ou igual a 36 meses, o que poderia se justificar devido ao maior tempo de exposição ao vírus; 100% eram assintomáticos; 86% são criados em sistema extensivo e são utilizados para trabalho. A pesquisa também mostrou desinformação dos criadores e tratadores em relação a AIE, considerando que 24% sequer tinham ouvido falar sobre a doença. Esta desinformação pode ser fator de agravamento da situação epidemiológica da AIE no estado, pois pode dificultar a prevenção e controle, visto que o manejo tem papel determinante na transmissão da doença.

**Palavras-chave:** retrovírus; equideocultura; sanidade animal

## Epidemiological Survey of Equine Infectious Anemia in Santa Inês- Bahia

**Abstract:** Equine Infectious Anemia (EIA) is considered the main infectious disease of the Brazilian equideoculture, for which there is no vaccine and no effective treatment. Considering the aggravated situation of the EIA in Bahia and the continuous socioeconomic impact caused by the virus, this work aimed to detect the occurrence of EIAV and to carry out a study of the epidemiological and clinical situation in the city of Santa Inês-Ba. For this, visits were made to 23 properties of the municipality, totaling blood harvest of 121 equines of different races, ages and sex. Samples were tested using an Agarose Gel Immunodiffusion Kit (IDGA) (Brush). At the time, questionnaires were applied to the breeders and caretakers about the EIA and a form filled out on the clinical condition of the animals at the time of harvest. Of the sera tested by IDGA, 3.31 % had a positive result. Among the animals that had a positive reaction to EIAV, 80% had an age group greater than or equal to 36 months, which could be justified due to the longer time of exposure to the virus; 100% were asymptomatic; 86% are created in extensive system and are used for work. The survey also showed misinformation of breeders and caregivers in relation to EIA, considering that 24% had not even heard about the disease. This misinformation may be an aggravating factor in the epidemiological situation of the EIA in the state, since it may hinder prevention and control, since management has a determinant role in the transmission of the disease.

**Keywords:** retrovirus; equideoculture; animal health

### INTRODUÇÃO

A Anemia Infecciosa Equina (AIE), conhecida popularmente como febre dos pântanos é considerada a principal doença infectocontagiosa da equideocultura brasileira, devido as consequências fatais e para a qual não há vacina e nem tratamento eficaz. A doença é causada pelo Vírus da Anemia Infecciosa Equina (EIAV), pertencente a família *Retroviridae*, gênero *Lentivirus*, sendo considerado um dos menores e mais simples vírus pertencente a este gênero. Provocando uma infecção persistente com um longo período de latência que pode se estender por toda a vida do animal e a qual constitui um grande desafio, visto que principalmente células do sistema imune são infectadas, com consequências fatais para o hospedeiro (Silva *et al*, 2001).

O sangue do cavalo contaminado é a principal fonte de transmissão do EIAV, que pode ser transferido por vetores tabanídeos da ordem Díptera (insetos hematófagos): *Stomoxys calcitrans*, *Chrysops spp*, *Tabanus sp*, *Hybromitra spp*, sendo os *Tabanus spp* os principais responsáveis pela transmissão, assim como a transmissão vertical e por fômites contaminados.

Radostits et al, (2000), afirma que mosquitos não são identificados como vetores importante, pois a transmissão é mecânica e o vírus não se replica nos insetos. A falta de informação em muitas ocasiões, faz com que o homem seja o principal, que quando desinformado, em muitas ocasiões, torna-se o principal componente na cadeia de transmissão desse vírus, em função do manejo inadequado dos animais, pois, com frequência, animais sadios são expostos a utensílios previamente contaminados e até o uso indiscriminado de uma mesma agulha hipodérmica e seringas não esterilizadas, para vários cavalos.

O diagnóstico da AIE é feito através do teste de Coggins ou Imunodifusão em Gel de Agar (IDGA), sendo o método reconhecido oficialmente pela Organização Mundial de Sanidade Animal (OIE) e pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA). Para a realização do exame são necessários 8 mL de sangue de cada animal, refrigerado ou congelado, que deve ser colhido por médico veterinário e enviado ao laboratório, juntamente com a resenha atualizada dos animais, se caso positivo, o animal deverá ser isolado e posteriormente sacrificado, a propriedade ficará interditada e todos os animais devem ser reexaminados pelo teste de sorológico.(ALMEIDA, 2008).

## OBJETIVOS

Com a agravada situação da AIE na Bahia e pelo contínuo impacto causado pelo vírus fez-se necessário a realização deste trabalho, que tem como objetivo detectar a ocorrência do EIAV e realizar um estudo da situação epidemiológica e clínica a partir de questionários na cidade de Santa Inês-Ba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

- Área de estudo

Esse projeto foi realizado no município de Santa Inês – BA, localizado na região Sudoeste do Estado da Bahia (Região Fisiográfica de Jequié) e inserido no Vale do Jiquiriçá. Situado a 461 metros de altitude, tem as seguintes coordenadas geográficas: Latitude: 13° 17' 22" Sul, Longitude: 39° 48' 41" Oeste, com media de precipitação anual de 648 mm, tendo media de temperatura de 22°C.

Foram utilizados equinos, jumentos e muares, positivos ou negativos, machos e fêmeas de idades variadas, sadios e em diferentes estágios clínicos da doença, obtidos de propriedades situadas no município de Santa Inês-Ba. Destes, foram coletadas amostras de sangue para obtenção de soro.

- Amostras

Foram coletados 6 ml de sangue, através de punção da veia jugular com o auxílio de agulha descartável 25 x 08 mm e tubos a vácuo de 8,5 mL, em seguida, os tudo eram inclinados a 45° ate dessorar. Os tubos foram identificados com o número de cadastro do animal, logo após as amostras foram condicionadas em isopor com gelo reciclável ate a chegada ao laboratório de Biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Baiano, *Campus* Santa Inês.

Uma vez no laboratório do IF Baiano, os tubos contendo o sangue já dessorado, foram centrifugados por 15 minutos a 3000 rpm para a separação do soro. Em seguida, cada uma das amostras de soro foram guardadas em 2 tubos do tipo eppendorf, identificados e congeladas a -20°C até o momento do seu uso na técnica Imunodifusão em Gel de Agarose (IDGA). Para o teste apenas um eppendorf foi utilizado o outro ficou guardado para reteste caso necessário.

- Questionários

Também foram utilizados questionários semiestruturados, de cunho quali-quantitativo para diagnosticar o nível de conhecimento dos produtores sobre a anemia infecciosa equina em relação ao manejo sanitário, praticas adotadas, mecanismos de prevenção e sobre a doença em Santa Inês.

- IDGA

Para a realização desse estudo foi feita uma solicitação ao Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, para que pudesse ser realizada a compra do kit de imunodifusão em gel de Agarose (IDGA).As amostras foram testadas para anticorpos contra a proteína p26 de EIAV usando um kit de imunodifusão em gel de Agarose (IDGA) (Brush) seguindo-se as orientações do fabricante.As amostras foram incubadas em câmara úmida em temperatura ambiente e lidas 24 e 48 horas após a incubação utilizando luminária com feixe de luz estreito contra um fundo preto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De um no total de 23 criadores que cederam seus animais para a pesquisa, foram coletadas amostras de sangue de 121 animais, sendo 91 de equinos, 16 de asininos e 14 de muares, sem restrição de sexo e com idade variando de 3 a 240 meses. Das 91 amostras de equinos, 45 amostras foram de machos e 46 foram de fêmeas. Dentre os asininos foram coletadas amostras de 4 machos e doze fêmeas, e dos muares cinco machos e nove fêmeas, não havendo nenhuma amostra reagente ao teste.

Entre as 121 amostras testadas, apenas 4 (3,31%) foram diagnosticadas como fracas positivas para AIE e todas sendo de equinos. Dados menores que os encontrados por Guimarães et al (2011), na mesorregião do sul Baiano (5,90 %), por Rosa et al (2012), no município de Mutuípe BA(4,39%). Destas, 2 foram de machos e 2 de fêmeas. Em relação a faixa etária, verificou-se que 80% dos soros positivos, tinham uma faixa etária maior ou igual a 36 meses, o que poderia se justificar devido ao maior tempo de exposição ao vírus.

Todas as amostras positivas foram de equinos, assim como os dados encontrados por Rosa et al (2012), no município de Mutuípe BA. Sendo que dos 46 equinos machos coletados, 2 (4,35%) foram positivo, e das 45 fêmeas, 2 (4,44 %), resultado próximo ao encontrado por Guimarães et al (2011), em que 6,09% dos machos e 5,63% das fêmeas foram positivas no teste de COGGINS para AIE.

Dos 23 proprietários, 6 (26,09%) criam seus animais no fundo da casa, 3 (13,04%) em sítios, 3 (13,04%) criavam na margem do rio Jiquiriçá e 11 (47,83%) criam em fazendas, no entanto 4 criadores mantêm seus animais em uma única fazenda. Das propriedades envolvidas na pesquisa, 3 (13,04 %) tiveram animais fraco positivos.

Nos eventos da região, é de costume existir trocas e vendas de animais, pois, é a oportunidade de observar equídeos de outras cidades. No entanto, quando questionados sobre a exigência do exame para comprovação negativa do Vírus da Anemia Infecciosa Equina para efetuar a compra ou troca de equídeos, apenas 19% dos proprietários alegam requisitar exame, e os outros 81% informam não exigir e não o fazem quando o animal chega à propriedade.

Aliado com o manejo inadequado o vírus, pode se alastrar tornando-se a situação irreversível, pois 100% dos produtores do município tem o hábito de compartilhar a mesma agulha com vários animais, de não realizar ou exigir exame negativo para EIAV, tanto para participação de eventos ou novas aquisições, quando para acasalamentos. Mesmo tendo conhecimento que o EIAV pode ser transmitido, quando questionados sobre o que viria a transmitir a AIE, os entrevistados responderam que objetos compartilhados como agulhas, brides, esporas, cachimbo e rebengues e a monta natural tem maior representatividade que amamentação e mutucas, e que para prevenir a propagação da doença deve-se evitar compartilhar arreios, agulhas e matérias cirúrgicos, solicitar exames antes da aquisição além de separar os animais infectados dos animais saudáveis.

A pesquisa também mostrou desinformação dos criadores e tratadores em relação a AIE, considerando que 24% sequer tinham ouvido falar sobre a doença, 75% não sabiam que a doença é causada por um vírus, 12% dos proprietários acreditam que o homem pode ser acometido, 8% acreditam que os animais domésticos (cão, gato, aves domésticas) e 40% dos proprietários acham que a prevenção da doença pode ser feita com a administração de vacinas.

## CONCLUSÃO

Esta pesquisa mostra que há ocorrência de AIE no município de Santa Inês – BA. A falta de informação sobre a doença pode favorecer a disseminação por toda a região além de dificultar a prevenção e controle, visto que o manejo tem papel determinante na transmissão da doença. Dessa forma sugere-se a realização de palestras, minicursos e eventos na região e no município que tragam informações sobre métodos de manejo adequados e deem ênfase à prevenção e o controle do EIAV.

## APOIO

IF Baiano; FAPESB

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V. M. A. **Anemia Infecciosa Equina Sem prevenção, doença pode se alastrar**. Manga Larga Marchador. Cleusa Canêdo. n.64. p.48-51. 2008.

GUILMARÃES L.A., BEZERRA R.A., MENDONÇA C.E.D., D'AFONSECA W.O.; ALBUQUERQUE G.R. **Prevalência Do Vírus Da Anemia Infecciosa Equina Na Mesorregião Do Sul Baiano, Bahia, Brasil**. Revista Brasileira de Medicina Veterinária, 2011.

RADOSTITS, O.; GAY, C.C.; BLOOR, D.C.; HINCHCLIFF, K. W. **Clinica Veterinaria. Um Tratador De Doenças Dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos E Equinos**. 9 ED. Guanabara. 2000. p 927-930

ROSA, M. R. G. et al.; **Levantamento soroepidemiológico da anemia infecciosa equina nos municípios baianos de Lage e Mutuípe no período de setembro a dezembro de 2009**. Rev. Acad., Ciênc. Agrár. Ambient., Curitiba, v. 10, n. 1, p. 11-19, jan./mar. 2012.

SILVA, R.A.M.S.; ABREU, U.G.P. de; BARROS, A.T.M. de. **Anemia Infecciosa Equina: Epizootiologia, Prevenção e Controle no Pantanal**. Corumbá: Embrapa Pantanal, 2001. (Embrapa Pantanal. Circular Técnica, 29).



## Avaliação do turno e da composição genética sobre as temperaturas retal e vaginal de vacas Girolando no semiárido cearense

Ana Carolina Alves de Caldas<sup>1</sup>; Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>1</sup>; Moisés Saraiva Ribeiro de Souza<sup>2</sup>; José Valmir Feitosa<sup>2</sup>; Antônio Nelson Lima da Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG; <sup>2</sup>Universidade Federal do Cariri - UFCA

**Resumo:** Objetivou-se, com este estudo, avaliar o efeito da composição genética e turno sobre as temperaturas retal e vaginal de fêmeas bovinas criadas no interior do estado do Ceará, e, assim, identificar os mestiços melhor adaptados às condições de criação. Foram registrados os parâmetros climáticos de temperatura e umidade relativa do ar e parâmetros fisiológicos, temperatura retal e vaginal. As coletas eram realizadas no estábulo, a sombra, após as ordenhas da manhã (2 h) e da tarde (14 h), durante quatro meses da estação chuvosa. Os parâmetros climáticos registrados demonstram uma situação de desconforto para os animais do estudo. Em média, ambos os grupos raciais apresentam suas temperaturas retais dentro da normalidade, em ambos os turnos, e não diferindo ( $P < 0,05$ ), ou seja, a composição genética não teve influência, diferindo ( $P > 0,05$ ) apenas para os turnos. Todas as temperaturas aferidas foram maiores no turno da tarde em todos os grupos. O grupo genético  $7/8\text{HO} \times 1/8\text{GL}$ , apresentou melhores médias, o que demonstra uma melhor adaptação às condições climáticas oferecidas no estudo. Apesar de terem apresentado médias consideradas normais, os bovinos de leite mestiços (*Bos taurus* x *Bos taurus indicus*) sofrem estresse térmico, o que foi constatado pelo aumento dos parâmetros fisiológicos, principalmente no período da tarde e nos animais com maior porcentagem de raça europeia em sua constituição.

**Palavras-chave:** bovino leiteiro; estresse térmico; semiárido

## Evaluation of evolution and genetic composition on the physiological responses of Girolando cows in the semi-arid region of Ceará

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of genetic composition and shift on the rectal and vaginal temperatures of bovine females reared in the state of Ceará, and thus to identify mestizos better adapted to the conditions of rearing. Climatic parameters of temperature and relative air humidity and physiological parameters, rectal and vaginal temperature were recorded. The collections were carried out in the stable, in the shade, after the milking of the morning (2 h) and the afternoon (14 h), during four months of the rainy season. The recorded climatic parameters demonstrate a situation of discomfort for the study animals. On average, both racial groups presented their rectal temperatures within normal times, in both shifts, and did not differ ( $P < 0.05$ ), that is, the genetic composition had no influence, differing ( $P > 0.05$ ) only for the shifts. All measured temperatures were highest in the afternoon shift in all groups. The genetic group  $7/8\text{HO} \times 1/8\text{GL}$ , presented better means, which shows a better adaptation to the climatic conditions offered in the study. Despite having presented averages considered normal, mestizo milk cows (*Bos taurus* x *Bos taurus indicus*) suffer thermal stress, which was evidenced by the increase of the physiological parameters, mainly in the afternoon and in the animals with greater percentage of European race in its constitution.

**Keywords:** dairy cattle; thermal stress; semiarid

### INTRODUÇÃO

O uso de cruzamentos inter-raciais tornou-se uma prática comum na pecuária brasileira, principalmente entre raças europeias e zebuínas, com a finalidade de aumentar o potencial dos animais para produção de leite nos trópicos, aliando à alta produtividade de uma raça a capacidade de adaptação da outra. Porém, a maioria das raças utilizadas na produção, no geral, é proveniente de países temperados, o que torna a produção animal nos trópicos limitada pelo estresse térmico, que não permite a essas expressarem seu potencial máximo de produção.

Vacas leiteiras de alta produção se mostram mais sensíveis aos efeitos do estresse térmico que as vacas menos produtivas e, quando expostas a ambientes quentes, podem reduzir o consumo alimentar, diminuindo, conseqüentemente, sua produção leiteira. Devido às diferenças climáticas entre o país de origem desses animais com a região em que são trazidos, é possível observar um comportamento diferente entre eles, o que ocasionará perdas em suas características produtivas (AZÊVEDO e ALVES, 2009).

Conhecer as características termorreguladoras de bovinos leiteiros criados em ambientes tropicais é de grande importância, uma vez que predomina a temperatura ambiente elevada pode causar alterações irreversíveis ao equilíbrio térmico. Dalcin (2013) relata que as alterações na homeostase, provocadas pelo estresse térmico, podem ser quantificadas mediante a mensuração de parâmetros fisiológicos, como por exemplo, a temperatura retal. Assim como, a mensuração da temperatura vaginal, que vem tomando espaço nas avaliações fisiológicas dos animais, demonstrando ser um bom parâmetro de avaliação, por possuir uma correlação positiva com a temperatura retal (BROUK et al, 2005).

## OBJETIVOS

Objetivou-se, com este estudo, avaliar o efeito da composição genética e turno sobre as temperaturas retal e vaginal de fêmeas bovinas criadas no interior do estado do Ceará, e, assim, identificar os mestiços melhor adaptados às condições de criação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Limoeiro do Norte, no estado do Ceará, pertencente à mesorregião do Jaguaribe, apresenta clima tropical semiárido. Foram utilizadas 30 fêmeas leiteiras mestiças (*Bos taurus* x *Bos taurus indicus*), com diferentes fases de lactação e ordens de partos, com idade média de cinco anos. De modo que foram distribuídas em função do grau de sangue. Os animais foram mantidos a pasto, com água e sal mineral *ad libitum*.

As temperaturas retal e vaginal foram aferidas utilizando termômetro clínico veterinário digital, com escala até 44°Celsius, duas vezes por dia, durante as ordenhas, nos turnos da manhã (2:00 h) e da tarde (14:00 h), durante o período chuvoso do ano de 2015. As variáveis climáticas de temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UR), foram obtidas com termo higrômetro digital. O ITU foi calculado através da fórmula:  $ITU = (0.8 \times TA + (UR \% / 100) \times (TA - 14.4) + 46.4)$  (THOM, 1959).

Os parâmetros fisiológicos (temperatura retal e temperatura vaginal) e as variáveis climáticas (temperatura do ar, umidade relativa do ar e índice de temperatura e umidade) foram expressos como médias e erro-padrão, e avaliados pela ANOVA, e as médias comparadas pelo teste de Tukey para mensurar as diferenças em relação aos parâmetros de temperaturas retais e vaginais a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da temperatura ambiental registradas variaram entre 21 °C a 35 °C durante os meses avaliados no período chuvoso. Esses valores apresentam-se acima dos limites da zona de conforto térmico estimados para bovinos europeus (0 a 16°C), zebuínos e mestiços (10 a 27°C e 5 a 31°C, respectivamente) segundo Pereira (2005), caracterizando um situação desconfortável para estes animais.

Os valores registrados para a umidade relativa do ar foram elevados durante todo o período avaliado, Pereira (2005) também relata que valores de umidade entre 50 a 70%, estão dentro dos limites para exploração pecuária. Apenas no turno da manhã, os valores de umidade relativa estiveram dentro dos limites da zona de conforto recomendado. Já no turno da tarde, os valores foram abaixo dos limites recomendados.

Com relação ao ITU, os valores médios oscilaram entre 73 a 83,8 no período avaliado. No turno da manhã, o ITU variou de 73 a 75,6, estes valores, segundo Pereira (2005), indicam uma condição de ambiente crítica. No turno da tarde, o ITU oscilou de 79 a 83,8, indicando situação de perigo.

Na tabela 2 estão descritos os valores médios das temperaturas retal e vaginal para os três grupos genéticos. Os valores encontrados estão dentro dos valores considerados normais para a espécie. Observa-se que a temperatura retal (°C) apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ), exceto a temperatura vaginal (°C).

Em média, ambos os grupos raciais apresentam suas temperaturas retais dentro da normalidade, em ambos os turnos, e não diferindo ( $P < 0,05$ ), ou seja, a composição genética não teve influência, diferindo ( $P > 0,05$ ) apenas para os turnos.

**Tabela 2.** Médias das temperaturas retal e vaginal de vacas Girolando ( $^{1/2}$ HO x  $^{1/2}$ GL,  $^{3/4}$ HO x  $^{1/4}$ GL e  $^{7/8}$ HO x  $^{1/8}$ GL), nos turnos manhã e tarde, durante o período chuvoso no ano de 2015.

Composição genética	Turnos	Parâmetros fisiológicos	
		Temperatura retal (°C)	Temperatura vaginal (°C)
$^{7/8}$ HO x $^{1/8}$ GL	Manhã	38,35 aB	38,35 aA
	Tarde	38,85 aA	38,92 aA
$^{3/4}$ HO x $^{1/4}$ GL	Manhã	38,30 aB	38,29 aA
	Tarde	38,95 aA	38,91 aA
$^{1/2}$ HO x $^{1/2}$ GL	Manhã	38,29 aB	38,36 aA
	Tarde	38,87 aA	38,81 aA

Médias seguidas de mesmas letras minúsculas (composição genética) e maiúsculas (turnos) não diferem a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

Animais com temperaturas retais entre 38° a 39,3°C encontra-se em estabilidade térmica. Todas as temperaturas aferidas foram maiores no turno da tarde em todos os grupos. Os animais com maior grau de sangue europeu apresentaram as maiores médias de temperaturas retal e vaginal.

## CONCLUSÃO

Os parâmetros climáticos registrados demonstram uma situação de desconforto para os animais do estudo.

Apesar de terem apresentado médias consideradas normais, os bovinos de leite mestiços (*Bos taurus* x *Bos taurus indicus*) sofrem estresse térmico, o que foi constatado pelo aumento dos parâmetros fisiológicos, principalmente no período da tarde e nos animais com maior porcentagem de raça europeia em sua constituição.

O grupo genético <sup>7/8</sup>HO x <sup>1/8</sup>GL, apresentou melhores médias, o que demonstra uma melhor adaptação as condições climáticas oferecidas no estudo.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, D. M. M. R. e ALVES, A. A. **Bioclimatologia aplicada à produção de bovinos leiteiros nos trópicos**. – Teresina: Embrapa Meio-Norte, 2009. 83 p. (Embrapa Meio-Norte, Documentos, 188). ISSN 0104-866X.

BROUK, M. J; CVETKOVIC, B; SMITH, J. F; HARNER, J. P. Using Vaginal Temperature to Evaluate heat stress in Dairy Cattle. **Journal Dairy Research**. p.9-11. doi:<http://hdl.handle.net/2097/6792>. 2005.

DALCIN, V.C. Parâmetros fisiológicos em bovinos leiteiros submetidos ao estresse térmico. 2013. 49f. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul, Porto Alegre, 2013.

PEREIRA, C.C.J. Conforto animal. In: PEREIRA, C.C.J; (Org.) *Fundamentos de Bioclimatologia Aplicados à Produção Animal*. Belo Horizonte, 2005.p. 78-117.

THOM, E.C. *The discomfort index*. Weatherwise. v.12, p.57-59, 1959.



## Análise das Respostas Fisiológicas de Bovinos Curraleiro nas Condições Climáticas de Santa Inês-Ba

Allan de Oliveira Silva Cerqueira<sup>1</sup>; Pedro Alves de Jesus<sup>1</sup>; Mariana Silva dos Santos<sup>1</sup>; Roberto Sobral Felix<sup>1</sup>; Rogério Viana da Silva<sup>1</sup>; Stella Ribeiro de Jesus<sup>1</sup>; Jose Lucas de Oliveira<sup>1</sup>; Antonio Alcyone de Oliveira Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Baiano Campus Santa Inês

**Resumo:** Este trabalho tem como objetivo avaliar a sensação de conforto térmico através das respostas fisiológicas dos bovinos curraleiros em relação às condições climáticas do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Santa Inês. O experimento foi realizado no IF Baiano - *Campus* Santa Inês, onde, utilizou-se 07 bovinos da raça Curraleiro, sendo (05 machos e 02 fêmeas). O experimento teve duração de 13 dias, avaliando os seguintes parâmetros fisiológicos: Frequência Respiratória, Frequência Cardíaca, Temperatura da Pele e Temperatura Retal, e foi coletado também informações climáticas como Temperatura de máxima e mínima, Bulbo Seco e Bulbo Úmido, Ambiente e Globo negro, nos dois horários (7:00 e 13:00). Considerando os resultados de ITU observou que houve diferença nos horários da manhã para a tarde, sendo que, nos dias 6 e 9 no horário da tarde, se enquadraram em situação de emergência. Apesar do ITU ter valor estimulante de estresse térmico, os animais não apresentaram valores fisiológicos fora da normalidade nestes dias. Os parâmetros fisiológicos dos bovinos nos dois horários, foi observado valores superiores ao período da tarde, provocando aumento da produção de calor interno, devido principalmente à baixa umidade relativa do ar e alta temperatura constante, ocasionando uma maior radiação solar direta nos animais, entretanto não excedeu os valores considerados normais para a raça. Conclui-se que os animais da raça Curraleiro, apresentaram os parâmetros dentro da normalidade, mesmo com valores de ITU elevados, considerados na zona de estresse térmico, o que ratifica a condição de uma raça resiliente a essas condições climáticas de semiárido.

**Palavras-chave:** bioclimatologia; fisiologia; resistência

## Analysis of the Physiological Responses of Curraleiro Bovine in the Climatic Conditions of Santa Inês-Ba

**Abstract:** This work has as objective to evaluate the sensation of thermal comfort through the physiological answers of the curraleiros bovines in relation to the climatic conditions of the Federal Institute of Education Science and Bahian Technology *Campus* Santa Ines. The experiment was carried through in the Bahia IF - *Campus* Santa Ines, where, it used 07 bovines of the Curraleiro race, being (05 males and 02 females). The experiment had duration of 13 days, evaluating physiological parameters: Respiratory frequency, Cardiac Frequency, Temperature of the Skin and retal Temperature, and were also collected information climatic as temperature of ambient, bulb dry and humid, temperature ambient and black globe, in two hours (7:00 a.m. and 1:00 p.m.). Considering the ITU results it observed that it had difference in the schedules of the morning for the afternoon, being that in days 6 and 9 in the schedule of the afternoon, if they had fit in emergency situation. Although the ITU to have value stimulant of estresse thermal, the animals had not presented physiological values are of anormality in these days. The physiological parameters of the bovines in the two schedules, were observed superior values in the period in the afternoon, having provoked increase of the production of internal heat, had mainly to low the relative humidity of air and high constant temperature, causing a bigger direct solar radiation in the animals, however did not exceed the values considered normal for the race. One concludes that the animals of the Curraleiro race, had inside presented the parameters of normality, with values of ITU exactly raised, considered in the zone of estresse thermal, what it ratifies the condition of a race resiliente to these climatic conditions of semiarid.

**Keywords:** bioclimatology; physiology; resistance

### INTRODUÇÃO

A bovinocultura brasileira se faz presente desde os primórdios da colonização, onde estabeleceu marcas no processo histórico e geográfico de ocupação e desenvolvimento do país, partindo de uma base técnica rudimentar até instalações de novas tecnologias, sendo hoje uma das atividades mais importantes do agronegócio nacional (BATISTELLA et al., 2011). Visto o papel de destaque que ocupa a carne e o leite bovino no cenário mundial e potencial produtivo para atendimento à crescente demanda interna. Segundo o IBGE, o Brasil em 2015 possuía um rebanho bovino de 215.199.488,00 cabeças, dentre estes animais está inserido o gado Curraleiro, uma das raças europeias mais antigas no Brasil, que apresentam bastante rusticidade, sendo indicados principalmente para regiões

com marcantes adversidades climáticas, que tem como resultado baixa disponibilidade e qualidade de forragem, devido a prioridade dada nos processos de seleção natural para resistência desses animais.

Diante disso, o conhecimento das respostas fisiológicas, destes animais, ao ambiente térmico, nos permite confirmar se a adaptabilidade ao semiárido se mantém até os dias de hoje. Uma forma de se fazer esta avaliação é verificar os parâmetros nas condições de ITU. Segundo Lima et al. (2007), para os animais de produção em geral os valores de ITU iguais ou menores que 75 se caracterizam situação normal, valores entre 75 a 78 relatam alerta, perigo de 79 a 83 e de emergência quando for maior que ou igual a 84.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a sensação de conforto térmico através das respostas fisiológicas dos bovinos curraleiros em relação às condições climáticas do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano - *Campus* Santa Inês localizado a uma altitude de 481 m, inserido no território de identidade Vale do Jiquiriçá e bioma denominado semiárido. Esta região classifica-se, bioclimaticamente como zona de transição entre Mata Atlântica e caatinga, apresentando temperaturas médias anuais de 21.6 °C, índices pluviométricos anuais 643,6 mm, com distribuição irregular e estação seca com duração média de até oito meses (NUNES et.al, 2016).

Foram utilizados 07 bovinos da raça Curraleiro, sendo 05 machos e 02 fêmeas, no período seco do ano (entre maio e junho). O período experimental teve duração de 13 dias, sendo 3 de adaptação ao manejo experimental e 10 de coleta de dados. Todos os animais foram mantidos em um curral não sombreado, e receberam alimentação e água a vontade. Diariamente, as 07:00 e 13:00 horas, foram coletados os dados para aferição dos seguintes parâmetros fisiológicos: temperatura retal (TR), Frequência respiratória (FR), Frequência cardíaca (FC), Temperatura da pele (TP).

Para a caracterização das condições meteorológicas do período experimental, foram coletados os dados em dois períodos do dia, (manhã e tarde) utilizando os seguintes equipamentos: Globo Negro - GN, onde o aparelho foi instalado a uma altura média dos animais, a temperatura ambiente (TA) foi aferida por termômetro de mercúrio; para determinar a umidade relativa do ar (UR) utilizou o Temo-Higrômetro Bulbo Seco e Úmido e para determinar a temperatura máxima e mínima utilizou o Termômetro Analógico.

Os valores de ITU foram estimados, segundo a fórmula proposta por Buffington et al. (1982), sendo:

$$ITU = 0,8TA + UR (TA - 14,3) / 100 + 46,3$$

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando-se o programa estatístico SAS University Edition.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela (**Tabela I e Tabela II**), demonstra os valores de temperatura ambiente, umidade relativa e ITU em diferentes dias e horários (07:00 e 13:00). Considerando os resultados de ITU observa-se que houve diferença entre os períodos da manhã para a tarde, levando em consideração a condição climática média do local do experimento.

**Tabela I:** Temperatura ambiente, umidade relativa do ar e índice de temperatura e umidade (ITU), as 07:00 horas.

Parâmetros	Dias										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Temperatura Ambiente, °C	25,0	21,0	20,0	19,5	17,5	18,5	19,0	21,0	25,0	27,0	21,3
Umidade relativa do ar, %	84,0	95,0	91,0	95,0	95,0	90,0	95,0	91,0	76,0	77,0	88,9
<b>ITU</b>	<b>75,0</b>	<b>69,0</b>	<b>67,0</b>	<b>67,0</b>	<b>63,0</b>	<b>65,0</b>	<b>66,0</b>	<b>69,0</b>	<b>74,0</b>	<b>78,0</b>	<b>69,0</b>

**Tabela II:** Temperatura ambiente, umidade relativa do ar e índice de temperatura e umidade (ITU), as 13:00 horas.

Parâmetros	Dias										Média
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Temperatura Ambiente, °C	30,0	29,0	28,0	28,0	27,5	40,0	31,0	34,0	41,5	34,0	32,3
Umidade relativa do ar, %	59,0	64,0	64,0	57,0	66,0	47,0	48,0	43,0	47,0	44,0	53,9
<b>ITU</b>	<b>80,0</b>	<b>79,0</b>	<b>77,0</b>	<b>77,0</b>	<b>77,0</b>	<b>90,0</b>	<b>79,0</b>	<b>82,0</b>	<b>92,0</b>	<b>82,0</b>	<b>81,5</b>

Os valores de ITU nos dias 6 e 9 no horário da tarde, se enquadraram em situação de emergência, acima de 84 (Lima et al, 2007). Com os animais apresentando os valores de 37,9°C para TR, 55 Batimentos/Min de FC, 26 Movimentos/Min de FR e 34,8°C de TP no dia 06, enquanto no dia 09 os valores foram de 39,1°C para TR, 66 Batimentos/Min de FC, 46 Movimentos/Min de FR e 35,5° de TP. Apesar do ITU ter valor estimulante de estresse térmico, os animais não apresentaram valores fisiológicos fora da normalidade.

Na tabela III estão apresentados os valores médios dos parâmetros fisiológicos dos bovinos nos dois horários (07:00 e 13:00 horas), observou-se influência ( $P < 0,05$ ) do turno sobre os parâmetros avaliados, com valores superiores ao período da tarde, devido principalmente à baixa umidade relativa do ar e alta temperatura constante no período da tarde, ocasionando uma maior radiação solar direta nos animais, consequentemente provocando aumento da produção de calor interno, entretanto não excedeu os valores considerados normais dos parâmetros sendo 38,4°C para TR, 52 Batimentos/Min de FC, 23 Movimentos/Min de FR e 31,5°C TP para a espécie bovina segundo Souza et al. (2007).

**Tabela III:** Médias dos parâmetros fisiológicos de bovinos da raça Curraleiro, no período da manhã e tarde, na condição climática no experimento, no município de Santa Inês, Bahia.

Parâmetros	07:00 Horas	13:00 Horas
Frequência cardíaca, FC	48,71 a	56,69 b
Frequência respiratória, FR	20,09 a	37,66 b
Temperatura retal, TR	37,13 a	39,11 b
Temperatura da pele, TP	31,10 a	34,80 b

\*Médias seguidas de mesma letra nas linhas não diferem entre si a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os animais da raça Curraleiro, apresentaram os parâmetros dentro da normalidade, mesmo com valores de ITU elevados, considerados na zona de estresse térmico, o que ratifica a condição de uma raça resiliente a essas condições climáticas de semiárido.

## REFERÊNCIAS

- BATISTELLA, M. et al. **Geotecnologias e gestão territorial da bovinocultura no Brasil**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, p.251-260, 2011
- BUFFINGTON, D. E.; COLLIER, R. J.; CANTON, G. H. **Sheed management systems to reduce heat stress for dairy cows**. American Society of Agricultural Engineers. St. Joseph. Paper 82-4061. 16p, 1982.
- NUNES, F. C. et al. **Análise da variação pluviométrica no município de Santa Inês – BA**. Revista de Geociências do Nordeste, Vol. 2, Nº Especial, 2016.
- LIMA, K.A.O. et al. **Estudo da influência das ondas de calor sobre a produção de leite no Estado de São Paulo**. Bio Eng, Campinas, v.1, p.70-81, 2007.
- SOUZA, B. B. et al. **Parâmetros fisiológicos e índice de tolerância ao calor de bovinos da raça Sindi no Semi-árido paraibano**. Ciênc. Agrotec, Lavras, v. 31, n. 3, p. 883-888, maio/jun., 2007.



## Comportamento de leitões desmamados em diferentes idades, criados em sistema intensivo ao ar livre no domínio Caatinga, em Pernambuco

Bruno Emanuel Martins da Silva<sup>1</sup>; Adiel Vieira de Lima<sup>2</sup>; Álvaro Amaral Sousa<sup>2</sup>; Jadiane Maria de Lima<sup>2</sup>; Elys de Barros Barbosa<sup>2</sup>; Mônica Calixto Ribeiro de Holanda<sup>3</sup>; Marco Aurélio carneiro de Holanda<sup>4</sup>; Wilson Moreira Dutra Júnior<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE. ; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE. ; <sup>3</sup>Orientadora, professora Associado, UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE. ; <sup>4</sup> Professor Adjunto UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>5</sup>Professor Associado UFRPE-Sede, Recife, PE.

**Resumo:** O desenvolvimento crescente da suinocultura trouxe consigo a temática do uso abundante das criações intensivas. No entanto, o sistema ao ar livre surge como alternativa ao manejo citado, com possibilidade de propiciar bem-estar e saúde aos animais além de sustentabilidade ambiental. Dessa forma, objetivou-se avaliar o comportamento de leitões, desmamados em diferentes idades, criados ao ar livre em condições semiáridas. O experimento foi conduzido no Biotério de Experimentação com Suínos da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), utilizando-se de 24 leitões (12 machos castrados e 12 fêmeas) oriundos de matrizes Pietrain-Duroc, em delineamento experimental inteiramente casualizado composto por três tratamentos (idade de desmame: 21, 28 e 35 dias) e quatro repetições, em que cada unidade experimental foi constituída de dois leitões (um macho e uma fêmea) para a avaliação do comportamento a essas diferentes idades. Foi observada a frequência de leitões que se apresentavam comendo (C), bebendo (B), dormindo (D), inativo alerta (IA), brincando com o outro (BO), empurrando o outro (EO), fuçando (F), molhando-se (M) e cheirando o outro (CO). A observação dos leitões foi realizada de forma dirigida para não afetar o comportamento natural dos mesmos e monitorados a intervalos de 30 minutos, por três dias consecutivos das 7h00min. às 17h00min. As variáveis de comportamento obtidas foram avaliadas através do teste não paramétrico de Kruskal-Wallis e utilizado o teste de correlação de Spearman para verificar possível associação entre as variáveis de comportamento e as idade de desmame, adotando-se a probabilidade menor de 5% para a rejeição de hipótese de nulidade ( $P < 0,05$ ). Houve diferença significativa em duas variáveis comportamentais, onde os leitões desmamados aos 21 dias dormiram mais em relação aos demais tratamentos e os desmamados aos 35 dias que passaram mais tempo comendo. O desmame aos 35 dias demonstrou-se mais eficiente, visto que além dos leitões não apresentarem comportamentos indesejáveis, comeram mais ração, o que é mais interessante quando se pensa em produção, além disso, pode também ser um indicativo de que o animal encontra-se fora de situação estressante.

**Palavras-chave:** BEM-ESTAR ANIMAL; DESMAME DE LEITÕES; SISCAL

## *Behavioral of piglets weaned at different ages, raised in an intensive outdoor system in the Caatinga domain, in Pernambuco*

**Abstract:** The increasing development of swine farming has brought with it the theme of the abundant use of intensive breeding. However, the outdoor system emerges as an alternative to the aforementioned management, with the possibility of providing well-being and animal health in addition to environmental sustainability. In this way, the objective was to evaluate the behavior of piglets weaned at different ages, raised outdoors in semi-arid conditions. The experiment was conducted in the Experimental Animal Vivarium with Swines of the Serra Talhada Academic Unit (UFRPE / UAST), using 24 piglets (12 castrated males and 12 females) from Pietrain-Duroc matrices, in a completely randomized experimental design composed of Three treatments (weaning age: 21, 28 and 35 days) and four replications, in which each experimental unit consisted of two piglets (one male and one female) to evaluate the behavior at these different ages. The frequency of piglets that presented eating (C), drinking (B), sleeping (D), inactive alert (IA), playing with the other (BO), pushing the other (EO), Fooling around (F), Wetting (M) and smelling the other (CO). The observation of the piglets was conducted in a directed way so as not to affect their natural behavior and monitored at 30 minute intervals, for three consecutive days at 7:00 am. At 5:00 p.m. The behavior variables obtained were evaluated using the Kruskal-Wallis non-parametric test and the Spearman correlation test was used to verify a possible association between the behavioral variables and the weaning age, with a probability of less than 5% being used. Rejection of the null hypothesis ( $P < 0.05$ ). There was a significant difference in two behavioral variables, where piglets weaned at 21 days, slept more in relation to the other treatments and weaned at 35 days that spent more time eating. Weaning at 35 days proved to be more efficient, since piglets did not present undesirable behaviors, they ate more ration, which is more interesting when one thinks about production. In addition, it can also be an indication that the animal If out of stressful situation.

**Keywords:** WELFARE; WEANING OF PIGLETS; SISCAL

## INTRODUÇÃO

A produção animal no Brasil tem aumentado bastante e, entre os setores produtivos, a suinocultura vem se destacando pelo aumento do número de animais produzidos e comercializados como resultado das inovações em genética, nutrição, manejo e sanidade (TINOCO et al., 2002). O sistema de produção comumente utilizado em grandes produções suínolas no Brasil é o sistema intensivo confinado (SISCON), entretanto, como alternativa a esse sistema surgiu a criação intensiva ao ar livre (SISCAL), uma outra forma de desenvolver a atividade privilegiando o bem-estar animal e a preservação ambiental. Esse sistema tem sido considerado uma opção para reduzir os custos de produção, por apresentar baixo custo de implantação, quando comparado ao sistema confinado. Segundo Silva Filha (2008) as pesquisas avançam buscando aperfeiçoar os tipos de sistemas existentes para que se possa desenvolver uma suinocultura mais produtiva, economicamente viável e ecologicamente correta. Atualmente, a produção de suínos ao ar livre, é considerada como uma alternativa para a produção intensiva, principalmente para produtores de pequeno porte. No entanto, é notória a limitação de informações pertinentes a espécie suína no Semiárido pernambucano, principalmente no que diz respeito ao sistema SISCAL.

## OBJETIVOS

Teve-se por objetivo, avaliar o comportamento de leitões desmamados em diferentes idades, criados em sistema intensivo ao ar livre, no Semiárido pernambucano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suínos da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), no domínio Caatinga, no município de Serra Talhada-PE nas coordenadas geográficas -07°59'31" Latitude e Longitude -38°17'54" e altitude de 429 m, utilizando-se 24 leitões, sendo 12 machos castrados e 12 fêmeas, com peso inicial de  $5,50 \pm 0,55$  kg. No momento do parto foi adotado o manejo tradicional praticado em Suinocultura tecnificada e os leitões receberam os cuidados inerentes à espécie. Os animais selecionados para o experimento foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado composto por três tratamentos (idade ao desmame: 21, 28 e 35 dias) com quatro repetições, em que cada unidade experimental foi constituída de dois leitões (um macho e uma fêmea) para avaliar o comportamento dos animais a essas diferentes idades em sistema alternativo ao ar livre em ambiente semiárido. No momento do desmame os animais foram pesados, receberam marcações diferenciadas com caneta do tipo marcador permanente para a identificação de cada leitão e, na sequência, alojados em piquetes, disponibilizando-se 70 m<sup>2</sup>/animal. Para caracterizar o comportamento foi utilizado um Etograma (Del-Claro, 2004) e observada a frequência de leitões que se apresentam comendo (C), bebendo (B), dormindo (D), inativo alerta (IA), brincando com o outro (BO), empurrando o outro (EO), fuçando (F), molhando-se (M) e cheirando o outro (CO). A observação dos leitões foi realizada de forma dirigida para não afetar o comportamento natural dos mesmos e monitorados a intervalos de 30 minutos, por três dias consecutivos das 7h00min. às 17h00min. As variáveis de comportamento obtidas foram avaliadas através do teste não paramétrico, de Kruskal-Wallis para observar possíveis diferenças em relação às idades de desmame dos leitões. Foi utilizado o teste de correlação de Spearman para verificar possível associação entre as variáveis de comportamento e as idade de desmame. Foi adotado probabilidade menor de 5% para a rejeição de hipótese de nulidade ( $P < 0,05$ ) e os resultados foram avaliados através do software R-Project versão 2.13.1, após tabulação em planilhas do Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa em duas variáveis comportamentais, onde os leitões desmamados aos 21 dias de idade dormiram mais e, os desmamados aos 35 dias, apresentam maior frequência alimentar. As informações comportamentais obtidas estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Comportamento de leitões criados ao ar livre no Semiárido pernambucano

Variável	Desmame 21		Desmame 28		Desmame 35		p-valor
	n	%	n	%	n	%	
C	14	8,43	15	10,71	36	21,68	0,0008*
B	10	6,02	4	2,85	7	4,21	0,2765
D	62	37,34	38	27,14	28	16,86	0,0007*
IA	73	43,97	70	50	78	46,98	0,8011
BO	3	1,80	1	0,71	4	2,40	0,4169
EO	2	1,20	3	2,14	1	0,60	0,1545
F	1	0,60	5	3,57	8	4,81	0,0712
M	1	0,60	1	0,71	1	0,60	1,0000
CO	0	0	1	0,71	2	1,20	0,3679

**Legenda:** Comendo (C), bebendo (B), dormindo (D), inativo alerta (IA), brincado com o outro (BO), empurrando o outro (EO), fuçando (F), molhando-se (M) e cheirar o outro (CO). \*estatisticamente significativa.

Os animais desmamados aos 21 dias dormiram mais em relação aos demais leitões submetidos ao desmame aos 28 e 35 dias. Tal afirmação, pode ser justificada pelo fato que, na espécie suína, os leitões nascem com o sistema termorregulador neurologicamente desenvolvido, mas fisiologicamente imaturo, e, possivelmente, esses leitões necessitem de maior tempo de descanso em função do seu metabolismo acelerado em relação aos animais de maior idade.

Os animais desmamados aos 35 dias de idade comeram mais, pois, é evidente que devido ao fato do desmame ser realizado mais tardio, estes já se encontram com uma maior necessidade nutricional aliada à maior maturidade do sistema digestivo e endócrino, justificando o maior consumo em relação aos leitões dos demais tratamentos. Gonyou et al. (1998) também realizando trabalho com avaliação comportamental em leitões, constataram que leitões desmamados mais tardiamente permaneceram mais tempo no comedouro que os animais desmamados mais precocemente. Assim, Araújo et al. (2011) afirmam que é possível inferir que há correlação positiva entre a idade ao desmame e uma melhor adaptação ao consumo de rações secas. No entanto, torna-se notório que os leitões mais pesados irão consumir mais ração, o que gera dúvida sobre a utilização deste parâmetro para avaliação do bem-estar.

## CONCLUSÃO

O desmame realizado aos 35 dias demonstrou-se mais indicado, visto que além dos leitões não apresentarem comportamentos indesejáveis, comeram mais ração, o que é mais interessante quando se pensa em ganho de peso. Além disso, o fato dos animais terem consumido mais ração quando desmamados a essa idade, pode ser um indicativo que não sofreram tanto em consequência do estresse ao serem desmamados.

## APOIO

CNPq-UFRPE

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. A. G.; BRUSTOLINI, P. C.; FERREIRA, A. S.; SILVA, F. C. O.; ABREU, M. L. T.; LANNA, E. A. Comportamento de leitões em função da idade de desmame. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.12, n.3, p.758-769 jul/set, 2011.

DEL-CLARO, K. 2004. **Comportamento animal: uma introdução à ecologia comportamental**. Jundiaí: Livraria e Editora Conceito.

GONYOU, H. W.; BELTRANENA, E.; WHITTINGTON, D. L.; PATIENCE, J. F. The behaviour of pigs weaned at 12 and 21 days of age from weaning to market. **Journal of Animal Science**, v.78, p.517-523, 1998.

SILVA FILHA, O. L. Experiências Brasileiras na Criação de Suínos Locais. **Revista Computadorizada de Produção Porcina**. Alagoas. v. 15, n. 01, 2008.

TINOCO, I. F. F.; FIGUEIREDO, J. L. A.; SANTOS, R. C. et al. Avaliação de materiais alternativos utilizados na confecção de placas porosas para sistemas de resfriamento adiabático evaporativo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.6, p.147-150, 2002.



### Características termorreguladoras de ovinos da raça Dorper

Tatiana Saraiva Torres<sup>1</sup>; Lucimar Oliveira Silva<sup>2</sup>; Laylson da Silva Borges<sup>1</sup>; Luciano Silva Sena<sup>1</sup>; Antônia Leidiana Moreira<sup>1</sup>; Leandra Polliny Morais Machado<sup>1</sup>; João Paulo Barbosa Cardoso<sup>1</sup>; Antônio de Sousa Júnior<sup>1,3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí; <sup>3</sup>Colégio Técnico de Teresina

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características termorreguladoras de ovinos da raça Dorper. O experimento foi conduzido no setor de ovinocaprinocultura do Colégio Técnico de Teresina (CTT), na Universidade Federal do Piauí, em Teresina-PI. Foram utilizadas 12 fêmeas adultas, nas quais foram mensuradas as frequências respiratória (FR) e cardíaca (FC), e temperatura retal (TR). A análise física do ambiente térmico da instalação foi adquirida na estação meteorológica do CTT, que registrou a temperatura (TA) e umidade relativa do ar (UA). O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) foi obtido através de um termômetro inserido em um globo negro. Houve diferença significativa para as variáveis meteorológicas TA e UA, destacando-se a TA, que teve um maior valor no turno da tarde (36,5°C). Para as variáveis fisiológicas, foi observado efeito significativo com os maiores valores para o turno da tarde, sendo 39,51, 85,30 e 93,11 para TR, FR e FC, respectivamente. A TA apresentou correlação positiva com todas as características termorreguladoras, com valores de 0,165, 0,572 e 0,516, para TR, FR e FC, respectivamente. Os animais apresentaram certo nível de desconforto térmico, principalmente no turno da tarde.

**Palavras-chave:** estresse térmico; ovinocultura; variáveis fisiológicas

### Thermoregulatory characteristics of Dorper sheep

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate thermoregulatory characteristics of Dorper sheep. The experiment involved 12 adult females in which the respiratory frequency (RF), heart rate (HR), and rectal temperature (RT) were measured. The physical analysis of the thermal environment in the facility was obtained at the meteorological station of the Technical School of Teresina (CTT), at the Federal University of Piauí, where the air temperature (AT) and air relative humidity (ARH) were recorded. The black globe humidity index was obtained using a thermometer inserted in a black globe. A significant difference was detected for AT and ARH, especially the former, which had a higher value in the afternoon period (36.5°C). A significant effect was observed for the physiological variables, for which the highest values were found in the afternoon period, as follows: 85.30 mov./min, 93.11 beats/min, and 39.51 °C (RF, HR, and RT, respectively). The air temperature had positive correlations of 0.572, 0.516, and 0.165 with all thermoregulatory characteristics (RF, HR, and RT, respectively). The animals showed a certain level of thermal discomfort, especially in the afternoon period.

**Keywords:** physiological variables; sheep farming; thermal stress

#### INTRODUÇÃO

A ovinocultura brasileira tem vivenciado aumento na introdução de raças exóticas, tais como Dorper, e no uso de técnicas de melhoramento genético animal, como cruzamentos, visando explorar a heterose e a complementaridade entre as raças para aumentar a produção de carne em regiões de clima tropical. Neste sentido, o estudo dos mecanismos de regulação da temperatura corporal de ovinos apresenta a interação dos parâmetros termorreguladores com o meio ambiente onde vivem e mostra o grau de adaptação e as adversidades vividas pelos animais no ambiente criatório (Sousa et al 2015).

Portanto, o conhecimento dos efeitos das variáveis ambientais sobre características termorreguladoras de ovinos é de extrema importância, principalmente por que esses animais tendem a reduzir significativamente a produção com o aumento da temperatura ambiente (Luz et al 2014). Assim, estudos que almejam determinar índices de conforto térmico e adaptabilidade de animais da espécie ovina devem ser fomentados, visto que os mesmos são essenciais para conferir melhorias e ajustes nas práticas de manejo dos sistemas de produção animal.

#### OBJETIVOS

Assim, objetivou-se com esta pesquisa avaliar as características termorreguladoras de ovinos da raça Dorper sob influências climáticas durante os turnos manhã e tarde, no período chuvoso do ano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o mês de dezembro de 2016, no setor de ovinocultura do Colégio Técnico de Teresina (CTT), em Teresina-PI, onde o clima é classificado, com base no sistema Koppen, em Aw Tropical chuvoso de Savana, e a temperatura anual média é 28°C, com precipitação pluviométrica média de 1200 mm.

Foram utilizadas 12 ovelhas Dorper alojadas em baias coletivas, em aprisco coberto, com piso de cimento, em sistema de criação intensivo, com animais recebendo no cocho alimentação composta por volumosos (feno de *tifton-85* e planta inteira de milho triturada) juntamente com concentrado (farelo de soja e farelo de milho) e água à vontade. A alimentação era fornecida nos turnos da manhã (09:00 h) e tarde (15:00 h).

O delineamento inteiramente casualizado foi utilizado, com os tratamentos turno manhã (08:00 às 13:00 h) e turno tarde (13:00 às 18:00 h). O período experimental teve duração de 18 dias, sendo os primeiros seis dias para adaptação dos animais às instalações e à dieta. As características termorreguladoras avaliadas foram: frequência respiratória, obtida através da observação direta dos movimentos do flanco esquerdo dos animais durante um minuto; frequência cardíaca, obtida por meio de um estetoscópio clínico posicionado no lado esquerdo do tórax do animal, contabilizando-se a frequência de batimentos cardíacos durante um minuto; e temperatura retal, utilizando um termômetro clínico veterinário introduzido diretamente no reto do animal por dois minutos.

Os valores das variáveis ambientais temperatura do ar e umidade relativa do ar foram obtidos na estação meteorológica do CTT. O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) foi obtido com uso de um termômetro inserido em um globo negro instalado no local onde se encontravam os animais e calculado através da equação a seguir:

$$ITGU = T_g + 0,36 * T_{po} + 41,5$$

em que:  $T_g$  é a temperatura do termômetro de globo negro (°C);  $T_{po}$  é a temperatura do ponto de orvalho (°C); e 41,5 é uma constante.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e de correlação. Para comparar os resultados, foram utilizados os procedimentos PROC GLM e PROC COR do programa SAS (2003). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ), considerando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar que os valores das variáveis ambientais analisadas (temperatura do ar e umidade relativa do ar) diferenciaram significativamente ( $P < 0,05$ ), em relação aos turnos avaliados.

Tabela 1: Médias de temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UA) e índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) de ovinos da raça Dorper durante os turnos manhã (TM) e tarde (TT).

Variáveis Meteorológicas	Manhã (TM)	Tarde (TT)
TA (°C)	30,80 <sup>b</sup>	36,50 <sup>a</sup>
UA (%)	64,66 <sup>a</sup>	43,50 <sup>b</sup>
ITGU	88,40 <sup>a</sup>	88,05 <sup>a</sup>

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

Os maiores valores de TA (36,5°C), assim como os menores valores de UA (43,50%), foram observados no turno tarde. Isso pode ser justificado pela maior incidência de raios solares observados durante esse turno do dia.

Na Tabela 2, pode-se observar que houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para todas as características termorreguladoras em relação aos turnos avaliados.

Tabela 2: Médias de temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR) e frequência cardíaca (FC) de ovinos da raça Dorper durante os turnos manhã (TM) e tarde (TT).

Características termorreguladoras	Manhã (TM)	Tarde (TT)
TR (°C)	39,10 <sup>b</sup>	39,51 <sup>a</sup>
FR (mov./min.)	64,38 <sup>b</sup>	85,30 <sup>a</sup>
FC (bat./min.)	79,88 <sup>b</sup>	93,11 <sup>a</sup>

Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a nível de 5% de probabilidade.

O aumento significativo ( $P < 0,05$ ) observado nas características termorreguladoras no turno tarde (Tabela 2), provavelmente ocorreu devido aos maiores valores de temperatura do ar registrados neste turno.

Os valores de FR indicam que os animais apresentaram estresse variando de médio-alto a alto, já que a taxa de respiração quantifica a severidade do estresse pelo calor, em que, de acordo com Silanikove (2000), frequências de 40-60, 60-80, 80-120 movimentos por minuto caracterizam estresse baixo, médio-alto e alto, respectivamente, para ruminantes. Em relação à FC, a explicação mais provável para esse aumento no período da tarde é o estresse térmico provocado pelo aumento da TA e diminuição da UA, ambas apresentadas na Tabela 1.

Na Tabela 3, é possível observar que UA se correlacionou negativamente com TA (-0,906), TR (-0,300), FR (-0,539) e FC (-0,440). Isso aponta que a UA é o principal índice meteorológico que está influenciando nos mecanismos de dissipação de calor, tornando evidente que o estresse proporcionado pelo aumento da TA está em um grau em que o organismo do animal alcançou limite de homeotermia. Pires e Campos (2009) afirmam que, quando a temperatura do ar supera o valor máximo de conforto para o animal, a umidade relativa do ar passa a ter importância fundamental nos mecanismos de dissipação de calor.

Tabela 3: Coeficientes de correlação entre as variáveis meteorológicas e características termorreguladoras de ovinos da raça Dorper durante os turnos manhã (TM) e tarde (TT).

	TA	UA	TR	FR	ITGU	FC
TA	1,000	-0,906	0,165	0,572	0,133	0,516
UA		1,000	-0,300	-0,539	-0,282	-0,440
TR			1,000	0,503	0,222	0,311
FR				1,000	0,136	0,629
ITGU					1,000	0,194
FC						1,000

Temperatura do ar (TA), Umidade Relativa do Ar (UA), Temperatura Retal (TR), Frequência Respiratória (FR), Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) e Frequência Cardíaca (FC).

As correlações positivas entre TA e as características termorreguladoras denotam que o aumento da TA resulta também em aumento nos valores das características termorreguladoras. A TR apresentou baixa correlação positiva com FR (0,503) e FC (0,311), enquanto FR apresentou correlação positiva de alta magnitude com FC (0,629). Isso significa que, à medida que a termoneutralidade tem seu limite, o animal passa a utilizar de respostas fisiológicas para dissipar o estresse calórico imposto pelo ambiente.

## CONCLUSÃO

As variáveis meteorológicas influenciam as características termorreguladoras de ovinos Dorper no período chuvoso do ano, de modo que os animais apresentam desconforto térmico durante o turno da tarde, sendo necessário utilizar seus mecanismos fisiológicos para manterem seus corpos em zona de termoneutralidade.

## REFERÊNCIAS

LUZ, C.S.M.; FONSECA, W.J.L.; BARROS JUNIOR, C.P.; SOUSA, G.G.T.; AMORIM, R.B.; SILVA, L.A.; LIMA, L.A.; SOUSA JÚNIOR, S.C.; SANTOS, K.R. Estimativas de características termorreguladoras de ovinos em período seco e chuvoso criados na região do Vale do Guruguia, sul do estado do Piauí. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.8, n.1, p.19-24, 2014.

PIRES, M.F.A.; CAMPOS, A.T. Relação dos dados climáticos com o desempenho animal. Disponível em: <<http://www.cnpqgl.embrapa.br/nova/aunidade/artigos/ambiencia04.pdf?pesquisador=175&nome>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

SAS Institute, **SAS (Statistical Analysis System)**. User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc., 129p, 2003.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on welfare of extensively managed domestic ruminants. *Livestock Production Science*, v.67, n.1-2, p.1-18, 2000.

SOUSA, P.H.A.A.; BORGES, L.S.; ALMEIDA JÚNIOR, T.F.; FERNANDES, G.F.; EVANGELISTA, A.F.; BARROS JÚNIOR, C.P.; FONSECA, W.J.L.; SOUSA JÚNIOR, S.C. Termorregulação e adaptabilidade climática de ovinos da raça Santa Inês no Município de Bom Jesus, no Sul do Estado Piauí. *Nutritime Revista Eletrônica*, v.12, n.5, p.4255-4259, 2015.



## Séries provisórias multi-temporal e tendência da temperatura do globo negro no Vale do Pajeú, PE

Gabriela Mayara Pereira Oliveira<sup>1</sup>; Rayles Mayara Moreira Chagas<sup>1</sup>; Renan Matheus Cordeiro Leite<sup>1</sup>; Kaique Renan da Silva Salvador<sup>1</sup>; Hygor Kristoph Muniz Nunes Alves<sup>1</sup>; Cleber Pereira Alves<sup>1</sup>; Thalyta Soares dos Santos<sup>1</sup>; Thieres George Freire da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** A maioria dos índices bioclimáticos depende de informações da temperatura do globo negro (Tgn). Entretanto, os seus dados não estão disponíveis nas estações meteorológicas pertencentes aos Institutos Federais ou Estaduais de Meteorologia. Logo, no presente estudo, objetivou-se estimar a série provisória multi-temporal e a tendência da Tgn no Vale do Pajeú, estado de Pernambuco, visando auxiliar em estudos de planejamento e tomada de decisão na produção animal. Foram utilizados os dados horários da temperatura do ar (T<sub>méd.</sub>) e radiação solar global (Q<sub>g</sub>) da série provisória de 2000 a 2015, obtidos de uma plataforma de coleta de dados (PCD) do município de Serra Talhada, para a estimativa dos valores de Tgn em escala horária. A partir destes dados, calculou-se as médias diárias, mensais, por estação do ano e anuais, definindo-se as suas séries provisórias. Por meio de análise de regressão e dos dados médios anuais foi avaliada a tendência dos valores de Tgn ao longo desta série. A variação horária do Tgn apresentou a maior magnitude em torno das 15 h (43,3°C) e menor próximo ao amanhecer (20,0°C). Ao longo do ano, a Tgn variou, em média, de 26,5°C (julho) a 32,5°C (novembro), conforme as estações do ano com maiores valores na primavera (32,1°C) e no verão (30,6°C). Nas estações do outono e do inverno, a Tgn apresentou valores de 28,5°C e 27,6°C, respectivamente. Observou-se uma tendência de aumento dos valores de Tgn ao longo dos anos (2000-2015), a uma taxa de 0,1698°C ano<sup>-1</sup>. A estimativa da Tgn em diferentes escalas de tempo auxiliará os produtores na melhoria do manejo do rebanho.

**Palavras-chave:** Bioclimatologia; Estimativas; Sazonalidade

## Black globe temperature provisional multi-temporal series and trend in the Pajeu Valley, Pernambuco

**Abstract:** Most bioclimatic indices depend on black globe temperature (BGT) information. However, their data are not available at weather stations belonging to the Federal or State Meteorological Institutes. Therefore, in the present study, the objective was to estimate the provisional multi-temporal series and the trend of BGT in the Pajeu Valley in state of Pernambuco, aiming to assist in planning studies and decision making in animal production. The hourly data of air temperature (T<sub>a</sub>) and global solar radiation (Q<sub>g</sub>) of the provisional series from 2000 to 2015, obtained from a data collection platform (DCP) of the municipality of Serra Talhada, were used to estimate the values of BGT on an hourly basis. From these data, the daily, monthly, seasonal and annual averages were calculated, defining their provisional series. By means of regression analysis and the annual average data the trend of the BGT values throughout this series was evaluated. The BGT hourly variation showed the highest magnitude around 15 h (43.3°C) and lower near dawn (20.0°C). During the year, BGT ranged from 26.5°C (July) to 32.5°C (November), according to the seasons with the highest values in spring (32.1°C) and summer (30.6°C). In the autumn and winter seasons, BGT presented values of 28.5°C and 27.6°C, respectively. There was a trend of increasing BGT values over the years (2000-2015), at a rate of 0.1698°C year<sup>-1</sup>. BGT estimation at different time scales will assist farmers in improving herd management.

**Keywords:** Bioclimatology; Estimates; Seasonality

### INTRODUÇÃO

As condições climáticas têm efeito significativo no desempenho zootécnico dos rebanhos (GURGEL, SERAPHIN & SILVA 2012). Para a avaliação do nível de conforto/desconforto do ambiente para os animais, comumente são usados índices bioclimáticos, que, na maioria dos casos, dependem de informações da temperatura do globo negro (Tgn). A Tgn prediz a quantidade de calor presente no ambiente do animal, que pode causar estresse térmico. Esta informação é essencial para o desenvolvimento de sistemas de alerta aos produtores, visando diminuir o declínio na produção. Entretanto, dados de Tgn não estão disponíveis nas estações meteorológicas pertencentes aos Institutos Federais ou Estaduais de Meteorologia (i.e. Instituto Nacional de Meteorologia - INMET ou Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC), o que dificulta a sua aplicação em estudo de planejamento e tomada de decisão na produção animal.

### OBJETIVOS

Estimar a série provisória multi-temporal e tendência da Tgn no Vale do Pajeú, Pernambuco.

MATERIAIS E MÉTODOS

A área de estudo compreendeu a região de desenvolvimento do Vale do Pajeú, situada no estado de Pernambuco. Foram utilizados os valores horários da temperatura do ar (T<sub>méd.</sub>) e radiação solar global (Q<sub>g</sub>) da série provisória de 2000 a 2015, obtidos de uma plataforma de coleta de dados (PCD) do município de Serra Talhada (latitude: -7.925, longitude: -38.287 e altitude: 430), pertencente à Agência Pernambucana de Águas e Clima - APAC, e disponibilizada no site Centro de Previsão de Tempo e Estudos Climáticos (CPTEC), em intervalos de 3 horas (00:00, 03:00, 06:00, 09:00, 12:00, 15:00, 18:00 e 21:00). A saída dos dados de T<sub>méd.</sub> e de Q<sub>g</sub> é expressa em °C e MJ m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup>. Uma análise de qualidade foi realizada nos dados, excluindo os valores discrepantes (incluir anotações). A partir dos dados de Q<sub>g</sub> e T<sub>méd.</sub> foram estimados os valores de Tgn em escala horária pelas expressões propostas por Turco et al. (2008):  $TGN_d = [1.360 T_{méd.} - 2.358] \cdot [0.075 \ln(Q_g) + 0.562]$ , para escala diurna; e,  $TGN_n = [0.942 T_{méd.}]$ , para escala noturna, em que, T<sub>méd.</sub> em °C e Q<sub>g</sub> em W m<sup>-2</sup>. Para atender a unidade de entrada no cálculo diurno de Tgn, os valores de Q<sub>g</sub> em MJ m<sup>-2</sup> h<sup>-1</sup> foram convertidos em W m<sup>-2</sup>, usando o fator de conversão 92,5926. Com os dados horários de Tgn, calculou-se as médias diárias, mensais, por estação do ano e anuais, definindo-se as suas séries provisórias entre os anos de 2000 a 2015. Por meio de análise de regressão e dos dados médios anuais foi avaliada a tendência dos valores de Tgn ao longo desta série.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variação horária do Tgn apresentou a maior magnitude em torno das 15 h (43,3°C) e menor próximo ao amanhecer (20,0°C) (Figura 1A). Este resultado de Tgn é semelhante ao observado para a temperatura do ar, a qual é medida entre 1,5 e 2,0 m de altura na estação meteorológica sob condição padrão (superfície plana e gramada). Nesta condição, normalmente se observa defasagem de três horas após o pico de radiação solar global incidente, que ocorre próximo ao meio-dia (PEREIRA et al., 2002).

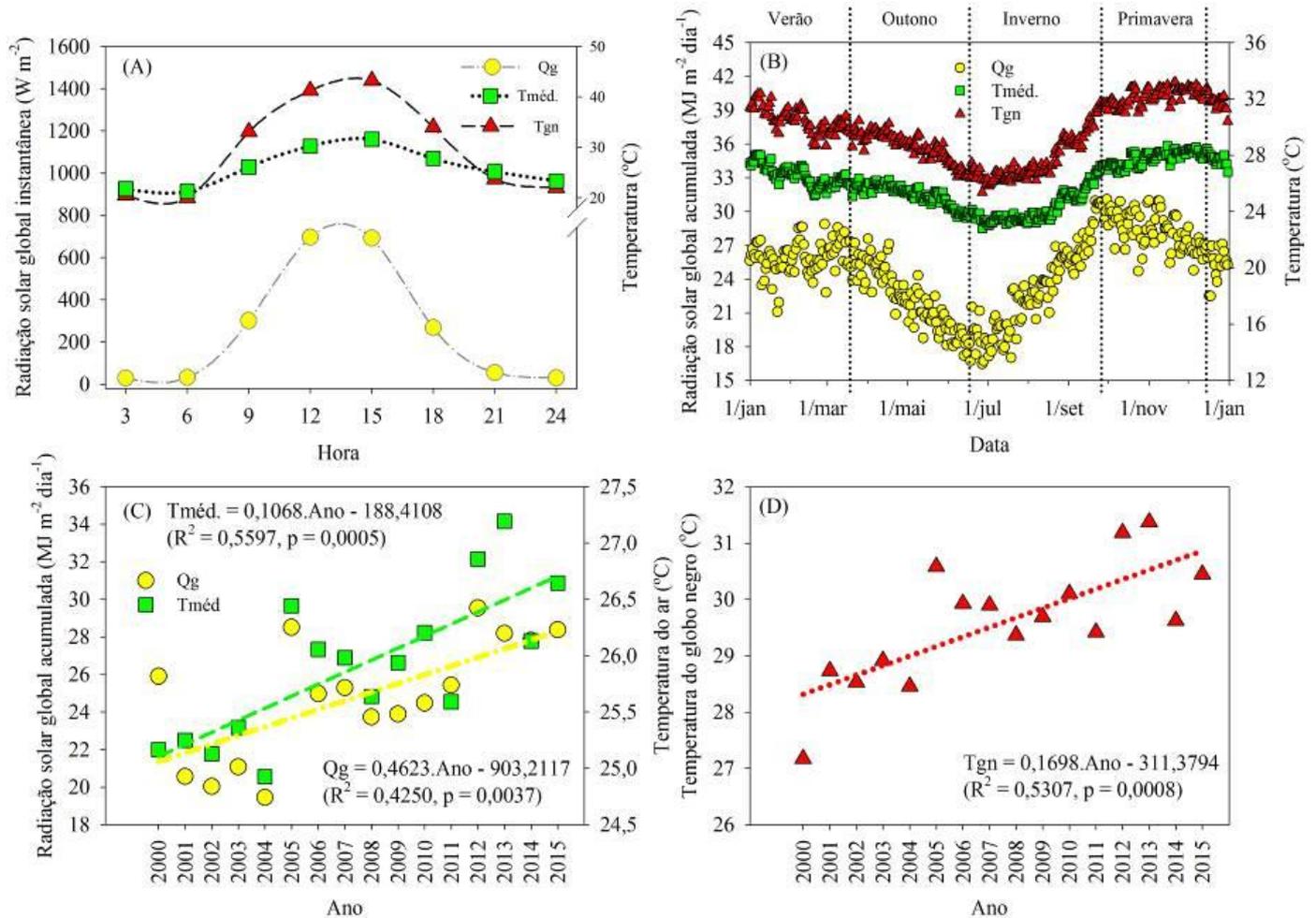


Figura 1. Marcha horária e diária da radiação solar global, temperatura do ar e temperatura do globo negro (A e B) e suas tendências ao longo dos anos (2000-2015) (C e D), em Serra Talhada, estado de Pernambuco.

Ao longo do ano (Figura 1B), a Tgn variou, em média, de 26,5°C (julho) a 32,5°C (novembro) (Tabela 1), conforme as estações do ano com maiores valores na primavera e no verão (Tabela 2). Durante estas estações, a maior incidência de radiação resulta em altos valores tanto da temperatura do ar quanto de Tgn, já que os raios solares estão menos inclinados para a região (PEREIRA et al.,

2002). Por sua vez, nas estações do outono e do inverno a T<sub>gn</sub> possuem os menores valores, logo que há uma menor incidência de radiação. Nas Figuras 1C e 1D, observa-se a tendência dos valores de T<sub>gn</sub>, temperatura média e radiação solar global média anual, entre os anos de 2000 e 2015. Nota-se que, a temperatura do ar e a radiação solar global incrementaram de forma significativa ( $p < 0,05$ , Figura 1C). Como reflexo, os valores de T<sub>gn</sub> também tenderam a aumentar ao longo dos anos, a uma taxa de  $0,1698^{\circ}\text{C ano}^{-1}$  (Figura 1D). Estes resultados são indicativos das mudanças do clima, que têm sido constatadas pelo Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas (EDENHOFER et al., 2014).

Tabela 1. Normal climatológica mensal da radiação solar global diária (Q<sub>g</sub>), temperatura do ar (T<sub>méd.</sub>) e temperatura do globo negro (T<sub>gn</sub>) no município de Serra Talhada, estado de Pernambuco.

Mês	Q <sub>g</sub> (MJ m <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> )	T <sub>méd.</sub> (°C)	T <sub>gn</sub> (°C)
Janeiro	25,4	27,1	31,1
Fevereiro	26,0	26,3	30,1
Março	26,1	25,9	29,7
Abril	24,2	25,7	29,4
Mai	20,9	25,1	28,4
Junho	18,7	23,8	26,7
Julho	20,0	23,4	26,5
Agosto	24,0	24,1	27,7
Setembro	27,9	26,0	30,1
Outubro	28,9	27,4	31,8
Novembro	28,4	28,1	32,5
Dezembro	26,0	27,9	32,1

Tabela 2. Normal climatológica da radiação solar global diária (Q<sub>g</sub>), temperatura do ar (T<sub>méd.</sub>) e temperatura do globo negro (T<sub>gn</sub>) por estação do ano, no município de Serra Talhada, estado de Pernambuco.

Mês	Q <sub>g</sub> (MJ m <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> )	T <sub>méd.</sub> (°C)	T <sub>gn</sub> (°C)
Primavera (23/09 a 21/12)	28,2	27,8	32,1
Verão (21/12 a 20/03)	25,9	26,7	30,6
Outono (21/03 a 21/06)	21,9	25,1	28,5
Inverno (22/06 a 22/09)	22,9	24,2	27,6

## CONCLUSÃO

A estimativa da temperatura do globo negro permitiu a identificação de sua variabilidade na região do Vale do Pajeú - PE em diferentes escalas de tempo, bem como a tendência de intensificação da mesma ao longo dos anos, de tal modo a auxiliar os produtores na melhoria do manejo do rebanho.

## APOIO

Ao Grupo de Agrometeorologia do Semiárido (GAS).

## REFERÊNCIAS

EDENHOFER O. et al. IPCC, 2014: summary for policymakers. In: EDENHOFER O. et al. (Org.). **Climate Change 2014: Mitigation of Climate Change**. Contribution of Working Group III to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge, New York, NY, USA, UK: Cambridge University Press, 2014. p. 2-26.

GURGEL et al. Método de avaliação bioclimática da qualidade da sombra de árvores visando ao conforto térmico animal. **Energia na Agricultura**, v. 27, n. 2, p. 20-34, 2012.

PEREIRA, A R., ANGELOCCI, L.R., SENTELHAS, P.C. **Agrometeorologia: fundamentos e aplicações práticas**. Guaíba: Livraria e Editora Agropecuária, 2002. 478p.

TURCO, SH N. et al. Estimating black globe temperature based on meteorological data. In: *Livestock Environment VIII*, 8., 2009, Foz do Iguaçu, PR. p. 122. **Anais...** Foz do Iguaçu, PR: ASABE, 2009.



## Bem-estar, interações sociais e alimentar de cabras durante o período de transição, mantidas em ambiente tropical

Adrielle Rosa de Jesus Araújo<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Roberto da Costa Pinto Filho; Thomaz Cyro Guimarães de Carvalho Rodrigues; Manuela Silva Libânio Tosto; Stefanie Alvarenga Santos; Eduardo de Oliveira Costa; Carina Ferreira de Amorim; Vinicius de Pinho Bailon Almeida

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o bem-estar de cabras através do comportamento alimentar e das interações agnósticas durante o período de transição, mantidas em ambiente tropical. Foram utilizadas 24 cabras, com idade média de dois anos, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em seis baias. O monitoramento do comportamento alimentar e das interações foram realizadas através de dez câmeras de infravermelho (modelo cd-1030, JFL alarmes) com gravação em alta definição, ligadas pelo período de 24 horas nos dias: um dia antes do parto (pré-parto), no dia do parto e um dia após o parto (pós-parto). Verificou-se que as cabras apresentaram variação no comportamento na alimentação ( $P < 0,10$ ). As interações agnósticas exigiram 3,33, 7,98 e 4,52% do tempo da cabra no dia do parto. As relações agnósticas no período pré-parto não diferiram nos horários avaliados ( $P < 0,10$ ). Por outro lado, no dia do parto estas relações aumentaram. Cabras leiteiras no dia do parto quando, mantidas em baias coletivas de 2,1 m<sup>2</sup> por animal, elevam a atividade agnóstica, sem que haja comprometimento do nível de bem-estar.

**Palavras-chave:** caprinocultura de leite; comportamento animal; relações agnósticas

## Welfare, social interactions and feeding of goats during the transition period, kept in a tropical environment

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the welfare of goats through the feeding behavior and the agnostic interactions during the transition period, kept in a tropical environment. It was used 24 goats, with an average age of two years, distributed in a completely randomized design in six bays. The monitoring of food behavior and interactions if was performed through ten infrared cameras (model cd-1030, JFL alarms) with high-definition recording, linked by the 24-hour period on the days: one day before delivery (prepartum), on the day of delivery and one day after delivery (postpartum). It was verified that goats presented variation in feeding behavior ( $P < 0,10$ ). Agnostic interactions required 3.33, 7.98 and 4.52% of goat's time on the day of delivery. Agnostic relations in the prepartum period did not differ at the time points evaluated ( $P < 0,10$ ). Controversially, on the day of childbirth these relationships increased. Dairy Goats on the day of calving, when kept in collective cages of 2.1 m<sup>2</sup> per animal rearing activity agnostic, didn't have health compromised.

**Keywords:** caprinocultura of milk; animal behavior; agnostic interactions

### INTRODUÇÃO

Considerando que a maioria dos distúrbios metabólicos, em caprinos de leite, ocorre durante o período de transição, causando grande impacto na resposta durante a lactação, entender os eventos que ocorrem nesta fase é essencial para a adequação do manejo que garanta a saúde e bem estar desses animais. O perfil metabólico é uma ferramenta comum no rastreamento de doenças metabólicas em ruminantes, porém métodos alternativos e não invasivos como o comportamento alimentar e social, bem como o padrão de movimentação podem ser utilizados no monitoramento de distúrbios e de proximidade ao parto (FROST et al. 1997; GONZÁLEZ et al. 2008). O estudo do comportamento animal é considerado um dos principais indicadores do bem-estar e a partir dele pode-se observar a adaptação do animal ao ambiente em que o mesmo está inserido (METZ e WIERENGA, 1997). Fatores ambientais como clima, interações sociais e densidade de ocupação de instalações podem influenciar na adaptação e, conseqüentemente, no comportamento expresso pelos animais. Além disso, a fase fisiológica e os estados de homeorrese podem alterar os padrões comportamentais e afetar negativamente o bem-estar. Assim, objetivou-se com esse trabalho avaliar o bem-estar de cabras em período de transição, através do comportamento alimentar e social de cabras em período de transição, mantidas em ambientes tropicais.

### OBJETIVOS

Avaliar o bem-estar de cabras em período de transição, através do comportamento alimentar e social de cabras em período de transição, mantidas em ambientes tropicais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos com os animais foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Escola da mesma instituição, sob protocolo nº 27/2014. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (UFBA), localizada no município de Entre Rios, Bahia. Foram utilizadas 24 cabras multíparas, todas com idade média de dois anos. Os animais foram alojados em baias coletivas com densidade de 2,1 m<sup>2</sup> por animal por baia. As cabras foram alimentadas com silagem de milho e sorgo e concentrado, na proporção de 50V:50C, para atender as exigências de produção, de acordo com o NRC (2007). O fornecimento da dieta ocorreu diariamente às 7h30 e 15h00. Dez câmeras de infravermelho (modelo cd-1030, JFL alarmes) com gravação em alta definição foram utilizadas para o monitoramento do comportamento alimentar e social das cabras. As imagens foram capturadas e armazenadas em um receptor HVR. As coletas das imagens se iniciaram sete dias antes da previsão inicial de parto e se estenderam até um dia posterior à parição. Foram utilizadas imagens de três dias consecutivos por animal: pré-parto, no dia do parto e no pós-parto, nos intervalos de tempo ao longo do dia: T1= de 5h00 às 6h30 min ; T2 = de 8h00 às 10h30 min; T3 = de 12h00 às 13h30 min; T4 = de 15h30 min às 17h00 e T5= de 19h00 às 20h30 min, totalizando aproximadamente 13 horas de gravações de imagens por animal/dia. A análise das imagens foi realizada visualmente com o software Windows Media Player (Microsoft). Foram registradas as seguintes atividades dos animais: interação agnóstica e em alimentação, de acordo com o etograma descritos por Silva et al. (2013). Os dados relativos ao comportamento foram analisados utilizando-se o procedimento GLINMIX do SAS (versão 9.2), sendo os fatores dia relativo ao parto, horários do dia e interação entre estes considerados fixos no modelo estatístico. Para comparação entre médias foi utilizado o intervalo de confiança das médias de mínimos quadrados estimadas. Todas as análises foram conduzidas utilizando 0,10 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se interação ( $P > 0,10$ ) no comportamento das cabras nos períodos do parto e nos horários do dia. O tempo de alimentação foi maior no período de fornecimento da dieta (T2 e T4- Figura 1). Contudo nos intervalos T3 as cabras passaram um maior tempo se alimentando um dia antes e depois do parto. No dia do parto ocorreu uma redução do tempo de ingestão de alimento no período T3 e T4. Nos períodos T1 e T5 foram observados os menores tempos de alimentação. Por outro lado, não houve efeito significativo ( $P > 0,10$ ) para o tempo de ruminação, nos períodos e horários avaliados, onde os animais levaram em média 19,8% do tempo, ruminando.

Figura 1. Comportamento alimentar de cabras um dia antes do parto, no dia do parto e um dia após o parto, em diferentes horários do dia.

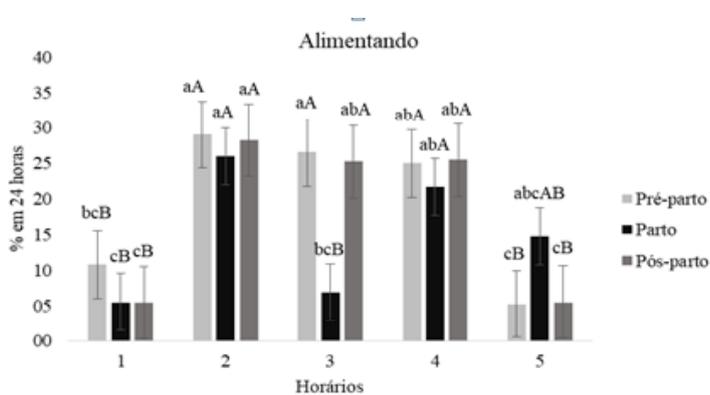
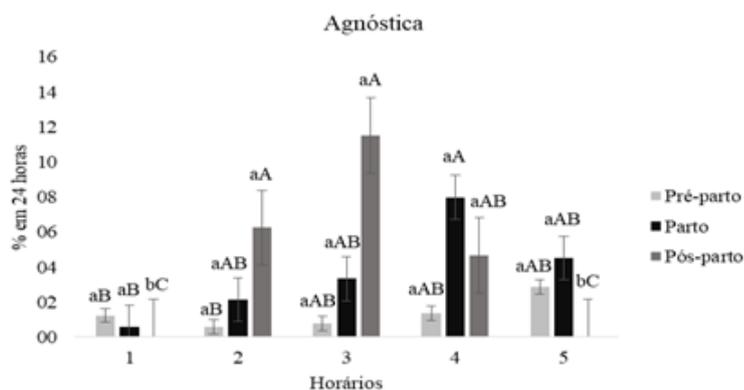


Figura2. Interação agnóstica de cabras um dia antes do parto, no dia do parto e um dia após, em diferentes horários do dia



As relações agnósticas no período pré-parto não diferiram nos horários avaliados (Figura 2). Porém, no dia do parto estas relações aumentaram e demandaram 3,3; 8,0 e 4,5% do tempo das cabras no dia do parto, nos horários T3, T4 e T5, respectivamente. Observou-se que após o parto nos horários T2 e T3 e no dia do parto, no horário 4 houve maior tempo de relação agnóstica, quando comparado com outros períodos e horários. Caprinos são animais sociais e no período próximo ao parto e no parto, as fêmeas tendem a manter-se isoladas, reduzir o consumo de alimento e a movimentação na área em que se encontram (EDWARDS e BROOM, 1982; TRESOLD et al., 2015). Segundo O'BRIEN (1983) durante a gestação quando mantidas em grupos, os espaços individuais ficam reduzidos e as relações agnósticas aumentam o que pode comprometer o comportamento e bem-estar destes animais. Maior proporção de interação agnóstica pode estar relacionada à necessidade de isolamento e de maior espaço individual que os caprinos têm no momento do parto, a fim de garantir seu bem-estar. Relações agnósticas e de desconforto podem ser críticas em fêmeas no período pré-parto, parto e pós-parto por contribuir com o aumento no risco no surgimento de distúrbios no período de lactação. Durante essa fase, compreender a dinâmica do comportamento das fêmeas pode garantir melhoria nas práticas de manejo e garantir a mitigação do estresse em cabras gestantes. Segundo a variação do comportamento alimentar, Villalba et al. (2010) explica que o padrão alimentar natural em ruminantes decorre da disponibilidade de alimento e período do dia.

### CONCLUSÃO

Cabras de leite, no dia do parto quando mantidas em baias coletivas de 2,1 m<sup>2</sup> por animal, elevam a atividade agnóstica sem, no entanto, que haja comprometimento do nível de bem-estar.

### APOIO

FAPESB

### REFERÊNCIAS

- EDWARDS, S.A.; BROOM, D. Behavioural interactions of dairy cows with their newborn calves and the effects of parity. **Animal Behaviour**, v. 30, p.525-535, 1982.
- FROST, A. R., SCHOFIELD, C. P., BEAULAH, S. A., MOTTRAM, T. T., LINES, J. A., & WATHES, C. M. A review of livestock monitoring and the need for integrated systems. *Computers and Electronics in Agriculture*, v.17, p. 139-159, 1997.
- GONZÁLEZ, L.A., TOLKAMP, B. J., COFFEY, M. P., FERRET, A., E KYRIAZAKIS, I. Changes in feeding behavior as possible indicators for the automatic monitoring of health disorders in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 91, p. 1017- 1028, 2008.
- O'BRIEN, P. H. Feral goat parturition and lying-out sites: spatial, physical and meteorological characteristics. **Applied Animal Ethology**, v.10, p.325-339, 1983.
- VILLALBA, J. J., PROVENZA, F. D., & MANTECA, X. Links between ruminants' food preference and their welfare. **Animal: an international journal of animal bioscience**, v.4, p. 1240, 2010.



## **Eficiências de alimentação e ruminação de ovinos recebendo própolis vermelha, alimentados com diferentes níveis de concentrado<sup>1</sup>**

Vitor Visintin Silva de Almeida<sup>1</sup>; Rodrigo Souza Fonseca<sup>1</sup>; Aline Cardoso Oliveira<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>; Yara America da Silva<sup>1</sup>; Patrícia dos Santos<sup>1</sup>; Shayane Bezerra Bispo<sup>1</sup>; Rayane Ferreira dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** O experimento foi conduzido objetivando avaliar a inclusão do extrato etanoico de própolis vermelha no comportamento ingestivo de cordeiros. Foram utilizados 8 ovinos mestiços Santa Inês, com peso vivo médio de  $29,45 \pm 1,58$  kg, distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 em arranjo fatorial 2x2 (duas relações volumoso:concentrado e adição ou não de extrato etanóico de própolis vermelha). Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas contendo cocho e bebedouro. A eficiência de alimentação não foi influenciado com adição da própolis na ração. Houve melhora na eficiência de alimentação e ruminação em kg MS/hora quando elevou-se a quantidade de concentrado da dieta. A adição da própolis diminuiu a eficiência de ruminação em 14,6 kg MS/hora e ruminação em 0,2 g de MS/bolo. O extrato de própolis vermelha reduz a eficiência de ruminação de ovinos em confinamento. O uso de dieta com elevada proporção de concentrado melhora a eficiência de alimentação e ruminação de ovinos.

**Palavras-chave:** etologia; aditivos ; ionóforo

## **Feeding efficacy and rumination of sheep receiving red propolis fed with different levels of concentrate**

**Abstract:** The experiment was conducted to evaluate the inclusion of the ethanoic extract of red propolis in the ingestive behavior of lambs. Eight crossbred Santa Inês sheep were used, with a mean live weight of  $29,45 \pm 1,58$  kg, distributed in two 4x4 Latin squares in a 2x2 factorial arrangement (two bulky ratios: concentrate and addition or not of ethanolic extract of red propolis). The animals were confined in metabolic cages containing trough and drinking fountain. The feed efficiency was not influenced by the addition of propolis in the feed. There was an improvement in feed efficiency and rumination in kg DM / hour when the amount of concentrate in the diet was increased. The addition of propolis decreased the efficiency of rumination in 14.6 kg DM / hour and rumination in 0.2 g DM / cake. Red propolis extract reduces the ruminating efficiency of sheep in confinement. The use of a diet with a high proportion of concentrate improves feed efficiency and sheep rumination.

**Keywords:** ethology; additives ; ionophore

### **INTRODUÇÃO**

A Própolis é um produto natural produzido por abelhas (*Apis Mellifera*), através da junção da saliva com diferentes partes de plantas como ramos e brotos. Vários compostos químicos foram identificados na propólis entre eles flavonoides que são responsáveis pela atividade biológica que lhe confere efeito ionofora (TORETI et al., 2013).

O uso de aditivos alimentares nutricionais na alimentação animal tem como finalidade melhorar a conversão alimentar e a eficiência da utilização da energia metabolizável, com possível redução nos custos com a alimentação e o aprimoramento no desempenho (Segundo Prado-Calixto et al. 2017). Porém a inclusão de aditivos poderá alterar o ambiente digestório dos ruminantes, a exemplo de alterações na síntese microbiana e consequentemente no consumo e desempenho produtivo de ruminantes. Esses efeitos na digestão têm ação direta nos parâmetros do comportamento ingestivo.

### **OBJETIVOS**

Considerando a escassez de pesquisas avaliando o uso da própolis vermelha na dietas de ovinos, objetivou-se com este estudo, avaliar o comportamento ingestivo de ovinos mestiços em confinamento.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas – UFAL, campus Arapiraca. Foram utilizados 8 ovinos mestiços Santa Inês, com peso vivo médio de  $29,45 \pm 1,58$  kg, distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 em arranjo fatorial 2x2 (duas relações volumoso:concentrado e adição ou não de extrato etanólico de própolis vermelha). Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas contendo cocho e bebedouro.

Antes do início do período experimental, os animais foram tratados contra endo ectoparasitas e aplicado vitamina ADE. Cada período durou 15 dias, sendo dez para adaptação e cinco para coleta dos dados e amostras. A composição percentual das dietas experimentais, encontram-se dispostas na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes nas dietas experimentais.

Ingredientes	Relação V:C (30:70)		Relação V:C (70:30)	
	Sem própolis	Com própolis <sup>2</sup>	Sem própolis	Com própolis <sup>2</sup>
Feno Tifton	30,00	30,00	70	70
Milho grão moído	55,78	55,78	19,40	19,40
Farelo de soja	11,22	11,22	7,60	7,60
Mistura mineral <sup>1</sup>	2,00	2,00	2,00	2,00
NaCl	1,00	1,00	1,00	1,00
Total	100,00	100,00	100	100

<sup>1</sup>Mistura mineral: Zinco 3.800,00 mg; Sódio.147,00 g; Manganês.1.300,00 mg; Cobalto.40,00 mg; Ferro.1.800,00 mg; Cobre.590,00 mg; Enxofre.18,00 g; Selênio.15,00 mg; Iodo.80,00 mg; Cromo.20,00 mg; Molibdênio.300,00 mg; Cálcio.120,00 g; Flúor (máx.).870,00 mg; Fósforo.87,00 g. <sup>2</sup>Adição de 15 ml de extrato etanólico de própolis vermelha.

As variáveis g de MS e FDN/refeição foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de períodos de alimentação por dia (em 24 horas). A eficiência de alimentação e ruminação, expressa em g MS/hora e g FDN/hora, foi obtida pela divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em alimentação e/ou ruminação em 24 horas, respectivamente. As variáveis g de MS e FDN/bolo foram obtidas dividindo-se o consumo médio individual de cada fração pelo número de bolos ruminados por dia (em 24 horas).

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (SAEG, 2000). Utilizou-se o teste F em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A eficiência de alimentação não foi influenciado com adição da própolis na ração (Tabela 2). Houve melhora na eficiência de alimentação e ruminação em kg MS/hora quando elevou-se a quantidade de concentrado da dieta. Esse comportamento pode ser justificado em função do aumento no consumo de matéria seca dos animais com redução nos tempos de alimentação e ruminação.

Tabela 2 - Ingestão de MS e FDN (gramas/refeição), eficiência de alimentação e ruminação (kg MS e FDN/hora) e ruminação (kg de MS e FDN/bolo) de ovinos recebendo dietas com diferentes relações volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha.

Variável	Dietas		Própolis		D <sup>1</sup>	Valor de P		CV (%)
	70:30	30:70	Sem	Com		P <sup>2</sup>	D*P <sup>3</sup>	
Eficiência de alimentação								
kg MS/hora	175,9	288,8	243,6	221,1	<0,01	0,302	0,427	24,4
kg FDN/hora	88,3	78,4	86,9	79,8	0,064	0,178	0,860	17,1
Eficiência de ruminação								
kg MS/hora	94,2	163,8	136,3	121,7	<0,01	0,046	0,866	14,9
kg FDN/hora	47,3	44,7	48,8	43,2	0,415	0,096	0,803	19,4
Ruminação								
g de MS/bolo	1,1	1,8	1,5	1,3	<0,01	0,013	0,191	13,9
g de FDN/bolo	0,53	0,50	0,54	0,48	0,327	0,095	0,295	19,1

<sup>1</sup>Efeito dieta; <sup>2</sup>Efeito própolis; <sup>3</sup>Interação dieta x própolis

Elevando-se a inclusão de concentrado da dieta, houve melhora na eficiência de alimentação e ruminação kg MS/hora, esse comportamento ocorreu devido a redução no teor de fibra da dieta com elevada proporção de concentrado, resultados semelhantes foram obtidos por Parente et al. (2016) os quais avaliaram comportamento ingestivo de ovinos alimentados dos diferentes teores de concentrado.

A ruminação é um mecanismo que auxilia na degradação e controle da utilização de alimentos com baixa digestibilidade. A adição da própolis diminuiu a eficiência de ruminação em 14,6 kg MS/hora e ruminação em 0,2 g de MS/bolo, já que possui ação ionófora inibindo as bactérias responsáveis pela degradação da fibra, minimizando o aproveitamento no trato gastrointestinal.

Foi observado aumento do consumo MS e diminuição do tempo de alimentação e ruminação quando os animais receberam dietas com elevada proporção de concentrado (30:70), esse comportamento foi capaz de elevar a eficiência de ruminação e ruminação g MS/bolo.

As eficiências de alimentação e ruminação em kg FDN/hora não foram influenciadas pelo tipo de dieta e pela adição de própolis. Esse comportamento pode ser justificado em função da redução observada no consumo de FDN e o aumento no tempo gasto pelos animais com alimentação e ruminação. Segundo Figueiredo et al., (2013), a eficiência de alimentação e ruminação em relação a FDN pode ser atribuído ao maior teor de fibra em detergente neutro na composição da dieta influenciando sobre o comportamento alimentar de ovinos.

## CONCLUSÃO

O extrato de própolis vermelha reduz a eficiência de ruminação de ovinos em confinamento. O uso de dieta com elevada proporção de concentrado melhora a eficiência de alimentação e ruminação de ovinos.

## APOIO

Projeto financiado pela Fundação de Pesquisa do Estado de Alagoas - FAPEAL.

## REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, M.R.P.; SALIBA, E.O.S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G.M.N.; AGUIAR E SILVA.F.; SÁ, H.C.M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.65, n.2, p.485-489, 2013.

PARENTE, H.N., PARENTE, M.O.M., GOMES,R.M.S., SODRÉ, W.JS., MOREIRA FILHO, M.A., RODRIGUES, R.C., SANTOS, V.L.F., ARAUJO,J.S. Increasing levels of concentrate digestibility, performance and ingestive behavior in lambs. *Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.*, Salvador, v.17, n.2, p.186-194 abr./jun., 2016.

PRADO-CALIXTO, O.P; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; PEREIRA, E.S.; SILVA, R.T.; CORLETTO, N.L.; PEIXOTO, E.L.T.; CARVALHO, L.N.; NIHEI, A.K.; MASSARO JÚNIOR,F.L.; SILVA, L.D.F.; GALBEIRO, S. Comportamento ingestivo e parâmetros sanguíneos em ovinos que receberam dietas contendo aditivos à base de extratos de própolis em pó. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.69, n.2, p.381-390, 2017.

SAEG – SISTEMA DE ANÁLISE ESTATÍSTICA E GENÉTICA. Universidade Federal de Viçosa – UFV. Versão 8.0. Viçosa, MG. 2000.

TORETI, V.C.; SATO, H.H.; PASTORE, G.M.; PARK, Y.K. Recent progress of propolis for its biological and chemical compositions and its botanical origin. *Evid.-Based Complement. Alternat. Med.*, Department of Food Science, College of Food Engineering, State University of Campinas, Monteiro Lobato Street n.80, P.O. Box 6177, 13083-862 Campinas, SP, Brazil. 2013.



## Comportamento fisiológico de caprinos sem padrão racial definido criados em sistema extensivo

Laylson da Silva Borges<sup>1</sup>; Fernanda Samara Barbosa Rocha<sup>1</sup>; Luciano Silva Sena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o comportamento fisiológico de caprinos sem padrão racial definido criados em sistema extensivo. O experimento foi conduzido na Fazenda Coroatá, na cidade de Eliseu Martins, Piauí, Brasil. Foram utilizadas 12 fêmeas adultas. O delineamento inteiramente casualizado com os tratamentos turno manhã e turno tarde foi utilizado. Foram mensuradas frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR), temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UA) e temperatura do ponto de orvalho (Tpo). O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) foi calculado usando os valores da temperatura do termômetro de globo negro (Tgn) e Tpo. Observou-se que houve diferença significativa para todas as variáveis estudadas, com as maiores médias registradas no turno tarde, exceto para UA, que apresentou maior valor médio no turno manhã. As variáveis FR, FC e TR apresentaram médias de 45,62 mov./min., 94,20 bat./min. e 39,33°C, respectivamente, para o turno tarde. A variável TA apresentou correlação positiva com as variáveis TR ( $r=0,60$ ), FR ( $r=0,59$ ) e FC ( $r=0,34$ ). A variável FR apresentou correlações positivas com TR ( $r=0,57$ ) e FC (0,26). Os animais apresentaram desconforto térmico no turno tarde. Recomendou-se o uso de manejo e instalações adequadas aos ambientes com temperaturas elevadas, mesmo se destinados ao sistema de criação extensivo.

**Palavras-chave:** ambiência; caprinocultura; variáveis fisiológicas

## Physiological behavior of undefined breed goats raised under extensive breeding system

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the physiological behavior of undefined breed goats raised in an extensive breeding system. The experiment was conducted at Fazenda Coroatá, Eliseu Martins city, Piauí, Brazil. A total of 12 adult female goats were used. A completely randomized design with two treatments (morning shift and afternoon shift) was used. Respiratory rate (RR), heart rate (HR), rectal temperature (RT), air temperature (AT), air relative humidity (AH), and dew point temperature (Dpt) were measured. The black globe humidity index (BGHI) was calculated using values of temperature from the black globe (Bgt) and Dpt. A significant difference was observed for all the variables in the study. Highest averages were observed in the afternoon shift, except for AH, which presented higher average value in the morning shift. Average values of 45.62 mov./min, 94.20 beats/min, and 39.33°C were observed for RR, HR, and RT, respectively, in the afternoon shift. Positive correlations were observed between AT and RT ( $r=0.60$ ), RR ( $r=0.59$ ), and HR ( $r=0.34$ ). RR had positive correlations with RT ( $r=0.57$ ) and HR (0.26). Animals presented thermal discomfort in the afternoon shift. The use of suitable management and facilities in high-temperature environments is recommended, even in extensive breeding systems.

**Keywords:** ambience; goat farming; physiological variables

### INTRODUÇÃO

A produção de caprinos no Brasil é destaque no setor agropecuário como uma atividade de importância socioeconômica, reunindo na região Nordeste a maior criação de caprinos no país (FONSECA et al., 2016). Apesar do grande efetivo e das potencialidades existentes, algumas limitações acabam interferindo no desempenho e produtividade desses animais, destacando-se entre elas as variáveis climáticas. Dessa forma, o estudo e o conhecimento dos efeitos das variáveis ambientais sobre a fisiologia de caprinos é de extrema importância, principalmente porque estes animais tendem a reduzir significativamente a produção com o aumento da temperatura ambiente.

Na região Nordeste do Brasil, a caprinocultura caracteriza-se como uma atividade de subsistência, sendo o sistema extensivo de criação mais adotado, pois requer pouca tecnificação e mão de obra qualificada, além de grande parte dos animais serem bem adaptados ao ambiente em que residem. Entretanto, os produtores acabam por proporcionar aos caprinos ambientes em que as condições de temperatura e umidade relativa do ar são inadequadas em determinadas épocas do ano.

## OBJETIVOS

Este experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o comportamento fisiológico de caprinos sem padrão racial definido (SPRD) criados em sistema extensivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Coroatá, localizada no município de Eliseu Martins, Piauí, Brasil. Foram utilizadas 12 cabras sem padrão racial definido (SPRD), com idade média de  $3,1 \pm 0,73$  anos e peso vivo médio de  $45,8 \pm 5,49$  kg, com aptidão para produção de carne e pelagens variadas, criadas em sistema extensivo com acesso a pastagem nativa raleada durante o dia e alojadas em uma instalação rústica à noite.

O delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos e 12 repetições por tratamento foi adotado. Um dos tratamentos referia-se ao turno manhã (TM) e o outro ao turno tarde (TT), sendo considerado TM das 08:00 às 12:30 h e TT das 13:00 às 17:30 h. As variáveis ambientais foram registradas diariamente durante o período experimental através de leituras realizadas às 9:00 e às 15:00 h. A temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UA) e o ponto de orvalho (PO) foram medidos por meio de um termo-higrômetro digital fora do capril. Para medir a temperatura do termômetro de globo negro (Tgn), um globo com diâmetro de aproximadamente 150 mm com a parte externa pintada na cor preto fosca foi confeccionado e instalado a uma altura semelhante à do corpo do animal. A Tgn foi coletada manualmente 20 minutos após o início da coleta de cada turno, a partir do uso de um termômetro de vidro (0 a 100°C) no interior do globo negro. O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) foi calculado utilizando a fórmula adotada por Torres et al. (2017).

O experimento foi realizado durante o mês de julho de 2017, representando a estação seca do ano, e teve duração de 15 dias, totalizando 30 coletas (15 para TM e 15 para TT). As variáveis fisiológicas avaliadas foram: frequência respiratória (FR), obtida através da observação direta dos movimentos do flanco esquerdo dos animais durante um minuto; frequência cardíaca (FC), obtida por meio de um estetoscópio clínico posicionado no lado esquerdo do tórax do animal, contabilizando-se a frequência de batimentos cardíacos durante um minuto; e temperatura retal (TR), em graus Celsius, registrada com um termômetro clínico veterinário introduzido no reto do animal à profundidade de seis centímetros, por um período mínimo de dois minutos.

Os dados obtidos foram tabulados e submetidos a análise de variância e de correlação. Para comparar os resultados foram utilizados os procedimentos estatísticos PROC GLM e PROC CORR do programa SAS (2003). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, considerando o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os turnos do dia para todas as variáveis (Tabela 1). A maior média para temperatura do ar ( $42,07^\circ\text{C}$ ), assim como a menor média para umidade relativa do ar (20,76%) foram registradas no turno tarde, o que pode ser justificado pela maior incidência de raios solares durante esse turno do dia.

Tabela 1: Médias das variáveis ambientais e fisiológicas de caprinos sem padrão racial definido (SPRD) criados em sistema extensivo.

Variáveis	Turno Manhã (TM)	Turno Tarde (TT)
TA ( $^\circ\text{C}$ )	35,53 <sup>b</sup>	42,07 <sup>a</sup>
UA (%)	30,76 <sup>a</sup>	20,76 <sup>b</sup>
Tgn ( $^\circ\text{C}$ )	28,65 <sup>b</sup>	33,58 <sup>a</sup>
ITGU	75,78 <sup>b</sup>	80,45 <sup>a</sup>
FR (mov./min.)	29,80 <sup>b</sup>	45,62 <sup>a</sup>
FC (bat./min.)	82,45 <sup>b</sup>	94,20 <sup>a</sup>
TR ( $^\circ\text{C}$ )	38,40 <sup>b</sup>	39,33 <sup>a</sup>

Temperatura do ar (TA), Umidade Relativa do Ar (UA), Temperatura do Termômetro de Globo Negro (Tgn), Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), Frequência Respiratória (FR), Frequência Cardíaca (FC) e Temperatura Retal (TR). Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias para as variáveis Tgn e ITGU foram superiores para o turno tarde (Tabela 1). Apesar da diferença estatística entre os turnos avaliados, a variável Tgn está classificada como temperatura regular para os animais, já que, de acordo com Silva Junior et al. (2014), a situação crítica pode ser considerada quando a Tgn está acima de  $35^\circ\text{C}$ . A média calculada para ITGU no turno tarde revela o alto estresse térmico proporcionado pelo ambiente aos animais, principalmente em horários de picos de radiação solar.

As médias para FR, tanto no turno manhã quanto no turno tarde, apresentaram valores acima dos considerados normais para a espécie, demonstrando que a TA elevada, principalmente no turno tarde, interferiu ativando o sistema termorregulatório, promovendo maior perda de calor pela forma evaporativa, através da respiração. A média para FC no turno tarde foi superior ao encontrado no

turno manhã (Tabela 1). Essa média mais elevada indica que o sistema cardiocirculatório dos animais também é afetado pela TA e a reação imediata dos indivíduos a um ambiente quente é a vasodilatação periférica, resultando na queda da pressão sanguínea e, como consequência, aumento na FC.

A TR dos caprinos no turno tarde foi mais elevada que no turno manhã (Tabela 1), o que corrobora com o relatado por Silva et al. (2014) nas condições ambientais do semiárido brasileiro. Nos animais que são normalmente ativos durante o dia, há variação da TR, que é mínima pela manhã e máxima no turno tarde.

Na Tabela 2, pode ser observado que as variáveis ambientais TA e UA apresentaram correlações de magnitudes semelhantes com as variáveis TR, FR e FC, porém com sinais diferentes. Este resultado demonstra que o aumento na temperatura do ar e a diminuição na umidade relativa do ar influenciam com intensidades semelhantes o comportamento fisiológico do organismo animal.

Tabela 2: Coeficientes de correlação entre as variáveis ambientais e fisiológicas de caprinos sem padrão racial definido (SPRD) criados em sistema extensivo.

	TA	UA	Tgn	ITGU	TR	FR	FC
TA		-0,99	0,66	0,65	0,60	0,59	0,34
UA			-0,68	-0,68	-0,61	-0,60	-0,34
Tgn				0,99	0,52	0,53	0,22
ITGU					0,52	0,53	0,21
TR						0,57	0,30
FR							0,26

Temperatura do ar (TA), Umidade Relativa do Ar (UA), Temperatura do Termômetro de Globo Negro (Tgn), Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), Temperatura Retal (TR), Frequência Respiratória (FR) e Frequência Cardíaca (FC).

As correlações positivas de FR com TR e FC (Tabela 2) indicam reação do organismo animal ao acúmulo de calor endógeno, confirmando que o principal mecanismo de termólise em elevadas temperaturas é a evaporação respiratória. As correlações positivas e de moderada magnitude de ITGU com as variáveis TR e FR indicam que os mecanismos termorregulatórios foram ativados para a manutenção da homeostase.

## CONCLUSÃO

Os animais apresentaram desconforto térmico principalmente no turno tarde. Recomenda-se o uso de manejo e instalações adequadas aos ambientes com temperaturas elevadas, mesmo se destinados ao sistema de criação extensivo.

## REFERÊNCIAS

FONSECA, W.J.L.; AZÊVEDO, D.M.M.R.; CAMPELO, J.E.G.; FONSECA, W.L.; LUZ, C.S.M.; OLIVEIRA, M.R.A.; BORGES, L.S.; SOUSA JÚNIOR, S.C. Effect of heat stress on milk production of goats from Alpine and Saanen breeds in Brazil. **Archivos de Zootecnia**, v.65, n.252, p.615-621, 2016.

SAS Institute, **SAS (Statistical Analysis System)**. User's Guide. Cary, NC: SAS Institute Inc., 129p, 2003.

SILVA JUNIOR, A.M.; SILVA, T.P.D.; PEREIRA, A.M.; VIANA, G.E.N.; SAMPAIO, K.H.; MARQUES, C.A.T.; COSTA, A.P.R. Efeitos de turno e de raça sobre os parâmetros fisiológicos de ovelhas deslanadas em confinamento no sul do estado do Piauí. **Acta Tecnológica**, v.9, n.1, p.21-25, 2014.

SILVA, E.M.N.; SOUZA, B.B.; SILVA, G.A.; ALCÂNTARA, M.D.B.; CUNHA, M.G.G.; MARQUES, B.A.A. Avaliação da adaptabilidade de caprinos leiteiros no semiárido brasileiro com auxílio da termografia infravermelha. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.2, n.3, p.95-101, 2014.

TORRES, T.S.; SILVA, L.O.; BORGES, L.S.; SENA, L.S.; MOREIRA, A.L.; MACHADO, L.P.M.; CARDOSO, J.P.B.; SOUSA JUNIOR, A. Behavioral and thermoregulatory characteristics of Dorper sheep. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.5, n.3, p.85-90, 2017.



## Adaptabilidade de três raças de equinos atletas submetidas ao ambiente físico do município de Paragominas-PA

Caroline Balestreri<sup>1</sup>; Letícia Bezerra Cuzzuol<sup>2</sup>; Everton Sousa e Sousa<sup>3</sup>; Ricardo Cezar Barros dos Santos<sup>4</sup>; Waldjânio de Oliveira Melo<sup>5</sup>; Bruno Cabral Soares<sup>6</sup>; Núbia de Fatima Alves dos Santos<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Engenheira Agrônoma, Paragominas, PA.; <sup>2</sup>Engenheira Agrônoma, Paragominas, PA.; <sup>3</sup> Graduando em Zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Paragominas, PA.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Paragominas, PA.; <sup>5</sup>Zootecnista, Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Paragominas, PA.; <sup>6</sup>Professor Adjunto, Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Paragominas, PA.; <sup>7</sup>Professor Adjunto, Universidade Federal Rural da Amazônia/UFRA, Paragominas, PA.

**Resumo:** O presente estudo teve como objetivo avaliar a adaptabilidade de três raças de equinos atletas submetidas às condições climáticas de Paragominas-PA. Onde foram avaliados 9 animais machos, adultos, inteiros, com idade entre 5 e 10 anos com peso médio de 422 kg, sob sistema de criação intensivo distribuídos em baias individuais de três raças: quarto de milha (QM), crioulo (CR), sem raça definida (SRD). As variáveis climáticas foram obtidas através de estação meteorológica Paragominas-A212, do INMEP – Instituto Nacional de Meteorologia. A temperatura retal (TR) foi obtida através da introdução de termômetro clínico veterinário inserido junto à parede do reto por 1 (um) minuto (resultado em °C). Valores de temperatura de superfície corporal (TSC) foi coletado com termômetro infravermelho digital. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, com três repetições por raça, em dois turnos. Os resultados de ITU indicaram que o turno da manhã, 72,52, apresentou um ambiente crítico para os animais, enquanto que o turno da tarde, apresentou 80,94, situando-se em zona de perigo para equinos (ITU= 79-83). No turno da tarde SRD e CR apresentaram valores maiores de 35,71 e 35,32°C, respectivamente, enquanto os animais da raça QM apresentaram menor TSC para este turno.

**Palavras-chave:** clima; conforto térmico; exercício

## Adaptability of three breeds of equine athletes submitted to the environment physicist of the municipality of Paragominas - PA

**Abstract:** The present study had as objective to evaluate the adaptability of three races of equine athletes submitted to the climatic conditions of Paragominas-PA. The experiment was carried out at the Parque de Exposições Amílcar Tocantins, located at PA-125 in the municipality of Paragominas-Pa. A total of nine adult male animals, aged 5 to 10 years, weighing 422 kg, were collected under intensive breeding systems distributed in individual stalls of three breeds: Quarter Horse (QH), Creole (CR), No Breeds defined (NBD). Climatic variables were obtained through the Paragominas-A212 meteorological station, from INMEP - Instituto Nacional de Meteorologia. Rectal temperature (RT) was obtained by introducing a veterinary clinical thermometer inserted near the rectum wall for 1 (one) minute (result in °C). Body surface temperature values (BST) were collected with digital infrared thermometer. The experimental design was completely randomized, in a 3x2 factorial scheme, with three replications per breed, in two shifts. The THI results indicated that the morning period, 72.52, presented a critical environment for the animals, while the afternoon period, showed 80.94, being located in an equine danger zone (THI = 79-83). In the afternoon shift SRD and CR presented higher values of 35.71 and 35.32 °C, respectively, while the animals of the QH race were the ones that presented lower BST for this period.

**Keywords:** climate; adaptation; exercise

### INTRODUÇÃO

Considerando que fatores climáticos não podem ser alterados, a utilização de alterações ambientais primárias e secundárias, e a seleção de equinos com boa adaptabilidade tornam-se ferramentas-chave para a potencialização do desempenho destes em atividade. Os animais portam-se como um sistema termodinâmico, que continuamente trocam energia com o ambiente. Neste processo, os fatores externos do ambiente tendem a produzir variações internas no animal, influenciando na quantidade de energia trocada entre ambos, havendo então a necessidade de ajustes fisiológicos para a ocorrência do balanço de calor (BRIDI, 2006). É importante ressaltar que, principalmente em equinos a elevada carga de calor metabólico gerado em função do trabalho muscular requer a ativação de mecanismos de dissipação para prevenção da hipertermia, que pode levar o animal a óbito.

### OBJETIVOS

Desta forma, o presente trabalho teve como objetivo avaliar a adaptabilidade de três raças de equinos atletas submetidas às condições climáticas de Paragominas – PA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado no Parque de Exposições Amílcar Tocantins localizado às margens da PA 125, área urbana do município de Paragominas, região sudeste paraense sob a latitude -2.990688° e longitude - 47.355335°. O clima do município é descrito como tropical chuvoso, com expressivo período de estiagem, enquadrando-se no tipo climático Aw1 segundo a classificação de Köppen (BASTOS et al., 2005).

O sistema de criação do plantel é intensivo, em baias individuais salvo os horários em que são exercitados. Foram avaliados nove equinos machos adultos, inteiros, com idade entre cinco e dez anos, com peso médio de 422 kg, três destes eram da raça quarto de milha (QM), três da raça crioulo (CR) e três sem raça definida (SRD), submetidos a avaliação veterinária, na qual constatou-se o pleno estado de saúde, permanecendo todos em treinamento esportivo diário.

As variáveis fisiológicas e climáticas foram coletadas durante 8 (oito) dias do mês de outubro. As variáveis climáticas foram obtidas através de estação meteorológica Paragominas-A212, do INMEP – Instituto Nacional de Meteorologia. As variáveis fisiológicas foram aferidas nos horários de 7h00 e 13h00. A temperatura retal (TR) foi obtida através da introdução de termômetro clínico veterinário inserido junto à parede do reto por 1 (um) minuto (resultado em °C). Valores de temperatura de superfície corporal foi coletado com termômetro infravermelho digital com mira laser modelo ST-600, da marca Incoterm. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, com três repetições por raça, em dois turnos. A análise de comparação de médias foi obtida pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, no software Assistat versão 7.7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, observou-se que houve diferença estatística para a variável climática temperatura do ar, nos turnos da manhã e tarde, onde o turno da tarde apresentou médias de temperatura superiores ao turno da manhã. Segundo Bastos et al (2005), a temperatura média para o mês de outubro no município de Paragominas é de 34,2°C.

**Tabela 1** - Médias das variáveis e índice climático, durante os turnos manhã e tarde, na área experimental, em Paragominas-PA.

Variável	Turno	
	Manhã	Tarde
Temperatura do ar (°C)	23,31b	32,18a
Umidade relativa do ar (%)	89,22a	49,83b
Velocidade do vento (m/s)	0,03b	0,34 <sup>a</sup>
Radiação solar (kJ/m <sup>2</sup> )	269,85b	2.958,38a
Índice de temperatura e umidade (ITU)	72,52b	80,94a

Médias dos turnos, seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma linha são diferentes (P<0,05).

Para os valores de UR, pode-se observar uma variação entre os turnos, onde pela manhã se obteve valores de 89,22% e pela tarde, 49,83%, com uma diferença de 39% entre os turnos, resultado justificado pelo fato de durante a noite as temperaturas oscilarem para baixo, aumentando a quantidade de água em suspensão no ar. O valor médio de referência para a umidade relativa no mês de outubro é de 76% (BASTOS, 2005).

A velocidade do vento e a radiação solar, embora sejam fatores climáticos de influência secundários para equinos, pode-se notar que variaram consideravelmente, 0,31m/s para VV e 2.688,53kJ/m<sup>2</sup> para RS. Fatores estes que influenciam no planejamento diário de quando estes animais serão levados a executarem exercícios, pois a exposição direta ou indireta contribui na diminuição da temperatura superficial já que o município apresenta valores de temperatura próximos à faixa superior ideal descrita para equinos.

Segundo McDowell (1989), ventos com velocidade de 1,3 a 1,9 m/s são ideais para a criação de animais domésticos, indicando que os valores de VV identificados no presente estudo, 0,03 para manhã e 0,34 para tarde, são inferiores aos valores indicados como ótimos, podendo acarretar dificuldades de regulação da temperatura superficial corporal nos meses considerados mais quentes em Paragominas.

O ITU indicou que o turno da manhã, 72,52, apresentou um ambiente crítico para os animais, pois segundo o autor, valores de ITU entre 71 e 78, são classificados como zona crítica para o conforto de animais domésticos, enquanto que o turno da tarde, apresentou 80,94, situando-se em zona de perigo para equinos (ITU= 79-83).

A Tabela 2 apresenta valores médios de Temperatura Retal, em graus Celsius, para os animais QM, SRD e CR em dois turnos, no mês de Outubro de 2016 no município de Paragominas, Pará. Conforme os resultados, a análise de variância denota que não houve

diferenciação estatística para os turnos nas raças QM e CR, o que se opôs nos animais do grupo racial SRD, que apresentaram, por sua vez, uma diferença estatística ( $P<0,05$ ) para os turnos, apresentando maiores resultados no turno da tarde,  $37,95^{\circ}\text{C}$ , que no turno da manhã,  $37,41^{\circ}\text{C}$ , revelando uma ligação da TR dos animais e as condicionais climáticas nas quais estes estão inseridos.

Embora os valores de TR das raças em questão apontem variação estatística segundo o teste de Tukey a 5% de variância, todas as raças apresentam-se dentro da faixa de normalidade, ou próximos a ela, sem sinais de hipertermia, provando, portanto que os animais apresentam-se aclimatados, e que embora por vezes, saiam de sua zona de conforto térmico, possuem a capacidade de se reestabelecer termoregularmente através de mecanismos evaporativos e não evaporativos.

A Tabela 2 expõe os valores de temperatura de superfície corporal em dois turnos no período seco de 2016. Nota-se que em todas as raças a TSC foi maior no turno da tarde quando comparado ao da manhã, fator este que correlaciona-se novamente à temperatura do ar, que possuiu efeito determinante quanto a variação nos turnos (Tabela 1).

**Tabela 2** – Temperatura retal média ( $^{\circ}\text{C}$ ) e Temperatura de superfície corporal ( $^{\circ}\text{C}$ ) de três raças distintas em dois turnos no município de Paragominas. Raça

	Temperatura retal ( $^{\circ}\text{C}$ )		Temperatura de superfície da pele ( $^{\circ}\text{C}$ )	
	Turnos			
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Quarto de milha	$37,57\pm 0,50\text{abA}$	$37,38\pm 0,27\text{bA}$	$31,26\pm 0,72\text{bB}$	$32,20\pm 1,54\text{bA}$
Sem Raça Definida	$37,41\pm 0,31\text{bB}$	$37,95\pm 0,28\text{aA}$	$31,24\pm 0,96\text{bB}$	$35,71\pm 2,49\text{aA}$
Crioulo	$37,68\pm 0,25\text{aA}$	$37,88\pm 0,19\text{aA}$	$34,13\pm 0,63\text{aB}$	$35,32\pm 1,81\text{aA}$

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, na mesma linha são diferentes ( $P<0,05$ ).

Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma coluna são diferentes ( $P<0,05$ ).

Ao tratar-se da relação entre as raças em ambos os turnos, pode-se constatar que os animais da raça CR foram os que apresentaram valores mais elevados para o turno da manhã. No turno da tarde SRD e CR apresentaram valores maiores de  $35,71$  e  $35,32^{\circ}\text{C}$ , respectivamente, enquanto os animais da raça QM foram os que apresentaram menor TSC para este turno.

## CONCLUSÃO

O índice de temperatura e umidade nos dois turnos foram diferentes. No turno da tarde os animais entraram em zona de perigo, de acordo com o ITU. A variável Temperatura Retal, não denotou diferenciação estatística entre os turnos para raças QM e CR, diferente do resultado dos SRD, que apresentou, uma diferença estatística. A Temperatura de superfície corporal em todas as raças foi maior no turno da tarde quando comparado ao da manhã, fator este que correlaciona-se com a temperatura do ar.

## REFERÊNCIAS

BASTOS, T.X.; et al. Características agroclimáticas da Município de Paragominas. Belém: Embrapa Amazônia Oriental, **Documento 228**, 21p., 2005.

BRIDI, A.M. **Adaptação e Aclimação Animal**. Londrina: Departamento de Zootecnia, 15 p. apostila. 2006.

CHIMINEAU, P. Médio ambiente y reproducción animal. **World Animal Review**, Roma, v. 77, n. 1, p. 2-14, 1993.

MCDOWELL, R.E. **Bases biológicas de la producción animal en zonas tropicales**. São Paulo: Ícone. 183 p. 1989.



### **Avaliação dos parâmetros fisiológicos de caprinos e ovinos criados no semiárido paraibano durante os dois períodos do ano**

Luanna Figueirêdo Batista<sup>1</sup>; Adriana Trindade Soares<sup>2</sup>; Maria Dalva Bezerra de Alcântara<sup>2</sup>; Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>1</sup>; Évylla Layssa Gonçalves Andrade<sup>1</sup>; Gustavo de Assis Silva<sup>1</sup>; Pedro Paulo de Souza Coelho<sup>1</sup>; Bonifácio Benício de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande ; <sup>2</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo avaliar e comparar a influência dos períodos chuvoso e seco do ano e dos turnos manhã e tarde sobre as respostas fisiológicas de caprinos da raça Alpina Britânica e ovinos da raça Dorper. Os animais foram mantidos em sistema semi-intensivo e avaliados durante dois períodos: seco (setembro a dezembro do ano de 2016) e chuvoso (abril a julho do ano de 2017). Não houve efeito significativo ( $p > 0,01$ ) entre as espécies, houve diferença ( $p < 0,01$ ) entre os períodos seco e chuvoso e turnos manhã e tarde, onde a frequência respiratória e temperatura retal foram superiores no período seco e no turno da tarde. A frequência respiratória e temperatura retal encontram-se dentro dos valores considerados normais durante os períodos e os turnos avaliados. Os animais demonstraram estarem bem adaptados às condições climáticas do semiárido brasileiro.

**Palavras-chave:** adaptabilidade; bioclimatologia ; estresse térmico

### **Evaluation of the physiological parameters of goats and sheep raised in the semiarid region during two periods of the year**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate and compare the influence of the rainy and dry periods of the year and the morning and afternoon shifts on the physiological responses of goats of the British Alpine breed and Dorper sheep. The animals were kept in semi-intensive system and evaluated during two periods: dry (September to December of the year 2016) and rainy (April to July of the year 2017). There was no significant effect ( $p > 0.01$ ) between the species, there was a difference ( $p < 0.01$ ) between dry and rainy periods and morning and afternoon shifts, where respiratory rate and rectal temperature were higher in the dry period and in afternoon shift. Respiratory rate and rectal temperature are within the values considered normal during the periods and the shifts evaluated. The animals showed to be well adapted to the climatic conditions of the Brazilian semi-arid region.

**Keywords:** Adaptability; bioclimatology; thermal stress

#### **INTRODUÇÃO**

O Nordeste tem assando por dificuldades na produção de pequenos ruminantes, devido às alterações climáticas, como a elevação da temperatura ambiente associado à escassez de água e de alimento. Esse desequilíbrio altera o comportamento, favorecendo a diminuição do seu desempenho, ocasionando um estresse térmico, que é um dos principais fatores da alteração da produtividade, que pode acontecer até mesmo com os animais que já são adaptados a região.

Para os animais de produção, a adaptabilidade é um dos principais fatores para um bom desenvolvimento produtivo e reprodutivo. O clima é um dos fatores primordiais que atuam na produção animal, na maioria de vezes de forma negativa, por isso, deve buscar alternativas para amenizar os danos que possam ocorrer, por isso, torna-se necessário estudar a relação entre ambiente térmico, nutrição, reprodução, genética e sanidade (VIANA et al., 2009).

#### **OBJETIVOS**

Diante desse contexto, objetivou-se com este estudo avaliar os parâmetros fisiológicos de caprinos e ovinos criados no semiárido paraibano durante os dois períodos do ano em dois turnos.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi conduzido Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA-PB (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.), localizada na mesorregião do Agreste Paraibano, na microrregião do Curimataú ocidental, no município de Soledade, Paraíba. O clima, segundo a classificação de Köppen, é do tipo semiárido quente (Bsh) com precipitações médias anuais baixas e uma estação seca que pode atingir quase todo o ano, com média de temperatura máxima anual é de 24,5 °C e a mínima de 16,5 °C. Umidade relativa do ar é em torno de 50%, com precipitação pluvial, em média, de 400 mm/anos.

Foram utilizados 12 animais machos não castrados, sendo 6 caprinos da raça Alpina Britânica e 6 ovinos da raça Dorper, com idade entre 3 e 4 anos, com peso vivo médio inicial de 70 kg. Esses animais foram mantidos em sistema semi-intensivo e avaliados durante dois períodos: seco (setembro a dezembro do ano de 2016) e chuvoso (abril a julho do ano de 2017). As variáveis ambientais temperatura do ar (°C) e umidade relativa média (%) foram registrados por meio de um *datalogger* tipo HOBO com cabo externo acoplado ao globo negro, programado para registrar os dados a cada hora, durante o período experimental.

Os parâmetros fisiológicas foram registradas a cada quinze dias, com duas medidas diárias: as 09:00 e às 14:00 horas. A frequência respiratória (FR) foi tomada pela contagem dos movimentos respiratórios com auxílio de estetoscópio flexível colocado ao nível da região laringo-traqueal, contando-se o número de movimentos durante 30 segundos e o valor obtido multiplicado por dois para se calcular a frequência respiratória por minuto.

A temperatura retal (TR) foi determinada através de um termômetro clínico veterinário, com escala até 44°C, que foi introduzido diretamente no reto do animal, permanecendo por um período de dois minutos e o resultado expresso em graus centígrados. A análise de variância foi realizada por intermédio do programa estatístico SAS 9.3 (2011) e as médias comparadas pelo teste F ao nível de significância de 0,01% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios registrados para temperatura do ar (TA) e umidade relativa do ar (UR), no período da manhã e tarde, durante os períodos seco e chuvoso estão descritos na tabela 1. As médias da temperatura ambiente no turno da manhã, tanto no período seco quanto no chuvoso, estiveram dentro da zona de conforto térmico de acordo com os valores propostos por Baeta e Souza (1997), que relatam para ovinos adultos e caprinos valores de TA entre 25 e 30°C e 20 e 30°C, respectivamente. Ainda segundo os autores, a UR no turno da manhã esteve dentro da faixa de conforto térmico, tanto para os ovinos quanto para os caprinos, que varia entre 50 a 80%.

Já no turno da tarde a temperatura ambiente foi superior e a umidade relativa foi inferior as médias da manhã.

**Tabela 1.** Médias dos valores registrados para temperatura do ar (TA) e umidade relativa do ar (UR), no turno da manhã, durante os períodos seco e chuvoso.

Período	Temperatura do ar (°C)		Umidade relativa (%)	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Seco	29,3	32,7	52,2	33,6
Chuvoso	26,4	30,7	64,7	47,0

Na tabela 2 estão descritos os valores médios da frequência respiratória e temperatura retal para as duas espécies nos dois períodos e turnos. Não houve efeito significativo ( $p > 0,01$ ) entre as espécies, houve diferença ( $p < 0,01$ ) entre os períodos seco e chuvoso e turnos manhã e tarde, onde a FR e TR foram superiores no período seco e no turno da tarde.

De acordo com Silanikove (2000) a frequência respiratória pode quantificar a severidade do estresse pelo calor, em que uma frequência de 40-60, 60-80, 80-120 mov/min caracteriza um estresse baixo, médio-alto e alto para os ruminantes, respectivamente. Ainda segundo o autor, pode-se dizer que os caprinos e ovinos apresentaram estresse térmico baixo.

A Temperatura retal normal em caprinos oscila de 38,5 a 40,0 °C e ovinos de 38,3 a 39,9 °C, o que demonstra que mesmo na época seca e no turno tarde terem sido superior, os mesmos se encontra dentro da variação fisiológica (ROBERTSHAW, 2006; PEREIRA et al., 2011).

**Tabela 2.** Valores médios\* da Frequência respiratória (FR) e Temperatura retal (TR) de caprinos Alpina Britânica e ovinos Dorper no semiárido paraibano.

Fatores		Parâmetros Fisiológicos	
		FR (mov.min)	TR (°C)
Espécie	Caprino	41,13A	38,72A
	Ovino	49,88A	38,61A
Época	Seca	56,61A	38,88A
	Chuvosa	34,40B	38,44B
Turno	Manhã	38,08B	38,54B

Tarde	52,93A	38,79A
-------	--------	--------

\*Médias seguidas de letras diferentes na coluna para cada fator, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,01$ ).

## CONCLUSÃO

A frequência respiratória e temperatura retal encontram-se dentro dos valores considerados normais durante os períodos e os turnos avaliados. Os animais demonstraram estarem bem adaptados às condições climáticas do semiárido brasileiro.

## APOIO

A Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA-PB (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.) por ceder os animais para realização do experimento, assim como também do laboratório, das instalações e de todos os funcionários envolvidos.

## REFERÊNCIAS

BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. **Ambiência em edificações rurais: conforto animal**. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246 p.

PEREIRA, G. M.; SOUZA, B. B.; SILVA, A. M. A.; ROBERTO, J. V. B.; SILVA, C. M. B. A. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça saanen no semiárido paraibano. **Revista Verde de Agrotecnologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, p.83-88, 2011.

ROBERTSHA, W. D. Regulação da temperatura e o ambiente térmico. In: REECE, W. O. **Dukes - Fisiologia dos animais domésticos**. 12. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 2006. Cap. 55, 898p.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, v. 67, p. 1-18, 2000.

VIANA, E. G. H.; LIMA, J. J. P.; VIGODERIS, R. B.; BRANDÃO, I. R. S. S. Determinação do índice de temperatura e umidade da região de Caruaru- PE para avaliar o bem estar térmico de bovinos de leite no período de verão. **IX Jornada de Ensino, Pesquisa e Extensão- JEPEX**. VI Semana Nacional de Ciência e Tecnologia. Recife, 2009.



## Comportamento ingestivo de ovinos classificados quanto a eficiência alimentar submetidos a diferentes ambientes térmicos

Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>1</sup>; Bernardo José Marques Ferreira<sup>2</sup>; Jair Correia Matos<sup>2</sup>; Artênia Almeida da Gama<sup>2</sup>; Gabriel Ravi Gama Fontes<sup>2</sup>; Alita Ruth Ferraz de Lucena<sup>2</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>2</sup>; Cláudio Vaz Di Mambro Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia, Salvador-BA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE

**Resumo:** Eficiência alimentar pode ser definida como a capacidade dos animais converterem o alimento ingerido em produtos comercializáveis e o consumo alimentar residual (CAR) vem se destacando como uma ferramenta para classificar os animais em mais (CAR negativo) ou menos (CAR positivo) eficientes com o intuito de melhorar os valores analisados para esses parâmetros e a eficiência produtiva nos sistemas de produção. Portanto, objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros Dorper classificados em CAR positivo e negativo confinados em diferentes ambientes térmicos (sol e sombra). Os animais previamente classificados quanto ao CAR foram distribuídos em blocos ao acaso em esquema fatorial (2X2) com dois ambientes térmicos (pleno sol e sombra) e dois CAR (positivo e negativo). Na etapa de desempenho utilizaram-se dietas compostas de capim elefante e concentrado (relação volumoso:concentrado-40:60). O comportamento ingestivo foi realizado durante o período destinado para avaliação de desempenho e as avaliações foram feitas individualmente com intervalos de 5 minutos, durante 24 horas, para determinar o tempo gasto com ingestão de alimento, ruminação, ingestão de água e ócio em minutos/dia. Os consumos de matéria seca (CMS) e de água foram mensurados a partir da diferença entre o fornecido e as sobras diárias. O CAR e os ambientes testados não tiveram influência sobre as variáveis do comportamento ingestivo dos animais em 24h e nem sobre os períodos individualmente avaliados. Observou-se que o maior tempo de ruminação foi durante a madrugada, as ingestões de alimento e de água concentraram-se no período diurno e o maior tempo em ócio foi no período da noite. Com isso, conclui-se que o CAR e os ambientes térmicos não tiveram influência sobre o comportamento ingestivo dos animais.

**Palavras-chave:** CAR; estresse térmico; ruminação

## Ingestive behavior of sheep classified as food efficiency submitted to different thermal environments

**Abstract:** Food efficiency can be defined as the ability of animals to convert ingested food into marketable products and residual food consumption (CAR) has emerged as a tool to classify animals into more efficient (negative CAR) or less (positive CAR) in order to improve the values analyzed for these parameters and the productive efficiency in the production systems. Therefore, the objective was to evaluate the ingestive behavior of Dorper lambs classified in positive and negative CAR confined in different thermal environments (sun and shade). Animals previously classified for CAR were randomly distributed in a factorial scheme (2X2) with two thermal environments (full sun and shade) and two CAR (positive and negative). In the performance stage, diets composed of elephantgrass and concentrate (bulky ratio: concentrate-40: 60) were used. The ingestive behavior was performed during the period for performance evaluation and the evaluations were done individually at 5-minute intervals for 24 hours to determine the time spent with food intake, rumination, water intake and leisure in minutes / day. The dry matter (CMS) and water consumption were measured from the difference between the supply and the daily leftovers. The CAR and the environments tested had no influence on the variables of the ingestive behavior of the animals in 24h nor on the individually evaluated periods. It was observed that the longer rumination time was during dawn, food and water intakes were concentrated in the daytime period and the longest leisure time was in the evening. With this, it is concluded that the CAR and the thermal environments had no influence on the ingestive behavior of the animals.

**Keywords:** RFI; thermal stress; rumination

### INTRODUÇÃO

Eficiência Alimentar pode ser definida como a capacidade dos animais converterem o alimento ingerido em produtos comercializáveis. Ela entra como aliado na busca de maior rentabilidade de um sistema de produção e pode ser considerada uma importante característica no critério de seleção, visto que os custos com alimentação respondem por mais da metade dos custos totais de produção. O consumo alimentar residual sugerido por Koch et al. (1963) vem se destacando como uma ferramenta de classificar os animais em mais ou menos eficientes em ruminantes com o intuito de melhorar os valores analisados para esses parâmetros e a eficiência produtiva nos sistemas de produção. Fatores como a quantidade e o tipo de alimento consumido, raça, condições

ambientais, sexo e idade, são conhecidos por contribuírem para variação entre eficiência alimentar dos animais. Porém já se sabe que animais de mesma raça e submetidos a condições semelhantes há variação quanto à eficiência de utilização dos nutrientes (Archer et al. 1999).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros Dorper classificados em CAR positivo e negativo confinados em diferentes ambientes térmicos (sol e sombra).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na fazenda experimento da UNIVASF (campus de ciências agrárias - CCA). Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº0006/131014. Foram utilizados 60 animais machos Dorper previamente classificados de acordo com a eficiência alimentar por meio do consumo alimentar residual (CAR): mais eficientes (CAR negativo) e menos eficientes (CAR positivo). Essa etapa teve duração de 40 dias e os animais foram confinados em galpão coberto recebendo 30% de concentrado e foi calculado como a diferença entre o consumo de matéria seca (CMS) observado e o CMS predito em função do peso vivo metabólico e ganho de peso médio diário. Posteriormente os animais foram distribuídos em blocos ao acaso em esquema fatorial (2X2) com dois ambientes térmicos (pleno sol e sombra) e dois CAR (positivo e negativo). Na etapa de desempenho utilizaram-se dietas compostas de capim elefante e concentrado a base de milho moído, farelo de soja e mistura mineral (relação volumoso:concentrado-40:60). O comportamento ingestivo foi realizado durante o período destinado para avaliação de desempenho e as avaliações foram feitas individualmente com intervalos de 5 minutos, durante 24 horas, para determinar o tempo gasto com ingestão de alimento, ruminação, ingestão de água e ócio em minutos/dia. Os consumos de matéria seca (CMS) e de água (ing, água) foram mensurados a partir da diferença entre o fornecido e sobras diárias. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença para as variáveis do comportamento ingestivo entre as classes de CAR e do ambiente térmico (Tabela 1). Estudos com bovinos também não observaram correlação do CAR com o comportamento ingestivo (Kelly et al. 2010; Magnani et al. 2013). O tempo despendido na ingestão e ruminação é influenciado principalmente pela composição da dieta, mais especificamente pela composição dos constituintes da parede celular (Miron et al. 2004). No presente estudo os animais receberam a mesma dieta e isso pode ser um dos motivos de não acarretar diferença no tempo de ruminação. Além disso, o ambiente térmico não alterou o comportamento ingestivo dos animais, bem como o CMS. O CAR influenciou apenas o consumo de água (g/dia) no qual os animais menos eficientes (CAR positivo) consumiram maior quantidade de água (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comportamento ingestivo em 24 horas de ovinos Dorper de CAR positivo e negativo submetidos a dois ambientes térmicos diferentes (sol e sombra)

Variáveis	SOL		SOMBRA		EPM	Análise de variância		
	CAR -	CAR +	CAR -	CAR +		A	CAR	A x CAR
Ingestão (min)	202	192	176	168	9,13	0,0952	0,3330	0,5928
Ruminação (min)	484	507	518	514	18,18	0,8448	0,9620	0,5459
Ing, Água (min)	23	19	20	15	2,67	0,6445	0,5246	0,9575
Ócio (min)	731	722	726	743	23,26	0,6094	0,6431	0,4857
Cáguas (g/dia) <sup>1</sup>	3139,5B	4409,0A	3997,2B	4149,9A	177,81	0,3680	0,0342	0,1091
CMS (g/dia) <sup>2</sup>	1298,3	1455,3	1555,4	1375,4	37,26	0,2245	0,8101	0,0786

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si.

<sup>1</sup>Consumo de água (g/dia); <sup>2</sup>Consumo de matéria seca (g/dia); A – ambiente; A x CAR – interação ambiente x CAR

O comportamento ingestivo quando avaliado por turno não houve influencia do CAR e ambiente térmico. Observou-se diferença apenas entre os períodos avaliados, no qual o maior tempo de ruminação foi no período noturno, especificamente na madrugada e a ingestão de alimento concentrou-se no período diurno, manhã e tarde (Tabela 2). Da mesma forma, o maior tempo de ingestão de água foi observado pela manhã e tarde, períodos mais quentes do dia e com maior tempo de ingestão, pois essas duas variáveis estão positivamente correlacionada. Os animais permaneceram mais tempo em ócio durante a noite.

**Tabela 2.** Tempo (min/dia) despendido para ingestão, ruminação, consumo de água e ócio por turno de ovinos Dorper de CAR positivo e negativo submetidos a diferentes ambientes térmicos (sol e sombra)

Variáveis	Turno	SOL		SOMBRA		EPM	Análise de variância			
		CAR -	CAR +	CAR -	CAR +		A	CAR	T	A x CAR x T

min/dia										
Ingestão	Manhã	89A	84A	80A	65A	5,35	0,1091	0,5604	<,0001	0,8498
	Tarde	100A	92A	86A	87A	4,32				
	Noite	4B	8B	9B	8B	2,00				
	Madrug	9B	8B	1B	8B	1,92				
Ruminação	Manhã	143B	125B	145B	144B	4,66	0,4502	0,7259	<,0001	0,1803
	Tarde	54C	76C	105C	82C	6,80				
	Noite	114C	120C	79C	99C	9,02				
	Madrug	173A	186A	189A	189A	5,84				
Água	Manhã	9A	10A	11A	8A	1,77	0,4966	0,3827	0,0001	0,9948
	Tarde	8AB	5AB	6AB	5AB	1,18				
	Noite	2B	3B	2B	0B	0,65				
	Madrug	4B	1B	1B	2B	0,76				
Ócio	Manhã	119C	141C	124C	143C	7,75	0,8080	0,9033	<,0001	0,6489
	Tarde	198B	187B	163B	186B	7,10				
	Noite	240A	229A	270A	253A	9,49				
	Madrug	174B	165B	169B	161B	7,08				

Médias seguidas de letras diferentes na coluna, entre os períodos, diferem entre si.

A – ambiente; T – Turno; A x CAR x T – interação ambiente x CAR x período

## CONCLUSÃO

O consumo alimentar residual e os ambientes térmicos testados não influenciaram o comportamento ingestivo dos animais.

## REFERÊNCIAS

- ARCHER, J.A., E.C. RICHARDSON, R.M. HERD & P.F. ARTHUR. Potential for selection to improve efficiency of feed use in beef cattle: A review. **Australian Journal Agricultural Research**. V.50, p.147-161, 1999.
- KELLY, A.K.; MCGEE, M.; CREWS JR., D.H.; FAHEY, A.G.; WYLIE, A.R.; KENNY, D.A. Effect of divergence in residual feed intake on feeding behavior, blood metabolic variables, and body composition traits in growing heifers. **Journal of Animal Science**, v. 88, p. 109 - 123, 2010.
- KOCH, R.M., L.A. SWIGER, D. CHAMBERS & K.E. GREGORY. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v. 22, p.486-494, 1963.
- MAGNANI, E., NASCIMENTO, C. F., BRANCO, R. H., et al. Relações entre consumo alimentar residual, comportamento ingestivo e digestibilidade em novilhas nelore. **Boletim de Indústria animal**, N. Odessa, v.70, n.2, p.187-194, 2013.
- MIRON, J., YOSEF, E., NIKBACHAT, M., ZENOU, A., MALTZ, E., HALACHMI, I., BEN-GHEDALIA, D. Feeding behavior and performance of dairy cows fed pelleted nonroughage fiber byproducts. **Journal of Dairy Science**, v.87, p.1372-1379, 2004.



## **Avaliação de parâmetros fisiológicos em leitões desmamados em diferentes idades, criados em sistema intensivo ao ar livre, no Semiárido pernambucano**

Bruno Emanuel Martins da Silva<sup>1</sup>; Adiel Vieira de Lima<sup>2</sup>; Álvaro Amaral Sousa<sup>2</sup>; Jadiane Maria de Lima<sup>2</sup>; Maria Agda da Silva Cordeiro<sup>2</sup>; José Weliton Sá Oliveira<sup>2</sup>; Mônica Calixto Ribeiro de Holanda<sup>3</sup>; Marco Aurélio carneiro de Holanda<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE; <sup>3</sup>Orientadora, professora Associado, UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE; <sup>4</sup>Professor Adjunto UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE

**Resumo:** Na suinocultura atual, maior parte das criações são exploradas de maneira intensiva, onde os animais são confinados durante toda a sua vida, sendo expostos a diversas situações estressantes. Explorar os animais de produção em condições favoráveis ao bem-estar, é sem dúvida uma tarefa difícil, mas que cada vez mais ganha força no cenário produtivo. Dentre os vários parâmetros indicadores de situações estressantes, a temperatura retal e a frequência respiratória são de os mais fácil aferição. Assim, objetivou-se avaliar parâmetros fisiológicos em leitões, desmamados em diferentes idades, criados ao ar livre em condições semiáridas. O experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE/UAST), através do uso de 24 leitões provenientes do setor de suínos da instituição. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, composto por três tratamentos (idade de desmame: 21, 28 e 35 dias) e quatro repetições, em que cada unidade experimental foi constituída de dois leitões para a aferição da frequência respiratória, obtida por meio de contagem dos movimentos do flanco (FR, em movimentos por minuto) e a temperatura retal (TR, °C) por meio de termômetro clínico. Ambos os parâmetros fisiológicos foram obtidos à 9h00min e à 15h00min durante três dias consecutivos. Os parâmetros fisiológicos obtidos foram avaliados através do teste não paramétrico, de Kruskal-Wallis para observar possíveis diferenças em relação às idades de desmame dos leitões. Foi adotado probabilidade menor de 5% para a rejeição de hipótese de nulidade ( $P < 0,05$ ) e os resultados foram avaliados através do software R-Project versão 2.13.1. As frequências respiratórias para os leitões desmamados aos 21 e 28 dias de idade não diferiram estatisticamente, em ambos os horários avaliados. Com relação à temperatura retal, apenas às 15h00min. observou-se diferença significativa entre os tratamentos, em que os animais desmamados aos 21 dias apresentaram menor temperatura. Os tratamentos 28 e 35 dias de idade ao desmame não diferiram estatisticamente em relação a essa variável.

**Palavras-chave:** BEM-ESTAR ANIMAL; DESMAME DE LEITÕES; , SISCAL

## **Evaluation of physiological parameters in piglets weaned at different ages, raised in an intensive outdoor system, in the semiarid Pernambuco**

**Abstract:** In today's swine culture, most of the creations are intensively exploited, where the animals are confined throughout their life, being exposed to several stressful situations. Exploring production animals in conditions favorable to well-being is undoubtedly a difficult task, but one that increasingly gains strength in the productive scenario. There are several indicators of stressful situations, such as rectal temperature and respiratory rate. Therefore, the objective was to evaluate physiological parameters in piglets, weaned at different ages, raised outdoors in semi-arid conditions. The experiment was conducted at the Academic Unit of Serra Talhada (UFRPE/UAST), through the use of 24 piglets from the pig sector of the institution. The experimental design was a completely randomized design, consisting of three treatments (weaning age: 21, 28 and 35 days) and four replications, in which each experimental unit consisted of two piglets for the measurement of the physiological parameters: Respiratory rate (FR, in movements per minute) and the rectal temperature (TR, °C) by means of a clinical thermometer. Both physiological parameters were obtained at 9:00 a.m. and at 3:00 p.m. for three consecutive days. The physiological parameters were evaluated through the Kruskal-Wallis non-parametric test to observe possible differences in the weaning ages of the piglets. A probability of less than 5% was adopted for rejection of the null hypothesis ( $P < 0.05$ ) and the results were evaluated through R-Project software version 2.13.1. Respiratory rates for weaned piglets at 21 and 28 days of age did not differ statistically at both times. In the case of rectal temperature, only at 15 hours there was a significant difference between treatments, where the animals weaned at 21 days presented lower temperature. Treatments 28 and 35 days old at weaning did not differ statistically in relation to this variable.

**Keywords:** WELFARE; WEANING OF PIGLETS; , SISCAL

### **INTRODUÇÃO**

Explorar os animais de produção em condições favoráveis ao bem-estar, é sem dúvida uma tarefa difícil. Os estudos que se tem em relação ao tipo de comportamento e desempenho de suínos na região semiárida são poucos, principalmente em sistema SISCAL, que é responsável por propiciar condições ideais para auxiliar os animais a driblarem situações adversas e aproximarem-se das suas condições de conforto. O estresse pode ser responsável por provocar algumas mudanças no organismo animal, sendo uma destas a taxa de frequência respiratória, que varia de acordo com a intensidade de exposição às situações adversas. O aumento da taxa respiratória, a sudorese elevada, o aumento da temperatura da pele são respostas fisiológicas do animal ao estresse por calor (Roitman, 1989). FERREIRA (2002) relata que a temperatura retal é usada, frequentemente, como índice de adaptação fisiológica ao ambiente quente.

### OBJETIVOS

Teve-se por objetivo realizar a avaliação de parâmetros fisiológicos em leitões desmamados em diferentes idades, criados em sistema intensivo ao ar livre, no Semiárido pernambucano, de maneira a obter maiores informações que auxiliem na tomada de decisões no momento do desmame.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suínos da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), no domínio Caatinga, no município de Serra Talhada-PE nas coordenadas geográficas -07°59'31" Latitude e Longitude -38°17'54" e altitude de 429 m, utilizando-se 24 leitões, sendo 12 machos castrados e 12 fêmeas, com peso inicial de  $5,50 \pm 0,55$  kg. No momento do parto foi adotado o manejo tradicional praticado em Suinocultura tecnificada e os leitões receberam os cuidados inerentes à espécie. Os animais selecionados para o experimento foram distribuídos em um delineamento experimental inteiramente casualizado composto por três tratamentos (idade ao desmame: 21, 28 e 35 dias) com quatro repetições, em que cada unidade experimental foi constituída de dois leitões (um macho e uma fêmea) para avaliação dos parâmetros fisiológicos: frequência respiratória, obtida por meio de contagem dos movimentos do flanco durante 15" multiplicando o resultado por quatro (FR, em movimentos por minuto) e a temperatura retal (TR, °C) por meio de termômetro clínico. Ambos os parâmetros fisiológicos foram obtidos às 9h00min e às 15h00min durante três dias consecutivos. No momento do desmame os animais foram pesados, receberam marcações diferenciadas com caneta do tipo marcador permanente para a identificação de cada leitão e, na sequência, alojados em piquetes. Os parâmetros fisiológicos obtidos foram avaliados através do teste não paramétrico, de Kruskal-Wallis para observar possíveis diferenças em relação às idades de desmame dos leitões. Foi adotado probabilidade menor de 5% para a rejeição de hipótese de nulidade ( $P < 0,05$ ) e os resultados foram avaliados através do software R-Project versão 2.13.1.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As informações de frequência respiratória e temperatura retal de leitões mantidos em sistema intensivo ao ar livre no domínio Caatinga, em Pernambuco, estão expressos na Tabela 1.

Tabela 1. Frequência respiratória e temperatura retal de leitões desmamados em diferentes idades, mantidos em sistema intensivo ao ar livre no Semiárido pernambucano

Variáveis	Horário	Idade ao desmame (média ± desvio padrão)			p-valor
		21	28	35	
Frequência respiratória (movimento . min <sup>-1</sup> )	9h00min	34,0 ± 8,81 b	40,0 ± 4,00 ab	47,0 ± 5,95 a	0,003*
	15h00min	72,0 ± 12,46 b	68,0 ± 6,11 b	137,0 ± 20,47 a	<0,0001*
Temperatura retal (°C)	9h00min	37,7 ± 0,65 a	37,6 ± 0,49 a	37,9 ± 0,52 a	0,683
	15h00min	38,4 ± 0,30 b	39,1 ± 0,46 a	39,0 ± 0,44 a	<0,0001*

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente entre si a 5% pelo teste Kruskal-Wallis.

Apenas a temperatura retal às 9h00min não diferiu estatisticamente entre os tratamentos ( $P=0,683$ ). Em ambas as frequências respiratórias (9h00min e 15h00min), os leitões desmamados aos 35 dias de idade apresentaram níveis mais elevados. Todavia, mesmo apresentando esses valores, os mesmos não alteraram tanto sua temperatura retal, o que mostra que o fato de elevar a frequência respiratória funcionou como um mecanismo eficiente para manter sua homeotermia. Nesse contexto, MANNO et al. (2006) afirmam que frequência respiratória pode ser aumentada pelo estresse térmico em função da respiração ser um eficiente mecanismo fisiológico que atua na manutenção da termorregulação.

As frequências respiratórias para os leitões desmamados aos 21 e 28 dias de idade não diferiram estatisticamente ( $P > 0,05$ ), nos horários avaliados.

Com relação à temperatura retal, apenas às 15h00min observou-se diferença significativa entre os tratamentos, em que animais desmamados aos 21 dias apresentaram menor temperatura retal ( $38,4 \text{ °C} \pm 0,30$ ), possivelmente pelo fato que, quanto mais novos menos responsivos são ao ambiente térmico em função da menor massa corporal. Os tratamentos 28 e 35 dias de idade ao desmame

não diferiram estatisticamente em relação a essa variável, encontrando-se dentro da amplitude térmica fisiológica (38,7 a 39,8 °C), esperada para leitões à essas idades.

## CONCLUSÃO

A frequência respiratória funcionou como mecanismo eficiente para manter a homeotermia dos animais e um bom parâmetro para determinar se os animais se encontram em estresse, permitindo-se inferir que, nas condições do semiárido, é possível desmamar em quaisquer das idades avaliadas, sem aumentar o custo fisiológico dos leitões.

## APOIO

CNPq-UFRPE

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, R. A. Criação de Suínos em Clima Quente. In: Semana de Ciências Agrárias da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, 2., 2002. Itapetinga. **Anais...** Itapetinga: Editora UESB, 2002. v. 1. p. 73-101.

MANNO, M. C. et al. Efeitos da temperatura ambiente sobre o desempenho de suínos dos 30 aos 60 kg. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 2, p. 471-477, 2006.

ROITMAN, I. **Stress ou estresse**. Mednews, v. 13, ano VI, p. 19-26, mar. 1989.



## Comportamento ingestivo em cabras semiconfinadas: Uma abordagem via Análise Fatorial Dual

Arielly Oliveira Garcia<sup>1</sup>; Raone Santos Tavares<sup>2</sup>; Tamiris Natalice Santos Silva<sup>2</sup>; Fernanda Calmon Soares Alves<sup>2</sup>; Laís de Oliveira Lacerda Duarte Dias<sup>2</sup>; Luíze Santos Sales Souza<sup>2</sup>; Ana Paula Portela Gomes Vivas<sup>3</sup>; Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, PIBIC/CNPq, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA. ariellyogarcia@gmail.com; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Pós-graduanda do mestrado em Ciência Animal/UFRB, Cruz das Almas, BA;

<sup>4</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA

**Resumo:** Objetivou-se determinar a contribuição dos fatores associados ao clima e manejo sobre o padrão do comportamento ingestivo de caprinos. O trabalho foi conduzido no setor de caprinos na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas. Observou-se o comportamento ingestivo a longo e curto prazo de cabras anglo nubiana, saanen e mestiças de anglo nubiana e parda alpina, semanalmente. O manejo dos animais não foi modificado. Os animais eram liberados para o pastejo às 8:00h da manhã, permanecendo no piquete até às 16:30h, depois eram conduzidos até o aprisco, onde perduravam durante a noite e permaneciam em privação de alimento. Pela manhã, era-lhes oferecido silagem de milho e sorgo com concentrado, em cocho, antes de serem conduzidas às pastagens. Os dados climáticos dos períodos de observação foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia do banco de dados BDMEP. Para análise estatística dos dados utilizou-se análise fatorial dual. Observou-se a associação entre as variáveis ITGU, ITU e CTR (0,873; 0,871 e 0,59, respectivamente) com relação ao Fator 1. O mesmo Fator esteve associado também as variáveis de tempo que afetaram os índices de conforto (IC). Isto pode ser interpretado como variação dos IC em função da transição verão/outono. O Fator 1 respondeu por 25,25% da variância explicada. As variáveis referentes à pluviosidade, tempo de interação social, radiação e ócio estiveram associadas entre si e com o Fator 2. O Fator 2 pode ser interpretado como chuva e radiação associadas à interação social, ou seja, a interação social é afetada pelos momentos de chuva e, por outro lado, pelo aumento da radiação incidente. O Fator 3, embora tenha menor variância associada (11,9%) adiciona uma componente de variação da taxa de bocados (TB) em função dos dias de avaliação, ou seja, a TB dos animais teve uma influência da transição das variáveis climáticas, assim como ocorreu para o Fator 1. Conclui-se que o comportamento dos caprinos mostrou-se descoincidente com o padrão desta espécie devido a erros relacionados ao manejo. Os fatores que mais contribuíram para entender as diferenças no comportamento ingestivo foram o tempo e os índices de conforto térmico.

**Palavras-chave:** caprinocultura; interação social; ruminantes

## Ingestive behavior in semi-confined goats: An approach via dual factorial analysis

**Abstract:** The objective was to determine the contribution of factors associated with climate and management on the pattern of ingestive behavior of goats. The work was conducted in the goat sector at the Federal University of Recôncavo da Bahia, in Cruz das Almas. Long-term and short-term ingestion behavior of Anglo-Nubian, Saanen and crossbred Anglo-Nubian and alpha-brown goats was observed weekly. The management of the animals was not modified. The animals were released to the grazing at 8:00 am, remaining on the picket until 16:30 pm, then were taken to the sheepfold, where they lasted overnight and remained in deprivation of food. In the morning they were offered corn silage and sorghum with concentrate in the trough before being transported to pasture. The climatic data of the observation periods were obtained from the National Meteorological Institute of the BDMEP database. Statistical analysis of the data was performed using a dual factorial analysis. It was observed the association between ITGU, ITU and CTR variables (0,873; 0,871 and 0,59, respectively) in relation to Factor 1. The same Factor was also associated with the time variables that affected comfort indexes (CI). This can be interpreted as a variation of CIs due to the summer / fall transition. Factor 1 accounted for 25,25% of the variance explained. The variables related to rainfall, time of social interaction, radiation and leisure were associated with each other and with Factor 2. Factor 2 can be interpreted as rain and radiation associated with social interaction, that is, social interaction is affected by the moments of rainfall and, on the other hand, by the increase in incident radiation. Factor 3, although it has a lower associated variance (11,9%), adds a component of variation of the bit rate (TB) as a function of the evaluation days, that is, the TB of the animals influenced the transition of climatic variables, as occurred for Factor 1. It was concluded that the behavior of goats was not coincident with the pattern of this species due to management-related errors. The factors that most contributed to understand the differences in ingestive behavior were the time and the indices of thermal comfort.

**Keywords:** goat breeding; ruminants; social interaction

## INTRODUÇÃO

Os ruminantes são classificados, segundo Hoffman (1988), em seletivos de concentrado, como os alces; comedores de forragem, como bovinos; e os intermediários, como os caprinos. Os caprinos são considerados os mais seletivos dentre os animais ruminantes domésticos, por esse motivo caminham, relativamente, mais pela pastagem em busca das partes mais nutritivas, ingerindo alimentos com menor conteúdo de fibra e maior conteúdo celular.

Um fator essencial para ampliar o aproveitamento das pastagens é conhecer os horários de concentração de pastejo dos animais. Os caprinos, assim como os ovinos, não pastejam de forma contínua, durante as 24h há estágios onde a ingestão de alimento é maior e outros nos quais o ócio e a ruminação são predominantes. A taxa de apreensão do alimento equivale ao grau de facilidade de bocados e qualidade e disponibilidade de forragem, isto é, quanto menor o tempo gasto pelos animais em pastejo certamente maior será a disponibilidade e qualidade da forragem oferecida. Sendo que, todos os animais quando em estresse ambiental possuem a habilidade de modificar seu comportamento para responder às adversidades.

## OBJETIVOS

Objetivou-se por meio deste estudo determinar a contribuição dos fatores associados ao manejo e clima sobre o padrão do comportamento ingestivo de caprinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no setor de caprinocultura, na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas, BA. Observou-se o comportamento ingestivo de longo prazo de 14 cabras anglo nubiana, saanen e mestiças de anglo nubiana e parda alpina, em intervalos de 10 minutos entre as observações durante 12h/dia, semanalmente. O comportamento de curto prazo, com duração de 2h, foi realizado por meio da contagem dos bocados e simulação de pastejo, de 4 animais. Foram obtidas as taxas de bocados (TB)/animais. Os comportamentos observados no longo prazo foram: ruminação; alimentação; locomoção; ingestão água e sal; ócio; e interação social, onde todo tipo de interação entre animais foi computada.

O manejo não foi modificado durante o período das observações, a rotina de manejo no setor permaneceu como de costume. Os animais eram liberados para o pastejo às 8:00h da manhã, permanecendo no piquete até às 16:30h, depois eram conduzidos até o aprisco, onde perduravam até o dia seguinte em privação de alimento. Pela manhã, quando liberadas, era-lhes oferecido silagem de milho e sorgo com concentrado, em cocho, antes de serem conduzidas às pastagens.

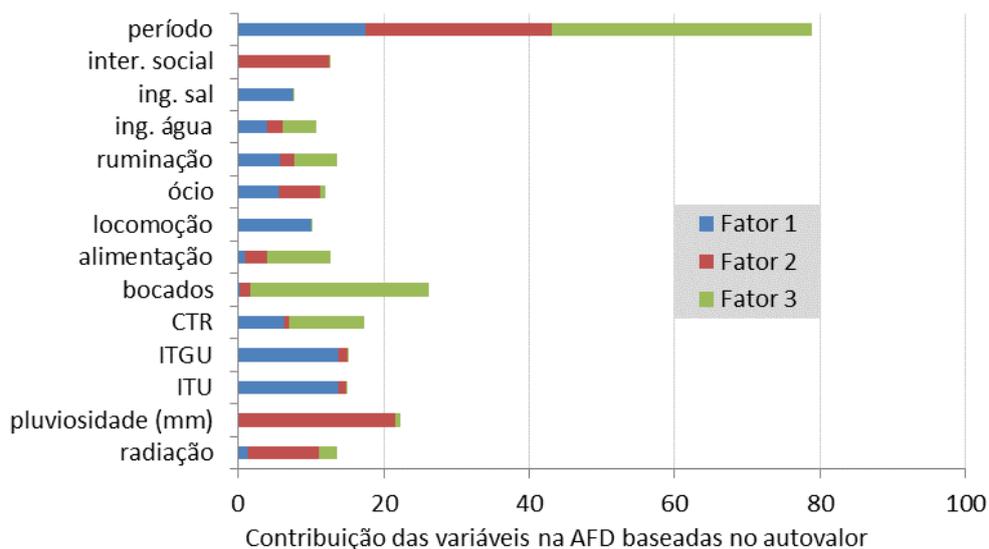
Os dados climáticos dos períodos de observação dos animais foram obtidos do Instituto Nacional de Meteorologia do banco de dados BDMEP, e por meio deles calculou-se os seguintes índices de conforto térmico: Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU), Índice de Temperatura e Umidade (ITU) e Carga Térmica Radiante (CTR), segundo as definições de Silva e Maia (2013).

Para análise estatística dos dados utilizou-se análise fatorial dual (AFD), que consiste na análise de todas as variáveis observadas, com o objetivo de gerar fatores subjacentes não observados, reduzindo a grande quantidade de variáveis observadas em um número menor de fatores que condensam as originais. Além disso, a AFD fornece a contribuição de cada variável para a variância observada, possibilitando ranquear as variáveis mais discriminatórias e agregando-as nos fatores (Fator1, Fator2, Fator3).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 são apresentadas as contribuições, para as variáveis consideradas no estudo do comportamento ingestivo dos animais para as condições de ambiência observadas obtidas da AFD. Observou-se associação ( $p < 0,01$ ) entre as variáveis ITGU, ITU e CTR (0,873; 0,871 e 0,59, respectivamente) com relação ao Fator 1. O mesmo Fator esteve associado às variáveis de tempo (período) que afetaram os índices de conforto. Isto pode ser interpretado como variação dos índices de conforto em função da transição verão/outono. O Fator 1 respondeu por 25,25% da variância explicada.

**Figura1.** Contribuição dos fatores associados ao manejo, comportamento ingestivo e ambiência das cabras.



Sendo, Fator 1= Locomoção e ambiência dos animais; Fator 2= Chuva, interação social e radiação; Fator 3= Comportamento de curto prazo.

As variáveis referentes à pluviosidade, tempo de interação social, radiação e ócio estiveram associadas entre si como Fator 2 ( $p < 0,01$ ), respondendo por 17,13% da variância explicada. Podendo ser interpretado como chuva e radiação associadas à interação social, ou seja, a interação social é afetada pelos momentos de chuva e, por outro lado, pelo aumento da radiação incidente. Isso ocorreu provavelmente porque as sombras não foram suficientes na área destinada aos animais, forçando-os a se aglomerar buscando sombra.

Além da falta de sombreamento na área temos o fato de que os horários disponíveis para o pastejo dos animais ocorre entre 8:00h e 16:30h. Recomenda-se que se conheça o hábito alimentar da espécie, para haver otimização dos horários destinados ao pastejo. Geralmente os caprinos apresentam períodos gastos com a ingestão de alimentos intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio. O tempo gasto com ruminação é maior durante a noite, sendo ritmado também pelo fornecimento de alimento. Contudo existem variações entre indivíduos quanto à partição de tempo entre ingestão de alimento e ruminação. Segundo Champion et al. (2004), acontecem 7 ciclos de pastejo/dia, de forma que os animais pastejam cerca de 10h, sendo que o nascer e o pôr do sol exerce influência positiva. Neste caso, os animais perduram a noite inteira em privação de alimento, o que os obriga à compensar esta demanda por alimento durante as horas diárias de pastejo, isto é, os animais se veem obrigados a pastear nas horas mais quentes do dia.

O Fator 3, embora tenha menor variância associada (11,9%), adiciona um componente de variação da TB em função dos dias de avaliação, ou seja, a TB dos animais teve uma influência da transição das variáveis climáticas em função dos períodos, assim como ocorreu para o Fator 1.

## CONCLUSÃO

O comportamento ingestivo dos caprinos observados mostrou-se descoincidente com o padrão desta espécie devido a erros relacionados ao manejo. Os fatores que mais contribuíram para entender as diferenças no comportamento ingestivo foram o tempo (mudanças estacionais) e os índices de conforto térmico.

## REFERÊNCIAS

HOFMANN, R.R. Anatomy of the gastro-intestinal tract. **The ruminant animal**, p. 14-43, 1988.

CHAMPION, R. A. et al. The effect of the spatial scale of heterogeneity of two herbage species on the grazing behaviour of lactating sheep. **Applied Animal Behaviour Science**, v. 88, n. 1, p. 61-76, 2004.

PARENTE, H. N. et al. Hábito de pastejo de caprinos da raça Saanen em pastagem de tifton 85 (*Cynodon ssp.*). **Revista da FZVA**, v. 12, n. 1, 2005.

DA SILVA, R. G.; MAIA, A. S. C. **Principles of animal biometeorology**. Springer Science & Business Media, 2013.



## Fertilidade e prolificidade de cabras leiteiras criadas em clima tropical

Brenda Rafaela Pereira de Almeida<sup>1</sup>; Isamara Raiana Melo de Sousa<sup>1</sup>; Andreia Alves Teles<sup>1</sup>; Priscila Teixeira de Souza Carneiro<sup>2</sup>; Viviany Lúcia Fernandes dos Santos<sup>2</sup>; Maria Gorete Flores Salles<sup>3</sup>; Airton Alencar de Araújo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>3</sup>Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Ceará

**Resumo:** O experimento foi conduzido com o objetivo de verificar o desempenho reprodutivo de cabras, Saanen e mestiças (½ Saanen x ½ Anglo-nubiana) criadas em clima tropical. Foram utilizadas 99 cabras da raça Saanen e 81 mestiças (½ Saanen e ½ Anglo-nubiana) (½S½AN), múltiparas, entre 2 e 4 anos de idade, peso médio de 48,7±11,4, condição de escore corporal (CEC, variação de 1 a 5) entre 2,5 e 3,5, apresentando bom histórico clínico e sanitário. Os parâmetros reprodutivos mensurados foram: fertilidade, duração da gestação, prolificidade e tipo de parto. As Cabras ½S½AN apresentaram maior fertilidade (76,32% vs 50,00%), proporção de partos múltiplos (71,05% vs 46,15%) e menor duração da gestação (148,00±1,51 vs 151,74±3,90) que cabras Saanen (p<0.05). Assim, conclui-se que cabras ½S½AN são mais adaptadas às condições climáticas quando criadas confinadas no Nordeste do Brasil.

**Palavras-chave:** adaptabilidade; caprinos; reprodução

## Fertility and prolificacy of dairy goats reared in tropical climate

**Abstract:** The experiment was conducted with the objective of verifying the reproductive performance of goats, Saanen and crossbred (½ Saanen x ½ Anglo-Nubian) created in tropical climate. A total of 99 Saanen and 81 crossbred goats (½ Saanen and ½ Anglo-Nubian) (½S½AN), multiparous, between 2 and 4 years of age, mean weight of 48.7 ± 11.4, body condition, Variation of 1 to 5) between 2.5 and 3.5, presenting good clinical and sanitary history. The reproductive parameters measured were: fertility, duration of gestation, prolificacy and type of delivery. The ½S½AN Goats presented higher fertility (76.32% vs 50.00%), the proportion of multiple births (71.05% vs 46.15%) and shorter duration of gestation (148.00 ± 1.51 vs 151.74 ± 3.90) than Saanen goats (p < 0.05). Thus, it can be concluded that ½S½AN goats are more adapted to the climatic conditions when they are confined in Northeastern Brazil.

**Keywords:** adaptability ; goats; breeding

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura sempre teve grande importância socioeconômica, principalmente para países em desenvolvimento, por fornecer fonte de proteína animal e representar fator de fixação do homem no campo. Atualmente, com o crescimento mundial da atividade, muitos produtores vêm investindo na caprinocultura de leite, e raças exóticas, oriundas de clima temperado, predominam na maioria dos criatórios especializados nos trópicos.

No entanto, o desempenho dessas raças exóticas nem sempre é satisfatório, decorrente da menor adaptabilidade às condições climáticas tropicais, principalmente nos meses de estiagem. Algum dos problemas observados é a subfertilidade em condições de estresse térmico, sendo um problema de natureza multifatorial, uma vez que animais estressados termicamente apresentam hipertermia o que altera e inviabiliza várias funções celulares do trato reprodutivo (Lew et al., 2006).

A suposta maior adaptabilidade a ambientes quentes da espécie caprina, de forma generalizada, pode explicar o menor número de trabalhos realizados com o intuito de investigar os efeitos do estresse térmico sobre a reprodução desses animais (Nardone et al., 2010). Assim, mais trabalhos precisam ser desenvolvidos, com o propósito de que os bons resultados sejam realmente aplicados e difundidos pelos técnicos entre os mais diversos tipos de produtores, convencendo-os da utilização de métodos naturais de manejo e genótipos mais adaptados ao meio em que irão produzir.

### OBJETIVOS

Dessa forma, com este trabalho, objetivou-se verificar alguns índices reprodutivos como fertilidade e prolificidade de cabras Saanen e mestiças ( $\frac{1}{2}$  Saanen x  $\frac{1}{2}$  Anglo-nubiana) criadas em clima tropical, utilizando métodos naturais como indução do estro por efeito macho e monta natural.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no município de Pacatuba do estado do Ceará - Brasil, localizado a latitude de  $3^{\circ}53'49,9''$  Sul, longitude de  $38^{\circ}34'32,5''$  Oeste. Na ocasião do experimento a temperatura e umidade do ar média foram de  $32,9^{\circ}\text{C}$  e  $43,5\%$ , respectivamente.

Foram utilizadas 99 cabras da raça Saanen e 81 mestiças ( $\frac{1}{2}$  Saanen e  $\frac{1}{2}$  Anglo-nubiana) ( $\frac{1}{2}\text{S}\frac{1}{2}\text{AN}$ ), múltíparas, entre 2 e 4 anos de idade, peso médio de  $48,7 \pm 11,4$ , condição de escore corporal (CEC, variação de 1 a 5) entre 2,5 e 3,5, apresentando bom histórico clínico e sanitário.

As cabras foram mantidas confinadas em instalações de alvenaria em baias coletivas com 10 cabras por baia. A alimentação era fornecida duas vezes ao dia à base de 70% de capim elefante (*Pennisetum purpureum*) e 30% de leucena (*Leucaena leucocephala*), ambos na forma verde picado e ad libitum, e suplementação concentrada (1,6 kg de concentrado por animal/dia) com 45% de milho, 21,7 % de trigo, 29% de soja, 2% de suplemento mineral, 1,3% de calcário e 1% de sal comum. As cabras tinham acesso à água potável e sal mineral à vontade.

As fêmeas foram submetidas a uma estação de monta de 45 dias e tiveram o estro induzido pelo efeito macho, sendo expostas aos reprodutores, duas vezes ao dia, durante 60 minutos, perfazendo um total de 120 minutos por dia. Os parâmetros reprodutivos mensurados foram: fertilidade, duração da gestação (dias), prolificidade e tipo de parto (simples ou múltiplo). A fertilidade foi definida como número de cabras paridas por número de cabras na estação de monta e a prolificidade foi definida como a proporção de cabritos nascidos por fêmeas paridas.

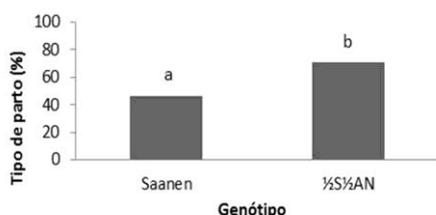
A análise estatística foi realizada utilizando-se o programa SYSTAT versão 13 - USA. A duração da gestação (dias) e prolificidade foram expressas em médias e desvios-padrão e avaliadas por análise de variância e teste F a 5%. A fertilidade e porcentagem de partos simples ou múltiplos foram avaliadas pelo teste do Qui-quadrado a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais estiveram submetidos às mesmas condições de manejo e alimentação. Portanto, as diferenças encontradas nos resultados estão relacionadas ao efeito do genótipo.

A maior fertilidade foi observada nas cabras  $\frac{1}{2}\text{S}\frac{1}{2}\text{AN}$  com 76,32% ( $p < 0,05$ ). As cabras Saanen apresentaram 50,00% de fertilidade (Figura 1).

Fig. 1. Fertilidade de cabras Saanen e  $\frac{1}{2}\text{S}\frac{1}{2}\text{AN}$  criadas em clima tropical. Letras minúsculas distintas diferem entre si ( $p < 0,05$ ).



A fertilidade, associada à prolificidade, é uma medida importante para a determinação da eficiência reprodutiva e produtiva de um rebanho. No presente estudo, a fertilidade foi baixa em cabras Saanen, porém satisfatória se comparado à maioria dos rebanhos em clima tropical, contudo, mostrou-se muito boa para cabras  $\frac{1}{2}\text{S}\frac{1}{2}\text{AN}$ . Este resultado só reafirma a questão de maior adaptabilidade dos animais mestiços ao clima tropical, indicando-se sim, a utilização de genótipos exóticos superiores, mas em cruzamentos, visando à melhoria do rebanho quanto à produtividade, mas conservando a rusticidade. A raça Anglo-nubiana apesar de exótica apresenta em sua ascendência animais rústicos: a raça africana Nubiana.

Houve diferença ( $p < 0,05$ ) entre os genótipos quanto à duração da gestação, sendo a gestação mais longa nas cabras Saanen ( $151,74 \pm 3,90$ ) que nas  $\frac{1}{2}\text{S}\frac{1}{2}\text{AN}$  ( $148,00 \pm 1,51$ ) (Tabela 1).

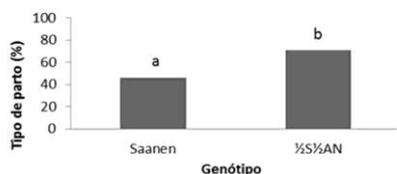
Tabela 1. Gestação e prolificidade de cabras Saanen e ½S½AN criadas em clima tropical.

Genótipos	Gestação (dias)	Prolificidade
Saanen	151,74 ± 3,90 <sup>a</sup>	1,62 ± 0,81
½S½AN	148,00 ± 1,51 <sup>b</sup>	1,82 ± 0,61

<sup>a,b</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si. (p<0,05)

A duração da gestação é geneticamente estabelecida para cada espécie, bem como pode variar de acordo com o ambiente e raça e o número de produtos por concepção. Pelos resultados apresentados neste estudo, acredita-se que o menor período de gestação em cabras ½S½AN, tenha ocorrido em virtude da maior quantidade de partos múltiplos neste genótipo (71,05% vs 46,15%; p<0,05) (Figura 2).

Fig. 2. Proporção de nascimentos múltiplos em cabras Saanen e ½S½AN em clima tropical. Letras minúsculas distintas diferem entre si (p<0,05).



Não houve diferença (p>0,05) quanto à prolificidade entre os genótipos (Saanen: 1,62 ± 0,81 e ½S½AN: 1,82 ± 0,61). Apesar de não ter havido diferença significativa entre os genótipos, percebe-se que a prolificidade foi numericamente menor nas cabras Saanen. Cabras Anglo-nubiana e sua ascendente Nubiana são mais prolíferas que cabras Saanen (Majid et al., 1993; Lallo et al., 2012), o que pode justificar os bons resultados quanto a proporção de partos múltiplos apresentados pelas mestiças. Além disso, animais oriundos de clima temperado podem apresentar falhas ovulatórias e mortalidade embrionária em virtude de maiores alterações fisiológicas e endócrinas quando em clima quente (Silva et al., 2016).

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados conclui-se que cabras mestiças (½S½AN) são mais adaptadas às condições climáticas descritas, uma vez que mostraram melhores índices reprodutivos. Mesclar em um único genótipo produtividade e rusticidade, bem como fazer uso de métodos naturais nas práticas reprodutivas, é progredir na criação de caprinos leiteiros nas condições de clima tropical.

## REFERÊNCIAS

- LALLO, C.H.O.; PAUL, I.; BOURNE, G., 2012. Thermoregulation and performance of British Anglo-Nubian and Saanen goats reared in an intensive system in Trinidad. *Trop. Anim. Health Prod.* 44, 491-496.
- LEW, B.J.; MEIDAN, R.; WOLFENSON, D., 2006. Concentrações hormonais e desenvolvimento follicular de vacas leiteiras em hipertermia sazonal e aguda. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.* 58, 812-822.
- MAJIB, A.M.; CARTWRIGTH, T.C.; YAZMAN, J.A.; FITZHUGH, H.A. 1993. Performance of Five breeds of dairy goats in Southern United States: Reproductive traits and maturing patterns. *World Rev. Anim. Prod.* 28, 15-23.
- NARDONE, A.; RONCHI, B.; LACETERA, N.; RANIERI, M.S.; BERNABUCCI, U., 2010. Effect of climate changes on animal production and sustainability of livestock systems. *Livest. Sci.* 130, 57-69.
- SILVA, M.R.; SOUZA, B.B.; GUIMARÃES, L.J.; COSTA, D.F.; ROCHA, E.F.; SOUTO, D.V.O.; SILVA, E.M.N. Estresse térmico e sua influência na fisiologia hormonal de pequenos ruminantes. *J Anim Behav Biometeorol*, v.4, n.2, p.50-54, 2016.



## Distribuição espacial do Índice Entalpia de Conforto em círculos de proteção para frangos de corte nas primeiras semanas de vida

Kilvia Karoline de Souza Viveiros<sup>1</sup>; Marília Lessa de Vasconcelos Queiroz<sup>2</sup>; Francisca Érika Magalhães de Sousa<sup>3</sup>; Geovana Costa Aguiar<sup>4</sup>; Luanda Rêgo de Lima<sup>5</sup>; Maria Simone Mendes Peixoto<sup>6</sup>; Patrícia Mirella dos Santos<sup>7</sup>; José Antonio Delfino Barbosa Filho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>4</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>5</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>6</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>7</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>8</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O estado do Ceará ocupa uma posição de destaque na produção avícola brasileira, porém na maior parte do ano, nesta região predominam temperaturas elevadas, exigindo do produtor muito cuidado com a ambiência das instalações e conforto térmico dos animais. O estresse térmico pode afetar seriamente a produtividade das propriedades e interferir na qualidade e no desenvolvimento dos animais em seu ambiente de criação. Neste contexto, o objetivo deste estudo foi monitorar o conforto térmico de frangos de corte na 1ª e 2ª semana de vida, quando há necessidade de aquecimento das instalações. O experimento foi realizado no mês de abril de 2016, em uma empresa avícola localizada no município de Beberibe - CE. Foram avaliados círculos de proteção usados para o alojamento de frangos de corte nas duas primeiras semanas de vida. No interior desses círculos foram coletados em 35 pontos, no período da tarde, de 13:00 às 17:00 horas, os valores de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%). Com os valores dessas variáveis foi calculado o Índice Entalpia de Conforto (IEC), posteriormente foram elaborados mapas de isolinhas com os perfis de entalpia no interior dos círculos de proteção. Na 1ª semana a média do IEC foi de 86,1(kJ/kg de ar seco), situada na faixa de conforto para frangos de corte e na 2ª semana o IEC foi de 83,1(kJ/kg de ar seco), encontrando-se na faixa de alerta, confirmando que os círculos de proteção estavam mais quentes do que o necessário para frangos de corte na 2ª semana de vida. Desta forma, os mapas gerados pela análise geoestatística se mostraram uma ferramenta útil para uma melhor compreensão do microclima existente no interior dos círculos de proteção.

**Palavras-chave:** ambiência; avicultura; krigagem

## Spatial distribution of the Comfort Enthalpy Index in protective circles for broilers in the first weeks of life

**Abstract:** Ceará occupies a prominent position in poultry production, however the producers have to deal with the high temperatures that are prevalent in this State, requiring a greater attention with the facilities climate environment and animals thermal comfort. Thermal stress can seriously affect the productivity of the poultry farm and interfere with the quality and development of the animals. In this context, the objective of this study was to monitor the thermal comfort of broiler chickens in the 1st and 2nd week of life, when it is necessary to warm the facilities. The experiment was conducted in April 2016 at a poultry company located in Beberibe city, in the state of Ceará. The protective circles that are used in the first two weeks of life in the broiler chickens housing were evaluated. In the interior of these circles, the temperature (°C) and the relative humidity (%) values were collected at 35 points, in the afternoon, from 1:00 pm to 5:00 pm using a Hygro-Thermo-Anemometer- Light Meter of the brand INSTRUTHERM®. With the values of these variables, the Enthalpy Comfort Index (ECI) was calculated, and kriging maps were elaborated through geostatistics using the Surfer software. The ECI average in the first week was 86.1 (kJ / kg of dry air), which is considered to be in the thermal comfort zone for broiler chickens and 83.1 (kJ / kg of dry air) in the 2nd week, which is in the alert zone, confirming that the shed was warmer than necessary for broilers in their second week of life. Therefore, the kriging maps proved to be a useful tool for a better understanding of the microclimate within the sheds.

**Keywords:** ambience; poultry; kriging

### INTRODUÇÃO

A avicultura está em franco desenvolvimento e é um setor muito dinâmico. O surgimento de novas tecnologias e pesquisas na área avícola estimulam os produtores do setor a buscarem bons resultados produtivos.

O Ceará vem se destacando no setor avícola, contudo as temperaturas elevadas da região e as baixas incidências de chuvas são fatores de alerta para os que exercem a atividade na localidade. As elevadas temperaturas são a grande limitante na produção de frangos de corte nas últimas semanas de vida dos animais, porém nas primeiras semanas, quando as aves não têm seu sistema termorregulador bem desenvolvido, o grande problema são as baixas temperaturas. Mesmo em um local de clima quente, como o

Ceará, os produtores podem ter problemas no controle do ambiente para frangos de corte nos primeiros dias de desenvolvimento, caso o aquecimento do ambiente seja feito sem controle e se torne excessivo.

O controle das condições ambientais é fundamental para o sucesso da produção, pois animais mantidos em ambientes termo-neutros tendem a ingerir mais ração na fase inicial e ganhar mais peso, alcançando melhores índices zootécnicos ao final do ciclo.

Assim, frangos de corte possuem um ciclo curto de criação, entretanto, passam por fases bem distintas a cada semana e necessitam de maior atenção com o conforto térmico. Assim, são necessários estudos visando adequar as instalações ao usuário, pois se houver um bom controle da ambiência haverá consequentemente um melhor desempenho produtivo.

## OBJETIVOS

A vista disto, neste trabalho, objetivou-se avaliar a condição de conforto térmico de frangos de corte nas duas primeiras semanas de vida, através do Índice Entalpia de Conforto (IEC).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no mês de abril, do ano de 2016, em uma empresa avícola, localizada no município de Beberibe, Ceará. Avaliou-se dois galpões que continham frangos de corte, da linhagem Ross, na 1ª e 2ª semana de vida, pois durante esta fase esses animais tem grande necessidade de elevadas temperaturas para manter a temperatura do corpo dentro da normalidade. Assim, os galpões eram aquecidos com fôrnelha a lenha, para manter a temperatura ideal para as aves.

Foram escolhidos o primeiro círculo de proteção de cada galpão, que eram feitos de placas de Eucatex. Nesses círculos de proteção foram coletados dados de temperatura (°C) e umidade relativa do ar (%), na altura das aves, em 35 pontos. Essas variáveis ambientais foram coletadas com auxílio de um termo-higro-anemo-luxímetro, da marca INSTRUTHERM®. Os valores de temperatura e umidade relativa do ar foram necessários para o cálculo do índice de conforto usado neste estudo, que foi o Índice Entalpia de Conforto (IEC). Esse índice auxiliou na análise da ambiência dos círculos de proteção, tornando possível observar se os animais estavam em desconforto térmico, tornando-se uma ferramenta eficiente para adequar as instalações as diferentes fases de desenvolvimento de frangos de corte.

Com a média dos dados coletados em 35 pontos no interior dos círculos de proteção foram elaborados mapas de krigagem, utilizando o *software* Surfer. As coletas de dados foram feitas durante o período da tarde, de 13:00 às 17:00 horas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão contidas as médias dos valores de temperatura e umidade relativa do ar, além dos valores calculados do Índice Entalpia de Conforto (IEC), durante a 1ª semana e 2ª semana de vida de frangos de corte, em círculos de proteção no turno da tarde.

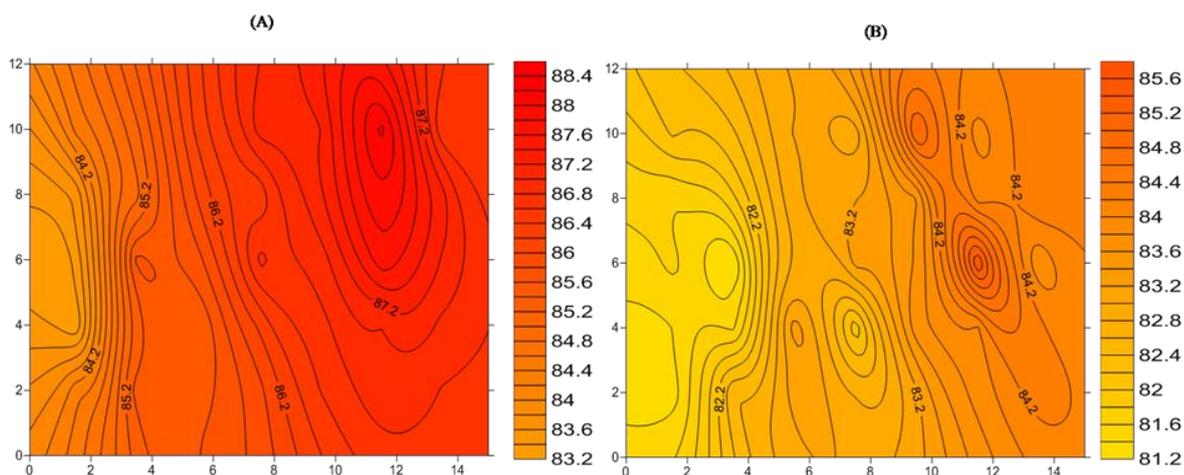
Tabela 1 – Médias de temperatura (°C), umidade relativa do ar (%) e Índice Entalpia de Conforto (kJ/kg de ar seco), durante a 1ª semana e 2ª semana de vida de frangos de corte, em círculos de proteção no turno da tarde.

Observações	1ª semana			2ª semana		
	Temperatura	Umidade relativa	IEC	Temperatura	Umidade relativa	IEC
<b>Média</b>	34,4	60	86,1	32,2	67	83,1
<b>Mínima</b>	33,5	59	83,2	31,2	65	81,2
<b>Máxima</b>	34,8	62	88,2	33,0	70	85,6

De acordo com a Tabela 1 as médias do IEC na 1ª semana estavam situadas na faixa de conforto e na 2ª semana na faixa de alerta, o que confirma que os círculos de proteção estavam com a temperatura mais elevada do que o necessário para frangos de corte na 2ª semana de vida. Desta forma as aves encontravam-se em estresse térmico.

Na Figura 1 estão representados os mapas de krigagem do Índice Entalpia de Conforto (IEC), no turno da tarde em círculos de proteção com frangos de corte na 1ª e 2ª semana de vida.

Figura 1 – Mapas de krigagem para o Índice Entalpia de Conforto (kJ/kg de ar seco), no interior dos círculos de proteção na 1ª (A) e 2ª (B) semana, respectivamente, no turno da tarde.



Nos mapas pode-se observar que a partir dos 4 metros de comprimento, onde estava localizada a fonte de calor, o IEC encontrava-se elevado, justificando a coloração mais escura e intensa no mapa a partir desses pontos.

Os dados da 2ª semana mostraram-se alarmantes, pois os animais estavam submetidos a estresse térmico, pois o IEC estava acima do limite recomendado. Oliveira *et al.* (2006) constataram que no período de um a 21 dias, aves mantidas em galpões com elevadas temperaturas apresentam redução média de 14,7% no consumo de ração, desta forma haverá uma queda na produtividade dessas aves.

Oliveira Neto *et al.* (2000) observaram que aves que estão em condições de estresse térmico apresentam ganho de peso 16% menor do que o de aves em conforto térmico. Esta situação é preocupante, pois as primeiras semanas de vida de frangos de corte são primordiais para o seu desenvolvimento futuro e os fatores ambientais se destacam por interferir, de forma direta, no crescimento, no desempenho zootécnico e na manutenção da vida desses animais.

## CONCLUSÃO

Desta forma, os mapas de krigagem podem ser considerados ferramentas úteis no monitoramento ambiental, para uma melhor compreensão do microclima existente no interior dos círculos de proteção, auxiliando na identificação de um ambiente desfavorável a criação de frangos de corte nas primeiras semanas de vida.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, RFM de et al. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 3, p. 797-803, 2006.

OLIVEIRA NETO, Adhemar Rodrigues de UFV et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 2000.



### Efeito da suplementação de selênio orgânico no comportamento termorregulador de cabras leiteiras no semiárido nordestino<sup>1</sup>

Ana Paula Araújo do Nascimento<sup>2,4</sup>; Thays Paulina Martins<sup>1,3</sup>; Joice Melo Bonfim<sup>3</sup>; Alisson Melo de Sousa<sup>3</sup>; Maria Clara de Oliveira Nascimento<sup>4</sup>; Maria Samires Martins Castro<sup>4</sup>; Fátima Révia Granja Lima<sup>5</sup>; Ângela Maria de Vasconcelos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação de mestrado da segunda autora, financiada pela CNPq; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PBPU/FUNCAP - CCAB/UVA, Sobral, CE. paaraujo9@gmail.com; <sup>3</sup>Mestres em Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA;

<sup>4</sup>Graduandas em Zootecnia - CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>5</sup>Professoras do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas-CCAB/UVA

**Resumo:** Objetivou-se estudar a adição de selênio orgânico na dieta de cabras leiteiras durante o período de lactação sobre as características termorreguladoras em ambiente tropical. Foram utilizadas 16 cabras lactantes, mestiças de Saanen e Toggenburg com e sem acesso a adição de selênio orgânico ao concentrado. Foram realizadas aferições das respostas fisiológicas. Houve diminuição da frequência respiratória e da temperatura da superfície da pele nos animais suplementados com selênio orgânico.

**Palavras-chave:** Ambiente térmico; Micromineral; Termorregulação

### Effect of organic selenium supplementation on the thermoregulatory behavior of dairy goats in the northeastern semi-arid region<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective was to study the addition of organic selenium in the diet of dairy goats during the period of lactation on the characteristics of thermoregulation in a tropical environment. We use 16 lactating goats, mixed of Saanen and Toggenburg with and without access to the addition of organic selenium to concentrate. Were performed measurements of physiological responses. There was a decrease in respiratory rate and the temperature of the surface of the skin in animals supplemented with organic selenium

**Keywords:** Thermal environment; Micromineral; Thermoregulation

#### INTRODUÇÃO

Os problemas relacionados às oscilações climáticas no semiárido nordestino fazem com que os caprinos da região necessitem no período de estiagem, de uma suplementação alimentar e ajustes na dieta com fornecimento de microminerais para suprir as suas necessidades. Dentre os microminerais, o Se é componente das selenoproteínas, as quais apresentam importantes funções no organismo tais como crescimento, reprodução e atividade imunológica (Mcdowell, 2003).

São raros os estudos referentes à utilização de selênio orgânico na dieta de pequenos ruminantes e o efeito desse micromineral no processo da termorregulação de animais criados em ambiente quente. Segundo Ebrahimi, Towhidi e Nikkahah. (2009), avaliando a utilização do selênio na termorregulação de bezerras, observaram que em condições de estresse térmico por frio, o selênio por meio da selenoproteína foi capaz de converter hormônio inativo de T4 em T3, considerados termogênicos.

#### OBJETIVOS

Assim, o presente trabalho objetivou avaliar o comportamento termorregulador de cabras Saanen suplementadas com selênio orgânico na sua dieta, criadas em regime semiextensivo, na região semiárida.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado na Fazenda Experimental Vale do Acaraú (FAEX), localizada no município de Sobral-CE, zona norte, Sertão Cearense. O clima na região é do tipo BSW'h, semiárido quente, segundo o sistema de Köppen com período chuvoso de janeiro a junho, e o seco de julho a dezembro, com latitude 3°36' sul e longitude 40°18' oeste e altitude de 56 metros.

Foram utilizadas 16 cabras lactantes, mestiças de Saanen e Toggenburg, distribuídas aleatoriamente em delineamento inteiramente casualizado, com dois grupos experimentais (tratamentos), sendo que um grupo recebeu uma dieta com e o outro sem acréscimo de

selênio orgânico ao concentrado. O sistema de criação foi sob a forma de pastejo semiextensivo, pela manhã ficavam em pasto nativo e à tarde retornavam para o galpão coberto com telhas de alumínio, permanecendo em baias individuais de estrutura metálica com área de 1,2 m<sup>2</sup> (1,2 m x 1,0 m), com piso de concreto equipadas com comedouros e bebedouros, recebiam concentrado à base de milho e farelo de soja, calcário 500g/animal/ dia. O selênio orgânico foi ofertado na forma de levedura, cultura pura de *Saccharomyces cerevisiae* obtida de uma cepa especialmente selecionada, que foi acrescentado ao concentrado de acordo com as recomendações da empresa fornecedora, sendo 15 g de selênio/ 100 kg.

Foram realizadas aferições de parâmetros fisiológicos da Temperatura Retal (TR), Frequência Respiratória (FR), Temperatura Superficial da pele (TSP), Temperatura da pele (TP), no horário de 9 h (manhã) e 15 h (tarde) semanalmente durante 60 dias. Para tomada da TR utilizou-se um termômetro clínico veterinário inserido no reto do animal esperando 2 minutos até estabilizar após efeito sonoro e o resultado expresso em graus centígrados (°C). Em relação a TSP foi tomada em quatro pontos diferentes (fronte, lombo, canela e úbere) com o auxílio de um termômetro infravermelho digital (°C) sem contato com a pele a uma distância aproximada de 50 cm e a FR mensurada através dos movimentos do flanco/minuto com o auxílio de um cronômetro, por período de 30 segundos e o resultado multiplicado por dois para obtenção em minuto. Para aferição da temperatura da pele foi realizado tricotomia dos pelos aproximadamente a 15 cm da região dorsal do animal e tomado pelo termômetro de infravermelho modelo ST diretamente na pele.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a FR foi observada diferença ( $P<0,01$ ) entre os tratamentos e turnos. Não diferiu para a TR entre os tratamentos ( $P>0,01$ ), porém entre os turnos verificou-se efeito significativo ( $P<0,01$ ) em que, durante a tarde apresentou-se mais elevada. Para a TSP e TP houve diferença ( $P<0,01$ ) entre os turnos. À tarde foram mais altas em relação ao turno matutino. No tratamento com selênio a TSP foi menor à tarde ( $P<0,05$ ).

Tabela 1. Frequência Respiratória (FR), Temperatura Retal (TR), Temperatura da Superfície da Pele (TSP) e Temperatura da Pele (TP) de cabras leiteiras suplementadas ou não com selênio orgânico, durante a fase experimental.

Variáveis	Tratamentos	Turno	
		Manhã	Tarde
FR	SemSelênio	43,9 <sup>Ba</sup>	46,4 <sup>Bb</sup>
	Com Selênio	40,8 <sup>Aa</sup>	41,2 <sup>Aa</sup>
TR	SemSelênio	38,6 <sup>Aa</sup>	38,9 <sup>Ab</sup>
	Com Selênio	38,7 <sup>Aa</sup>	38,9 <sup>Ab</sup>
TSP	SemSelênio	33,5 <sup>Aa</sup>	35,3 <sup>Bb</sup>
	Com Selênio	33,5 <sup>Aa</sup>	34,9 <sup>Ab</sup>
TP	SemSelênio	35,5 <sup>Aa</sup>	36,0 <sup>Ab</sup>
	Com Selênio	35,5 <sup>Aa</sup>	35,9 <sup>Ab</sup>

Em ambos os turnos foi observada menor FR para os animais que receberam a suplementação com selênio (Tabela 1), o que pode estar relacionado ao efeito antioxidante do selênio, pois temperaturas elevadas aumentam a produção de oxigênio celular derivado de radicais livres, e isso, possivelmente reduziu a necessidade de utilizar-se desse mecanismo para manter a sua homeotermia.

Apesar do turno da tarde ser observadas as maiores FR, os valores obtidos encontram-se dentro da normalidade. Segundo Hamzaoui et al., (2013) a frequência respiratória para animais em condições termoneutra é de 48 movimentos/minutos. Também foram verificadas as TR mais elevadas nesse mesmo turno, porém os valores são considerados fisiologicamente normais. De acordo com Medeiros et al. (2007), a temperatura retal normal para cabras leiteiras é de 39°C. Façanha et al. (2013) comenta que os animais criados em clima quente utilizam-se de mecanismos para evitar a perda de água nas horas mais quentes do dia, acumulando calor, para evitar assim a termólise evaporativa. Portanto, esses animais tendem a aumentar a temperatura retal durante a tarde a fim de que reduza a frequência respiratória, para dessa forma entrar em equilíbrio com o ambiente.

A TSP apresentou o mesmo comportamento da FR e TR sendo mais elevadas à tarde, justificadas pelo fato que no período seco do ano a energia e radiação solar têm maior absorção pela superfície da pele. Nessa situação o animal passa a ganhar calor por convecção, como ocorreu no turno da tarde nesta pesquisa.

### CONCLUSÃO

A adição do selênio orgânico na dieta das cabras leiteiras diminuiu a frequência respiratória e a temperatura da superfície da pele na época seca do ano na região semiárida, criadas em regime semiextensivo.

## APOIO

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e ao Programa de Bolsas de Permanência Universitária (PBPU/UVA).

## REFERÊNCIAS

EBRAHIMI, M.; TOWHIDI, A.; NIKKAHAH, A. Effect of organic selenium (Sel-Plex) on thermometabolism, blood chemical composition and weight gain in Holstein suckling calves. *Asian/Aust. Journal of Animal Science*, v.22, n.7, p.984-922, 2009.

FAÇANHA, D. A. E. et al. Tendências metodológicas para avaliação da adaptabilidade ao ambiente tropical. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. v.14, n.1, p.91-103, 2013.

HAMZAOUI, S. et al. Physiological responses and lactational performances of late- lactation dairy goats under heat stress conditions. *Journal of Dairy Science*, v.96, n. 10, p. 6355-6365, 2013.

MCDOWELL, L.R. 2003. Minerals in animal and human nutrition. Netherlands: Elsevier Science, 2ed, p. 664.

MEDEIROS L.F.D. et al. Avaliação de parâmetros fisiológicos de caprinos SPRD (sem padrão racial definido) pretos e brancos de diferentes idades, no Município do Rio de Janeiro, RJ. *Boletim de Indústria Animal*, v. 64, n. 4, p. 275-285, 2007.



### Caracterização ambiental e respostas fisiológicas de caprinos e ovinos alojados em parque de exposição

Pedro Henrique Cavalcante Ribeiro<sup>1</sup>; Dayane Beatriz de Melo Pessoa<sup>1</sup>; José Igor Gomes Bezerra<sup>1</sup>; Valdi de Lima Júnior<sup>2</sup>; Ádalla Thainná de Andrade Silva<sup>1</sup>; Heloysa Aline Pinheiro Lopes<sup>1</sup>; Stela Antas Urbano<sup>3</sup>; Juliana Joice Oliveira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UFRN; <sup>2</sup>Professor Adjunto, UFRN; <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-graduação em Produção Animal, PPGPA/UFRN; <sup>4</sup>Zootecnista, UFRN

**Resumo:** Objetivou-se caracterizar o ambiente do Parque de Exposição Aristófares Fernandes e avaliar a resposta fisiológica de 12 fêmeas caprinas (Boer e Anglonubiano) e 12 fêmeas ovinas (Santa Inês e Dorper) alojadas no parque durante o período de exposição. Os parâmetros ambientais coletados foram Temperatura ambiental, Umidade relativa do ar, Luminosidade, Velocidade dos ventos e Ruídos, enquanto as respostas fisiológicas analisadas nos animais foram Frequência Respiratória, Frequência Cardíaca, Temperatura Retal e Temperatura Superficial. Os parâmetros ambientais avaliados permaneceram dentro dos limites especificados pela literatura para manutenção do equilíbrio animal. A luminosidade foi maior no turno matutino. No entanto, foi identificada eficiência significativa na ativação dos mecanismos de termorregulação animal, expressada nas variáveis fisiológicas. O genótipo Dorper manifestou elevação na FR e FC, representando a necessidade de maior dissipação de energia e maior sensibilidade ao ambiente de exposição.

**Palavras-chave:** Ambiente; conforto térmico; exposição

### Environmental characterization and physiological responses of goats and sheep accommodated in exposure park

**Abstract:** The objective of this study was to characterize the environment of the Aristófares Fernandes Exposition Park and to evaluate the physiological response of 12 female goats (Boer and Anglonubiano) and 12 female sheep (Santa Inês and Dorper) housed in the park during the exposure period. The environmental parameters collected were Environmental Temperatures, Relative Air Humidity, Luminosity, Wind Speed and Noise, while the physiological responses analyzed in the animals were Respiratory Rate, Heart Rate, Retinal Temperature and Surface Temperature. The environmental parameters evaluated remained within the thresholds specified by the literature for the maintenance of the animal balance. The brightness was higher in the morning shift. However, significant efficiency was identified in the activation of the mechanisms of animal thermoregulation, expressed in the physiological variables. The Dorper genotype showed elevation in the RF and HR, representing the need for greater energy dissipation and greater sensitivity to the exposure environment.

**Keywords:** Environment; thermal comfort; exposure

#### INTRODUÇÃO

Durante muito tempo a busca pelo incremento na eficiência produtiva manteve, de certa forma, uma postura antagônica em relação ao bem estar animal. Porém, estudos recentes demonstraram que o estresse pode acarretar baixos índices produtivos, com consequências, inclusive, sobre a qualidade dos produtos finais. Resultados desta ordem foram suficientes para que os critérios que asseguram o bem estar animal passassem a ser trabalhados como coadjuvantes à produção animal, sendo, atualmente, vistos como fundamentais dentro de qualquer sistema de produção. Especificamente sobre o desconforto térmico, Rodrigues et al. (2010) confirmaram que, em condições ambientais adversas, os animais desencadeiam uma série de processos fisiológicos termorregulatórios em busca de manter a homeotermia. Dentre estes, a redução no consumo alimentar se destaca e implica, invariavelmente, em redução no desempenho animal, o que reafirma a importância de garantir condições ambientais adequadas, independente da espécie animal que compõem o sistema produtivo.

As exposições agropecuárias expõem os animais a uma série de fatores não rotineiros, tais como: estabulação em instalações novas, presença de indivíduos, sons e aromas estranhos. O somatório de tais fatores culmina numa alteração drástica do manejo geral desenvolvido nas propriedades de origem e já é suficiente para desencadear estresse animal. Todavia, é importante destacar que a condição de estresse pode ser potencializada caso as instalações dos parques de exposição não sejam eficientes em garantir um mínimo de conforto térmico aos animais participantes. A intensificação do estresse durante o período de exposição pode gerar perdas

produtivas e econômicas, sobretudo quando se tem um calendário de exposições a ser cumprido pelos animais, o que pode ser comum na rotina de rebanhos elite.

## OBJETIVOS

Objetivou-se caracterizar o ambiente de um determinado parque de exposição e avaliar alguns parâmetros fisiológicos de caprinos e ovinos alojados no parque durante o período de exposição agropecuária.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de dados foram realizadas durante sete dias consecutivos no Parque de Exposição Aristófares Fernandes, localizado no município de Parnamirim-RN, durante a “50ª Festa do Boi”. A região é caracterizada por apresentar clima BSH de acordo com a classificação de Köppen-Geiger, com temperatura anual média máxima de 28,3°C e mínima de 20 °C e umidade relativa de 79% (INPE, 2012). Foram avaliadas 12 fêmeas caprinas (6 do genótipo Boer e 6 Anglonubiano) com três anos de idade e 12 fêmeas ovinas (6 do genótipo Dorper e 6 Santa Inês), com dois anos de idade alojadas em baias de 9 m<sup>2</sup> forradas com palha de arroz, cobertas por telha de barro e com pé direito de 3,60 m. Para caracterização do ambiente foram acompanhados: temperatura ambiental (Ta, °C), umidade relativa (URA, %), velocidade dos ventos (Vv, m/s), luminosidade (LUM, lux) e ruídos (dB). Os parâmetros fisiológicos avaliados nos animais foram: temperatura retal (TR, °C), frequência respiratória (FR, movimentos por minuto), frequência cardíaca (FC, batimentos por minuto) e temperatura superficial (TS, °C). Todas as coletas aconteceram duas vezes ao dia, às 9 e 15 horas. Utilizou-se estetoscópio para medir FR e FC, termômetro retal para a TR, termômetro infravermelho para a TS, Termo Hígro Anemômetro Luxímetro Digital de modelo THAL-300 para Ta, Vv, URA e LUM e Decibelímetro Digital de modelo - IP 120<sup>o</sup> para os ruídos. Os dados foram tabulados em planilhas no Excel e, posteriormente, procedeu-se a análise de variância e comparação de médias pelo teste de Tukey (5% de probabilidade) com auxílio do programa Sistema de Análises Estatísticas - SAE (Versão 8.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das variáveis ambientais analisadas, verificou-se maior URA (P<0,05) no turno vespertino e maiores luminosidade e ruído máximo (P<0,05) no turno matutino (Tabela 1). Apesar do incremento verificado na mensuração das 15h, a URA ainda se manteve dentro do limiar de conforto (65%) estabelecido por Eustáquio Filho et al. (2011). No que diz respeito à luminosidade, salienta-se que provavelmente decorreu da maior emissão de radiação solar na parte da manhã. Esse fato pode ter influência direta na quantidade de energia do ambiente absorvida pelo animal que, quando tem dificuldade em dissipá-la, pode armazená-la endogenamente e desenvolver estresse pelo calor (Nóbrega et al., 2011). A velocidade do vento (Vv) se manteve pouco acima dos valores ideais, podendo ter contribuído para a dissipação do calor por convecção (Nóbrega et al., 2011). Os valores obtidos para os ruídos se mantiveram dentro do critério estabelecido pela normativa brasileira (NR15), que é de 85dB, sendo verificadas médias próximas a este valor possivelmente pela presença de caixas de som no ambiente e pela vocalização dos visitantes.

Tabela 1 - Valores médios e respectivos desvios-padrão das variáveis ambientais coletadas no parque de exposição em diferentes horários.

Horários	Ta <sup>1</sup>	URA <sup>2</sup>	Vv <sup>3</sup>	RUIDMAX <sup>4</sup>	RUIDMIN <sup>5</sup>	LUM <sup>6</sup>
09:00h	29,98±1,00 <sup>a</sup>	51,77±5,05 <sup>b</sup>	3,93±1,74 <sup>a</sup>	83,14±12,26 <sup>a</sup>	64,10±4,29 <sup>a</sup>	627,37±293,87 <sup>a</sup>
15:00h	29,20±1,23 <sup>a</sup>	55,40±3,90 <sup>a</sup>	3,81±1,88 <sup>a</sup>	78,28±3,78 <sup>b</sup>	65,49±3,77 <sup>a</sup>	481,33±239,87 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Médias seguidas por diferentes letras na mesma linha diferem entre si a 5% pelo Teste de Tukey.

<sup>1</sup>Ta = temperatura ambiental (°C); <sup>2</sup>URA = umidade relativa do ar (%); <sup>3</sup>Vv = velocidade do vento (m/s); <sup>4</sup>RUIDMAX = ruído máximo (dB); <sup>5</sup>RUIDMIN = ruído mínimo (dB); <sup>6</sup>LUM = luminosidade (lux).

Tabela 2 - Valores médios dos parâmetros fisiológicos avaliados em fêmeas ovinas durante exposição agropecuária.

Parâmetros Fisiológicos	Ovinos			
	Santa Inês (SI)		Dorper (DO)	
	09:00h	15:00h	09:00h	15:00h
FR <sup>1</sup>	75,52 <sup>b</sup>	79,45 <sup>a</sup>	105,14 <sup>a</sup>	107,43 <sup>a</sup>
FC <sup>2</sup>	101,52 <sup>b</sup>	102,40 <sup>a</sup>	108,76 <sup>a</sup>	108,29 <sup>a</sup>
TR <sup>3</sup>	38,81 <sup>a</sup>	38,91 <sup>a</sup>	38,85 <sup>a</sup>	39,26 <sup>a</sup>
TS <sup>4</sup>	32,34 <sup>a</sup>	32,09 <sup>a</sup>	31,84 <sup>a</sup>	31,10 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Médias seguidas por diferentes letras na mesma linha diferem entre si a 5% pelo Teste de Tukey.

<sup>1</sup>FR = Frequência respiratória mov/min; <sup>2</sup>FC = Frequência cardíaca (bat/min-1); <sup>3</sup>TR = Temperatura retal (°C) e <sup>4</sup>TS = Temperatura Superficial(°C) dos animais experimentais: Santa Inês (SI) e Dorper (DP).

Tabela 3 - Valores médios dos parâmetros fisiológicos avaliados em fêmeas ovinas durante exposição agropecuária.

Parâmetros Fisiológicos	Caprinos			
	Boer (BO)		Anglonubiano (AN)	
	09:00h	15:00h	09:00h	15:00h
FR <sup>1</sup>	80,67 <sup>a</sup>	74,86 <sup>b</sup>	53,62 <sup>a</sup>	51,81 <sup>b</sup>
FC <sup>2</sup>	98,86 <sup>a</sup>	96,48 <sup>b</sup>	106,12 <sup>a</sup>	105,24 <sup>b</sup>
TR <sup>3</sup>	38,85 <sup>a</sup>	38,62 <sup>a</sup>	38,80 <sup>a</sup>	38,70 <sup>a</sup>
TS <sup>4</sup>	31,60 <sup>a</sup>	30,00 <sup>b</sup>	32,23 <sup>a</sup>	31,60 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Médias seguidas por diferentes letras na mesma linha diferem entre si a 5% pelo Teste de Tukey.

<sup>1</sup>FR = Frequência respiratória mov/min; <sup>2</sup>FC = Frequência cardíaca (bat/min-1); <sup>3</sup>TR = Temperatura retal (°C) e <sup>4</sup>TS = Temperatura Superficial(°C) dos animais experimentais: Boer (BO) e Anglonubiano (AN).

Os animais avaliados não apresentaram variação significativa da TR (Tabelas 2 e 3), o que corrobora com Eustáquio Filho et al. (2011) quando afirmaram que uma temperatura média de 30°C é adequada para ambas espécies. Destaca-se ainda que os animais se encontravam em baias cobertas por telhas de barro, o que amenizou a incidência direta da radiação solar elevada, minimizando maiores efeitos negativos. Alia-se a esse resultado também, a eficiência dos animais expostos em dissipar calor por diferentes vias. Segundo Nóbrega et al., (2011) a medida que a temperatura ambiente aumenta, a eficiência das perdas de calor diminui devido ao menor gradiente de temperatura entre a pele do animal e do ambiente. Nessa situação, o animal recorre à vasodilatação para manutenção da temperatura corporal, causando aumento do fluxo sanguíneo periférico – que se traduz na elevação da FC, como visto no genótipo Dorper (Tabela 2) – e da temperatura superficial da pele, que foi maior para os caprinos no turno matutino (Tabela 3), confirmando que este período do dia foi, de fato, o mais crítico.

Ainda, segundo o mesmo autor, se a temperatura ambiental continuar a subir, o animal lança mão da perda de calor por evaporação, através da respiração, o que justificaria a maior frequência respiratória dos animais avaliados, quando comparada aos valores reportados pela literatura consultada em relação ao tema. A diferença significativa verificada para o genótipo Dorper em relação a este mesmo parâmetro durante o turno matutino (Tabela 2) reafirma a inferência do autor e sinaliza a necessidade de dissipação de calor maior pelos animais do genótipo em questão, apontando-os como sensíveis às condições ambientais a que foram submetidos durante a manhã. Utilizando a classificação de estresse para ruminantes descrita por SILANIKOVE (2000) e baseada na FR, o Dorper foi o único genótipo encontrado em condição de estresse alto, ao passo que o Anglonubiano foi o único a estar em condição de estresse baixo.

## CONCLUSÃO

A análise dos parâmetros ambientais indica o turno da manhã como o período mais crítico para os animais expostos, sobretudo pelos elevados índices de luminosidade. Todavia, os mecanismos termorregulatórios foram eficientes e suficientes para manter a temperatura retal dos animais dentro da normalidade durante toda a exposição. Os animais da raça Dorper demonstraram ser mais sensíveis ao ambiente de exposição.

## REFERÊNCIAS

EUSTÁQUIO FILHO, A., TEODORO, S. M., CHAVES, M. A., SANTOS, P. E. F. D., SILVA, M. W. R. D., MURTA, R. M. & SOUZA, L. E. B. D. **Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas.** R. Bras. Zootec., v.40, n.8, p.1807-1814, 2011.

INPE. INSTITUTO NACIONAL DE PESQUISAS ESPACIAIS. 2012. Disponível em: <<http://tempo.cptec.inpe.br/>>. Acessado em: 26 de agosto de 2017.

NÓBREGA, G. H., da SILVA, E. M. N., de SOUZA, B. B. & MANGUEIRA, J. M. **A produção animal sob a influência do ambiente nas condições do semiárido nordestino.** Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável, v. 6, n. 1, p. 67-73, 2011.

RODRIGUES, A. L., SOUZA, B. D. & PEREIRA FILHO, J. M. **Influência do sombreamento e dos sistemas de resfriamento no conforto térmico de vacas leiteiras.** Agropecuária Científica no Semiárido, v. 6, n. 02, p. 14-22, 2010



## Avaliação comportamental de aves caipiras em sistema de transição agroecológico em clima semiárido

Francisca Raiane Avelino Cavalcante<sup>1</sup>; Lívian de Freitas Albuquerque<sup>2</sup>; Yan Igor de Oliveira<sup>3</sup>; Zenaide Sousa Olímpio<sup>4</sup>; Karlany Rocha Dias<sup>5</sup>; Myrianlene Moura Castro<sup>6</sup>; Francisco Eden Paiva Fernandes<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>3</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>4</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>5</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>6</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>7</sup>Embrapa Caprinos em Ovinos

**Resumo:** Dentre as aves pode haver comportamentos que expressem sua maneira de interação com ambiente e suas necessidades, o trabalho teve como objetivo analisar o comportamento de aves caipiras criadas em sistema agroecológico em região de clima quente, o semiárido. A pesquisa foi conduzida na propriedade de uma agricultora participante do projeto Sustentare vinculada à empresa Embrapa caprinos e ovinos, na comunidade rural Sítio Areias-Boqueirão localizado a 12 km da sede do município de Sobral-CE. Foram empregadas quatro aves dentro de um galinheiro móvel em um sistema agroecológico por duas semanas, com intuito de avaliar os diferentes comportamentos durante o período de pastejo de um dia e dois dias com a utilização de uma planilha, durante o período de duas semanas, avaliando os parâmetros de sensações de conforto e desconforto. De acordo com os dados obtidos, os valores comportamentais das aves mantidas dentro do galinheiro com um dia de confinamento e com dois dias, obtiveram poucas diferenças comportamentais verificadas. Contudo, verificou que as aves do pastejo de um dia conseguiram expressar todos os seus comportamentos naturais, mais não tão diferente do pastejo de dois dias.

**Palavras-chave:** agricultura familiar; agroecossistema; avicultura

## Behavioral avaluation of country birds in a system of agroecological transition in a semi-arid weathear

**Abstract:** There may be among the birds behaviors that express their way of interacting with the environment and their needs. The study has the goal to analyze the contry birds behaviors created in an agroecological system, in a region of hot and semi-arid weather. The study was conducted participant's propety of Sustentare project linked to Embrapa Ovinos e Caprinos, in the rural community Sítio areias-Boqueirão located 12 km from the headquarter's contry of Sobral-CE. Four birds were placed inside a mobile chicken coop in a agroecological system for two weeks, the aim was to avatiate the differents behaviors during the grazing period one day and two days using a spreassheet, during a period of two weeks, evaluating the comfort parameters and the discomfot sensations. According with obtained data, the value of the birds kept inside the chicken coop with one confinement day and with two days, obtained few verified behavioral differences. However, it was verified that the gazing birds of one day managed to express all their natural behaviors, but not so different from two-day gazing.

**Keywords:** agroecosystem; aviculture; family farming

### INTRODUÇÃO

O frango caipira representa uma alternativa de renda da maioria dos pequenos agricultores da zona rural, hábitos na cultura de uma grande parte da população nas grandes cidades vêm mudando, muitos consumidores estão na busca de alimentos mais naturais e ecológicos, visando produtos livre principalmente de agrotóxicos e antibióticos, tornando assim, um sistema de produção de “galinha caipira” muito promissor e tem melhorado a vida de muitos agricultores. Na avicultura alternativa, utilizam-se aves com características próprias, principalmente com rusticidade, sendo que estas, normalmente, apresentam curvas e taxa de crescimento diferente das linhagens comerciais de corte. Aliado a essa característica o agricultor tem a capacidade de relacionar a criação destes animais associado a outras atividades agrícolas seja agroindustriais, extrativistas ou pecuárias que são costumeiramente desenvolvidos pela agricultura familiar. Os frangos caipiras produzidos em sistemas orgânicos são manejados para a máxima sustentabilidade do sistema produtivo, da propriedade rural, do bem-estar animal, da preservação ambiental e para agregar valor aos ingredientes para ração produzidos na propriedade.

O estudo do comportamento animal tem assumido um importante papel na criação de aves, em que adequa os antigos métodos de criação e utiliza-se de novas técnicas de manejo principalmente de alimentação e instalações dando assim maior conforto ao animal, atentando-se que, o comportamento animal é importante para entender as interações entre indivíduo e o meio que vivem

(CODEIRO et al., 2011). Dentro dos aspectos sociais torna-se cada vez mais evidente a exploração avícola moderna e hoje se tornou uma necessidade relacionar à importância do ambiente em que as aves estão sujeitas com a produção e o conforto necessário para serem disponibilizadas. Na criação de aves o ambiente em que as aves são criadas, tem-se que compreender todos os elementos físicos, químicos, biológicos, sociais e climáticos que influenciam o seu desenvolvimento e crescimento (COELHO et al., 2015). Com isso, o presente trabalho objetivo avaliar o comportamento de aves tipo caipira em um sistema agroecológico na agricultura familiar.

## OBJETIVOS

Avaliar o comportamento de aves tipo caipira em um sistema agroecológico na agricultura familiar.

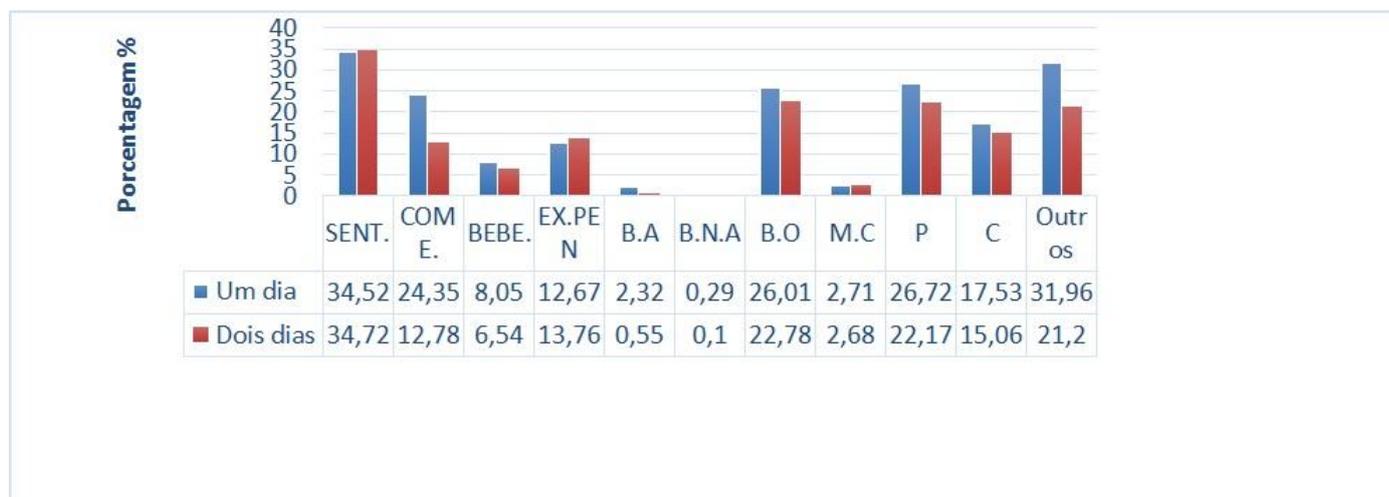
## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida na propriedade de uma agricultora participante do projeto Sustentare na comunidade rural Sítio Areias-Boqueirão, localizado a 12 km da sede do município de Sobral-CE, região caracterizada com clima semiárido. A propriedade da agricultora, faz parte de um grupo de agricultores familiares que participam do projeto intitulado: fortalecendo as estratégias de desenvolvimento rural sustentável em comunidades rurais a partir de uma transição agroecológica - SUSTENTARE. A metodologia é desenvolvida pela Embrapa por Farias et al., (2015) que faz parte de um modelo de inovação social. Dentro desse quintal produtivo foi implantado um galinheiro móvel, este possui uma dimensão: 2,42 m<sup>2</sup> onde foi implantado dentro do roçado agroecológico com uma área de 363m<sup>2</sup> que elas realizavam o pastejo, a estrutura do galinheiro foi feita de madeira, telhado de caixa tetrapark, bebedouros de garrafas pet. Dentro do galinheiro foi inserido quatro aves, verificando os padrões de bem-estar e conforto das mesmas. As aves foram identificadas por fitas avaliando o comportamento individual de cada ave. Os dados foram coletados de forma descritiva e quantitativa, com uso de planilha onde avaliamos o comportamento das aves, com as Legendas: E.P (explorando pena); B.A (bicagem agressiva: bicagem rápida e fortes na crista e cabeça); B.N.A (bicagem não agressiva); B.O (bicando outros); M.C (movimento de conforto, bater asas e chacoalhar as penas); P (sem executar nenhum movimento); C (ciscando); Outros: Diferente de todos os outros comportamentos, com o objetivo de aprofundar conhecimentos, sobre o bem estar e comportamento das aves caipiras em clima quente. O galinheiro foi conduzido da seguinte forma, foi feito a avaliação do pastejo das aves de um dia e pastejo de dois dias sem mudar a área, verificando se elas se sentiam confortável passando pouco ou mais dias em um mesmo local sempre observando e anotando o comportamento das aves. Após feito as observações o galinheiro era removido para outra área tentando variar o ambiente ecológico e um novo ciclo de observações era realizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados obtidos (figura 01) observa-se que os valores comportamentais das aves mantidas dentro do galinheiro com um dia e com dois dias de confinamento obtiveram baixas variações dentre os comportamentos. No parâmetro no que se refere o tempo das aves estarem sentadas, observa, que o tempo avaliado dentro de um dia ou dois dias foram similares. Santos et al. (2010) eles relatam que um dos fatores em que aves passem um maior tempo sem movimentar-se é a presença de um poleiro onde elas se sentem atraídas ou pelo desconforto térmico. O parâmetro sentado é muito similar com estado de ficar parado disposto no gráfico, onde houve uma pequena diferença no comportamento das aves de avaliação do primeiro dia.

**Figura 1.** Comportamento das aves caipiras observadas durante o pastejo de um e dois dias



No que se refere ao consumo de água observou que foi relativamente baixo para os dias de observação, considerando o clima quente da região. A baixa ingestão de água pode relacionar-se ao consumo da forragem que nessa época ainda se encontra verde com um elevado teor de água e pelo fato das aves sempre estarem na busca de se refrescarem próximo ao bebedouro. No quesito explorar pena, pouco houve diferença de tal comportamento entre os dias de confinamento, verificando um pequeno aumento no segundo dia. Se tratando de bicagem agressiva as aves do presente estudo apresentaram baixo índice desse comportamento. Barbosa filho et al. (2007) afirmam que bicagem agressiva está associado há dominância ou nível de hierarquia no grupo ou bicagem agressiva com si mesma, principalmente na região da crista ou regiões da cabeça, já a bicagem não agressiva quase não houve percepção de tal comportamento. Sobre bicando outros, esses tipos de comportamento relacionaram em relação a bicar outras coisas que não fosse o alimento (milho), mas que era associado a bicar pedra, forragem, areia, bicar plantas, o que se observa que foi baixa a diferença desse comportamento entre os dias, houve uma pequena variação mais em um dia de pastejo, onde tenha sido associado a questão de explorar o novo que era mais comum esse tipo de observação na troca de local de pastejo do galinheiro. Os movimentos de conforto estão relacionados ao banho de areia, bater as asas, ruflar penas e se esticar. Movimentos estes que foram semelhantes nos dias de observação comportamental, quase não diferindo de confinamento de um dia para dois. Como penúltimo parâmetro avaliado temos o comportamento de ciscar, observa-se que os valores foram similar, mas, dentro das observações de um dia de pastejo houve um pequeno acréscimo, esse comportamento foi mais verificado no período da manhã. Ciscar é um comportamento natural das aves com os pés ou com o bico, isso acontece quando elas querem explorar seu território, sendo que em condições de altas temperaturas as aves tendem a ciscar menos (BARBOSA FILHO et al., 2007). Parâmetro de outros, está associado com comportamento diferente dos já avaliados no gráfico como por exemplo observando, monta, excretando, em pé e etc. Esse comportamento foi mais evidenciado no pastejo de um dia, mais expressivo após as 10:00hs, o que podia associar esse comportamento era de desconforto, pois sempre estavam paradas de bico aberto.

## CONCLUSÃO

As aves submetidas ao pastejo de um dia foram as que tiveram melhor oportunidade de expressar seus comportamentos naturais, com isso potencializando o bem-estar. Mas os resultados não se encontraram tão distantes com pastejo de dois dias.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA FILHO, J. A. D., SILVA, I. J. O.; SILVA, M. A. N.; SILVA, C. J. M. Avaliação dos comportamentos de aves poedeiras utilizando sequência de imagens. **Engenharia Agrícola**, v.27, n.1, p.93-99, 2007.
- FARIAS, J.L.S.; FERNANDES, F.EP.; MACHADO, A.B.N.; FERNANDES, C.S. **Metodologia Sustentare: Uma abordagem sociotécnica na construção e fortalecimento da autonomia dos agricultores familiares**. Sobral: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015. (Embrapa Caprinos e Ovinos. Comunicado Técnico, 149).
- SANTOS, M. J. B. S.; PANDORFI, H, ALMEIDA, G, L.; MORRIL W. B.; Elvira M. R. PEDROSA, E.M. R.; GUISELINI, C. Comportamento bioclimático de frangos de corte caipira em piquetes enriquecidos. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. v.14, n.5, p.554–560, 2010.
- COELHO, D. J. R.; TINOCO, I. F. F.; VIEIRA, M. F. A.; MENDES, M. A. S. A.; SOUSA, F. C.; FRANÇA, L. G. F. Mapeamento do ambiente térmico de aviários de postura abertos em sistema vertical de criação. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.19, n.10, p.996–1004, 2015.
- CORDEIRO, M.B.; TINÔCO, I.F.F.; MESQUITA FILHO, R.M. ; SOUSA, F.C. Análise de imagens digitais para a avaliação do comportamento de pintainhos de corte. **Revista. Engenharia. Agrícola**, Jaboticabal, v.31, n.3, p.418-426, 2011.



## Caracterização fisiológica em cães de agility da raça Border Collie

Ana Gabriela da Silva Melo<sup>1</sup>; Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke<sup>1</sup>; Thaysa Rodrigues Torres<sup>1</sup>; Júlio César dos Santos Nascimento<sup>2</sup>; Jessica Lais de Oliveira Lima<sup>2</sup>; Joselma da Silva Cavalcanti Bertoldo<sup>2</sup>; Luiz Wilker Lopes da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>Centro Universitário Maurício de Nassau

**Resumo:** Existe uma enorme variação de raças em competições de agility, assim como varia os níveis de competição nesse esporte, e, devido essas diferenças de aptidão e habilidade, alguns cães podem apresentar maiores efeitos do esforço físico do que outros durante o exercício. O objetivo do trabalho foi avaliar a influência do exercício físico (prova de agility) sobre as variáveis fisiológicas frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura de superfície e temperatura retal em cães da raça Border Collie. Foram utilizados 20 cães em um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial (2x2), sendo, dois sexos em dois tempos, antes e após o exercício. O estudo foi conduzido nas próprias escolas em que os cães eram treinados. Os animais foram submetidos a exercício sendo realizadas as análises das variáveis nos dois períodos avaliados. Na avaliação dos resultados obtidos foi possível observar que o exercício físico influenciou de forma significativa ( $P < 0.05$ ) em ambos os sexos a frequência cardíaca com médias de 89,59 bpm e 131,56 bpm, a frequência respiratória com médias de 87,18 rpm e 127,31 rpm, a temperatura corporal com médias de 36,56 °C e 37,50 °C e a temperatura retal com médias de 39,11°C e 40,53 °C, respectivamente nos tempos antes e após exercício. Os parâmetros fisiológicos sofreram alteração em função do exercício, contudo esta variação não ocorreu de forma acentuada, demonstrando que cães da raça Border Collie apresentam boa capacidade para a prática do exercício de agility.

**Palavras-chave:** exercício físico; parâmetros fisiológicos; frequência cardíaca

## Physiological characterization in Border Collie agility dogs

**Abstract:** In Agility competition we are able to find various types of breeds and different levels of competition as well, and, due to the difference of skills and capacity, some dogs can struggle more than others during the exercise. The objective of this work was to evaluate the influence of physical exercise (agility test) on the physiological variables heart rate, respiratory rate, body temperature and rectal temperature in Border Collie dogs. Twenty dogs were used in a completely randomized design with factorial arrangement (2x2), being two sexes in two times, before and after exercise. The study was conducted in the very schools where dogs were trained. The animals were submitted to exercise and analyzes of the variables were performed in the two evaluated periods. In the evaluation of the results, it was possible to observe that physical exercise significantly influenced ( $P < 0.05$ ) in both sexes the heart rate with averages of 89.59 bpm and 131.56 bpm, respiratory rate with averages of 87.18 rpm and 127.31 rpm, body temperature with averages of 36.56 °C and 37.50 °C and rectal temperature with averages of 39.11 and 40.53 °C, respectively in the times before and after exercise. The physiological parameters were altered as a function of exercise, however, this variation did not occur in a marked way, demonstrating that Border Collie dogs have good ability to exercise agility.

**Keywords:** physical exercise; physiological parameters; heart rate

### INTRODUÇÃO

A quantidade de criadores de cães existente no Brasil que participam do agility vem crescendo nos últimos anos. Existe uma enorme variação de raças em competições de agility, assim como varia os níveis de competição nesse esporte. Sendo assim, devido essas diferenças de aptidão e habilidade, alguns cães podem apresentar maiores efeitos do esforço físico do que outros durante o exercício.

O exercício físico é caracterizado por retirar o organismo de sua homeostase, pois ocasiona um aumento imediato da demanda energética da musculatura exercitada e, por consequência, do organismo como um todo. Desta forma, para atender a nova demanda metabólica, várias adaptações fisiológicas são necessárias (BRUM et al., 2004).

No Brasil existem poucos estudos sobre parâmetros fisiológicos em animais de companhia, mesmo estes sendo ótimos inidcadores sobre a saúde animal.

### OBJETIVOS

Avaliar a influência do exercício físico (prova de agility) sobre as variáveis fisiológicas frequência cardíaca, frequência respiratória, temperatura de superfície e temperatura retal em cães da raça Border Collie.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em três diferentes escolas comerciais de agility, uma situada no município de Paulista, outra no município de Camaragibe e a última no município de Vitória de Santo Antão. Foram utilizados 20 cães da raça Border Collie, com idades variando entre sete meses e seis anos, onde todos treinavam regularmente, sendo exercitados toda semana, e participavam de competições regulares de agility. Os animais foram submetidos a exercício, sendo este um circuito que continha obstáculos de salto, túnel, passarela e gangorra, em pistas de grama em ambiente aberto, totalizando em média dois minutos. Todos os parâmetros foram mensurados em dois momentos de avaliação: o primeiro, antes do exercício físico com o animal em repouso; e o segundo, logo após a realização da atividade física.

Para determinação da temperatura de superfície dos animais foi utilizado um termômetro clínico infravermelho sem contato Inconterm, em duas áreas do corpo, para obtenção de uma média. A avaliação da temperatura retal foi realizada por meio de um termômetro digital, com o auxílio do dono, a fim de não provocar efeito do estresse nos animais. A frequência respiratória foi determinada por meio do método de observação visual dos movimentos pelo flanco por 15 segundos e sua correção para um minuto. A frequência cardíaca foi verificada mediante o uso de um estetoscópio com auxílio de um relógio também por 15 segundos, sendo corrigida para um minuto.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial (2x2), sendo, dois sexos (macho e fêmea) em dois tempos (antes e após o exercício). As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento significativo ( $P < 0,05$ ) em todas as variáveis fisiológicas analisadas no tempo após exercício em ambos os sexos e nenhum dos parâmetros sofreu influência do sexo (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios e erro padrão das frequências cardíaca (FC), respiratória (FC), temperatura de superfície (TS) e temperatura retal (TR) em °C, nos cães da raça Border Collie, antes do exercício (M1) e após exercício (M2).

Variáveis	Sexo (S)		Exercício (E)		EPM	Valor de p		
	Macho	Fêmea	Antes	Após		Sexo	Exercício	S x E
<b>FC</b>	111.91	109.22	89.58b	131.56a	5.66	0.7791	0.0001	0.3095
<b>FR</b>	101.05	113.44	87.18b	127.31a	5.98	0.2375	0.0004	0.8372
<b>TS</b>	36.91	37.15	36.56b	37.50a	0.21	0.5618	0.0284	0.9776
<b>TR</b>	39.76	39.88	39.11b	40.53a	0.16	0.6332	<.0001	0.3833

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ )

O aumento da frequência cardíaca ( $P < 0,05$ ) após a realização da atividade física (Tabela 1) apresenta um resultado que está de acordo com a literatura, onde estudos com diferentes espécies mostrou que a frequência cardíaca aumenta linearmente conforme a intensidade do exercício cresce, fazendo com que aumente o consumo de energia ou de oxigênio. Esta elevação da frequência cardíaca durante o esforço físico aumenta o débito cardíaco, a contratilidade miocárdica e propicia uma eficiente distribuição do sangue nos músculos (PIÑA et al., 2003).

Da mesma forma, houve aumento na frequência respiratória ( $P < 0,05$ ) após exercício (Tabela 1). Segundo Bacila (2003), após atividade muscular intensa, a respiração constante é elevada por um intervalo de tempo, para que ocorra o aumento da ventilação pulmonar e da entrada de oxigênio ao organismo. Esse oxigênio que é adquirido é utilizado para formação de ATP pela fosforilação oxidativa no fígado e estes ATPs formados são necessários para a regeneração do glicogênio muscular e hepático que foi consumido durante o exercício.

O exercício físico aumenta o metabolismo, elevando notadamente a produção de calor, o que pode justificar o aumento da temperatura de superfície ( $p < 0,05$ ) no tempo após exercício em ambos os sexos (Tabela 1). A temperatura retal também foi elevada ( $P < 0,05$ ) com a atividade física dos animais (Tabela 1) no presente estudo. Segundo Maughan et al. (2000) este parâmetro é influenciado pela conversão de energia em calor, pois no exercício físico, em torno de 80 % da energia química é transformada em calor.

A termorregulação dos cães é feita principalmente pelo arquejamento, o que foi notório em todos os cães ao final do exercício.

## CONCLUSÃO

Os parâmetros fisiológicos sofreram alteração em função do exercício, contudo esta variação não ocorreu de forma acentuada, demonstrando que cães da raça Border Collie apresentam boa capacidade para a prática do exercício de agility.

## APOIO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

BRUM, P. C.; FORJAZ, C. L. M.; TINUCCI, T.; NEGRÃO, C. E. Adaptações agudas e crônicas do exercício físico no sistema cardiovascular. **Revista Paulista de Educação Física**, São Paulo, v.18, n. 1, p. 21-31, 2004.

BACILA, M. Músculo e contração muscular. **In: Bioquímica veterinária**. 2 ed. São Paulo:Ed. Robe, p.583, 2003.

MAUGHAN, R.; GLEESON, M.; GREENHAFF, P. L. **Bioquímica do exercício e do treinamento**. São Paulo: Manole. p. 239, 2000.

PIÑA, I. L.; APSTEIN, C. S.; BALADY, G. J.; BELARDINELLI, R.; CHAITMAN, B. R.; DUSCHA, B. D.; FLETCHER, B. J.; FLEG, J. L.; MYERS, J. N.; SULLIVAN, M. J. Exercise and heart failure: a statement from the American Heart Association Committee on Exercise. **Rehabilitation and prevention. Circulation**, v. 107, p. 1210-25, 2003.



## Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com própolis vermelha recebendo diferentes níveis de concentrado

Yara América da Silva<sup>1</sup>; Rodrigo Souza Fonseca<sup>1</sup>; Vitor Visintin Silva de Almeida<sup>1</sup>; Aline Cardoso Oliveira<sup>1</sup>; Dorgival Morais de Lima Júnior<sup>1</sup>; Patrícia dos Santos<sup>1</sup>; Shayane Bezerra Bispo<sup>1</sup>; Rayane Ferreira dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca

**Resumo:** O experimento foi conduzido com objetivo de avaliar inclusão do extrato etanoico de própolis vermelha no comportamento ingestivo de cordeiros. Foram utilizados 8 ovinos mestiços Santa Inês, com peso vivo médio de  $29,45 \pm 1,58$  kg, distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 em arranjo fatorial 2x2 (duas relações volumoso: concentrado e adição ou não de extrato etanoico de própolis vermelha). Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas contendo cocho e bebedouro. Os tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio não foram influenciados pelo uso da própolis. A relação volumoso:concentrado afetou as variáveis alimentação e ruminação, estas apresentaram redução quando os animais recebiam dieta com relação volumoso:concentrado (30:70) e elevação nos tempos despendidos na atividade de ócio. A adição de própolis elevou o tempo de ruminação (min./kgMS) de 486,8 para 547,5 minutos/kg de MS. O extrato de extrato de própolis vermelha não altera as atividades comportamentais de ovinos em confinamento. O uso de dieta com elevada proporção de concentrado reduz os tempos de alimentação e ruminação.

**Palavras-chave:** ruminação; etologia; ócio

## Ingestive behavior of sheep fed with red propolis receiving different levels of concentrate

**Abstract:** The experiment was conducted with the objective of evaluating the inclusion of the ethanoic extract of red propolis in the ingestive behavior of lambs. Eight crossbred Santa Inês sheep were used, with a mean live weight of  $29,45 \pm 1,58$  kg, distributed in two Latin squares 4x4 in factorial arrangement 2x2 (two relations voluminous: concentrate and addition or not of ethanoic extract of red propolis). The animals were confined in metabolic cages containing trough and drinking fountain. The time spent in feeding activity, rumination and idle were not affected by the use of propolis. The forage:concentrate ratio affected the feeding and rumination variables, which presented a reduction when the animals received a diet with voluminous ratio: concentrate (30:70) and elevation in the time spent in the leisure activity. The addition of propolis increased the rumination time (min./kgMS) from 486.8 to 547.5 minutes / kg of DM. The extract of red propolis extract does not alter the behavioral activities of sheep in confinement. The use of a diet with a high proportion of concentrate is efficient in reducing feeding and rumination times.

**Keywords:** rumination; ethology; idleness

### INTRODUÇÃO

O crescimento da população mundial e do seu poder aquisitivo tem promovido aumento acentuado na demanda de alimentos de origem animal, levando os produtores a intensificarem suas atividades, conseguindo produzir resultados positivos.

Buscando eficiência alimentar e melhoria na qualidade de produtos que atendam a classe consumidora, produtores têm introduzido nas dietas aditivos químicos alimentares que auxiliam na conversão alimentar. Contudo, a própolis, produto natural produzido por abelhas, apresenta resultados satisfatórios, pois possui ação ionófora, capaz de auxiliar na degradação do alimento e diminuição na produção de gases, principalmente metano na fermentação ruminal (PRADO-CALIXTO et al. 2017).

O estudo do comportamento ingestivo de animais compreende as atividades diárias que o animal exerce para ter um desempenho produtivo: alimentação, ruminação e ócio. A avaliação do comportamento ingestivo é uma ótima ferramenta para ajustar gestão de alimentos em animais e avaliação de dietas para obtenção de melhores desempenhos produtivos (CIRNE et al., 2014).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo avaliar o comportamento ingestivo de ovinos mestiços em confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas – UFAL, campus Arapiraca, com latitude 9°45'09'' e longitude 36°39'40''. Foram utilizados 8 ovinos mestiços Santa Inês, com peso vivo médio de 29,45 ± 1,58 kg, distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 em arranjo fatorial 2x2 (duas relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato etanóico de própolis vermelha). Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas contendo cocho e bebedouro.

A composição percentual das dietas experimentais, encontram-se dispostas na Tabela 1.

Ingredientes	Relação V:C (30:70)		Relação V:C (70:30)	
	Sem própolis	Com própolis <sup>2</sup>	Sem própolis	Com própolis <sup>2</sup>
Feno Tifton	30,00	30,00	70	70
Milho grão moído	55,78	55,78	19,40	19,40
Farelo de soja	11,22	11,22	7,60	7,60
Mistura mineral <sup>1</sup>	2,00	2,00	2,00	2,00
NaCl	1,00	1,00	1,00	1,00
<b>Total</b>	<b>100,00</b>	<b>100,00</b>	<b>100</b>	<b>100</b>

<sup>1</sup>Mistura mineral: Zinco 3.800,00 mg; Sódio.147,00 g; Manganês.1.300,00 mg; Cobalto.40,00 mg; Ferro.1.800,00 mg; Cobre.590,00 mg; Enxofre.18,00 g; Selênio.15,00 mg; Iodo.80,00 mg; Cromo.20,00 mg; Molibdênio.300,00 mg; Cálcio.120,00 g; Flúor (máx.).870,00 mg; Fósforo.87,00 g. <sup>2</sup>Adição de 15 ml de extrato etanoico de própolis vermelha.

Aplicação da própolis foi realizada utilizando uma Pistola Automática dosadora 50 ml com bico. Foram aplicados 10 ml às 8:00 da manhã e 5 ml às 16:00 a tarde, via oral, antes do fornecimento da dieta. O alimento foi oferecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, à vontade, de modo a permitir 10% de sobras. As quantidades da dieta oferecida e de sobras foram registradas diariamente, para estimativa do consumo.

As observações referentes ao comportamento animal foram anotadas em uma planilha por observadores treinados em sistema de revezamento posicionados a não incomodar os animais, durante 24 horas, a intervalos de 5 minutos. Durante a observação noturna os animais foram mantidos sobre iluminação artificial, precedidos de adaptação a mesma. As variáveis comportamentais observadas e registradas foram: ócio, ruminação, alimentação. As observações foram iniciadas às 8:00 até o dia seguinte, finalizando no mesmo horário.

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (SAEG, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca (kg/dia) e FDN (kg/dia) não sofreram influência pela aplicação de própolis (Tabela 2), sendo essas alteradas em função da relação volumoso:concentrado da dieta.

Tabela 2 - Consumo de MS (CMS) e FDN (CFDN) e tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio de ovinos recebendo dietas com diferentes relação volumoso:concentrado e adição ou não de extrato de própolis vermelha

Variável	Dieta		Própolis		Valor de P			CV (%)
	70:30	30:70	Sem	Com	D <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>	D*P <sup>3</sup>	
CMS (kg/dia)	815,8	986,8	904,8	897,8	<0,01	0,984	0,794	8,0
CFDN (kg/dia)	421,5	269,6	350,0	341,1	<0,01	0,528	0,862	11,4
Alimentação (min)	291,3	217,7	249,1	259,9	<0,01	0,889	0,822	19,1
Ruminação (min)	540,8	369,5	439,9	470,4	<0,01	0,772	0,231	12,6
Ócio (min)	607,9	852,8	751,0	709,7	<0,01	0,673	0,328	7,9
Alimentação (min./kg MS)	351,5	231,1	274,4	308,1	<0,01	0,121	0,368	20,1
Alimentação (min./kg FDN)	716,3	871,6	747,5	840,4	0,041	0,204	0,466	25,1
Ruminação (min./kg MS)	658,1	376,3	486,8	547,5	<0,01	0,030	0,176	14,1
Ruminação (min./kg FDN)	1343,2	1409,0	1316,4	1435,9	0,548	0,281	0,647	22,1

<sup>1</sup>Efeito dieta; <sup>2</sup>Efeito própolis; <sup>3</sup>Interação dieta x própolis

As variáveis alimentação (min), ruminação (min) e ócio (min) não foram influenciados pela aplicação de própolis o que pode ser justificado possivelmente pela dosagem da própolis utilizada nesta pesquisa, a qual não foi capaz de proporcionar diferenças

estatísticas. Resultados semelhantes foram obtidos por Prado-Calixto et al (2017) os quais não encontram efeito da adição de própolis verde sobre os tempos despendidos em alimentação, ruminação e ócio.

A relação volumoso:concentrado afetou as variáveis alimentação e ruminação, estas apresentaram redução quando os animais recebiam dieta com relação volumoso:concentrado (30:70) e elevação nos tempos despendidos na atividade de ócio. Este comportamento pode ser justificado devido a diferença nos teores de FDN da dieta de 52,97 e 30,54% de FDN (Tabela 2) para as dietas com relação volumoso:concentrado de 70:30 e 30:70, respectivamente. Com a elevação da FDN da dieta aumenta-se o espaço ocupado no trato digestório dos ruminantes fazendo com que seja necessário maior mastigação para redução do tamanho de partícula e passagem através do trato digestivo. Comportamento semelhante foi observado por Figueiredo et al. (2013) utilizando diferentes fontes de fibra na dieta de ovinos verificaram que com aumento no teor de FDN houve aumento no tempo de ruminação devido à maior necessidade de processamento da fibra. .

A variável alimentação (min/kg MS e min/kg FDN) não foi influenciada com adição do extrato etanoico de própolis. Porém a dieta com relação volumoso:concentrado 30:70 reduziu a variável alimentação (min/kg MS) devido ao tamanho das partículas dos alimentos triturados em relação a dieta 70:30.

A adição de própolis elevou o tempo de ruminação (min./kgMS) de 486,8 para 547,5 minutos/kg de MS. Esse resultado possivelmente é devido ação ionófora exercida pela própolis que inibem o desenvolvimento de bactérias celulolíticas (gram-negativa) responsáveis pela degradação da fibra.

## CONCLUSÃO

O extrato de extrato de própolis vermelha não altera as atividades comportamentais de ovinos em confinamento. O uso de dieta com elevada proporção de concentrado é eficiente na redução dos tempos de alimentação e ruminação.

## APOIO

Projeto financiado pela Fundação de Pesquisa do Estado de Alagoas-FAPEAL.

## REFERÊNCIAS

Cirne, L. L. A., Sobrinho, A. G. Santana, V. T., Silva, F. U., Lima, N. L. L., Oliveira, E., Carvalho, G. G. P., Zeola, N. B. L., Takahashi, R. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de amoreira. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, n. 2, p. 1051-1060, 2014.

Figueiredo. M.R.P., Saliba, E.O.S., Borges I., Rebouças, G.M.N, Aguiar e Silva.F., Sá,H.C.M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.65, n.2, p.485-489, 2013.

Prado-Calixto. O.P., Mizubuti. I.Y., Ribeiro, E.L.A., Pereira, E.S., Silva, R.T., Corletto, N.L., Peixoto, E.L.T., Carvalho, L.N., Nihei, A.K., Massaro Júnior,F.L., Silva, L.D.F., Galbeiro, S. Comportamento ingestivo e parâmetros sanguíneos em ovinos que receberam dietas contendo aditivos à base de extratos de própolis em pó. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.69, n.2, p.381-390, 2017.

SAEG – Sistema de análise estatística e genética. UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA – UFV. Versão 8.0. Viçosa, MG. 2000.



### Caracterização morfométrica em cães de agility da raça Border Collie

Ana Gabriela da Silva Melo<sup>1</sup>; Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke<sup>1</sup>; Thaysa Rodrigues Torres<sup>1</sup>; Júlio César dos Santos Nascimento<sup>2</sup>; Jessica Lais de Oliveira Lima<sup>2</sup>; Joselma da Silva Cavalcanti Bertoldo<sup>2</sup>; Luiz Wilker Lopes da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>Centro Universitário Maurício de Nassau

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi caracterizar os parâmetros morfométricos em cães da raça Border Collie de ambos os sexos que praticam a atividade do agility, criados no estado de Pernambuco. Foram utilizados 20 cães da raça border collie. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com dois tratamentos, macho e fêmea. A morfometria foi realizada com o auxílio de uma fita métrica graduada em centímetros. Foram avaliadas 23 variáveis biométricas para mensurações corporais nos animais e após obtenção destas variáveis foram calculados 6 índices zoométricos. O escore de condição corporal (ECC) foi realizado, por meio da utilização de avaliação tátil e visual. Na comparação entre os sexos, o estudo das variáveis biométricas mostrou a existência de um dimorfismo sexual na raça, com os machos apresentando dimensões superiores ( $P < 0,05$ ) as das fêmeas, porém, não foram observadas diferenças significativas nos índices zoométricos avaliados. Cães da raça Border Collie demonstraram boa capacidade de agilidade no exercício, pois a sua conformação facilita a prática do agility.

**Palavras-chave:** Exercício físico; medidas corporais; cinofilia

### Morphometric characterization in Border Collie agility dogs

**Abstract:** The objective of this work was to characterize the morphometric parameters in Border Collie dogs of both sexes that practice the agility activity, created in the state of Pernambuco. Twenty dogs from the Border Collie breed were used. A completely randomized design (DIC) with two treatments, male and female, was used. The morphometry was performed with the aid of a measuring tape graduated in centimeters. We evaluated 23 biometric variables for body measurements in animals and after obtaining these variables, we calculated 6 zoometric indexes. The body condition score (ECC) was performed using tactile and visual evaluation. In the comparison between the sexes, the study of the biometric variables showed the existence of a sexual dysmorphism in the race, with males presenting higher dimensions ( $P < 0.05$ ) than females, however, no significant differences were observed in the zoomometric indexes evaluated. Dogs of the Border Collie breed demonstrated good agility in exercise, since their conformation facilitates the practice of agility.

**Keywords:** Physical exercise; body measurements; cynophilia

#### INTRODUÇÃO

Para que os cães sejam capazes de executar suas funções com perfeição, além de um bom condicionamento físico e metabólico, é necessário que apresentem uma conformação que esteja adequada a atividade que serão submetidos. Logo, a morfologia do corpo é essencial no andamento e qualidade dos movimentos, interagindo com a aptidão do animal. O padrão racial reúne as qualidades morfozootécnicas que visam, dentro da atividade zootécnica de seleção, além da harmonização, alcançar a qualidade funcional (NASCIMENTO, 1999).

Atualmente, nos animais domésticos, a seleção é predominantemente artificial, conduzida pelo homem, tendo este que estar preparado para separar os melhores indivíduos para a reprodução, isto é, aqueles que apresentem uma ótima relação entre a conformação e o desempenho dinâmico desejado. (JONES, 1987).

#### OBJETIVOS

Caracterizar os parâmetros morfométricos em cães da raça Border Collie de ambos os sexos que praticam a atividade do agility, criados no estado de Pernambuco.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 20 cães da raça Border Collie, que treinam semanalmente e participam de competições regulares de agility. A morfometria foi realizada com o auxílio de uma fita métrica graduada em centímetros. Utilizou-se 23 variáveis biométricas para mensurações corporais nos animais, sendo elas: Altura da cernelha; Comprimento corporal; Altura anterior; Altura posterior; Altura média; Membro pélvico direito; Perímetro abdominal; Perímetro da coxa; Perímetro torácico; Altura do peito ao chão; Altura corporal – altura do peito; Altura do cotovelo; Altura da inserção da cauda; Comprimento da cauda; Altura do curvilhão; Comprimento da cabeça; Comprimento do crânio; Comprimento do chanfro; Largura do crânio; Comprimento da orelha; Largura da orelha.

Após obtenção das variáveis morfométricas foram calculados 6 índices zoométricos, sendo eles: Relação altura/comprimento; Índice corporal; Índice cefálico total; Índice craniano; Índice facial; Índice de Altura Relativa dos Membros.

O escore de condição corporal foi realizado, por meio da utilização de avaliação tátil e visual. Seguindo os critérios de nove pontos estabelecidos por LAFLAMME (1997). Os cães também foram pesados com o auxílio de uma balança digital com capacidade de 150kg.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC) sendo dois tratamentos, macho e fêmea. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O estudo das variáveis biométricas mostrou a existência de um dimorfismo sexual na raça, com os machos apresentando dimensões superiores ( $P < 0,05$ ) as das fêmeas (Tabela 1), porém, não foram observadas diferenças significativas nos índices zoométricos avaliados (Tabela 2), evidenciando que, apesar das diferenças de porte, a estrutura morfológica é similar em ambos os sexos.

Na tabela 1 estão dispostos os dados biométricos que apresentaram diferença significativa. ( $P < 0,05$ ). Os cães, independente do sexo, apresentaram condições corporais em níveis ideais, com ECC médio de grau 4. Isto se deve a prática regular de exercícios físicos, como também do manejo alimentar adotado pelos tutores, pois. O cão Border Collie é uma raça longilínea, ou seja, apresenta corpo comprido, focinho fino e comprido, onde os elementos de comprimento predominam sobre o de largura (animais longilíneos, de velocidade).

**Tabela 1.** Valores médios e erro padrão do peso (kg), escore da condição corporal das variáveis morfométricas analisadas (cm).

Variáveis	Tratamento		EPM <sup>2</sup>	Valor de P
	Macho	Fêmea		
<b>Peso</b>	18.54a	15.224b	0.53	0.0004
<b>ECC<sup>1</sup></b>	4.75	4.17	0.22	0.2139
<b>Perímetro Abdominal</b>	49.56a	43.59b	1.37	0.0254
<b>Comprimento Corporal</b>	70.22a	64.46b	1.04	0.0028
<b>Altura Anterior</b>	51.78a	48.55b	0.68	0.0135
<b>Membro Pélvico Direito</b>	22.78a	19.64b	0.57	0.0029
<b>Perímetro Torácico</b>	61.89a	59.00b	0.60	0.0126
<b>Altura do Peito ao chão</b>	31.78a	29.18b	0.48	0.0035
<b>Inserção da Cauda</b>	51.44a	47.82b	0.80	0.0194
<b>Altura do Curvilhão</b>	15.78a	13.46b	0.41	0.0023
<b>Altura Corporal – Altura do peito</b>	30.94a	29.05b	0.47	0.0419
<b>Altura do Cotovelo</b>	28.94a	25.64b	0.53	0.0004

<sup>1</sup>ECC: Escore da condição corporal; <sup>2</sup>EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0.05$ )

Com um índice cefálico intermediário (Tabela 2), indica que é um cão mesaticefálico, com cabeça de comprimento moderado. As raças que necessitam desenvolver grandes velocidades possuem, em geral, cabeças estreitas, compridas e bem afastadas do corpo, com menores índices cefálicos. Já as que necessitam de grande estabilidade apresentam, geralmente, cabeças curtas, largas e mais próximas ao corpo, com maiores índices cefálicos. As alterações na cabeça tem implicações fundamentais no exercício do trabalho específico da raça e nas mudanças de direção do movimento.

**Tabela 2.** Valores médios e erro padrão dos índices zoométricos analisados.

Variáveis	Tratamento		EPM <sup>7</sup>	Valor de P
	Macho	Fêmea		
<b>RAC<sup>1</sup></b>	0.74857	0.78846	0.012721	0.1386
<b>IC<sup>2</sup></b>	109.304	111.498	27.515	0.7146

<b>ICef<sup>3</sup></b>	79.843	76.925	0.95331	0.1488
<b>ICr<sup>4</sup></b>	136.020	137.580	1.843.709	0.6978
<b>IFac<sup>5</sup></b>	194.086	176.535	488.925	0.0867
<b>IARM<sup>6</sup></b>	100.714	101.769	0.021093	0.8188

<sup>1</sup>RAC: Relação altura/comprimento; <sup>2</sup>IC: Índice corporal; <sup>3</sup>ICef: Índice cefálico total; <sup>4</sup>ICr: Índice craniano; <sup>5</sup>IFac: Índice facial; <sup>6</sup>IARM: Índice de Altura Relativa dos Membros; <sup>7</sup>EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (P < 0.05)

O Índice de Altura Relativa dos Membros (Tabela 2) está relacionado à dimensão relativa dos membros anteriores proporcionalmente ao tamanho dos cães. O valor obtido para os cães Border Colie do presente estudo se encaixa no dos animais adaptados a trote de longa duração, com IARM de 1.0 em machos e 1.1 em fêmeas (BROWN, 1986). O que era esperado, já que estes cães são originalmente pastores de ovelhas.

## CONCLUSÃO

Cães da raça Border Collie demonstram boa capacidade de agilidade no exercício, pois a sua conformação facilita a prática do agility.

## APOIO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

BROWN, C. **Dog locomotion and gait analysis**. Holflin Publishing, Colorado, E.U.A, 1986.

JONES, W. E. **Genética e Criação de Cavalos**. São Paulo: Roca, 1987. 666p.

LAFLAMME, D. R. P. C. Development and validation of a body condition score system for dogs. **Canine Pract.**, v. 22, p. 10-15, 1997.

NASCIMENTO, J. F. Mangalarga marchador: tratado morfofuncional. **Belo Horizonte: Abccmangalarga Marchador**, 1999.



### Caracterização do consumidor de produtos de origem animal da região metropolitana de Aracaju com foco em bem-estar animal<sup>1</sup>

Igor de Oliveira Silveira<sup>1</sup>; Trícya Carolinny Brito Sobral<sup>1</sup>; Maria Tatiane da Silva<sup>1</sup>; Mônica Raline Reis de Jesus<sup>1</sup>; Lorena Emily de Lemos Mota Bomfim<sup>1</sup>; Angela Crsitina Dias Ferreira<sup>1</sup>; Maria Aline da Silva<sup>1</sup>; Lidiane Farias dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** O estudo teve por objetivo conhecer o consumidor de produtos de origem animal da região metropolitana de Aracaju e caracterizar seu interesse sobre o bem-estar através de questionários. Para realização da pesquisa 150 questionários foram aplicados em feiras livres e mercados, supermercados e universidade. Foram feitas perguntas para a caracterização do consumidor, bem como perguntas voltadas ao bem-estar animal. Foi observado que 54% não tinham conhecimento sobre o bem-estar animal, mas 56% afirmou que conhecia leis que asseguram o bem-estar. 79% dos entrevistados acreditam que os animais sofrem durante o processo de criação e 63% não se preocupam em saber como eles são criados ou abatidos, no entanto 91% consideram que animais criados com BEA originarão produtos de melhor qualidade e 79% dos consumidores pagariam a mais por um produto originado pelo BEA.

**Palavras-chave:** abate; criação; questionários

### Characterization of the consumers of animal based products of the metropolitan region of Aracaju focusing on animal welfare

**Abstract:** The objective of this study is to know the consumers of animal products in the metropolitan region of Aracaju and characterize their interest about animal welfare using questionnaires. In order to originate this study one hundred and fifty people were interviewed at street markets and markets, grocery stores, and at the university. Personal questions were made to characterize the consumers, also questions about animal welfare. The results were that 54% did not have any knowledge about animal welfare, but 56% said that they knew the laws that granted the welfare to the animals. While 79% of the people believed that the animals suffer during the process of raising, other 63% do not worry about knowing how the animals were raised or slaughtered, however 91% consider that animals raised with welfare will result in better quality products and 79% of the consumers would pay more for products originated with welfare.

**Keywords:** questionnaires; raising; slaughter

#### INTRODUÇÃO

A preocupação tanto na saúde dos seres humanos como também melhorias na qualidade de vida de animais de produção em algumas situações são compatíveis. Contudo existem situações destoantes como, a tentativa de baixo custo da produção do produto de origem animal em relação ao custo na manutenção da qualidade de vida destes animais.

De acordo com Paranhos da Costa (2002), a indústria de produção animal proporciona ganhos econômicos e sociais importantes, mas também tem resultado em problemas quanto ao bem-estar dos animais de produção, principalmente aqueles mantidos em sistemas intensivos de produção.

Faz-se necessário oferecer aos animais condições favoráveis para o seu bem-estar, pois o bem-estar pode variar desde muito bom até muito ruim. Sempre que existe estresse, o bem-estar torna-se pobre (BROOM & MOLENTO, 2004).

Bem-estar animal (BEA) deve ser definido de forma que permita pronta relação com outros conceitos, tais como: necessidades, liberdades, felicidade, adaptação, controle, capacidade de previsão, sentimentos, sofrimento, dor, ansiedade, medo, tédio, estresse e saúde (BROOM, 2004). Segundo a legislação brasileira os animais de produção, desde o nascimento até o abate, devem ser criados de maneira que suas cinco liberdades sejam asseguradas, são elas: livre de fome e sede; livre de doenças; livre de injúrias; livre de sofrimento físico e psicológico; e livre para expressar seu comportamento natural.

A ciência do bem estar animal em muitos países já vem sendo difundida a mais de uma década, porém aqui no Brasil há uma escassez de artigos que apresentem alguns conceitos básicos sobre o bem estar.

O BEA tem forte presença nos códigos morais e nos pilares éticos de vários países e um tratamento apropriado aos animais não é mais visto como algo que possa ser deixado para a livre escolha de pecuaristas individuais (SINGER, 2002). Isso se aplica também às indústrias que mesmo proporcionando benefícios econômicos traz prejuízos influenciando no bem-estar dos animais.

Os consumidores estão cada vez mais exigindo qualidade e inocuidade dos produtos alimentícios que adquirem. Na Europa, EUA e Japão, os consumidores buscam informações a respeito de novos produtos, estão interessados em questões relacionadas ao bem-estar animal, se eles ingerem hormônios ou não, entre outras preocupações (ZAMUDIO).

A população brasileira, em sua maioria, não possui uma percepção correta sobre o que seria bem-estar animal, mas à medida que ficam mais conscientes, acabam por preferir produtos oriundos do BEA. Em relação ao consumo de produtos de origem animal principalmente a carne, a renda tem sido considerada uma das principais variáveis condicionantes do consumo de carnes, existindo, no entanto, evidências de que as decisões de consumo alimentar também são influenciadas por outras variáveis de caráter econômico e sociocultural (BERTASSO, 2000). Segundo Rocha (2008) as preocupações com o bem-estar crescem paralelamente ao desenvolvimento sócio econômico, mudando o perfil dos consumidores.

À medida que a sociedade passa a reconhecer o sofrimento animal como um fator relevante, pode-se inferir ao bem-estar animal (BEA) um valor econômico (MOLENTO, 2005).

## OBJETIVOS

Este trabalho surge da importância de se obter o conhecimento do consumidor sobre o bem-estar e caracterizar seu interesse em saber sobre a criação dos animais de produção até que o produto final chegue à mesa deste.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Estado de Sergipe, na Região Metropolitana de Aracaju. As pessoas foram entrevistadas em locais públicos na capital Aracaju e no município de São Cristóvão, como mercados municipais, a Universidade Federal de Sergipe, feira pública e redes de supermercados. Foram feitas 150 entrevistas que tiveram duração média de 6 minutos durante o mês de janeiro de 2015.

Para a observação dos dados tomou-se em consideração a faixa etária; a renda familiar; o consumo de produtos de origem animal; a percepção do entrevistado em relação à criação, abate e bem-estar dos animais; além da disposição do consumidor em adquirir produtos certificados por agências controladoras de bem-estar animal; como também a opinião sobre o valor comercial do produto e sua distribuição.

Durante o questionamento foram utilizadas imagens de criação, transporte e abate fazendo comparação entre sistemas com e sem bem-estar animal, para que assim ocorresse uma maior compreensão por parte do consumidor sobre o assunto abordado.

O questionário foi lido e aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Federal de Sergipe.

Os dados foram analisados no programa Excel 2010, onde foram feitas as frequências absoluta e relativa, além do teste qui-quadrado ( $\chi^2$ ) para as frequências e averiguar se a renda interferiu nas respostas dos consumidores. Foi adotado o nível de significância  $p = 0,05\%$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A carne bovina é a preferida do consumidor, 55%. É seguida pela carne de frango que apresenta 33% da preferência. A carne suína apresenta um baixo consumo, 7%, possivelmente por conta de seu histórico como uma carne gordurosa e provinda de um animal considerado como sujo pela população. 5% dos avaliados prefere a carne de peixe, é interessante salientar que como a região Metropolitana de Aracaju localiza-se no litoral, esse tipo de carne é mais acessível ao consumidor, mesmo não sendo barata.

Com relação à compra das carnes, a maioria dos entrevistados prefere comprar a carne *in natura*, 69%, esse fato pode ser explicado pela preocupação da aparência e da cor da carne. Além de que se acredita que a carne *in natura* é mais fresca, saudável e mais saborosa que as carnes congeladas e refrigeradas.

Quando foram questionados se já tinham ouvido falar sobre bem-estar animal, 54% dos questionados responderam que não. É necessário notar que durante a conversa sobre bem-estar os consumidores tinham uma leve definição sobre o assunto. Quando perguntados se sabiam da existência de leis que asseguram o bem-estar animal 56% afirmou que conhecia. Notavelmente a falta de esclarecimento sobre o assunto é marcante.

Grande parte da população entrevistada, 79%, acredita que os animais sofrem durante o processo de criação e também 91% considera que animais criados com BEA originarão produtos de melhor qualidade. Porém a maioria, 63%, não se preocupa em saber como eles são criados ou abatidos.

Quando perguntados se pagariam a mais por um produto originado através do BEA 79% dos consumidores responderam que sim. A maioria também escolheria produtos certificados e gostaria que as redes de supermercado oferecessem esses produtos, mesmo avisados de que estes possivelmente teriam um maior valor agregado. Esse tipo de resultado é muito importante para as empresas especializadas, já que este produto é diferencial na hora da compra.

## CONCLUSÃO

Os consumidores Região Metropolitana de Aracaju compreendem que os animais sofrem durante a criação, porém não se preocupam em saber como eles são criados.

Pouca informação sobre os sistemas de criações e como eles implicam no produto final que é levado à mesa são fatores relevantes que devem ser abordados pelos consumidores.

## REFERÊNCIAS

BROOM, D.M; MOLENTO, C.F.M. **Bem-estar animal: conceito e questões relacionadas** – Revisão. Archives of Veterinary Science v. 9, n. 2, p. 1-11, 2004.

IMPROTA, C. T. R. **Normas de bem-estar animal: da academia aos agentes sanitários**. 2007. 148 f. Dissertação (Mestrado)- Agroecossistemas. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro de Ciências Agrárias. Florianópolis, 2007.

MANTECA, X. et al. **Bem-estar animal: conceitos e formas práticas de avaliação dos sistemas de produção de suínos**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 4213-4230, 2013.

MOLENTO, C. F. M. **Bem-estar e produção animal: aspectos econômicos- Revisão**. Archives of Veterinary Science, Curitiba, v. 10, n. 1, p. 1-11, 2005.

SINGER, P. **Animal liberation**. New York: HarperCollins, 2002. 324 p.



### Variação dos parâmetros fisiológicos em equinos em competição de vaquejada

Kássio Alexandre Marques<sup>1</sup>; Fernanda Patrícia Gottardi<sup>2</sup>; Petrônio Batista dos Santos<sup>3</sup>; Amaury Guimarães Nunes<sup>4</sup>; Ronne Von Ribeiro da Roca<sup>5</sup>; Felipe dos Santos Lopes; Amauri Felipe Evangelista; Adriane Batista Peruna

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UESB-Itapetinga - BA ; <sup>2</sup>Professora adjunta da Universidade Federal do Piauí, Campus de Bom Jesus - PI; <sup>3</sup>Mestre em Zootecnia / Nutrição de Ruminantes pela UFPI; <sup>4</sup>Medico Veterinário pela Universidade Federal do Piauí, Campus de Bom Jesus - PI; <sup>5</sup>Medico Veterinário pela Universidade Federal do Piauí, Campus de Bom Jesus - PI; <sup>6</sup>Medico Veterinário pela Universidade Federal do Piauí, Campus de Bom Jesus - PI; <sup>7</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UFPR; ; <sup>8</sup>Graduanda do Curso Bacharelado em Zootecnia, pela UESB-Itapetinga-Bahia

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi analisar a variação dos parâmetros fisiológicos de equinos em competição de vaquejada em diferentes modalidades. O experimento foi conduzido durante o Torneio de vaquejada na região Sul do Estado do Piauí, sendo utilizados 13 cavalos da modalidade puxada e 8 de esteira. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram frequência cardíaca, respiratória e temperatura retal, antes e depois da corrida. Os parâmetros fisiológicos foram superiores ( $p < 0,05$ ) depois da corrida, sem diferença ( $p > 0,05$ ) entre animais de puxada e esteira. As variações foram devido ao exercício, sendo que os animais se adaptam aos exercícios realizados.

**Palavras-chave:** ambiente; exercício; treinamento

### Change in physiological parameters of horses in vaquejada competition

**Abstract:** The objective of study was to analyze the variation of the physiological parameters of horses in vaquejada competition in different modalities. The experiment was conducted during the "vaquejada" championship in southern Piauí State, were used 13 pull and 8 wake hoses modality. The physiological parameters evaluated were heart rate, breathing and body temperature, before and after of the race. The physiological parameters were higher ( $p < 0.05$ ) after the race, without difference ( $p > 0.05$ ) between pull and wake animals. The changes were due to exercise, and animals adapt to the exercises performed.

**Keywords:** environment; exercise; training

#### INTRODUÇÃO

A vaquejada foi criada como forma extensiva para manejo do gado pelo vaqueiro sertanejo, mas atualmente é um esporte onde os cavalos competem em duas modalidades: puxada e esteira. O cavalo de puxada realiza um exercício de alta intensidade para derrubar o boi na faixa. Já o cavalo de esteira desenvolve o galope auxiliando o cavalo de puxada.

A frequência cardíaca e frequência respiratória durante o exercício aumentam para facilitar a redistribuição de sangue e oxigênio para tecidos que participam da termólise e a temperatura retal varia em decorrência da produção de calor da contração muscular. Esses parâmetros são usados como um indicador para determinar habilidade do animal a continuar o exercício (Alonso et al., 2013).

#### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi analisar a variação dos parâmetros fisiológicos de equinos competidores de vaquejada nas modalidades puxada e esteira

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido durante o torneio de vaquejada no município de Redenção do Gurguéia, região Sul do Estado do Piauí. Foram utilizados 21 equinos da raça Quarto de Milha, sendo 13 cavalos de puxada e 8 de esteira. A frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) dos animais foram verificadas em dois momentos: antes (AC) e depois (DC) de correr. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico do SAS-9.1 para verificar

os efeitos dos momentos (AC e DC) e das modalidades (esteira e puxada). As médias dos efeitos significativos foram comparadas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado aumento dos parâmetros fisiológicos no momento DC ( $p < 0,05$ ), porém não foram observadas variações diferentes entre os animais de esteira e puxada ( $p > 0,05$ , Tabela 1). Resultados diferentes dos observados por Santiago (2010), que verificou, em prova de vaquejada simulada, variação na intensidade dos exercícios. Diferenças entre os trabalhos podem estar relacionadas às variações de metodologia e ao condicionamento físico de cada animal.

**Tabela 1.** Média e desvio padrão da frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura retal (TR) de cavalos de puxada (P) e esteira (E) antes (AC) e depois da corrida (DC).

Parâmetros	Modalidade*	AC	DC
FC (batimentos/min)	P	35,8 ( $\pm 17,3$ ) <sup>b</sup>	92,7 ( $\pm 12,3$ ) <sup>a</sup>
	E	31,0 ( $\pm 12,4$ ) <sup>b</sup>	83,8 ( $\pm 15,8$ ) <sup>a</sup>
FR (movimentos/min)	P	19,1 ( $\pm 5,0$ ) <sup>b</sup>	43,3 ( $\pm 13,5$ ) <sup>a</sup>
	E	21,4 ( $\pm 5,3$ ) <sup>b</sup>	47,5 ( $\pm 15,6$ ) <sup>a</sup>
TR (°C)	P	36,6 ( $\pm 0,9$ ) <sup>b</sup>	38,4 ( $\pm 0,6$ ) <sup>a</sup>
	E	36,9 ( $\pm 0,7$ ) <sup>b</sup>	38,0 ( $\pm 0,5$ ) <sup>a</sup>

Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre os momentos segundo o teste Tukey ( $p < 0,05$ ). \*Não houve diferença estatística entre cavalos das duas modalidades para o mesmo momento.

Sabe-se que a prática de exercício resulta em FC e FR aumentadas para suprir as demandas de oxigênio para os músculos em atividade, os quais produzem o calor responsável pelo aumento da TR. No entanto, as variações encontradas são fisiológicas, decorrente do exercício, e demonstram que os animais estavam condicionados ao exercício realizado (Alonso et al., 2013).

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que os exercícios de puxada e esteira não causam variações diferentes dos parâmetros fisiológicos, sendo que os animais se adaptam aos exercícios realizados.

## REFERÊNCIAS

ALONSO, J. M.; WATANABE, M. J.; HUSSNI, et al. O treinamento nos valores do V200, FC pico e distância percorrida de cavalos de raça Árabe e Crioula. *Ciência Rural*, v.43, p.722-728, 2013.

SANTIAGO, T.A. *Metabolismo Energético em cavalos durante simulação de prova de vaquejadas*. 2010. Recife, 65f. Dissertação (Mestrado em Ciências Veterinárias) - Universidade Federal Rural de Pernambuco.



## Zoneamento bioclimático do estado do Maranhão para o conforto térmico animal

Leopoldina Almeida Gomes<sup>1</sup>; Raniel Lustosa de Moura<sup>2</sup>; Gilson Lages Fortes Portela<sup>3</sup>; Edson Mendes da Silva<sup>4</sup>; Francisco Rodrigues Sampaio Neto<sup>5</sup>; Raimundo Nonato Lopes<sup>6</sup>; Felipe Ramos Dantas<sup>7</sup>; Wallace de Andrade Chaves<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Docente, Instituto de Ensino Superior Múltiplo - IESM; <sup>2</sup>Coordenador e Docente, Instituto de Ensino Superior Múltiplo - IESM, Timon-MA; <sup>3</sup>Docente, Instituto Federal do Piauí- IFPI, Teresina-PI; <sup>4</sup>Zootecnista, Instituto de Ensino Superior Múltiplo, Timon-MA; <sup>5</sup>Zootecnista, Instituto de Ensino Superior Múltiplo, Timon-MA; <sup>6</sup>Zootecnista, Instituto de Ensino Superior Múltiplo, Timon-MA; <sup>7</sup>Topógrafo, Instituto Federal do Piauí - IFPI, Teresina-PI; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia, Instituto de Ensino Superior Múltiplo, Timon-MA

**Resumo:** O zoneamento bioclimático é uma ferramenta valiosa para recomendação e determinação de regiões exploradas no país com elevado potencial agropecuário, avaliando áreas com maior probabilidade de ocorrência de desconforto térmico e estresse animal que possam afetar a produtividade. Objetivou-se com o estudo realizar o zoneamento bioclimático animal do Estado do MA por meio do Índice de Temperatura e Umidade relativa do ar (ITU), utilizando dados mensais, numa série histórica de 2004 a 2015, junto ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET, com estações climáticas nos municípios de em Alto Parnaíba, Balsas, Bacabal, Barra do Corda, Carolina, Caxias, Chapadinha, Colinas, Imperatriz, São Luis, Turiaçu e Zé Doca, para a confecção de mapas pelo SIRGAS 2000. Os valores obtidos se mantiveram na faixa condizente ( $ITU < 74$  e  $74 \leq ITU < 79$ ). As estações de Imperatriz e Balsas apresentaram melhores índices ( $< 74$ ) e os meses de junho a setembro em uma vasta área, principalmente no Sudoeste e Sul do Estado. Porém, agosto, outubro, novembro e início de dezembro, os valores de ITU ( $< 79$ ), demonstraram uma maior preocupação por ser o período mais quente e seco, sendo necessárias medidas preventivas para evitar efeitos prejudiciais e maximizar a produção animal. Concluiu-se com a pesquisa que o Estado do MA apresenta áreas com bons índices bioclimatológicos e promissores em quase todos os meses do ano.

**Palavras-chave:** bioclimatologia; índice; mesorregiões

## Bioclimatic zoning of state of Maranhão for animal thermal comfort

**Abstract:** Bioclimatic zoning is a valuable tool for the recommendation and determination of regions exploited in the country with high agricultural potential, evaluating areas with a higher probability of occurrence of thermal discomfort and animal stress that may affect productivity. The objective of this study was to perform the animal bioclimatic zoning of the state of MA through the Temperature and Relative Humidity Index (UTI), using monthly data, in a historical series from 2004 to 2015, with the National Institute of Meteorology (INMET), with climatic stations in the municipalities of Alto Parnaíba, Balsas, Bacabal, Barra do Corda, Carolina, Caxias, Chapadinha, Colinas, Imperatriz, São Luis, Turiaçu and ZéDoca, for mapping by SIRGAS 2000. The values obtained maintained in the appropriate range ( $ITU < 74$  and  $74 \leq ITU < 79$ ). The stations of Imperatriz and Balsas had better indexes ( $< 74$ ) and the months of June to September in a wide area, mainly in the Southwest and South of the State. However, in August, October, November and early December, ITU values ( $< 79$ ) showed greater concern as the warmer and drier period, and preventive measures are necessary to avoid harmful effects and maximize animal production. It was concluded with the research that the State of the MA presents areas with good bioclimatic and promising indexes in almost every month of the year.

**Keywords:** bioclimatology; index; meso-regions

### INTRODUÇÃO

O clima e seus elementos interferem no bem-estar e na produção animal, provocando redução na produtividade e no desempenho animal. O que tem levado o produtor a ter resultados insatisfatórios com baixos índices zootécnicos. Os elementos climáticos mais estressantes para a criação animal são as altas temperaturas do ar e umidades relativas do ar, que provocam baixos rendimentos produtivos e reprodutivos dos animais (TURCO et al., 2006). No Nordeste do Brasil os animais sofrem muito pelas intempéries climáticas, pois nesta região predomina altas temperaturas do ar e intensa radiação solar. Este quadro se agrava mais ainda quando a umidade relativa do ar é elevada (SOUZA, 2009), sendo necessário buscar alternativas para contornar esta realidade que em muitos momentos não são levados em consideração e muitas vezes desconhecidos pelo produtor. E dentre os Estados brasileiros, o Maranhão se destaca por sua grande dimensão territorial, sendo considerada uma das últimas fronteiras agrícolas, com migração de grandes empreendimentos no setor agropecuário na produção de grãos e resíduos utilizados na alimentação animal, atraindo investidores que necessitam de informações que possam subsidiar um manejo adequado aos animais de acordo com as

condições da região. E como o clima é um fator limitante na produtividade e um dos maiores desafios para técnicos e produtores, se faz necessário entender seus efeitos sobre o conforto térmico animal. No estudo bioclimatológico alguns índices dos fatores climáticos como os de temperatura e umidade, que podem demonstrar se um animal está em conforto térmico em determinado ambiente (SÁ FILHO et al., 2012). Tais índices podem ser analisados utilizando o zoneamento bioclimatológico de regiões exploratórias de elevado potencial, sendo considerada uma ferramenta valiosa no planejamento agropecuário com a finalidade de diminuir as possíveis perdas na produtividade, quantificando e mapeando áreas mais favoráveis para a produção animal e as predisponentes ao estresse térmico animal.

## OBJETIVOS

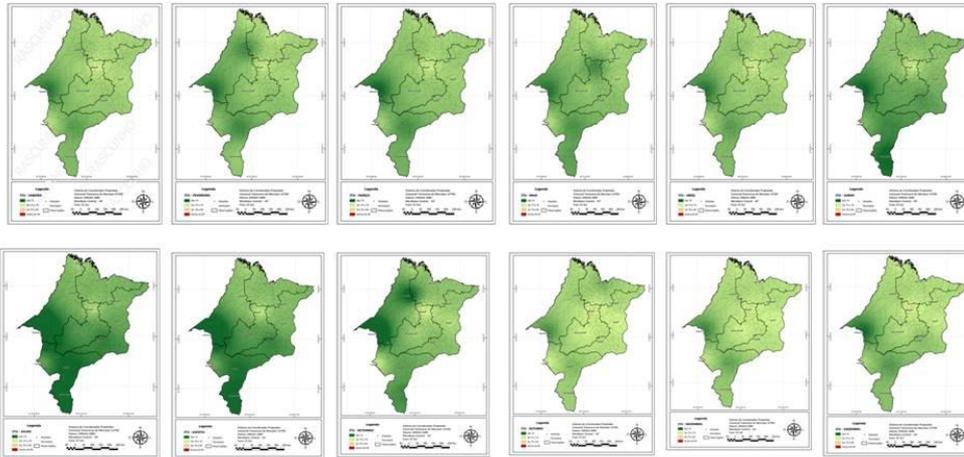
Objetivou-se nesse estudo realizar o zoneamento bioclimático do Estado do Maranhão, por meio do Índice de Temperatura e Umidade relativa do ar (ITU) e o mapeamento com imagens das áreas de conforto e de desconforto animal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado de janeiro de 2014 a junho de 2016, utilizando dados mensais de temperatura do ar máxima ( $T_{\max}$ ) e média ( $T_{\text{med}}$ ), índices pluviométricos (Prec.) e umidade relativa do ar (UR), obtidos junto ao Instituto Nacional de Meteorologia – INMET com apoio da Secretaria de Meio Ambiente do Estado do Maranhão - SEMA, a partir das estações nos municípios de Alto Parnaíba (45.93° W; 9.1° S), Bacabal (44.76° W; 4.21° S), Balsas (46.03° W; 7.53° S), Barra do Corda (45.23° W; 5.5° S), Carolina (47.46° W; 7.33° S), Caxias (43.35° W; 4.86° S), Chapadinha (43.35° W; 3.73° S), Colinas (44.25° W; 6.03° S), Imperatriz (47.48° W; 5.53° S), São Luiz (44.21° W; 2.53° S), Turiaçu (45.36° W; 1.56° S) e Zé Doca (45.65° W; 3.26° S). Os dados foram tabulados numa série histórica de dez anos, no período compreendido entre janeiro de 2004 a janeiro de 2015, onde os Índices de Temperatura e Umidade (ITU) foram calculados para cada mês do ano correspondente, considerando a média destes pelo método desenvolvido por Thom (1959), que determina as zonas de conforto térmico, utilizando a equação:  $ITU = t_{\text{bs}} + 0,36 t_{\text{po}} + 41,5$  onde,  $t_{\text{bs}}$  - temperatura de bulbo seco (°C), e  $t_{\text{po}}$  - temperatura do ponto de orvalho (°C). Thom (1959) determinou faixas para as zonas de conforto térmico para aves, bovinos, suínos e trabalhadores rurais, como: conforto térmico ideal ( $ITU < 74$ ), condição de perigo para os animais, indicando aos produtores precauções para evitar perdas na produção ( $74 \leq ITU < 79$ ) situação de emergência ( $ITU > 84$ ). Os valores de ITU para as regiões climáticas do MA foram comparados com as faixas de conforto e desconforto animal, obtendo-se assim, subsídios para determinar quais regiões se apresentaram mais aptas para a produção animal e quais necessitam de maiores cuidados por parte dos técnicos e produtores de caprinos, bovinos, ovinos, suínos, frango de corte e postura. Foram georreferenciados os dados de ITU médio e máximo dentro dos intervalos considerados, além da longitude, latitude e altitude de cada estação meteorológica para os caçulos de ITU, utilizando intervalos de meio grau de latitude e longitude, cobrindo todas as áreas do Estado, sendo traçados as isolinhas com esta disposição em pontos de grade dos valores de ITU por mês do ano, posteriormente a obtenção de mapas contendo as classes representativas dos valores obtidos, utilizando dados altimétricos pelo método de Sistema de Referência Geocêntrico para as Américas SIRGAS (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode se observar que os valores de ITU se mantiveram dentro da faixa condizente na maioria dos meses e que não houve alteração nos índices que pudessem comprometer de forma efetiva no bem estar e conforto térmico animal, pois os valores de ITU foram  $< 74$  e ou na faixa de perigo ( $ITU 74-79$ ), demonstrando parâmetros para o trabalhador rural de bovinos, suínos, aves, caprinos e ovinos. Segundo Thom (1959), o ITU tem sido usado para avaliar a condição de conforto de animais criados em ambientes protegidos ou não, alertando aos produtores quanto às condições climáticas desfavoráveis ou que possam trazer riscos aos animais. Porém não engloba outras variáveis como a quantificação do ambiente térmico, como a radiação solar e a velocidade do ar. Entretanto, é muito utilizado por envolver informações disponíveis em estações meteorológicas e em bancos de dados, a partir de imagens de satélites. Neste estudo não foram feitas classificações para os animais em relação às zonas de conforto e início de desconforto, por ser variável entre as espécies domésticas. As aves apresentam intervalos idênticos aos de humanos, sendo capazes de suportar temperaturas mais elevadas, porém para os bovinos de leite, a faixa de 72 a 79 já compromete o desempenho tanto produtivo como reprodutivo desta categoria de bovinos. Nas imagens em anexo referentes aos meses de janeiro e fevereiro o zoneamento bioclimático foi semelhante e demonstrou dentre as estações um melhor índice de conforto térmico, com média de temperatura e umidade abaixo de 74, nas áreas de Zé Doca, Imperatriz e Balsas. E com faixa entre 74 e 79, foram mais evidentes nas mesorregiões com estações em Bacabal, Carolina, Turiaçu e São Luis. Entretanto todas as estações se mantiveram ainda na faixa limite, não apresentando valores fora da faixa de conforto. Foi observado nos mapas figura 1, que a região com estação em Bacabal apresentou ITU na faixa limite de conforto térmico em praticamente todos os meses dos anos, necessitando mais atenção no manejo e instalações frente à produção animal, exceto em maio onde esteve com ITU abaixo de 74. Observou-se também que dentre as mesorregiões e pontos de estações estudadas, o município de Imperatriz, conhecida por ser a segunda cidade mais populosa do Estado, se manteve constante em praticamente todos os meses dos anos em estudo figura 1, apresentando a melhor faixa para o conforto térmico animal, o que corrobora com os dados geográficos, pois apresenta uma latitude de 5°31'33" sul e longitude de 47°28'33" oeste, localiza-se próximo à divisa com o Tocantins, num território razoavelmente plano e fértil, ao Sudoeste do Estado, com altitude de 95 metros, em áreas com mediações próximas a Floresta Amazônica, refletindo assim na produtividade de forma positiva, tanto na agricultura como na pecuária, sendo um dos principais polos de desenvolvimento econômico, comercial e energético, considerada uma das regiões de entroncamento mais produtivas em destaque no Estado do Maranhão, bem como também a região de Balsas, com a produção de soja e arroz, e Bacabal com destaque na pecuária do Estado, principalmente na criação de bovinos, caprinos e ovinos, apresentando índices dentro do conforto térmico na maioria dos meses e anos em estudo.



Fonte: INMET, 2015.

Os meses de junho a setembro figura 2, apresentaram melhor índice para o conforto térmico, com uma menor faixa de ITU de 74 em uma vasta área, principalmente no Sudoeste e Sul do Estado. Porém, nos meses de agosto, outubro, novembro e início de dezembro, nos mapas em anexo, os valores demonstraram uma maior preocupação devido ao período mais quente e seco, onde esses valores apresentam zona de perigo, porque podem gerar um desconforto térmico e conseqüentemente uma queda na produção animal, se as devidas precauções não forem adotadas, com métodos preventivos e alternativos para melhorar a eficiência do rebanho.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que as diversas mesorregiões do Estado do Maranhão apresentam áreas com bons índices bioclimatológicos, positivos e promissores em quase todos os meses dos anos analisados, para a criação de espécies de animais adaptadas à região, com parâmetros de ITU e conforto térmico ideal de até 74, e com certa atenção para valores de até 79, nas diferentes estações, sendo necessárias medidas preventivas para evitar efeitos prejudiciais, na tentativa de maximizar ainda mais a produtividade e comercialização no ramo agropecuário.

## REFERÊNCIAS

- THOM, E.C. **The discomfort index**. Weatherwise, Boston, v.12, n.1, 1959 p.57-60.
- SÁ FILHO, G. F. et al. Índices de conforto térmico aplicado a animais de produção. **PUBVET**, Londrina, v. 6, n. 14, ed. 201, 2012.
- SOUZA, E. S. **Conforto térmico de vacas leiteiras em monocultivo de capim marandu e em sistema silvipastoril com coqueiros em Parnaíba, Piauí**. Teresina, 2009. 26f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal. 2009.
- TURCO, S. H. N. et al. **Zoneamento bioclimático para vacas leiteiras no Estado da Bahia**. Revista Engenharia Agrícola, v.26, .n. 1, 2006.



## Efeito dos turnos do dia sobre os parâmetros fisiológicos de cabritos desmamados criados em sistema extensivo

Laylson da Silva Borges<sup>1</sup>; Fernanda Samara Barbosa Rocha<sup>1</sup>; Abigail Araújo de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí - UFPI

**Resumo:** Objetivou-se neste estudo avaliar o efeito dos turnos do dia sobre os parâmetros fisiológico de cabritos desmamados criados em sistema extensivo. Foram utilizados 10 animais, fêmeas desmamadas, sem padrão racial definido, com idade média de  $5 \pm 1,06$  meses e peso médio de  $18,5 \pm 6,94$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos (turno manhã e turno tarde) e 10 repetições por tratamento. As variáveis ambientais foram coletadas através de termo-higrômetro digital (SKILL-TEC). Para avaliação dos parâmetros fisiológicos foram aferidas a frequência respiratória, frequência cardíaca e a temperatura retal por 15 dias consecutivos. As variáveis ambientais apresentaram médias mais elevadas para o turno tarde, exceto a umidade relativa do ar. Os animais mantiveram a temperatura retal dentro dos limites normais, porém com aumento das frequências respiratória e cardíaca. Os animais demonstraram sinais de desconforto térmico, recomenda-se dessa forma o uso de manejo ambiental e instalações que possibilitem maior proteção dos animais contra a absorção da radiação solar.

**Palavras-chave:** bioclimatologia animal; caprinocultura; desconforto térmico

## Effect of shift on physiological parameters of weaned kids raised under extensive breeding system

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of day shifts on physiological parameters of weaned kids raised under extensive system conditions. Ten weaned undefined breed goats (females) averaging  $5 \pm 1.06$  months of age and mean weight of  $18.5 \pm 6.94$  kg were distributed in a completely randomized design, with two treatments (morning and afternoon shifts) and 10 replicates per treatment. The environmental variables were collected using a digital thermo-hygrometer (SKILL-TEC). The respiratory rate, heart rate, and rectal temperature were measured for 15 consecutive days in order to evaluate the physiological parameters. The environmental variables presented higher averages for the afternoon shift, except for air relative humidity. The animals in study kept the rectal temperature within normal limits, but with an increase in respiratory and heart rates. This indicates that the kids showed signs of thermal discomfort. Thus, it is recommended to use environmental management and facilities that allow greater protection of animals against the absorption of solar radiation.

**Keywords:** animal bioclimatology; goat farming; thermal discomfort

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura no Brasil vem passando por diversas transformações ao longo dos anos, apresentando um crescimento significativo no mercado e alcançando posições relevantes no agronegócio, contribuindo positivamente para a economia do país (LIMA; BARBOSA FILHO, 2013). No entanto, há limitações que precisam ser superadas para que a criação desses animais seja mais rentável economicamente, dentre esses limitantes destacam-se os fatores não genéticos (ambientais), que variam durante a vida do animal, tanto em função do manejo utilizado, como por alterações naturais.

Dessa forma, fica evidente que o estudo e o conhecimento dos efeitos ambientais sob os parâmetros fisiológicos de caprinos são de extrema importância, visto que os mesmos tendem a reduzir significativamente a produção com o aumento da temperatura ambiente. Sendo assim, devem-se fomentar estudos que almejem determinar índices de conforto térmico, a interação animal x ambiente e a adaptabilidade de caprinos, pois os mesmos são essenciais para conferir melhorias e ajustes nas práticas de manejo dos sistemas de produção animal. Nesse contexto, fazer uso do manejo correto poderá proporcionar ao produtor maiores lucros em sua atividade.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com essa pesquisa avaliar o efeito dos turnos do dia sobre os parâmetros fisiológicos de cabritos desmamados criados em sistema extensivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Coroatá, localizada no município de Eliseu Martins (08°05'45'' S, 43°39'49'' W e altitude de 258 m), situada a 492,6 Km da capital Teresina, Estado do Piauí, Brasil. A temperatura anual média do município é de 27,1°C com precipitação pluviométrica anual média de 878 mm. O clima da região é classificado, de acordo com o sistema Koppen e Geiger em Aw e caracteriza-se por duas estações distintas, o período das chuvas (ocorre de janeiro a junho) e o período seco (julho a dezembro).

Foram utilizados 10 animais da espécie caprina (*Capra hircus*), sem padrão racial definido (SPRD), fêmeas desmamadas com idade média de 5±1,06 meses e peso vivo médio de 18,5±6,94 kg, com aptidão para produção de carne e pelagens variadas criadas em sistema extensivo, soltas em pastagem nativa raleada durante o dia e recolhidas a uma instalação rústica à noite.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com dois tratamentos, no qual um tratamento refere-se ao turno manhã (TM) e o outro ao turno tarde (TT), sendo considerado o horário das 08:00 às 12:30 h para o TM e das 13:00 às 17:30 h para o TT, e 10 repetições por tratamento. O experimento foi realizado durante o mês de julho de 2017, representando a estação seca do ano e teve duração de 15 dias, totalizando 30 coletas, sendo 15 para o TM e 15 para o TT.

As variáveis ambientais foram registradas diariamente, durante o período experimental, através de leituras realizadas 9:00 e 15:00 h. A temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UA) e o ponto de orvalho (PO) foram medidos por meio de um termo-higrômetro digital (SKILL-TEC) a uma distância de 2 metros do capril. Para medir a temperatura do termômetro de globo negro (Tgn), um globo com diâmetro de 150 mm, aproximadamente, pintado exteriormente de preto fosco foi confeccionado e instalado a uma altura média do corpo dos animais. A Tgn foi coletada manualmente 20 minutos após o início da coleta de cada turno com o uso de um termômetro de mercúrio (0 a 100°C) no interior do globo negro. O índice de temperatura de globo e umidade (ITGU) foi calculado utilizando a fórmula adotada por Torres et al. (2017).

As variáveis fisiológicas aferidas foram a frequência respiratória (FR), em movimentos por minutos, obtida por meio da observação direta dos movimentos do flanco esquerdo dos animais, durante um minuto, em seguida a frequência cardíaca (FC), em batimentos por minuto, obtida por meio de um estetoscópio clínico posicionado no lado esquerdo do tórax do animal, contabilizando-se a frequência de batimentos cardíacos durante um minuto e por fim a temperatura retal (TR), em graus celsius, registrada com um termômetro clínico veterinário introduzido no reto do animal, por um período mínimo de dois minutos, à uma profundidade de seis centímetros.

As análises estatísticas foram realizadas com auxílio do programa R (R, CORE TEAM, 2016). Foram feitas análises descritiva e de variância para as variáveis ambientais e fisiológicas, comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias e índice das variáveis ambientais, temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UA) e índice de temperatura de globo e umidade (ITGU), observadas durante o período experimental estão apresentadas na Tabela 1. A análise de variância revelou efeito de turno ( $P < 0,05$ ) para todas as variáveis ambientais e para o ITGU, com as maiores médias observadas no turno tarde, exceto para a UA.

**Tabela 1 - Médias e índice das variáveis ambientais, temperatura do ar (TA), umidade relativa do ar (UA) e índice de temperatura de globo e umidade (ITGU).**

Turnos	Variáveis ambientais		
	TA (°C)	UA (%)	ITGU
Manhã	35,53 <sup>b</sup>	30,76 <sup>a</sup>	75,78 <sup>b</sup>
Tarde	42,07 <sup>a</sup>	20,76 <sup>b</sup>	80,45 <sup>a</sup>
Média	38,80	25,76	78,11
Coefficiente de Variação (%)	9,59	21,64	4,58

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A TA apresentou uma amplitude térmica de 6,54°C, com uma média de 42,07°C para o turno tarde, esse valor pode ser justificado pela maior incidência de raios solares observado durante esse turno, valor esse que está aliado à baixa UA (20,76%) nesse respectivo turno do dia. As médias para o ITGU apresentaram-se elevadas em ambos os turnos, apresentando uma maior média no turno tarde (80,45). Essa média deve ser considerada como situação de risco para os animais estudados, visto que os mesmos apresentaram médias de frequência respiratória (37,84 mov./min.) e cardíaca (101,79 bat./min.) fora dos padrões normais para a espécie (Tabela 2). Roberto et al. (2014) avaliando os gradientes térmicos e respostas fisiológicas de caprinos no semiárido brasileiro utilizando a termografia infravermelha, encontraram médias de 78,72 e 86,09 para o ITGU nos turnos manhã e tarde, nessa mesma ordem, e afirmaram que os animais estudados apresentaram desconforto térmico, evidenciado pelo fato dos mesmos apresentarem aumento significativo de suas respostas fisiológicas.

As médias das variáveis fisiológicas, frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (TR), dos cabritos desmamados observadas durante o período experimental estão apresentadas na Tabela 2. A análise de variância revelou efeito de turno ( $P < 0,05$ ) para todas as variáveis fisiológicas. Sendo observado as maiores médias no turno tarde, fato justificado pela condição estressante mais acentuada, conforme médias de  $42,07^{\circ}\text{C}$  para a TA e  $80,45$  para o ITGU nesse turno do dia.

**Tabela 2 - Médias de frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura retal (TR) de cabritos desmamados criados em sistema extensivo.**

Turnos	Parâmetros fisiológicas		
	FR (mov./min.)	FC (bat./min.)	TR ( $^{\circ}\text{C}$ )
Manhã	32,68 <sup>b</sup>	94,12 <sup>b</sup>	38,96 <sup>b</sup>
Tarde	43,00 <sup>a</sup>	109,46 <sup>a</sup>	39,65 <sup>a</sup>
Média	37,84	101,79	39,30
Coefficiente de Variação (%)	23,32	20,43	1,91

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

As médias para FR tanto no turno manhã (32,68 mov./min.) quanto no turno tarde (43,00 mov./min) apresentaram-se acima das consideradas normais para a espécie, demonstrando que, a TA elevada ( $42,07^{\circ}\text{C}$ ) e a UA baixa (20,76%), principalmente no turno tarde, interferiu, ativando o sistema termorregulatório, promovendo maior perda de calor por evaporação cutânea. Furtado e Crispim (2015) afirmaram que em geral a FR de caprinos submetidos a ambientes quentes apresentam-se elevadas, fato justificado pela tentativa dos animais em dissipação calor para o ambiente.

A média para FC no turno tarde (109,46 bat./min.) foi superior ao encontrado no turno manhã (94,12 bat./min.). A média observada para o turno tarde indica que o sistema cardiocirculatório dos animais é afetado pelo aumento da TA, do ITGU e diminuição da UA (Tabela 1), e a reação imediata dos animais é a vasodilatação periférica, resultando em aumento da FC. A TR dos cabritos desmamados registrada no turno tarde foi mais elevada ( $39,65^{\circ}\text{C}$ ) que no turno manhã ( $38,96^{\circ}\text{C}$ ). Tal fato faz com que a TA e a UA (Tabela 2) no turno tarde venha a ser a origem da TR mais elevada em regiões semiáridas, principalmente no período seco do ano.

## CONCLUSÃO

Os cabritos desmamados demonstraram sinais de desconforto térmico durante os turnos do dia. Recomenda-se o uso de manejo ambiental e instalações que possibilitem maior proteção dos animais contra a absorção da radiação solar.

## REFERÊNCIAS

- FURTADO, G.D.; CRISPIM, M.C. On-pasture performance evaluation of Saanem and Parda Alpina goats, in Brazilian semi-arid areas, as contribution to the understanding of global warming impact. **Gaia Scientia**, v.9, p.28-36, 2015.
- LIMA, L.R.; BARBOSA FILHO, J.A.D. Impact of pre-slaughter management on the welfare of goats and sheep. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.1, p.52-60, 2013.
- TORRES, T.S.; SILVA, L.O.; BORGES, L.S.; SENA, L.S.; MOREIRA, A.L.; MACHADO, L.P.M.; CARDOSO, J.P.B.; SOUSA JUNIOR, A. Behavioral and thermoregulatory characteristics of Dorper sheep. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.5, p.85-90, 2017.
- R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. Vienna: R Foundation for Statistical Computing, 2016.
- ROBERTO, J.V.B.; SOUZA, B.B.; FURTADO, D.A.; DELFINO, L.J.B.; MARQUES, B.A.A. Thermal gradients and physiological responses of goats in the Brazilian semi-arid using thermography infrared. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.2, p.11-19, 2014.



## Estrutura da Forragem e Comportamento Ingestivo de Cabras

Geiza Jesus dos Santos<sup>1</sup>; Jéssica Andrade Almeida<sup>2</sup>; Hackson Santos da Silva<sup>2</sup>; Rosana Andrade Bonfim<sup>3</sup>; Ana Paula Portela Gomes Vivas<sup>4</sup>; Iremar Neves dos Santos<sup>4</sup>; Camila Teixeira de Jesus<sup>5</sup>; Carlos Eduardo Crispim Oliveira Ramos<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, PIBIC/CNPq voluntária - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA. geiza.zoot@gmail.com; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Graduanda em Agronomia, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Pós-graduanda do mestrado em Ciência Animal, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Pós-graduanda do mestrado em Manejo e Produção de Ruminantes, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Professor adjunto, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.

**Resumo:** Variáveis associadas às condições da forragem influenciam o comportamento ingestivo de cabras. O presente trabalho teve por objetivo avaliar as alterações do comportamento ingestivo de cabras a pasto em função da proporção entre as estruturas morfológicas da pastagem. Foram utilizadas 14 cabras das raças Anglo Nubiana, Saanen, mestiços de Anglo Nubiana e Parda Alpina. As variáveis analisadas foram tempo de alimentação e ruminção. A estrutura da forragem foi avaliada antes e após a entrada dos animais. Foram colhidas 10 amostras aleatoriamente em quatro piquetes, utilizando o quadrado de 1m<sup>2</sup>. A gramínea foi cortada a 0,5m acima do solo, armazenada em sacos de polietileno, identificada, encaminhada ao Laboratório e pesada. Cada amostra foi dividida em duas subamostras, para determinação da massa seca e outra para separação morfológica (folhas, colmo e senescência). As amostras foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e submetidas à pré-secagem a 55°C durante 72 horas em estufa de ventilação forçada. Após a pré-secagem, foram pesadas novamente e determinada a MS. Foi construído um banco de dados submetido ao procedimento GLM, para analisar a diferença da MS na pastagem entre os períodos. A estrutura da pastagem variou entre os períodos, a matéria seca total e a senescência apresentaram efeito significativo ( $p < 0,05$ ).

**Palavras-chave:** caprinocultura; consumo; pastagem

## Forage Structure and Ingestive Behavior of Goats

**Abstract:** Variables associated with forage conditions have influence in the ingestive behavior of goats. The present work had the objective of evaluating the changes in the ingestive behavior of grazing goats as a function of the proportion among the morphological structures of the pasture. It was used 14 goats of the Saanen, Anglo Nubian mongrel and Alpine breeds. The analyzed variables were feeding time and rumination. The structure of the forage was evaluated before and after the entrance. Samples were collected randomly in four paddocks, using a 1m<sup>2</sup> measure square. The grass was cut 0.5m above the ground, stored in polyethylene bags, identified, sent to the Laboratory and weighed. Each sample was divided into two subsamples, for determination of the dry mass of the forage and another for morphological separation (leaves, stem and senescence). These samples were packed in paper bags, weighed and pre-dried at 55°C for 72 hours in a forced ventilation oven. After pre-drying, they were weighed again and determined to dry matter (DM). A database was submitted to GLM procedure, to analyze the difference of DM in the pasture between the periods. The structure of the pasture varied between the periods, total dry matter and senescence presented significant effect ( $p < 0.05$ ).

**Keywords:** goat breeding; consumption; pasture

### INTRODUÇÃO

Os caprinos têm por característica serem seletivos, por isso caminham muito pela pastagem em busca de partes mais nutritivas das forrageiras, em consequência, ingerem alimentos com maior teor de conteúdo celular e menos de parede celular (VAN SOEST, 1987; VIEIRA, 1994). Os caprinos são considerados animais rústicos, porém o seu comportamento de pastejo pode variar devido a condições adversas, como a estrutura da forragem. O pastejo é a principal atividade desenvolvida pelo animal e também responsável pela quantidade de alimento ingerido. Os animais mantidos em pastagens dividem seu tempo diário entre pastejo, deslocamento, ruminção e ócio (PARENTE et al., 2005; BARROS et al., 2007), sendo estas atividades influenciadas principalmente por fatores relacionados às características da pastagem: altura, massa da forragem, quantidade de folhas verdes e manejo (SILVA et al., 2009; PALHANO et al., 2005). A realização destas atividades pelos animais em condição de pastejo são fundamentais para o seu desenvolvimento fisiológico e contribuem para o aumento na produtividade animal (CARVALHO et al., 2001). As relações planta-animal em pastagem, com ênfase no processo de ingestão de forragem, vêm sendo estudadas desde a década de 60, tendo como referencial a pesquisa de Allden (1962). Os resultados desses estudos mostram que o desempenho animal depende diretamente da ingestão diária de matéria seca (MS) e que variam em função dos efeitos do processo de pastejo sobre a produção de forragem e a estrutura do dossel (COSGROVE, 1997).

## OBJETIVOS

Avaliar as alterações do comportamento ingestivo de cabras a pasto em função das estruturas morfológicas da pastagem.

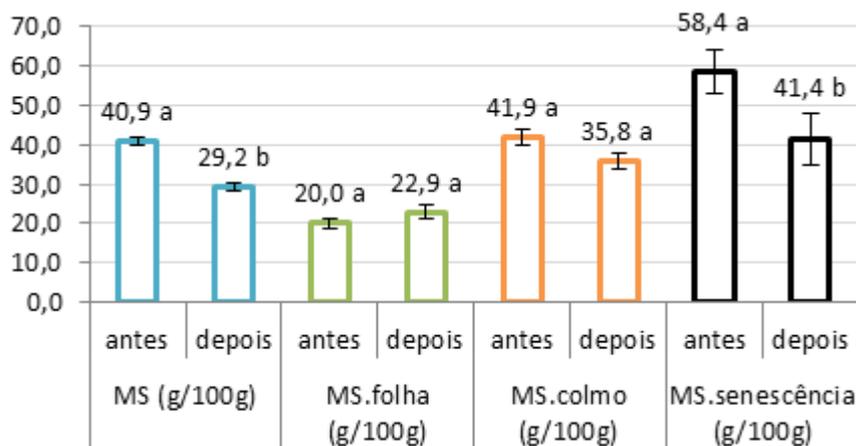
## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia no setor de caprinocultura, localizada no município de Cruz das Almas. Para avaliação do comportamento de pastejo, foram utilizadas 14 cabras das raças Anglo Nubiana, Saanen, mestiços de Anglo Nubiana e Parda Alpina, observando-se o comportamento ingestivo das cabras em dois períodos 25/03 e 01/04/2017, nos quais foram analisadas as variáveis: alimentação e ruminação, de 06 às 18h, num espaço de tempo de 10 minutos entre uma observação e outra. As cabras foram soltas para pastejar às 08h e retornavam para o aprisco às 16h, dando continuidade às observações. As observações consistiram em avaliar a estrutura da forragem em dois momentos, o antes e depois. Para avaliação da massa de forragem, foram coletadas 10 amostras ao acaso em quatro piquetes, utilizando o quadrado de 1m<sup>2</sup>. As amostras foram cortadas 0,5m acima do solo, identificadas e encaminhadas ao Laboratório para serem pesadas. Cada amostra foi dividida em duas subamostras, uma para determinação da MS de forragem e outra para separação morfológica de folhas, colmo (colmo e bainha das folhas) e senescência (material morto). Todas as amostras foram acondicionadas em sacos de papel, pesadas e submetidas à pré-secagem a 55°C num período de 72h, em estufa de ventilação forçada. Após a pré-secagem, foram pesadas novamente para determinação de MS. A estrutura do capim foi avaliada após o comportamento de pastejo. As diferenças entre as médias dos teores de MS total e para os componentes foram comparadas por meio dos Modelos Lineares Generalizados utilizando uma distribuição gama e função de ligação identidade ( $p < 0,05$ ). Os comportamentos ingestivos do rebanho foram plotados com relação às frequências de alimentação e de ruminação e os seus padrões comparados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A estrutura da pastagem variou entre um período e outro (Figura 1). A matéria seca apresentou uma variação ( $p < 0,05$ ) em função do período de avaliação. Houve redução de 58,4 para 41,4 g/100g de MS na senescência entre períodos. No caso do componente folha não se observou variação ( $p > 0,05$ ), assim como para o componente colmo.

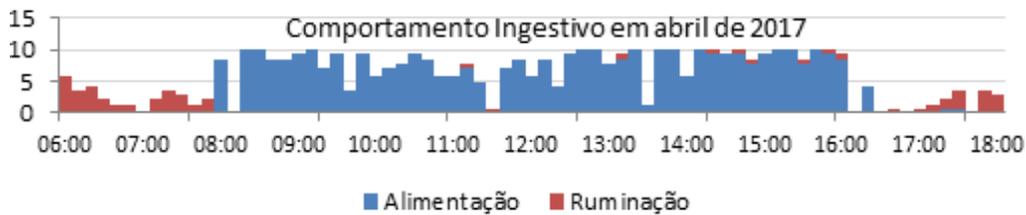
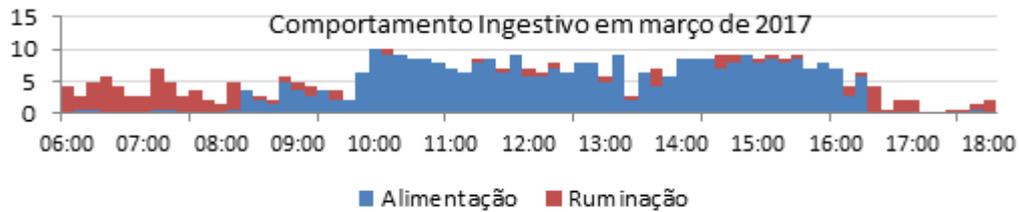
Figura 1. Médias referentes à massa de matéria seca da forragem, massa das lâminas foliares, massa do colmo e do material morto.



<sup>1</sup>a e b diferem entre si pelo teste de Bonferroni ( $p < 0,05$ ).

As figuras 2 e 3 representam os padrões observados no presente estudo. Nota-se um aumento no tempo médio de alimentação dos animais das 8 até as 10 horas da manhã no período 01/04/2017 para o 25/03/2017, correspondente à avaliação da MS dos componentes da forragem. Sabe-se que os padrões de pastejo dos caprinos são regidos por suas características anatômicas e fisiológicas (HOFMANN, 1988) e pela disponibilidade de forragem e arquitetura do relvado (MEZZALIRA, 2014). Assim é possível traçar um paralelo entre a mudança da estrutura do relvado, revelada pela alteração no teor de MS nos componentes morfológicos da forrageira. Isso justifica a alteração no padrão de pastejo que se observou nos períodos correspondentes.

Figuras 2 e 3: Padrões de alimentação e ruminação dos caprinos referentes aos períodos 25/03 e 01/04/2017, com intervalos de 10 minutos por observação.



## CONCLUSÃO

A estrutura da pastagem variou entre os períodos, a matéria seca total e a senescência apresentaram efeito significativo ( $p < 0,05$ ). O tempo de alimentação do rebanho aumentou devido às alterações morfológicas da forragem.

## REFERÊNCIAS

- CAMARGO, D.G. et al. Características da ingestão de forragem por cordeiras nos estádios fenológicos da pastagem de Azevém. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.64, n.2, p.403-410,2012.
- FILHO, E.S.V. et al. Comportamento de caprinos em pastagem de capim Marandu manejado sob lotação rotacionada em duas idades de rebrotação. *Comunicata Scientiae*, v.4, n.3, p.238-243, 2013.
- HOFMANN, R.R. Anatomy of the gastro-intestinal tract. *The ruminant animal*, p. 14-43, 1988.
- PARENTE, H.N. et al. Hábito de pastejo de caprinos da raça Saanen em pastagem de Tifton 85 (*Cynodon SSP*). *Revista da Faculdade de Zootecnia, Veterinária e Agronomia*, v.12, n.1, p.143-155, 2005.
- MEZZALIRA, J.C. et al. Behavioural mechanisms of intake rate by heifers grazing swards of contrasting structures. *Applied Animal Behaviour Science*, v.153, p.1-9, 2014.



## Ambiência em cabras e sua associação ao comportamento

Mariana Dantas Pina dos Santos<sup>1</sup>; Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos<sup>1</sup>; Wedson Correia dos Santos<sup>1</sup>; Valdir Oliveira Rodrigues<sup>1</sup>; Diana Cravo Reis<sup>1</sup>; Áureo Vagner Torre Filho<sup>1</sup>; Renata Gama da Silva<sup>1</sup>; Ana Paula Portela Gomes Vivas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** A espécie caprina tem uma grande facilidade de se adaptar ao clima do lugar onde se encontram devido a sua rusticidade. Ainda assim existe uma zona de conforto térmica na qual o animal consegue alcançar seu máximo desempenho produtivo. O objetivo desse estudo foi entender as influências de variáveis climáticas no comportamento de caprinos associando-os aos índices de conforto desses animais por meio dos dados colhidos na fazenda experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, em Cruz das Almas - BA. Foram amostradas 6 cabras para aferição da Temperatura de Superfície Corporal a cada duas horas (das 06h às 18h). Simultaneamente foram coletadas as variáveis climáticas, Temperatura de Bulbo Úmido (TBU) e de Bulbo Seco (TBS), Temperatura do Globo Negro (TGN), Velocidade do Vento (U). A partir desses foram calculados os índices de conforto térmico e a Carga Térmica Radiante (CTR). Analisou-se o comportamento dos animais por meio de observações a cada 10 minutos. As cabras ficaram soltas a pasto das 08h às 16h30min, quando eram conduzidas ao aprisco e recebiam alimento em uma quantidade suficiente apenas para o início da noite, só voltando a comer quando novamente eram soltas no outro dia. Os dados coletados foram submetidos a análise de correlação de Pearson ( $p < 0,05$ ). Os resultados obtidos revelam que os animais tiveram um comportamento ingestivo incomum, com picos de alimentação nos horários de pior ambiência. A Temperatura da superfície do animal associou-se com os índices de conforto térmico ( $p < 0,01$ ), demonstrando que houve resposta dos animais às variáveis climáticas devido às alterações nas condições de ambiência. Desta forma, conclui-se que houve influência das variáveis climáticas sobre o comportamento ingestivo dos animais.

**Palavras-chave:** Ambiente térmico; Caprinocultura; Conforto térmico

## Environment in goats and their association with behavior

**Abstract:** The caprine specie has a great facility to adapt to the local climate due to its rusticity. Nevertheless, there is a zone of thermal comfort in which animal achieves its maximum productive performance. The objective of the study was to understand how climatic variables influences the behavior of goats associated to comfort indexes. Data were collected at the Experimental farm of the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, at Cruz das Almas - BA. Were sampled 6 goats to measure the Body Surface Temperature every two hours (from 06h to 18h). Climatic variables were simultaneously collected, Wet Bulb and Dry Bulb Temperature, Black Globe Temperature and Wind Speed. The behavior of the animals was analyzed by means of observations every 10 minutes. The goats were released from pasture from 08h to 16h30min, when they were taken to the pen and fed for the beginning of the night until the morning. Data were submitted to Pearson correlation analysis ( $p < 0.05$ ). The results showed that the animals had an unusual ingestive behavior, with feeding peaks during the worst environment times. The temperature of the animal's surface was associated with thermal comfort indexes ( $p < 0.01$ ), demonstrating that the animals responded to the climatic variables due to changes in the ambient conditions. In this way, it was concluded that there was influence of the climatic variables on the ingestive behavior of the animals.

**Keywords:** Thermal environment; Goat farming; Thermal comfort

### INTRODUÇÃO

A exploração agrícola e pecuária é afetada pelo clima, principalmente se tratando da região nordeste do Brasil onde se predomina estações de altas temperaturas e baixa taxa pluviométrica. Mesmo com esse contexto a região é caracterizada pela grande quantidade de criadores de cabras, tanto de leite quanto de corte. Isso se deve ao fato desses animais apresentarem rusticidade e capacidade de adaptação ao clima quente. Fatores climáticos, como radiação solar, temperatura e umidade do ar são umas das principais influencias na mudança de comportamento de caprinos podendo indicar estresse térmico nesses animais.

A temperatura ambiente influencia na fisiologia comportamental de animais homeotérmicos culminando em estresse e diminuindo a frequência com que o animal se alimenta. Portanto, para compreender melhor a interação animal-ambiente e para a melhora qualitativa dos sistemas de produção são utilizados indicadores de condição térmica do ambiente, que associam variáveis climáticas importantes para o conforto do animal. Os índices de conforto térmico mais usados são o ITU, ITGU e o CTR. O objetivo com esse estudo foi estabelecer as associações entre os índices de conforto ao comportamento e à Ts de caprinos.

## OBJETIVOS

O objetivo com esse estudo foi estabelecer as associações entre os índices de conforto ao comportamento e à Ts de caprinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na fazenda experimental da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no setor de caprinocultura, localizada em Cruz das Almas - Bahia, no período de fevereiro a abril de 2017. A região é de clima Af, segundo a tipologia climática de Köppen. Foram medidas variáveis microclimáticas e de temperatura superficial dos animais, a cada sete dias de duas em duas horas começando às 06h e sendo finalizado às 18h, nesse período foi registrado o comportamento ingestivo e social do rebanho de dez em dez minutos.

Foram amostradas seis cabras das raças Anglo Nubiana, Saanen e mestiços de Anglo Nubiana e Parda Alpina para a verificação da temperatura de superfície corporal (Ts) por meio de um termômetro infravermelho direcionado ao pescoço dos animais, que ficavam soltos em uma área de pastejo sem árvores das 08h às 16h30min, quando eram conduzidos ao aprisco, onde recebiam feno e farelo de milho em quantidade suficiente apenas para o início da noite, só voltando a comer no dia seguinte quando eram novamente soltos. Para as variáveis microclimáticas foram aferidas temperatura de bulbo seco (TBS) e de bulbo úmido (TBU), temperatura do globo negro (TGN) e velocidade do vento (U em m.s<sup>2</sup>).

A partir dos dados de microclima coletados pôde-se calcular o Índice da Temperatura e Umidade (ITU), Índice de Temperatura do Globo e Umidade (ITGU), a Carga Térmica Radiante (CTR) e de Índice de Conforto para Ovinos (ICT). Fora obtidas as correlações de Pearson entre os índices e Ts utilizando o software estatístico R versão 2.12.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A associação entre Ts e os índices climáticos são apresentados na Tabela 1. Foi observada forte associação ( $r > 0,8$ ;  $p < 0,01$ ) entre ITU, ITGU e ICT com Ts, significando que as condições de ambiência refletiram no animal. Já o CTR apresentou fraca associação ( $r = 0,365$ ) quando correlacionado com Ts evidenciando que a radiação não foi um componente primordial para a definição da ambiência no presente trabalho, ao contrário do observado por Karvatte et al. (2016).

Os dados resultantes da observação do comportamento (Figura 1) mostraram que os animais apresentaram comportamento ingestivo fora do padrão da espécie (Lu, 1988), com picos de alimentação nos períodos que apresentaram piores valores de ambiência (10h – 15h). Nesses períodos os caprinos costumam parar suas atividades de pastejo abruptamente e procurar por sombra, conforme observado por Parente et al. (2007). Tal fato pode ser explicado pela não adequação do manejo adotado ao comportamento ingestivo típico da espécie.

No rebanho avaliado os animais permaneceram confinados das 16h até as 08h do dia seguinte, quando foram observados melhores índices de conforto. Na figura 1 encontra-se a associação entre o comportamento dos animais com os níveis de estresse ambiental, que foi classificado em alto, médio e baixo conforme definições contidas em Silva e Maia (2013). Os comportamentos de locomoção ruminância e ócio foram mais presentes quando o estresse ambiental foi baixo, enquanto que a atividade de pastejo acontece majoritariamente quando o estresse ambiental foi alto.

Figura 1 – Proporção do tempo utilizado pelo animal nas atividades em função do estresse ambiental.

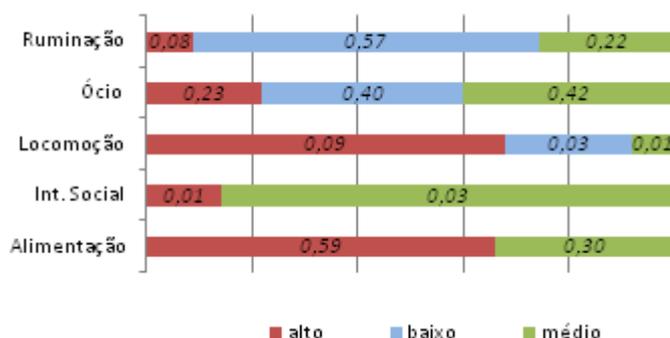


Tabela 1 - Associação dos índices de conforto térmico com a temperatura corporal dos animais por meio da correlação de Pearson.

Variáveis	Hora	ICT	ITU_loc	ITGU_loc	CTR
Hora	1				
TCI	0,4990	1			

ITU	0,5370	0,997	1		
ITGU	0,5380	0,997	1,000	1	
CTR	0,5500	0,472	0,476	0,477	1
ts.md	0,3500	0,813	0,803	0,804	0,365

Todos os valores foram significativos ( $p < 0,01$ )

## CONCLUSÃO

Houve associação dos índices de conforto sobre o comportamento ingestivo das cabras, que se mostrou diferenciado, refletindo a adaptação dos caprinos a fatores ambientais.

## REFERÊNCIAS

KARVATTE, N. J.; KLOSOWSKI, E. S.; ALMEIDA, R. G.; MESQUITA, E. E.; OLIVEIRA, C. C.; ALVES, F. V. Shading effect on microclimate and thermal comfort indexes in integrated crop-livestock-forest systems in the Brazilian Midwest. *International journal of biometeorology*, v.60, n.12, p.1933-1941, 2016.

LU, C. D. Grazing Behavior and Diet Selection of Goats. *Small Ruminant Research*, v.1, p.205-216, 1988.

SILVA, R. G. & MAIA, A. S. C. **Principles of animal biometeorology**. v. 2. Springer, London, 2013.

PARENTE, H.N.; ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M et al. Comportamento ingestivo de ovinos em pastagem de tifton-85 (*Cynodon ssp*) na região nordeste do Brasil. *Revista Ciência Agronômica*, v.38, n.2, p.210-215, 2007.



## Conhecimento do consumidor sobre bem-estar dos animais de produção no município de Sobral - CE

Mateus Alves Gonçalves<sup>1</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>2</sup>; Lairton Soares Coutinho Pontes<sup>3,8</sup>; José Nonailton Alves Silva<sup>4</sup>; Antônia Samire Sipaúba Farias<sup>5</sup>; Livian de Freitas Albuquerque<sup>6</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>7</sup>; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>3</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará-IFCE; <sup>5</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>6</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>7</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>8</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** O bem-estar animal é um fator de extrema importância para as boas peculiaridades que compõem um produto considerado apto ao consumo. Este trabalho averiguou esse fato de acordo com a opinião individual por amostragem da população do município de Sobral- CE através da aplicação de um questionário composto por 13 perguntas. Os dados obtidos mostraram que 94% dos entrevistados estavam entre 17 e 26 anos, 97% consomem produtos de origem animal, 94% acreditam em um produto de melhor qualidade advindo de criações sem sofrimento, 60% se preocupam com o método de criação/abate e 93% optariam por produtos certificados com esses métodos suavizados. Conclui que a população demonstra preocupação e estaria disposta a pagar um valor mais alto em determinado produto pela preservação do conforto animal nos procedimentos pré-abate.

**Palavras-chave:** abate; conforto; produto

## Consumer knowledge on welfare of production animals in the municipality of Sobral – CE

**Abstract:** Animal welfare is a factor of extreme importance for the good peculiarities that make up a product considered fit for consumption. This work verified this fact according to the individual opinion by sampling of the population of the municipality of Sobral-CE through the application of a questionnaire composed of 13 questions. The data obtained showed that 94% of respondents were between 17 and 26 years of age, 97% consume products of animal origin, 94% believe in a better quality product coming from creations without suffering, 60% are concerned with the method of breeding / slaughter and 93% would opt for certified products with these smoothed methods. It concludes that the population shows concern and would be willing to pay a higher value in a given product for the preservation of comfort at slaughter.

**Keywords:** slaughter; comfort; product

### INTRODUÇÃO

Muito se tem discutido sobre a importância do bem-estar animal (BEA) na cadeia produtiva. De um modo geral, podemos defini-lo como o conjunto de fatores e medidas necessárias a fim de proporcionar um desenvolvimento benéfico nos criadouros. Embora o BEA seja de extrema importância para a melhor qualidade do alimento, é notório que a maioria da população desconhece esse fato (SCHALY et al., 2010).

O conceito de BEA é pouco disseminado para os consumidores uma vez que os criadores visam apenas o lucro a qualquer custo. De acordo com Raineri et al. (2012), o conforto animal é essencial, entretanto ocasiona altos custos e desestimula sua prática pelos produtores, ou seja, é necessária uma mudança radical no processo de criação visando atender à exigência popular por melhores condições de abate e BEA o que acarreta maiores despesas aos fornecedores. Ainda assim, este se faz necessário mesmo que haja mudança no meio de produção (OLIVEIRA, BORTOLI; BARCELLOS, 2008).

Em busca de discutir os fatos mencionados, este trabalho analisou os conhecimentos de uma parcela da população do município de Sobral - CE, sobre o tratamento e comodidade dos animais destinados ao abate e posteriormente, ao consumo.

### OBJETIVOS

Analisar os conhecimentos de uma parcela da população do município de Sobral - CE, sobre o tratamento e comodidade dos animais destinados ao abate e posteriormente, ao consumo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi efetuada por meio de entrevista individual no município de Sobral- CE, no Noroeste cearense, localizando-se a 231 km da capital do Estado. Entre os dias 01 à 08 de setembro de 2017, foram aplicados 200 questionários impressos aos entrevistados. As perguntas eram relacionadas ao bem-estar animal a fim de investigar a opinião e a consciência da população à cerca do tema. Os entrevistados foram questionados quanto ao conhecimento sobre a criação e manejo de animais de produção e influência do conforto dos animais sob a qualidade do produto final. Os participantes das arguições ainda responderam sobre o interesse em consumir produtos certificados com garantia de que os animais seriam criados e abatidos em condições de bem-estar.

Perguntas sobre as preferências do consumidor em relação aos produtos cárneos oferecidos no varejo e seu conhecimento em relação aos sistemas de produção foram respondidas por meio de participação facultativa. Utilizou-se o método da análise estatística descritiva, com ênfase na distribuição de frequências relativas das respostas, onde os dados foram tabulados utilizando o software Microsoft Office Excel 2007®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De todas as pessoas entrevistadas, 59% foram homens e 41% mulheres. A faixa etária variou entre 16 e 53 anos, sendo que 94% estão entre 17 e 26 anos, evidenciando uma amostra de população jovem do município sobralense. A maioria, cerca de 76%, se encontra cursando o ensino superior com renda prevalecente de 1 a 3 salários mínimos.

De acordo com a Tabela 1, observou-se que a maioria dos entrevistados demonstraram conhecimento sobre bem-estar animal no sistema de criação e consome produtos desta origem. No entanto, não detém conhecimento a respeito de como os animais são criados, tratados ou abatidos. Os resultados também mostram que a população acredita que os animais passam por algum tipo de sofrimento e por essa razão, gostariam que as redes de supermercados oferecessem produtos com a garantia de conforto animal e aceitariam pagar mais caro por essa certificação a fim de não prejudicar a qualidade do produto final.

Foi possível observar a falta de informações divulgadas pelas propriedades no que diz respeito às formas de criação, cuidados e abate em razão das respostas verificadas da população que, por sua vez, acredita que os animais sofrem de alguma forma e demonstra certa preocupação, resultado que concorda com o estudo de Bonamigo, Bonamigo e Molento (2012), onde 94,9% dos consumidores acreditam que o sistema de produção provoca alterações na qualidade da carne de frangos. Por esse motivo, a pesquisa mostrou que os habitantes locais consideram relevante o bem-estar animal abrindo espaço para um futuro mercado, no qual os produtos estariam certificados com qualidade de vida animal satisfatória, mesmo que os custos de produção encarecessem o gênero.

Os resultados desse estudo indicam que o bem-estar dos animais é reconhecido como importante para a grande maioria dos consumidores concordando com o que tem sido descrito por Martelli (2009) em estudos europeus, onde garantir o bem-estar dos animais de produção é importante.

Tabela 1. Relação percentual de respostas ao questionário sobre bem-estar animal

Perguntas	Sim	Não
Sabe o que é bem-estar animal?	69,5%	30,5%
Consome produtos de origem animal?	97%	3%
Conhece como são criados os animais?	30%	70%
Acha que os animais de produção sofrem?	83,5%	16,5%
Gostaria que supermercados oferecessem produtos com garantia de bem-estar animal?	95,5%	4,5%
Pagaria mais no produto com a condição de bem-estar animal?	80%	20%
Preocupa-se com os métodos de criação/abate?	60%	40%
Acha que os animais criados sob bem-estar animal originam produtos de maior qualidade?	94%	6%
Escolheria produtos certificados com bem-estar animal?	93%	7%

## CONCLUSÃO

A pesquisa citou a importância do conforto na produção e no abate reforçada pela opinião da amostra populacional entrevistada na qualidade do consumo, inclusive foi evidenciada a concordância em aumentar o preço final do produto em vista da garantia de melhores cuidados aos animais de produção.

## REFERÊNCIAS

BONAMIGO, A.; BONAMIGO, C.B.S.S.; MOLENTO, C.F.M. Atribuições da carne de frango relevantes ao consumidor: foco no bem-estar animal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.4, p.1044-1050, 2012.

MARTELLI, G. Consumers perception of farm animal welfare: an Italian and European perspective. **Italian Journal of Animal Science**, v.8 (suppl. 1), p. 31-41, 2009.

OLIVEIRA, C. B.; BORTOLI, E. C.; BARCELLOS, J. O. J. Diferenciação por qualidade da carne bovina: a ótica do bem-estar animal. **Ciência Rural**, Santa Maria, RS, v. 38, n. 7, p. 2092-2096, 2008.

RAINERI, C.; MENDES, R. A.; NUNES, B.C.P.; BARROS, C.S.; TARAZONA, A.M.; GAMEIRO, A.H. Contribution to economic evaluation of systems that value animal welfare at farm. **Revista Colombiana de Ciências Pecuárias**, v. 25, p. 123-134, 2012.

SCHALY, L. M.; OLIVEIRA, M. C.; SALVIANO, P. A. P.; ABREU, J. M. Percepção do consumidor sobre bem-estar de animais de produção em Rio Verde, GO **PUBVET**, Londrina, v. 4, n. 38, Ed. 143, Art. 966, 2010.



## Efeitos do clima semiárido sobre a fisiologia de ovinos da raça somalis brasileira

Glauciane Lobo Caetano Silva<sup>1</sup>; José Wilson Martins da Silva<sup>1</sup>; Kleyton Chagas de Sousa<sup>2</sup>; Elvys Halan Sthyl Caetano Silva<sup>1</sup>; Luan Dionizio Geraldo de Lima<sup>1</sup>; Antônio Nelson Lima da Costa<sup>1</sup>; José Valmir Feitosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Cariri; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do clima semiárido sobre a fisiologia de ovinos somalis, através das análises dos parâmetros fisiológicos destes animais. O experimento foi realizado na Fazenda Terra Nova, município de Icó, estado do Ceará, no período de agosto a dezembro de 2014. Foram utilizadas no experimento dez ovelhas da raça Somalis Brasileira, com idade entre dois e três anos e clinicamente sadias. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram: temperatura superficial corporal e temperatura retal, aferidos nesta ordem, com os animais à sombra, nos dois turnos, semanalmente, sendo realizadas doze coletas durante o período. As temperaturas superficiais foram obtidas através da média das cinco partes do corpo: cabeça, costela, perna, flanco e úbere. Observou-se as maiores médias de temperatura no período da tarde. Com relação as temperaturas retais, no turno da manhã, se obteve os menores valores, atingindo o menor índice as oito horas, enquanto no período da tarde foram registradas os maiores índices, atingindo o seu máximo às 17 horas. Pode-se afirmar que os animais apresentam sinais característicos de estresse térmico promovido pelas condições ambientais adversas.

**Palavras-chave:** : Bioclimatologia; conforto térmico; estresse térmico

## Effects of semi-arid climate on sheep physiology of Somalis Brazilian breed

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the effects of semiarid climate on the physiology of Somali sheep, through the analysis of the physiological parameters of these animals. The experiment was carried out at Fazenda Terra Nova, municipality of Icó, state of Ceará, from August to December 2014. They were used in the experiment ten sheep of Brazilian Somalis breed, with age between two and three years old and clinically healthy. The physiological parameters were: body surface temperature and rectal temperature, measured in this order, with the animals in the shade, in the two shifts, weekly, and twelve collections were performed during the period. The surface temperatures were obtained by averaging the five body parts: head, ribs, leg, and side udder. The highest temperature averages were observed in the afternoon. Regarding the rectal temperatures, in the morning shift, the lowest values were obtained, reaching the lowest index at eight hours, while in the afternoon the highest indexes were recorded, reaching their maximum at 17 hours. It can be stated that the animals show signs of thermal stress promoted by adverse environmental conditions.

**Keywords:** Bioclimatology; thermal comfort; heat stress.

### INTRODUÇÃO

O rebanho ovino do na região Nordeste é expressivamente representativo e um importante fator na sustentabilidade da ovinocultura da região, e subsistência dos criadores de baixa renda. Apesar de numericamente expressivo, esse rebanho apresenta níveis acentuadamente reduzidos de desempenho e nível tecnológico (GUIMARÃES FILHO *et al.*, 2000). O sistema de criação extensivo, aliado a elementos ambientais, com destaque para as elevadas temperaturas, são os principais entraves à eficiência produtiva desses animais.

Entre os fatores ambientais, a temperatura e a umidade relativa do ar exercem papel importante sobre a reprodução, especialmente sobre animais introduzidos em regiões edafoclimáticas diferentes daquelas de origem (SANTOS *et al.*, 2002).

### OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos do clima semiárido sobre a fisiologia de ovinos somalis, através das análises dos parâmetros fisiológicos destes animais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Terra Nova, localizada no distrito Lima Campos, município de Icó, região centro sul do estado do Ceará, no período de Agosto a Dezembro de 2014. O local possui altitude de 277 m acima do nível do mar, apresenta clima tropical quente semiárido, com pluviosidade média de 850 mm com chuvas concentradas de janeiro a abril, e com cobertura vegetal definidas de caatinga aberta e caatinga arbórea espinhosa.

Foram utilizadas no experimento dez ovelhas da raça Somalis Brasileira, com idade entre dois e três anos e clinicamente saudáveis. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram: temperatura superficial corporal e temperatura retal, aferidos, nesta ordem, com os animais à sombra, nos turnos manhã e tarde, semanalmente, sendo realizadas doze coletas durante o período.

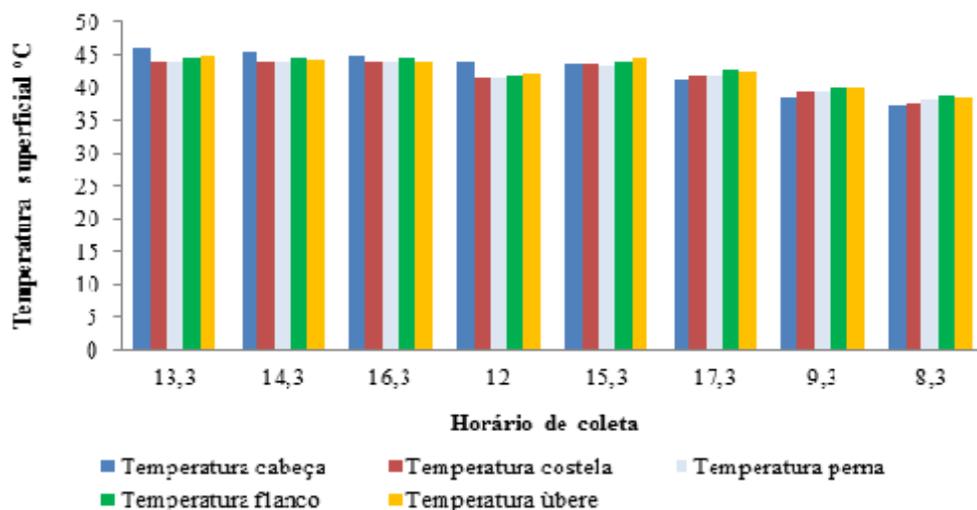
As temperaturas superficiais, em graus Celsius (°C), foram obtidas por meio de um termômetro infravermelho (SCANTEMP) modelo ST - 1000 da marca Incoterm, a uma distância de 50 cm do animal em cinco pontos distintos no corpo do animal (cabeça, costela, perna, flanco e úbere) e foram feitas as leituras das medidas. A temperatura retal, em graus Celsius (°C), foi obtida por meio de termômetro digital com escala até 44°C, mantido no reto do animal até o disparo sonoro.

Os parâmetros fisiológicos foram expressos como médias e erro-padrão. Antes da realização da análise de variância, verificou-se se as pressuposições de distribuição normal e homocedasticidade dos dados foram atendidas pelo PROC ANOVA teste de Bartlett's, e avaliados pela ANOVA a 5% de probabilidade usando o "general linear model" (Proc GLM) do programa estatístico SAS versão 9.3, USA (SAS, 2011). O delineamento foi inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As temperaturas superficiais médias das cinco partes do corpo: cabeça, costela, perna, flanco e úbere nos respectivos horários de coleta são apresentados no Gráfico 1.

**Gráfico 1** - Temperaturas (°C) da cabeça, costela, perna, flanco e úbere, nos horários de coleta das 8 às 17 horas da raça Somalis Brasileira.



O gráfico aponta as maiores médias de temperatura no período da tarde, demonstrando que nesse período do dia é mais estressante para os animais que vivem nessas condições de semiárido, devido à alta incidência de radiação solar. Em relação às temperaturas superficiais nas diversas partes do corpo analisadas, a região da cabeça foi a que registrou maiores índices de temperatura em relação às outras partes no período da tarde.

Em estudos anteriores Andrade et al., (2007), afirmou que as temperaturas superficiais médias foram mais elevadas no turno da tarde em comparação ao da manhã, independente dos fatores estudados. O ambiente apresentou efeito significativo apenas no turno da tarde, tendo o ambiente sem sombra a maior média e o de sombra natural a menor, o que possivelmente pode ser explicado devido à menor incidência de radiação solar no ambiente com sombra natural, onde os animais sofreram menor acúmulo de calor.

Os índices de temperatura retal registrados em diferentes horários do dia para a raça Somali Brasileira estão descritos na Tabela 1.

**TABELA 1** - Médias de temperatura retal para a raça Somalis Brasileira

Hora de coleta	Temperatura retal
8:00	38,74 + 0,38 c
9:00	38,99 + 0,47 bc
12:00	39,43 + 0,73 abc
13:00	39,32 + 0,39 abc
14:00	39,51 + 0,53 abc
15:00	39,26 + 1,64 abc
16:00	39,94 + 2,16 a
17:00	39,64 + 0,24 ab

Médias seguidas de mesma letra para as temperaturas retais não diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Quanto aos resultados obtidos para a raça Somalis Brasileira, em todos os horários observados, é possível afirmar que no período da manhã se obteve as menores taxas de temperatura retal atingindo o menor índice as oito horas, enquanto no período da tarde foram registradas os maiores índices atingindo o seu máximo às 17 horas, esses dados mostram que a raça Somalis Brasileira tem maior dificuldade em dissipar o calor acumulado durante o dia.

## CONCLUSÃO

Com a análise dos dados, pode-se afirmar que os animais apresentam desempenho que caracteriza estresse térmico provocado pelas condições ambientais adversas que dificultaram a perda de calor corpórea.

Programas de melhoramento devem levar em consideração a raça e a sua resposta às condições ambientais na escolha de animais bem adaptados para o clima semiárido.

## APOIO

Os autores agradecem a Universidade Federal do Cariri e a Fazenda Terra Nova, que contribuíram para a realização desta pesquisa

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, I. S.; SOUZA, B. B.; PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; Parâmetros fisiológicos e desempenho de ovinos Santa Inês submetidos a diferentes tipos de sombreamento e a suplementação em pastejo. **Ciência Agrotécnica**, Lavras, v. 31, n. 2, p. 540-547, mar./abr., 2007.

GUIMARÕES FILHO, C.; SOARES, J. G. G.; ARAUJO G.G.L.; Sistema de criação de carne caprina e ovina no semi-árido nordestino. In: SIMPOSIO INTERNACIONAL DE SOBRE CAPRINOS E OVINOS DE CORTE, 2000, João Pessoa. **Anais...** João Pessoa : EMEPA, 2000. P. 21-33.

SANTOS, G. T.; CAVALIERI, F. L. B. ; DAMASCENO, J. C. Manejo da vaca leiteira no período transição e início de lactação. In: SANTOS, G. T.; BRANCO, A. F.; CECATO, U. (Ed.). **Sustentabilidade da Pecuária Leiteira na Região Sul do Brasil**. Maringá: Gráfica Editora Sthampa, 2002. p.143- 165



## Tolerância ao calor de cabras Saanen e Anglo Nubiana durante o período quente do ano em região semiárida

Lucas Gabriel Pinheiro Maciel Pessoa<sup>1</sup>; Camila Wiliene Rodrigues de Andrade Amorim<sup>2</sup>; Gabriel Ravi Gama Fontes<sup>3</sup>; Josiel Carvalho de Brito<sup>4</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>5</sup>; Maria Gorete Flores Salles<sup>6</sup>; Airtton Alencar de Araújo<sup>7</sup>; David Ramos da Rocha<sup>8</sup>

<sup>1</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco;

<sup>3</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>4</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco;

<sup>5</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>6</sup>UNILAB - Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira; <sup>7</sup>UECE - Universidade Estadual do Ceará; <sup>8</sup>UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a tolerância ao calor de cabras das raças Saanen e Anglo Nubiano mantidas em confinamento total durante os meses mais quentes do ano (setembro a dezembro). Para tal, foram utilizadas 16 cabras, sendo oito fêmeas Saanen (04 marrãs e 04 adultas) e oito Anglo Nubiano (04 marrãs e 04 adultas) com idade média de 30 meses (adultas) e 15 meses (marrãs), pesando em média  $30 \pm 1,5$  Kg (adultas) e  $25 \pm 1,5$  Kg (marrãs) e não lactantes, mantidas à sombra sendo avaliadas semanalmente (2x/semana) no horário de 13h. Observou-se que cabras Saanen apresentaram valores médios de temperatura retal superiores aos das cabras Anglo Nubiana ( $P < 0,05$ ). Os dados de frequência cardíaca, mostraram diferenças ( $P < 0,05$ ) entre as categorias para a Raça Saanen, fato não observado nas fêmeas Anglo Nubiana ( $P > 0,05$ ). Contudo, os resultados diferiram entre fêmeas jovens das raças estudadas, evidenciando maiores valores de frequência cardíaca nos animais Saanen ( $P < 0,05$ ), não existindo o mesmo padrão, para as matrizes de ambas as raças ( $P > 0,05$ ). Para os resultados de FR e ITC, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as raças e categorias. Conclui-se que fêmeas jovens e adultas não lactantes das Raças Saanen e Anglo Nubiana quando mantidas em condições de confinamento à sombra apresentam a mesma tolerância ao calor no período quente em região semiárida.

**Palavras-chave:** estresse termico; ruminante; temperatura do ar

## Heat tolerance of Saanen and Anglo Nubiana goats during the hot period of the year in semi-arid region

**Abstract:** This work was conducted in order to assess the heat tolerance of Saanen and Anglo Nubian goats, housed under shadow conditions during the hottest period of year (September to December). Thus, 16 goats were used, being eight females Saanen (04 gilts and adult 04) and eight Anglo Nubian (04 gilts and adult 04) with an average age of 30 months (adults) and 15 months (gilts), weighing on average  $30 \pm 1.5$  Kg (adults) and  $25 \pm 1.5$  Kg (gilts) and non-lactating, kept in the shade being evaluated weekly (2x/week) at 1:00 pm. It was observed that goats Saanen presented average values of rectal temperature above those of cabras Anglo Nubian ( $P < 0.05$ ). Heart rate data showed differences ( $P < 0.05$ ) among the categories for the Saanen, not observed in females Anglo Nubian ( $P > 0.05$ ). However, the results differed among young females of the breeds studied, showing higher values of heart rate in Saanen ( $P < 0.05$ ), in the absence of the same pattern, to the females adult of both races ( $P > 0.05$ ). For the results of FR and ITC, there was no difference ( $P > 0.05$ ) between the breeds and categories. It is concluded that young and adult females not lactating Saanen breeds and Anglo Nubian when kept in confinement conditions the shadow feature the same tolerance to the heat in the warm period in semi-arid region.

**Keywords:** heat stress; ruminant; air temperature

### INTRODUÇÃO

Na produção animal, o conhecimento das variações dos elementos climáticos ao longo do dia é de extrema importância, uma vez que tais fatores podem alterar a tolerância ao calor dos animais, levando a alterações endócrinas, fisiológicas e comportamentais. Para que os animais possam expressar todo seu potencial genético, é necessário que estes estejam dentro de sua zona de conforto térmico. Entretanto, nas regiões tropicais, as variáveis climáticas, notadamente a temperatura do ar, são elevadas e incompatíveis com a zona de termoneutralidade dos animais, especialmente para animais exóticos oriundos de clima temperado. Isso tem ocasionado problemas à atividade pecuária, uma vez que os animais menos tolerantes ao calor, gastam sua energia para termorregulação, em detrimento da produção e reprodução.

### OBJETIVOS

Avaliar a tolerância ao calor de cabras das raças Saanen e Anglo Nubiano mantidas em confinamento total durante os meses mais quentes do ano (setembro a dezembro) em região semiárida.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido durante o período compreendido entre os meses de setembro a dezembro de 2015, no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, localizada no município de Petrolina-Pe. Neste estudo, foram utilizadas 16 cabras sendo oito Saanen (04 marrãs e 04 matrizes) e oito Anglo Nubiano (04 marrãs e 04 matrizes) não lactantes, com idade média de 30 meses (matrizes) e 15 meses (marrãs), pesando em média  $30 \pm 1,5$  Kg e  $25 \pm 1,5$  Kg, respectivamente. As fêmeas Saanen apresentavam pelagem branca e pele despigmentada e as cabras Anglo Nubiano, pelagem vermelha com pele pigmentada. Ambos os animais foram mantidos em sistema de confinamento total, permanecendo à sombra em aprisco suspenso de madeira com piso ripado e coberto por telhas de barro, com livre acesso à água. A dieta dos animais foi composta de uma porção volumosa e uma porção concentrada, conforme recomendação do NRC (2007). Os dados foram obtidos semanalmente (2x/semana) durante todo o período experimental, no horário de 13:00h. Nos dias de coleta foram obtidos os dados referentes aos parâmetros fisiológicos (frequências respiratória e cardíaca e temperatura retal) e climáticos (temperatura do ar, umidade relativa e velocidade do vento) além do cálculo do índice de temperatura e umidade (ITU) e índice de tolerância ao calor (ITC) dos animais. Os dados climáticos referentes aos parâmetros de foram obtidos por meio de um termo-higrômetro (Incoterm, São Paulo, Brasil) localizado na parte interna da instalação. O ITU foi calculado a partir do modelo definido por Thom, (1959):  $ITU: (0,8 \times T + (UR / 100) \times (T - 14,4) + 46,4)$ , onde: T = temperatura do ar (°C) e UR = umidade relativa do ar (%). O ITC foi calculado a partir do modelo proposto por Muller (1989) pela fórmula:  $CA = TR/39,1 + FR/19$ , adaptado para caprinos, onde: TR: temperatura retal; FR: frequência respiratória, durante as coletas. Os dados foram analisados no programa SYSTAT versão 12, onde os parâmetros fisiológicos e climáticos foram expressos em médias e erro-padrão e avaliados por ANOVA utilizando o modelo GLM (General Linear Model). Em seguida foram feitas comparações dos parâmetros fisiológicos e de tolerância ao calor entre as raças durante o período pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme apresentado na Tabela 1, observa-se que as cabras Saanen (marrãs e matrizes) apresentaram valores médios de temperatura retal superiores aos das cabras Anglo Nubiana ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Valores (média e erro-padrão) de temperatura retal (TR), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e índice de tolerância ao calor (ITC) de cabras das Raças Saanen e Anglo Nubiano durante o período mais quente do ano mantidas em confinamento à sombra no município de Petrolina, região semiárida de Pernambuco.

		TR	FC	FR	ITC
SAANEN	MARRÃ	38,9 ± 0,03 Aa	91,1 ± 1,8 Aa	53,2 ± 1,3 Aa	3,6 ± 0,08 Aa
	MATRIZ	38,7 ± 0,02 Ba	82,7 ± 1,5 Ba	55,4 ± 1,3 Aa	3,8 ± 0,09 Aa
ANGLO	MARRÃ	38,8 ± 0,03 Ab	83,29 ± 1,6 Ab	51,9 ± 1,3 Aa	3,6 ± 0,09 Aa
	MATRIZ	38,6 ± 0,02 Bb	77,2 ± 1,4 Aa	51,3 ± 1,2 Aa	3,5 ± 0,08 Aa

Letras minúsculas mostram diferenças entre raças de mesma categoria

Letras maiúsculas mostram diferenças entre as categorias da mesma raça

Tal fato pode ser explicado pelos valores de temperatura do ar (Tabela 2) na instalação durante o período estudado, a qual estava fora da faixa de conforto para a raça Saanen. Contudo, os resultados de TR apresentados, estão dentro da normalidade para a espécie caprina, que vai até 39 °C (Medeiros, 2007). Para os dados de frequência cardíaca, observaram-se diferenças ( $P < 0,05$ ) entre as categorias para a Raça Saanen, mostrando que os animais jovens apresentam maior FC que os animais adultos, fato não observado nas fêmeas Anglo Nubiana ( $P > 0,05$ ). Porém, os resultados diferiram entre fêmeas jovens das raças estudadas, evidenciando maiores valores de frequência cardíaca nos animais Saanen ( $P < 0,05$ ), não existindo o mesmo padrão, quando se observam as matrizes de ambas as raças ( $P > 0,05$ ). Os valores deste estudo estão dentro da normalidade para ambas as espécies (70 a 90 bat/min) segundo Lucena 2013, apud Fraser, 1996. Já para os resultados de FR e ITC, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as raças e categorias. Isto pode ser explicado pelo fato dos animais estarem em condição de confinamento à sombra e por não possuírem produção adicional de calor endógeno. Embora não tenham ocorrido diferenças nos valores de FR, entre as raças e categorias, observa-se que a FR estava elevada, estando acima dos valores normais para a espécie caprina que é de 12 e 25mov min (Salles, 2012 apud Reece, 1996). As alterações nos valores normais de FC e FR, neste estudo, foram resultados do processo de termorregulação para manter a TR dentro dos padrões de normalidade para a espécie, conforme mostrado na Tabela 1.

**Tabela 2.** Valores médios de temperatura do ar (TA), umidade relativa (UR), velocidade do vento (VV) e índice de temperatura e umidade (ITU) às 13h durante o período mais quente do ano (setembro, outubro, novembro e dezembro) em instalação de aprisco suspenso localizado no município de Petrolina, região semiárida de Pernambuco.

TA (°C)	UR (%)	VV (m/s)	ITU
31,81	33,28	0,55	77,57

## **CONCLUSÃO**

Conclui-se que fêmeas jovens e adultas não lactantes das Raças Saanen e Anglo Nubiana quando mantidas em condições de confinamento à sombra apresentam a mesma tolerância ao calor no período quente em região semiárida

## **APOIO**

Este trabalho foi desenvolvido com o apoio da Universidade Federal do Vale do São Francisco e do Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico.

## **REFERÊNCIAS**

LUCENA, L.F.A., Respostas fisiológicas de caprinos nativos mantidos em temperatura termoneutra e em estresse térmico. 2013

MEDEIROS, L.F.D. et al. Reações fisiológicas de caprinos das raças Anglo-nubiana e Saanen mantidos à sombra, ao sol e em ambiente parcialmente sombreado. 2008.

MULLER RP (1989) Bioclimatologia aplicada aos animais domésticos. Sulina, Porto Alegre

SALLES, M.G.F., Impacto do estresse térmico sobre a fisiologia, reprodução e produção de caprinos. Faculdade Veterinária da Universidade Estadual do Ceará, FORTALEZA - CEARÁ 2012.

THOM, E. C. The discomfort index. Weatherwise, v. 60, p. 12-57, 1959.



### **Análise de padrões de treinamento de equinos participantes de competições de vaquejada no Estado de Alagoas**

Anderson Rodrigo Viana de Santana<sup>1</sup>; Tobyas Maia de Albuquerque Mariz<sup>1</sup>; Carolyny Batista Lima<sup>1</sup>; Cinthya Mikaelly da Silva Santos<sup>1</sup>; Jorge Oliveira da Silva<sup>1</sup>; João Paulo Santos de Oliveira<sup>1</sup>; José Rafael Silva de Almeida<sup>1</sup>; Pierre Barnabé Escodro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca. Arapiraca, Alagoas, Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo analisar os padrões de treinamento em equinos participantes de competições de vaquejada no Estado de Alagoas. A coleta de informações foi realizada junto a proprietários de 238 cavalos, classificados de acordo com as categorias de competição, avaliando-se a frequência de treinamento semanal e diário desses equinos, o nível técnico utilizado nos treinamentos e a frequência de participação em provas dentro do Estado de Alagoas, quer sejam para animais utilizados para esteirar ou para puxar a rês, sendo estes últimos ainda divididos na categoria profissional ou na categoria de amadores/aspirantes. Para realizar tais levantamentos foi feita uma pesquisa quantitativa com competidores em uma prova de vaquejada credenciada junto a ABVAQ. Pelos resultados obtidos na pesquisa, observa-se que puxadores amadores/aspirantes e esteiras treinam mais vezes na semana que o puxador profissional, que em contrapartida participam com maior frequência de competições. Em relação a intensidade diária de treino, verificou-se uma variação menor entre as categorias analisadas, condizentes com uma intensidade satisfatória para o desempenho do esporte equestre em questão. Conclui-se que existe uma variação de padrão de treinamento empregado junto aos animais praticantes de vaquejada, de acordo com a categoria de competição e função desempenhada durante a prova.

**Palavras-chave:** cavalo; competidores; frequência

### **Analysis of training standards in equine participants of vaquejada competitions in the State of Alagoas-Brazil**

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the training patterns in horses participating in vaquejada competitions in the State of Alagoas. The information was collected from owners of 238 horses, classified according to the competition categories, evaluating the frequency of weekly and daily training of these horses, the technical level used in the training and the frequency of participation in competitions in State of Alagoas, whether they are for animals used to lead or to pull the bull, the latter still divided into the professional category or amateur / aspirant category. In order to carry out such surveys a quantitative research was carried out with competitors in a vaquejada competition accredited with ABVAQ. From the results obtained in the research, it is observed that animals used to to pull (amateur / aspiring) and animals used to lead the bull treadmill handlers train more often in the week than the professional handler, who in turn participate more frequently in competitions. In relation to the daily training intensity, there was a smaller variation among the analyzed categories, consistent with a satisfactory intensity for the performance of the equestrian sport in question. It is concluded that there is a variation of the training pattern used by the cowherd animals, according to the category and function performed during the competition.

**Keywords:** horse; competitors; frequency

#### **INTRODUÇÃO**

O exercício físico provoca em animais atletas uma série de alterações que modificam seu estado homeostático de maneira ampla e diversificada, e extremamente própria a cada modalidade equestre praticada. Quando o animal é submetido a um exercício sistemático e continuado, intercalado com momentos de repouso, este se denomina treinamento, com o qual se objetiva provocar adaptações fisiológicas que melhorem seu desempenho atlético (CAYADO et al., 2006; FERRAZ, et al. 2007; GRAAF-ROELFSEMA, et al. 2007; SILVA, 2009). A adaptação ao exercício garante consequentemente uma condição de bem estar fisiológico ao animal atleta, durante a prática esportiva, sendo portanto de grande importância para o mesmo. Embora os primeiros registros da existência da vaquejada datem de meados do século XIX, e esta modalidade tenha se modernizado, desenvolvido e ganhado grande importância para equideocultura nacional, estudos que a caracterizem em todas suas nuances ainda são bastante insipientes.

#### **OBJETIVOS**

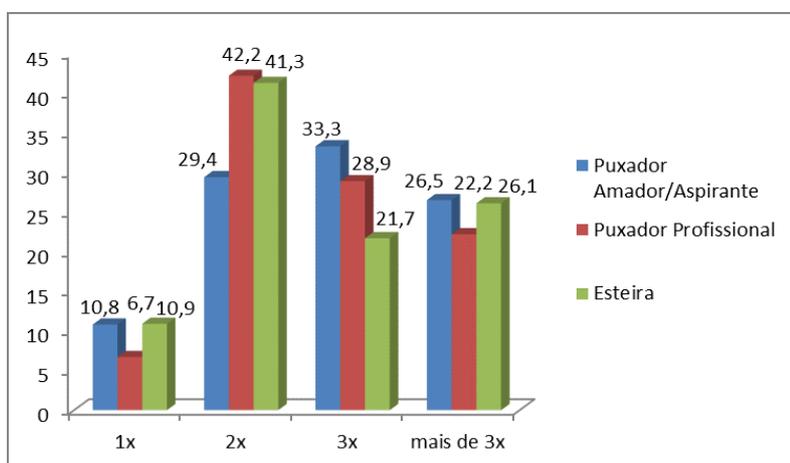
Objetivou-se com este estudo, analisar os padrões de treinamento em equinos participantes de competições de vaquejada no Estado de Alagoas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi feita uma pesquisa quantitativa com competidores em uma prova de vaquejada credenciada junto a ABVAQ, ocorrida na cidade de Palmeira dos Índios, Alagoas, em agosto de 2017. A coleta de informações foi realizada junto a proprietários de 238 cavalos, classificados de acordo com as categorias de competição, avaliando-se a frequência de treinamento semanal e diário desses equinos, o nível técnico utilizado nos treinamentos e a frequência de participação em provas dentro do Estado de Alagoas. Para tal análise, foi utilizado um instrumento de questionário sistematizado, com questões objetivas a cerca dos dados de treinamento mencionados anteriormente, considerando-se os animais utilizados para esteira a rês (esteira) e animais utilizados para puxar a rês (puxar), sendo para estes últimos promovida uma subdivisão em categoria profissional ou amadores/aspirantes. Os dados foram analisados por estatística descritiva, convertidos em gráficos para posterior discussão.

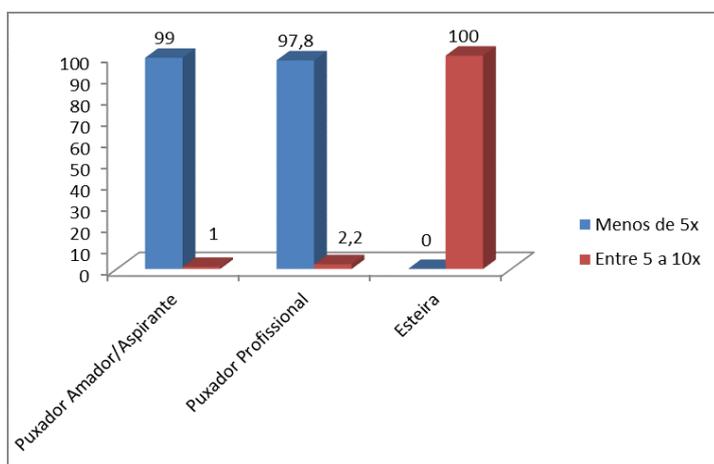
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Figura 1: Frequência de treinamento semanal (número de dias), de equinos participantes de provas de vaquejada em Alagoas de acordo com as categorias de competição



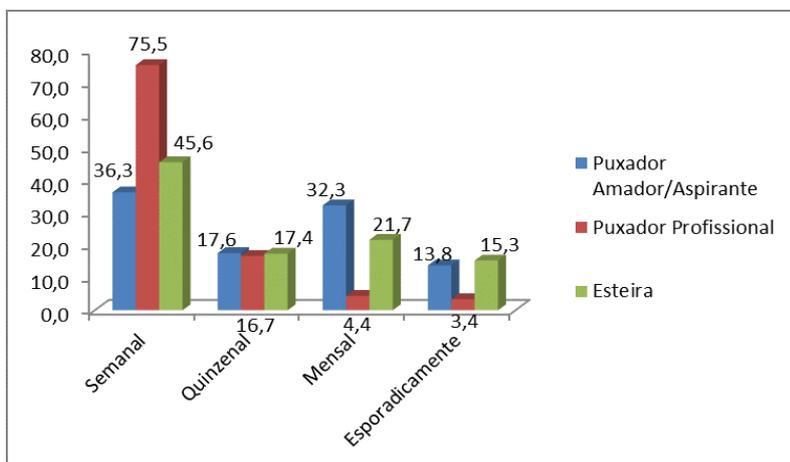
É possível verificar no gráfico que os animais puxadores competidores da categoria amador/aspirante e animais de esteira treinam mais vezes na semana que os animais puxadores que concorrem na categoria profissional. Este fato pode ser explicado pela necessidade maior de treinamento por parte dos cavaleiros que competem como amadores/aspirantes, bem como pela utilização dos cavalos de esteira para auxiliar no trabalho em pista de todos os cavalos utilizados para puxar a rês, independente da categoria na qual competem. Constatou-se que os animais de puxar que competem na categoria profissional treinam em sua maioria 2 vezes por semana, enquanto os animais de puxar que competem na categoria amador/aspirante, treinam mais de 3 vezes por semana em sua maioria. É importante ressaltar que, alguns entrevistados que competem na categoria amador/aspirante e citaram que treinavam em média uma, duas ou três vezes por semana, relataram que a intensidade do treinamento pode aumentar de acordo com a proximidade da competição.

Figura 2: Frequência de auxílio de profissionais (%) no treinamento de equinos participantes de competições de vaquejada no estado de Alagoas



Verifica-se na Figura 2 que embora não seja uma condição de ampla prevalência, em todas as categorias e/ou funções na competição consideradas nesse estudo existe, em algum percentual, o auxílio por parte de profissionais no treinamento dos cavalos de vaquejada. É interessante que mesmo na categoria animal de puxar profissional, cujos cavaleiros também assim se enquadram por viverem exclusivamente dessa atividade esportiva, existe um percentual de 11,1% de auxílio extras, demonstrando a excelência que algumas equipes de competidores tentam alcançar. O percentual menor de auxílio profissional no treinamento de animais que competem na categoria de puxar amador/aspirante (24,5%) e de esteira (21,7%) foram creditados tanto a preferência que os cavaleiros têm de montar o máximo possível em seus animais, quanto pela questão de oneração da atividade quando da necessidade de manutenção de um profissional contratado para este fim.

Figura 3: Frequência (%) de participação de equinos competidores de vaquejada em eventos no estado de Alagoas



Os dados da Figura 3 demonstram que o animal que compete na categoria puxador profissional tem uma frequência maior de participação em eventos no estado quando comparado aos das demais categorias avaliadas neste estudo, fato já esperado pela característica inerente ao perfil do competidor dessa categoria que precisa participar de um número maior de competições para obter êxito em sua profissão. Mas, embora numa proporção menor que a observada para os animais da categoria puxador profissional, a frequência de participação em competições por parte dos animais da categoria esteira e puxador amador/aspirante é expressiva, uma vez que os relatos de esporadicidade foram os menos representativos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que existe uma variação de padrão de treinamento empregado junto aos animais praticantes de vaquejada no estado de Alagoas, de acordo com a categoria de competição e função desempenhada durante a prova.

## REFERÊNCIAS

- CAYADO, P.; MUÑOZ-ESCASSI, B.; DOMÁ-NGUEZ, C. et al. Hormone response to training and competition in athletic horses. **Equine Vet. J.**, v.36, suppl., p.274-278, 2006.
- GRAAF-ROELFSEMA, E.; KEIZER, H.A.; BREDA E.V. et al. Hormonal responses to acute exercise, training and overtraining: A review with emphasis on the horse. **Vet. Q.**, v.29, p.82-101, 2007.
- FERRAZ, G.C.; ESCODRO, P.B.; QUEIROZ NETO, A. Fisiologia do exercício equino: ferramenta para o desempenho atlético de cavalos atletas. **Braz. J. Equine Med.**, v.12, p.6-8, 2007.
- SILVA, A.T.M. **Hipologia – Guia para o estudo do cavalo**. Ed. Lidel, Lisboa, 2009, 323p.



## Estudo do ambiente térmico e efeito da suplementação com óleo de coco sobre a mortalidade de leitões até a desmama

Renata Gomes da Silveira Deminicis<sup>1</sup>; Pedro Pierro Mendonça<sup>2</sup>; Marcos Oliveira de Paula<sup>3</sup>; Bruno Borges Deminicis<sup>4</sup>; Yara Rodrigues Moreira<sup>5</sup>; Carla Ladeira Gomes da Silveira<sup>4</sup>; Gabriel Souza Oliveira<sup>1</sup>; Gilmar Santos Guimarães<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>2</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Espírito Santo; <sup>3</sup>Universidade Federal de Viçosa; <sup>4</sup>Universidade Federal do Sul da Bahia; <sup>5</sup>Universidade Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho e mortalidade de leitões do nascimento à desmama submetidos a dieta suplementada com óleo de coco, bem como realizar a caracterização ambiental das instalações. O experimento foi realizado utilizando instalações suíncolas de maternidade. O delineamento experimental foi em blocos inteiramente casualizados, com 2 tratamentos, oito blocos e doze leitões por unidade experimental. Os leitões que foram suplementados receberam 12 ml de óleo de coco. Os escamoteadores proporcionaram condições estáveis nas horas mais quentes do dia, em relação às baias. A umidade relativa do ar permaneceu abaixo dos patamares ideais para os suínos nos horários mais quentes do dia; o ITGU esteve apropriado na recomendação do conforto térmico. Foi verificado que não houve efeito ( $p>0,05$ ) do uso de suplementação com óleo de coco sobre o ganho de peso médio diário (g/dia) dos leitões até o desmame, os valores alcançados foram 227 g/dia e 228 g/dia, sem o uso e com o uso de óleo de coco respectivamente. A taxa de mortalidade dos leitões suplementados foi de 1,66% e aqueles que não receberam a suplementação foi de 5%, mostrando a importância do óleo de coco quando se leva em consideração a produção de leitões por matriz.

**Palavras-chave:** ácidos graxos; bioclimatologia; energia

## Study of the thermal environment and effect of coconut oil supplementation on the mortality of piglets until weaning

**Abstract:** This study evaluated the performance and mortality of piglets from birth to weaning undergoing a diet supplemented with coconut oil, as well as performed the environmental characterization of facilities. The experiment was carried out using pig maternity facilities. The experimental design consisted of a completely randomized block design with two treatments, eight blocks and twelve piglets per experimental unit. The supplemented piglets received 12 ml of coconut oil. Piglets creeps provided stable conditions in the hottest hours of the day for the stalls. The relative humidity remained below the optimal levels for pigs at the hottest times of the day; BGTHI was appropriate for the recommendation of thermal comfort. No effect ( $p>0.05$ ) of the supplementation with coconut oil on the average daily gain weight of (g/day) of piglets until weaning was reported and the values obtained were 227 g/day and 228 g/day, without the use and the use of coconut oil, respectively. The mortality rate of supplemented piglets 1.66 % and those who did not receive supplementation 5%, showed the importance of coconut oil when taking the production of piglets per sow into consideration.

**Keywords:** fatty acids; bioclimatology; energy

### INTRODUÇÃO

Na técnica aperfeiçoamento da produtividade suíncola o índice de desmamados leitões/porca/ano torna-se um parâmetro de produtividade importante. O tamanho da leitegada ao nascimento tem um impacto direto sobre este índice, porém o uso de porcas hiperprolíficas tem causado alta variabilidade no peso de nascimento do leitão, o que afeta diretamente o desempenho e pode ocasionar ocorrência de mortalidade (CAMARGO et al., 2013).

As taxas de mortalidade de leitões na maternidade são muito variáveis, sendo a mortalidade neonatal a mais expressiva, pois está entre 39 a 60 % das mortes que ocorrem nos primeiros três dias de vida após o nascimento (FURTADO et al., 2012). A fundamental causa está conexa ao baixo consumo de colostro e ao baixo peso de nascimento (FERRARI et al., 2014). Os leitões de baixo peso corporal são menos vigorosos e precisam de mais tempo para efetuar a primeira mamada. Além do que leitões leves ao nascer têm menor valor de reserva energética e uma maior superfície corporal em comparação ao seu peso, ficando ainda mais predispostos a subnutrição e hipotermia.

### OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi realizar a caracterização ambiental e avaliar mortalidade e temperatura corporal de leitões do nascimento à desmama alimentados com dieta contendo óleo de coco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Maternidade da propriedade particular Sítio Barro Branco, no município de Canaã, localizado na mesorregião da Zona da Mata do Estado de Minas Gerais. A instalação foi constituída de pilares de concreto armado e o entorno com contra piso de cimento, sendo lado externo formado por grama e o interno por piso de cimento. A sala possuía área de piso cimentado de 109,51 m<sup>2</sup> (23,3 m x 4,7 m) e os corredores laterais de 1,2 m e longitudinais de 1,25 m de largura. Foram utilizados 120 leitões e 8 matrizes, sendo inicialmente 15 leitões/ matriz ambos pertencentes a raça Large White. Em função da mortalidade de alguns animais, dos 120 suínos foram utilizados 96 escolhidos de modo aleatório de forma a se padronizar o número de animais por baía. Estes animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em dois tratamentos (suplementação com óleo de coco e sem suplementação) com quatro repetições (matrizes) e 12 leitões por unidade experimental. As matrizes foram transferidas para salas de maternidade, com capacidade de alojar 10 fêmeas, a partir do 111º dia de gestação e alojadas em “gaiolas parideiras” (Instalação individual para maternidade).

Os leitões que foram suplementados receberam 6mL via oral após 6 horas do nascimento, para que pudessem realizar a mamada do colostro e 6mL de óleo de coco 18 horas após o nascimento, totalizando 12 mL de óleo de coco ministrado aos animais. A castração foi realizada no 10º dia de vida. As rações e a água foram fornecidas à vontade aos animais durante o período experimental. As matrizes e leitões receberam ração à base de milho e farelo de soja de acordo com o manejo alimentar da granja, sendo fornecidas as matrizes nos horários de 6h, 12h e 18 horas, e aos leitões apenas 600g/baía uma vez ao dia. Todos os leitões começaram a receber ração seca a partir do 7º dia de vida. A ração ministrada aos leitões tem como principal finalidade acostumá-los com a nova dieta, para não sofrerem com a mudança abrupta na alimentação quando forem direcionados a próxima fase. Observou-se ao longo do experimento que os animais utilizavam a ração a fins recreativos.

As condições ambientais no interior das baias e escamoteadores do setor de maternidade foram monitoradas durante todo tempo, sendo contabilizada minuto a minuto por meio de data logger® que registra dados de temperatura e umidade. Para registrar os dados de temperatura do globo negro, foi acoplado dentro do globo negro um data logger®.

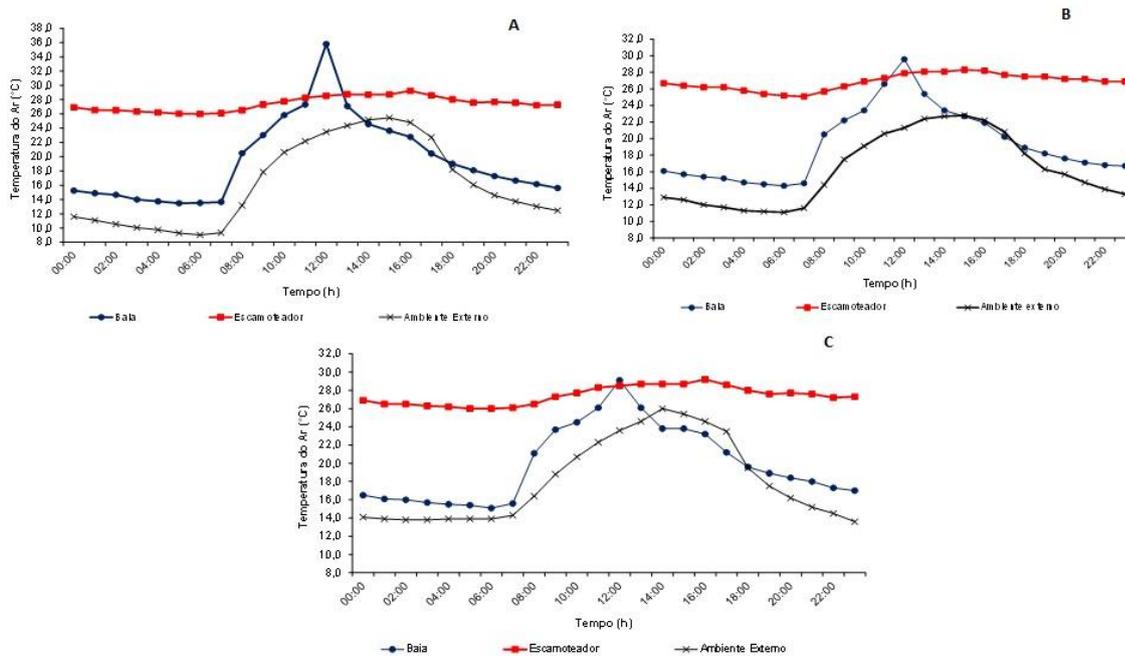
Nos abrigos escamoteadores, cada um possuía 2 lâmpadas incandescentes, as quais eram responsáveis pelo aquecimento dos mesmos. Os sensores de coleta de dados foram acoplados na tampa dos escamoteadores, distando 0,25m do piso (para evitar que os animais danificassem os equipamentos). Na sala da maternidade, as variáveis ambientais foram registradas no interior da instalação na região central das baias a uma altura de 0,30 m do piso e no ambiente externo os dados foram coletados a partir de uma estação meteorológica próxima ao local do experimento. Para determinação da eficiência térmica em cada tratamento, com os dados coletados dos ambientes estudados, foram determinados o índice de temperatura de globo negro e umidade (ITGU), conforme equação proposta por Buffington et al., 1981.

As variáveis estudadas foram analisadas utilizando o programa de análises estatísticas Sisvar 5.3. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do presente estudo revelaram níveis de mortalidade de 1,66% para os leitões que foram suplementados com óleo de coco e os leitões que não receberam suplementação foi de 5%, evidenciando os efeitos benéficos da suplementação quando pautadas pela produtividade por matriz, não enfocada na produtividade individual (por leitão).

Os dados de temperatura, umidade e ITGU, foram comparados semanalmente, como o período de estudo foi do nascimento a desmama dos leitões, correspondente a 21 dias (3 semanas). Desta forma, as condições ambientais verificadas no estudo se apresentaram adequadas para o conforto térmico dos animais, figura 1.



**Figura 1.** Temperatura do ar (°C) no ambiente externo, baias e escamoteadores: A. 0 a 7 dias; B. 8 a 14 dias; C. 15 a 21 dias.

## CONCLUSÃO

As condições ambientais se apresentaram adequadas para o conforto dos animais, a taxa de mortalidade dos leitões suplementados com óleo de coco foi de 1,66% e os não suplementados foi de 5%.

## APOIO

Fazenda Barro Branco. UFES. CAPES.

## REFERÊNCIAS

- CAMARGO, E.G.; REGO, J.C.C.; DIAS, L.T.; TEIXEIRA, R.D.A. 2013. Effects of cross-fostering on performance of piglets. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.14, n.1, p.142-148.
- FERRARI, C.V.; SBARDELLA, P.E.; BERNARDI, M.L.; COUTINHO, M.L.; VAZ Jr., I.S.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. 2014. Effect of birth weight and colostrums intake on mortality and performance of piglets after crossfostering in sows of different parities. *Preventive Veterinary Medicine*, 114:259–266.
- FURTADO, C.D.S.D.; MELLAGI, A.P.G.; CYPRIANO, C.R.; GAGGINI, T.S.; BERNARDI, M.L.; WENTZ, I.; BORTOLOZZO, F.P. 2012. Influência do Peso ao Nascimento e de Lesões Orais, Umbilicais ou Locomotoras no Desempenho de Leitões Lactentes. *Acta Scientiae Veterinariae*, v. 40, n.4, Pub. 1077.



## Respostas fisiológicas de ovinos mestiços Santa Inês avaliados em duas condições térmicas na cidade de Palmas-TO

Hyago Jovane Borges de Oliveira<sup>1</sup>; Fabiana Matos de Queiroz<sup>1</sup>; Flávia Xavier da Silva<sup>1</sup>; Pollyana Alves de Araújo<sup>1</sup>; André Gonçalves Senna<sup>1</sup>; Carlos Wilcles Silva Lobo<sup>1</sup>; Mírian das Mercês Pereira da Silva<sup>1</sup>; Silmara Sanae Sakamoto de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Católica do Tocantins - Campus de Ciências Agrárias e Ambientais

**Resumo:** A exposição a altas temperaturas ambiente pode causar prejuízos na produção e produtividade animal, já que os animais permanecem fora de sua zona de conforto térmico. Os parâmetros fisiológicos como frequência respiratória e temperatura corporal são bons indicadores de conforto térmico e seu estudo em raças como a Santa Inês, Dorper e seus cruzamentos, constitui fator importante e relevante para o desenvolvimento da criação ovina no estado do Tocantins. O objetivo do estudo foi avaliar os parâmetros fisiológicos de frequência respiratória (FR), temperatura de pelame (TP) e temperatura retal (TR) em ovinos mestiços Santa Inês, na cidade de Palmas-TO. Oito borregos mestiços Santa Inês, ambos os sexos e pelagens variadas foram avaliados durante cerca de 30 dias, no período de chuvas (fevereiro e março), para as variáveis frequência respiratória, temperatura de pelame e temperatura retal, sob ambiente de sombra artificial e após exposição solar forçada em piquete desprovido de sombra natural ou artificial. Os dados de temperatura e umidade ambiente de ambos os locais também foram coletados. Os valores médios de FR, TP e TR à sombra e ao sol respectivamente foram de 50 mpm e 118 mpm; 34°C e 36°C; 37°C e 40°C, considerados significativos. Já a temperatura e umidade dos ambientes foram de 26°C e 31°C, 85% e 63%, respectivamente para sombra e sol. Constatou-se que os animais apresentaram desconforto térmico quando permaneceram em piquete descoberto já que as alterações de temperatura retal e/ou frequência respiratória podem ser apontadas como bons indicadores de conforto animal, adaptabilidade a ambientes adversos ou como medida de eficácia de modificações ambientais. Portanto, concluiu-se que as variáveis FR, TP e TR sofrem alterações significativas quando os animais são submetidos a ambiente com alta exposição solar sem sombreamento natural ou artificial.

**Palavras-chave:** borregos; conforto térmico; termorregulação

## Physiological effects of Santa Inês crossbreed sheep evaluated in artificial shade and sun exposure in the city of Palmas-TO

**Abstract:** Exposure to high ambient temperatures can cause damage to animal production and productivity if the animal remains outside its thermal comfort zone. Physiological parameters such as respiratory rate and body temperature are indicators of thermal comfort and its study in breeds such as Santa Inês, Dorper and their crosses is an important and relevant factor for the development of sheep, mainly for the state of Tocantins. The purpose of this study was to evaluate the physiological parameters of respiratory frequency (RF), superficial temperature (ST) and rectal temperature (RT) in Santa Inês crossbred sheep, in the city of Palmas-TO. Eight crossbred Santa Inês lambs, both sexes and various coat colors were evaluated during the rainy season (February and March) for about 30 days, for respiratory rate, superficial temperature and rectal temperature, under artificial shade environment and under nonshaded paddocks. The temperature and humidity values from both places were also collected. The mean values of RF, ST and RT in shade and sunlight respectively were 50 movements per minute (mpm) and 118 mpm; 34°C and 36°C; 37°C and 40°C, considered significant. For temperature and humidity of the environments, the values were 26°C and 31°C, 85% and 63%, respectively for shade and sun. It was verified that the animals presented thermal discomfort when they remained in nonshaded paddocks because changes in rectal temperature and/or respiratory rate can be related as good indicators of animal comfort, adaptability to adverse environments or as a measure of the effectiveness of environmental modifications. Therefore, it was concluded that the variables RF, ST and RT undergo significant changes when the animals are submitted to an environment with high sun exposure without natural or artificial shading.

**Keywords:** lambs; thermal comfort; thermoregulation

### INTRODUÇÃO

O estresse por calor pode afetar significativamente a vida produtiva e reprodutiva dos ovinos. Sabe-se que a eficiência produtiva é maior quando os animais estão em condições de conforto térmico e não precisam acionar os mecanismos termorreguladores (SOUZA et al., 2005 apud LUCENA et al., 2013). Por outro lado, temperaturas elevadas e radiação solar intensa, condições prevalentes no semiárido durante quase todo ano, podem levar os animais ao estresse térmico por calor, ocasionando declínio na produção. É importante destacar que o estresse calórico é um dos principais limitantes à produção animal nos trópicos, pois as elevadas

temperaturas podem interferir no consumo de alimentos, no ganho de peso, nas taxas reprodutivas e na produção de carne. Assim, a seleção de animais capazes de se adaptarem satisfatoriamente em ambientes adversos constitui-se uma estratégia eficiente na produção animal (LUCENA et al., 2013). O clima é um dos componentes ambientais que mais exerce efeito significativo sobre o bem-estar animal e, por consequência, sobre a produção e produtividade. É considerado, portanto, fator regulador ou mesmo limitador da exploração animal para fins econômicos. A temperatura de 25°C pode ser considerada como a zona de conforto térmico para borregos Santa Inês em ambiente com umidade relativa de 65% (EUSTÁQUIO FILHO et al., 2011). Os conhecimentos sobre a tolerância ao calor e sobre a capacidade de adaptação das raças nas condições específicas de ambiente do Estado do Tocantins, mostram-se extremamente relevantes por gerar informações que podem subsidiar a produção e, consequentemente, fortalecer a cadeia produtiva no referido estado.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi avaliar os parâmetros fisiológicos de frequência respiratória, temperatura de pelame e temperatura retal em ovinos mestiços Santa Inês na cidade de Palmas-TO.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no setor de caprinos e ovinos da Faculdade Católica do Tocantins, município de Palmas - TO. Durante cerca de 30 dias dos meses de fevereiro e março, foram realizadas cinco mensurações com intervalos de sete dias, sempre no período da manhã e sob as mesmas condições de avaliações. Foram utilizados oito cordeiros deslanados mestiços de Santa Inês, ambos os sexos e pelagens variadas, com idade entre 10 e 12 meses e peso médio inicial de 30,70 ± 6,15 kg. Todos os animais foram mantidos com as mesmas condições de manejo sanitário e alimentar. Durante o período de avaliações, os animais permaneceram presos em ambiente coberto (Aprisco) durante o período da noite. Para a condução do estudo, de forma aleatória, os animais eram pesados individualmente em balança digital, seguido pelas aferições dos parâmetros fisiológicos de frequência respiratória (FR), temperatura de pelame (TP) e temperatura retal (TR). Os mesmos parâmetros também eram mensurados após a exposição solar forçada em piquete durante cerca de 40 minutos. A ordem de coleta dos dados sempre era respeitada de acordo com a ordem inicial das mensurações à sombra, para que todos os animais permanecessem sob exposição solar por tempo semelhante. Os dados de temperatura e umidade ambiente do local (Aprisco) foram coletados por meio de termo-higrômetro fixado a cerca de dois metros do solo e sob abrigo do sol. Os mesmos dados também foram coletados no piquete. A frequência respiratória foi medida pela observação dos movimentos laterais do flanco durante 15 segundos, e os valores multiplicados por quatro para cálculo da FR minuto<sup>-1</sup>. A temperatura retal foi mensurada com termômetro clínico digital humano, posicionado na ampola retal e desviado para a parede do reto durante cerca de dois minutos. E, a temperatura do pelame foi determinada por meio de termômetro com infravermelho (IR THERMOMETER® – Minipa MT – 320) área da paleta a uma distância aproximada de 10 centímetros do animal e por tempo médio de 15 segundos. Os valores coletados em sombra e sol para os parâmetros de TR, TP e FR foram comparados pelo Teste t pareado a 5% de probabilidade. Os testes estatísticos foram realizados com o programa InStat GraphPad®, version 3.06. Todos os procedimentos tiveram aprovação inicial da Comissão de Ética no Uso de Animais da Faculdade Católica do Tocantins, sob protocolo de número 020/17 (CEUA-FACTO).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O Tocantins é um estado de clima tropical com temperaturas médias de 27°C, na estação seca (maio a setembro) e de 25°C, na estação chuvosa (de outubro a março), mas pode alcançar valores médios de temperatura máxima de 34°C e 31°C respectivamente, durante o período mais quente do dia. Mesmo sendo animais adaptados ao clima, os ovinos e caprinos passam por algumas situações adversas, como nas estações mais quentes do ano. As avaliações dos parâmetros fisiológicos de frequência respiratória, temperatura de pelame, temperatura retal, temperatura do ambiente e umidade ambiente foram aferidas em oito ovinos jovens e mestiços Santa Inês no período matutino dos meses de fevereiro e março, período de chuvas no município de Palmas. Os animais foram submetidos a dois tipos de exposição solar, sendo sombra artificial em ambiente de Aprisco e exposição solar em piquete. Os resultados encontrados estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1 – Valores médios (x) e de desvio padrão (S) dos parâmetros fisiológicos e de ambiente aferidos em borregos submetidos a duas condições de exposição solar, sombra artificial e sol.

Parâmetros Avaliados	Sombra Artificial (Aprisco)	Exposição Solar (Piquete)
	$MDI = \sum_{ij} P_{ij}(i-j)^2$	$ERMS = \frac{CMS}{RUM60}$
Frequência Respiratória (FR - mpm)	49,80 ± 7,86 <sup>a</sup>	118,37 ± 26,30 <sup>b</sup>
Temperatura de Pelame (TP - °C)	33,56 ± 0,74 <sup>a</sup>	36,24 ± 1,08 <sup>b</sup>
Temperatura Retal (TR - °C)	38,69 ± 0,25 <sup>a</sup>	39,76 ± 0,36 <sup>b</sup>
Temperatura do Ambiente (TA - °C)	26,34 ± 0,17 <sup>a</sup>	31,42 ± 1,27 <sup>b</sup>
Umidade do Ambiente (UA - %)	84,60 ± 5,37 <sup>a</sup>	62,60 ± 7,33 <sup>b</sup>

\*Médias seguidas pela mesma letra não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p<0,05).

Verificou-se que para todos os parâmetros avaliados (FR, TP, TR, TA, UA) houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) quando os animais foram analisados em ambiente de sombra artificial e sob exposição solar por um período mínimo de 40 minutos. Apesar de ainda ser o período de chuvas, com clima mais ameno, os animais apresentaram alterações fisiológicas consideráveis já que houve aumento de FR e TR, variáveis estas apontadas como bons indicadores de conforto animal, adaptabilidade a ambientes adversos ou como medida de eficácia de modificações ambientais. Ainda, a temperatura ambiente e o elemento climático que mais influência essas duas variáveis fisiológicas, seguido pela radiação solar, umidade relativa e movimentação do ar (HEMSWORTH et al., 1995 apud NEVES et al., 2009). Os parâmetros de temperatura retal e frequência respiratória são os que mais se alteram em ambientes com altas temperaturas associados a uma umidade relativa do ar elevada, e esses representam os parâmetros climáticos que exercem os maiores efeitos sobre o desempenho dos rebanhos em climas quentes (SILVA, 2000 apud NEVES et al., 2009). Foi possível observar que os animais apresentaram alterações visíveis em seu padrão respiratório. Em ambiente de sombra artificial (média 26,34°C), a FR média foi de 50 mpm, e após a exposição solar (média 31,42°C), os animais tornaram-se ofegantes com média de 118 mpm, resultado este muito significativo ( $p = 0,0081$ ). No estudo de Furtado et al. (2014) realizado na Paraíba e em ovinos reprodutores, houve diferença da FR quando comparado sombra e sol e a Santa Inês apresentou menores alterações fisiológicas em relação à Dorper. O aumento na FR sinaliza a primeira alteração visual de que os animais foram submetidos ao estresse térmico (BACCARI JÚNIOR, 2001 apud FURTADO, 2014), já que a elevação da temperatura do ar dificulta a dissipação de calor e mecanismos evaporativos como sudorese e/ou frequência respiratória precisam ser ativados para ocorrer a perda calórica (LUCENA et al., 2013). Em relação à TP que se refere à temperatura superficial do corpo do animal, um aumento significativo foi observado ( $p = 0,0125$ ) e também visualizado por Furtado et al. (2014). Ainda é possível observar diferenças significativas se a coloração de pelagem é objeto de estudo, sendo que a pelagem mais clara atinge temperaturas inferiores quando comparada às mais escuras. Assim, a TP pode ser correlacionada também com as características individuais e anatômicas do animal, como espessura e pigmentação da pele e pelame e a ação das glândulas sudoríparas e taxa de sudorese. A avaliação da TR em sol e sombra no presente estudo apresentou diferença entre os momentos ( $p = 0,0085$ ), sendo maior quando os animais foram expostos ao sol. O aumento em 1°C na temperatura média do animal é considerada o suficiente para redução no desempenho produtivo na maioria das espécies domésticas (MCDOWELL et al., 1976 apud OLIVEIRA et al., 2013). A faixa de normalidade para a TR foi discretamente ultrapassada, já que o intervalo fisiológico é de 38 a 40,5°C (FURTADO, 2007 apud OLIVEIRA et al., 2013), indicando uma possível adaptação fisiológica dos animais sob exposição solar. Assim, foi possível visualizar que ocorrem alterações fisiológicas significativas quando os animais ficam sob intensa exposição solar, ressaltando a importância de sombras naturais e/ou artificiais para aumentar o desempenho zootécnico dos animais e diminuir as perdas produtivas em consequência ao estresse térmico por calor.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os parâmetros de frequência respiratória, temperatura de pelame e temperatura retal apresentaram diferenças significativas quando avaliados em ambientes de sombra artificial e de exposição solar e indicaram a presença de desconforto térmico quando ovinos mestiços Santa Inês permaneceram sob exposição solar em piquetes sem sombra natural ou artificial, na cidade de Palmas-TO.

## APOIO

À Faculdade Católica do Tocantins e ao Curso de Zootecnia por permitirem a realização desse estudo fornecendo todo o suporte necessário.

## REFERÊNCIAS

- EUSTÁQUIO FILHO, A.; TEODORO, S.M.; CHAVES, M.A.; SANTOS P.E.F.; SILVA, M.W.R.; MURTA, R.M.; CARVALHO, G.G.P.; SOUZA, L.E.B. Zona de conforto térmico de ovinos da raça Santa Inês com base nas respostas fisiológicas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.1807-1814, 2011.
- FURTADO, D.A.; PALMEIRA, F.Q.Q.G.; COSTA, J.H.S.; SILVA, R.T.S.; SANTOS, L.F.D. Parâmetros fisiológicos de ovinos reprodutores confinados em ambiente sol e sombra. In: XLIII Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola, 2014, Campo Grande. **Anais..Campo Grande: CONBEA**, 2014.
- LUCENA, L. F. A.; FURTADO, D. A.; NASCIMENTO, J. W. B.; MEDEIROS, A. N.; SOUZA, B. B. Respostas fisiológicas de caprinos nativos mantidos em temperatura termoneutra e em estresse térmico. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.6, p.672-679, 2013.
- NEVES, M.L.M.W.; AZEVEDO, M.; COSTA, L.A.B.; GUIM, A.; LEITE, A.M.; CHAGAS, J.C. Níveis críticos do Índice de Conforto Térmico para ovinos da raça Santa Inês criados a pasto no agreste do Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum**, v.31, n.2, p.169-175, 2009.
- OLIVEIRA, F.; TURCO, S.H.N.; BORGES, I.; CLEMENTE, C.A.A.; NASCIMENTO, T.V.C.; LOIOLA FILHO, J.B. Parâmetros fisiológicos de ovinos Santa Inês submetidos a sombreamento com tela de polipropileno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.17, n.9, p.1014-1019, 2013.



## Efeito dos enriquecimentos ambiental e social sobre o desempenho produtivo de camundongos Swiss

Tibério de Albuquerque Saraiva<sup>1,2,3,4,5</sup>; Déborah Munique Nogueira de Sousa Fontoura; Cynthia Guadalupe de Azevedo Chavarria; José de Castro Souza Neto Júnior

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Resumo:** Os enriquecimentos ambiental e social são ferramentas que buscam maximizar a expressão do comportamento natural dos animais de laboratório, permitindo melhores reações nos aspectos físicos e psicológicos. Desta forma, o objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do enriquecimento ambiental, associado ou não ao enriquecimento social, no desempenho produtivo de camundongos Swiss. Foram utilizadas 40 matrizes de camundongos Swiss, em idade reprodutiva, que foram mantidas em gaiolas de polipropileno em ciclo claro-escuro de 12h, com temperatura e umidade controladas, com ração comercial e água mineral fornecidos *ad libitum*. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado e submetidos aos seguintes tratamentos: A) sem enriquecimento ambiental e separados (SESep), B) sem enriquecimento ambiental e juntos (SEJunt), C) com enriquecimento ambiental e separados (CESep) e D) com enriquecimento ambiental e juntos (CEJunt). As fêmeas que não tiveram seu convívio social alterado, permanecendo juntas, foram as que apresentaram melhores taxas de fertilidade. Contudo, seu número de filhotes desmamados foi menor. Quanto ao peso dos filhotes aos 21 e aos 30 dias de idade, não ficou clara sua relação com os enriquecimentos ambiental e social. Aparentemente, o número de filhotes e a taxa de lotação das gaiolas de criação correlacionam-se de alguma maneira com estes parâmetros. Portanto, estudos de enriquecimento observando-se estes aspectos precisam ser realizados para validar estas técnicas que visam a melhoria no bem-estar de camundongos Swiss.

**Palavras-chave:** Comportamento; Bem-estar; Reprodução

## Effect of environmental and social enrichment on the productive performance of Swiss mice

**Abstract:** Environmental and social enrichment are tools to maximize the expression of the natural behavior of laboratory animals, allowing better reactions in the physical and psychological aspects. In this way, the objective of this work was to evaluate the effect of environmental enrichment, associated or not to social enrichment, on the productive performance of Swiss mice. A total of 40 sexual mature Swiss line females were caged in polypropylene cages in a 12h light-dark cycle, with controlled temperature and humidity, with commercial feed and mineral water supplied *ad libitum*. The animals were distributed in a completely randomized design and submitted to the following treatments: A) without environmental enrichment and separated (SESep), B) without environmental enrichment and together (SEJunt), C) with environmental enrichment and separated (CESep) and D) with environmental enrichment and together (CEJunt). The females that did not have their social life changed, remaining together, were those that presented better fertility rates. However, their number of offspring was compromised. As for the weight of the mice at 21 and 30 days of age, their relationship with environmental and social enrichment was not clear. Apparently, the number of animals per litter and the stocking rate of the breeding cages correlate in some way with these parameters. Therefore, enrichment studies observing these aspects need to be performed to validate these techniques which aim to improve the well-being of Swiss mice.

**Keywords:** Behavior; Welfare; Reproduction

### INTRODUÇÃO

O cuidado dispensado aos animais de laboratório tem sido fator determinante para a viabilidade de estudos envolvendo estes tipos de modelos biológicos. Esta preocupação se reflete no compromisso que as comunidades científica e acadêmica têm em seguir o princípio dos 3R's, que prega a redução, substituição e refinamento no uso de modelos animais. O esforço em reduzir o número de animais utilizados por procedimento experimental, substituir seu uso sempre que possível e, principalmente, aprimorar métodos já descritos para minimizar o desconforto, combinam com o conceito de bem-estar animal. Tal conceito, pode ser descrito como um estado de saúde física e mental em que o animal se adapta harmonicamente ao ambiente que o cerca.

Neste contexto, uma ferramenta que busca maximizar a expressão do comportamento natural dos animais de laboratório, permitindo melhores reações nos aspectos físicos e psicológicos, é o enriquecimento ambiental (TOH et al., 2011). O uso desta ferramenta passa pela melhoria no ambiente em que o animal é mantido, com vistas a gerar benefícios fisiológicos, motores e cognitivos. Para

tanto, a alimentação, o enriquecimento social e o enriquecimento ambiental propriamente dito, têm sido utilizados para potencializar as interações sociais e melhorar a forma como os animais se relacionam com o meio, culminando em resultados mais fidedignos na pesquisa (GARBIN et al., 2012), uma vez que os animais conseguem expressar seu comportamento de maneira mais próxima do que ocorreria no seu ambiente natural.

As modificações ambientais com a introdução de brinquedos, túneis e rodas, provocam estímulos positivos aos roedores. Ademais, por serem animais que quando em vida livre vivem em colônias, as interações sociais também são importantes promotores do bem-estar destes animais. Desta forma, é notório que estudos que avaliam a utilização destas ferramentas com vistas à melhoria na qualidade de vida e no bem-estar animal são demandados.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do enriquecimento ambiental, associado ou não ao enriquecimento social, no desempenho reprodutivo de matrizes de camundongos Swiss, bem como no peso de seus filhotes em diferentes idades.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### *Animais*

Foram utilizados 40 fêmeas de camundongos Swiss, em idade reprodutiva, provenientes do Biotério de Criação do Departamento de Biofísica e Farmacologia da Universidade Federal do Rio Grande do Norte. Os animais foram mantidos em gaiolas de polipropileno (30 x 20 x 13cm) em ciclo claro-escuro de 12h, com temperatura e umidade controladas ( $22^{\circ} \pm 2^{\circ}\text{C}$  e 50-70%, respectivamente). Durante o período experimental os animais receberam ração comercial e água mineral *ad libitum*. A maravalha de *pinus* foi utilizada como cama, em volume de aproximadamente  $52 \pm 2\text{g}$ , trocada três vezes por semana. Todos os procedimentos foram realizados de acordo com os princípios internacionais de bem-estar animal, sendo o projeto dispensado de aprovação no Comitê de Ética por se tratar de prática zootécnica, conforme legislação vigente. Os animais foram submetidos aos seguintes tratamentos: A) sem enriquecimento ambiental e separados (SESep) (n=10), B) sem enriquecimento ambiental e juntos (SEJunt) (n=10), C) com enriquecimento ambiental e separados (CESep) (n=10) e D) com enriquecimento ambiental e juntos (CEJunt) (n=10).

### *Enriquecimento ambiental*

Os animais que foram submetidos ao enriquecimento ambiental tiveram acrescentados em suas gaiolas segmentos de cano de policloreto de vinila (PVC) de 5 cm de diâmetro e 8 cm de comprimento, na mesma quantidade das matrizes alojadas (1 ou 2). Os canos de PVC foram mantidos nas gaiolas do 1º dia de acasalamento até os filhotes nascidos completarem 30 dias de vida. Sempre que necessário, os canos de PVC eram substituídos por outros iguais para a higienização.

### *Delineamento experimental*

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com 4 tratamentos e 10 repetições. Ao início do experimento os animais foram agrupados para acasalamento em um sistema de 2 fêmeas para um macho. Após 15 dias, o macho foi retirado da gaiola e as fêmeas foram mantidas juntas (nos grupos SEJunt e CEJunt) ou separadas em gaiolas individuais (grupos SESep e CESep). A partir deste momento, as datas dos nascimentos e quantidade de filhotes foram monitorados diariamente. No 21º dia após o nascimento os filhotes, estes foram desmamados, sexados e pesados. Aos 30 dias de nascidos, a segunda pesagem dos filhotes foi realizada. As variáveis estudadas foram:

- 1) Taxa de fertilidade = (número de fêmeas cruzadas/número de fêmeas paridas) x 100;
- 2) Número de filhotes nascidos/fêmea;
- 3) Número de filhotes desmamados/fêmea;
- 4) Taxa de desmame (%);
- 5) Média de peso dos filhotes machos e fêmeas aos 21 e 30 dias de idade.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, para a comparação das médias foi realizado o teste de Tukey, utilizando-se o programa estatístico *GraphPad Prism*, ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando o efeito dos tratamentos sobre a taxa de fertilidade (Tabela 1), constatou-se que 100% das fêmeas que foram mantidas aos pares (tratamentos SEJunt e CEJunt) conceberam e pariram. Por outro lado, os animais que foram isolados após o período de acasalamento apresentaram taxas de fertilidade estatisticamente mais baixas ( $P < 0,05$ ). Neste sentido, os animais que permaneceram isolados, mas que foram expostos ao enriquecimento ambiental (CESep) tiveram uma taxa de fertilidade da ordem de 87,5%, enquanto que apenas 80% dos animais do tratamento SESep sustentaram uma gestação até o final. Este resultado, demonstra que o isolamento das fêmeas em reprodução pode influenciar negativamente em seu desempenho. Vale ressaltar que todos os pares de fêmeas colocadas em reprodução eram irmãs de mesma ninhada, que foram mantidas juntas nas mesmas caixas desde o seu desmame, o que pode ter favorecido o convívio harmônico entre as mesmas. Ademais, como não foram separadas, não houve a quebra da dominância hierárquica, nem mudança na organização social nestas gaiolas, o que parece ter favorecido suas taxas de fertilidade.

Quando observadas as quantidades de filhotes nascidos e desmamados, pôde-se constatar que houve um resultado semelhante entre os tratamentos SESep, SEJunt e CEJunt, que não diferiram estatisticamente entre si ( $P > 0,05$ ). Por outro lado, o tratamento CEJunt apresentou um menor número de filhotes nascidos e desmamados que os tratamentos SESep e CESep, mas estatisticamente semelhante ao tratamento SEJunt.

Para a taxa de desmame, os tratamentos SESep, SEJunt e CESep não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) e apresentaram uma média de 96,7%. Entretanto, a taxa de desmame do tratamento CEJunt foi a mais baixa (79,5%), diferindo dos outros tratamentos.

Diante dos resultados de eficiência reprodutiva encontrados, pôde-se inferir que as fêmeas mantidas juntas, apesar de apresentarem melhores taxas de fertilidade tenderam a desmamar menos filhotes. Este resultado pode indicar que houve competição por espaço após o nascimento dos filhotes. Segundo Diamond (2001), o excesso de animais em um mesmo ambiente pode ser fator desencadeador de estresse, mas, mesmo assim, parece ser menor em ambientes enriquecidos. Diferentemente, no caso específico do tratamento CEJunt, parece que o benefício do enriquecimento ambiental foi anulado pelo fato das gaiolas além de abrigarem 2 matrizes e suas ninhadas, tiveram sua área útil diminuída por comportar dois segmentos de cano de PVC de 8 cm.

Tabela 1. Taxa de fertilidade (%), número de nascidos por fêmea, número de desmamados por fêmea e taxa de desmame (%) de camundongos Swiss submetidos a enriquecimentos social e ambiental

Tratamento	Taxa de fertilidade %	Número de nascidos/fêmea	Número de desmamados/fêmea	Taxa de desmame %
SESep	80C	8,2A	8,1A	99,1A
SEJunt	100A	7,1AB	6,9AB	97,2A
CESep	87,5B	8,1A	7,6A	93,8A
CEJunt	100A	4,4B	3,5B	79,5B

Médias maiúsculas seguidas em uma mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Tabela 2. Pesos de filhotes de camundongos Swiss machos e fêmeas aos 21 e aos 30 dias de idade, submetidos a enriquecimentos social e ambiental

Idade	Sexo	Tratamentos			
		SESep	SEJunt	CESep	CEJunt
21	F	14,26b	10,12d	12,18c	18,12a
	M	14,24b	12,71c	11,36d	15,74a
30	F	24,63b	20,48d	26,04a	24,35bc
	M	27,02b	22,49d	28,51a	24,35c

Médias minúsculas seguidas em uma mesma linha diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 estão apresentados os pesos dos filhotes machos e fêmeas aos 21 e aos 30 dias de nascidos em função dos tratamentos estudados. Para o peso aos 21 dias, observou-se que os pesos de fêmeas e machos foram muito semelhantes (média de 13,67 e 13,51, respectivamente). Já as médias dos pesos de fêmeas e machos aos 30 dias foram 23,87 e 25,59, respectivamente.

Quando ao efeito dos tratamentos sobre os pesos dos filhotes aos 21 dias, observou-se que os animais do tratamento CEJunt foram os mais pesados, diferindo estatisticamente dos outros tratamentos ( $P < 0,05$ ). Este resultado tende a ser atribuído ao menor número de filhotes deste tratamento (Tabela 1), que diminuiu a disputa entre os filhotes lactentes que tiveram mais leite disponível, resultando em um maior ganho em peso. As médias dos demais tratamentos também diferiram entre si ( $P < 0,05$ ), da seguinte maneira: SESep > CESep > SEJunt.

No tocante ao peso dos filhotes aos 30 dias de idade, o efeito dos tratamentos não seguiu a mesma tendência dos 21 dias. Para esta variável o tratamento que produziu os filhotes mais pesados foi o CE<sub>Sep</sub>, seguido dos tratamentos SE<sub>Sep</sub>, CE<sub>Junt</sub> e SE<sub>Junt</sub>. Como observado, apesar do tratamento CE<sub>Junt</sub> ter produzido os filhotes mais pesados aos 21 dias, o mesmo não ocorreu aos 30 dias, uma vez que o menor espaço disponível pode ter influenciado negativamente o desenvolvimento dos filhotes deste tratamento. Pelos dados de peso obtidos, não fica claro a relação entre o enriquecimento ambiental e o desenvolvimento dos filhotes, que parece ser mais influenciado pelo número de filhotes por ninhada e pelo espaço disponível na gaiola.

## CONCLUSÃO

As fêmeas que não tiveram seu convívio social alterado, ou seja, as que permaneceram juntas, foram as que apresentaram melhores taxas de fertilidade. Contudo, seu número de filhotes desmamados foi menor.

Quanto ao peso dos filhotes aos 21 e aos 30 dias de idade, não ficou clara sua relação com os enriquecimentos ambiental e social. Aparentemente, o número de filhotes e a taxa de lotação das gaiolas de criação correlacionam-se de alguma maneira com estes parâmetros. Portanto, estudos de enriquecimento observando-se estes aspectos precisam ser realizados para validar estas técnicas que visam a melhoria no bem-estar de camundongos Swiss.

## REFERÊNCIAS

DIAMOND, M. C. Response of the brain to enrichment. *Anais da Academia Brasileira de Ciências*, v. 9, n. 2, p. 211-220. 2001.

GARBIN, L. C., FALEIROS, R. R., LAGO, L. A. Enriquecimento ambiental em roedores utilizados para a experimentação animal: revisão de literatura. *Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais*, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 153-161, abr./jun. 2012.

TOTH, L. A., KREGEL, K., LEON, L., & MUSCH, T. I. (2011). Environmental enrichment of laboratory rodents: the answer depends on the question. *Comparative medicine*, 61(4), 314-321.



## Comportamento sexual de carneiros criados em Serra Talhada, PE

Ethiana Freire Bezerra<sup>1</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>1</sup>; Álvaro Amaral Sousa<sup>1</sup>; Anastácia Brandão de Mélo<sup>1</sup>; Ednéia de Lucena Vieira<sup>1</sup>; Jorge André Matias Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), Serra Talhada, PE

**Resumo:** O objetivo do presente trabalho foi avaliar o comportamento sexual de carneiros jovens e adultos criados em duas propriedades no município de Serra Talhada-PE. Onze machos com idades variando entre 7 e 48 meses, de duas propriedades foram submetidos à avaliação do tempo de reação e das frequências das atitudes comportamentais da libido quando expostos à presença de uma fêmea em cio, durante 5 minutos. Apenas dois animais jovens, um da raça Morada Nova e outro da raça Dorper, não apresentaram reação imediata quando na presença da fêmea. No geral as atitudes mais frequentes foram cheirar a região vulvar da fêmea, desinteresse, exposição do pênis, monta e perseguição ativa. Quando avaliadas de acordo com a categoria de idades, os animais maiores que 12 meses apresentaram mais exposição de pênis e tentativas de monta, menos atitudes de cortejo como reflexo de Flehmen, cabeçadas e lambidas, além de serem os únicos que efetuaram a monta e a arremetida pélvica. As atitudes mais frequentes dos animais jovens são aqueles inerentes ao cortejo como perseguição, cheirar, lambe e dar cabeçadas, como demonstração de sua inexperiência sexual. Apenas um carneiro Morada Nova de 8 meses de idade se destacou do grupo de animais jovens com mais tentativas de monta, o que o sugere como possível futuro reprodutor, desde que o mesmo seja aprovado no exame andrológico e que os seus manejos sanitário e nutricional sejam corretamente empregados. Conclui-se que carneiros adultos criados nas propriedades avaliadas apresentam boa libido e que a avaliação do comportamento sexual em animais jovens é importante para identificar futuros reprodutores, permitindo a tomada de decisões que visem o aumento da eficiência reprodutiva.

**Palavras-chave:** Eficiência reprodutiva; libido; reprodutores

## Sexual behavior of rams raised in Serra Talhada, PE

**Abstract:** The aim of the present study was to evaluate the sexual behavior of young and adult rams raised in Serra Talhada. Eleven males aging 7 to 48 months old, from two farms were subjected to the evaluation of reaction time and the frequencies of libido attitudes when exposed to a female in heat, for five minutes. Only two young males did not show immediate reaction in the presence of the female. Generally, the most frequent attitudes were smell the vulva, disinterest, penile exposure, mount and active chasing. When evaluated according to the age categories, animals older than 12 months show more penis exposure and mount attempts, fewer Flehmen reflex, halts and licking, and were the only animals that performed mounts and trusts. The most frequent attitudes in animals younger than 12 months were those associated to courtship, such as the chasing, smell, licking and halts, as a demonstration of their sexual inexperience. Only one eight-month-old Morada Nova stood out with more mount attempts than the other young rams, suggesting it as a possible future sire, since it would be approved in the breeding soundness evaluation and its sanitary and nutritional managements correctly employed. One can conclude that adult rams raised in Serra Talhada presents appropriate libido, and that the evaluation of the sexual behavior in young males is important to identify future sires, allowing decision-making aimed at increasing reproductive efficiency.

**Keywords:** Libido; reproductive efficiency; sires

### INTRODUÇÃO

A avaliação reprodutiva de machos é importante para a obtenção de elevados índices de produtividade, uma vez que, no sistema de monta ou inseminação, os reprodutores podem realizar a cobertura de várias fêmeas, e cuja incidência de infertilidade compromete a evolução do rebanho. Nesse contexto, o exame andrológico, com a avaliação quantitativa e qualitativa do sêmen, constitui importante ferramenta no processo de seleção dos reprodutores visando maior eficiência reprodutiva. Contudo, a análise do comportamento sexual, por meio da avaliação da libido e do tempo de reação, também é de extrema relevância, pois animais mais ativos sexualmente são capazes de servir rapidamente um maior número de fêmeas, gerando mais descendentes, aumentando a pressão de seleção e a propagação de genes de interesse zootécnico desejáveis, bem como diminuindo o intervalo entre gerações (PACHECO; QUIRINO, 2010). Rożciszewska (1984) verificou carneiros com maior atividade sexual apresentaram monta com menor duração (49,3 segundos) e menor percentual de falhas de ejaculação (2,5%) do que animais menos ativos sexualmente (101,8 segundos e 11,1%, respectivamente), mostrando maior eficiência na cobertura em uma proporção de 1 macho para 22 fêmeas. Tais informações tornam o estudo do comportamento sexual dos animais um importante recurso para a tomada de decisões de manejo empregada na propriedade, visando o aumento da eficiência reprodutiva e consequentemente a produtividade do rebanho.

**OBJETIVOS**

O objetivo do presente estudo foi avaliar o comportamento sexual, por meio da libido e do tempo de reação de carneiros criados em duas propriedades de Serra Talhada, PE.

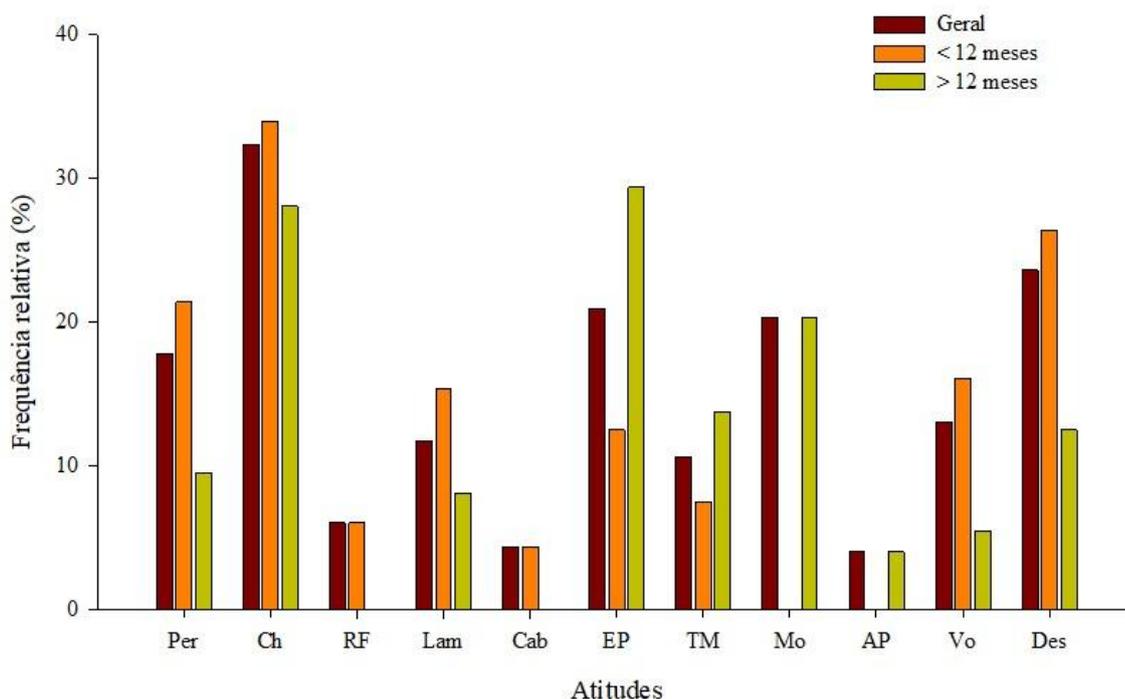
**MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram utilizados 11 carneiros das raças Morada Nova (n = 4) e Dorper (n = 7) criados extensivamente na caatinga, com 7 a 24 meses de idade, agrupados em animais maiores ou menores do que 12 meses de idade de duas propriedades de Serra Talhada-PE, em abril de 2017. No momento da avaliação do comportamento, os animais foram trazidos individualmente para uma baía em aprisco coberto e expostos à presença de uma fêmea no cio. A avaliação do tempo de reação e da libido foi realizada segundo metodologia descrita por Pacheco, Quirino e Oliveira (2008). Inicialmente, foi registrado o tempo de reação, caracterizado o tempo em segundos em que o macho esboça a primeira reação de interesse quando exposto à fêmea. Para o teste de libido, foram registradas e quantificadas, durante 5 minutos, as seguintes atitudes referentes ao comportamento individual de cada macho: perseguição ativa (Per), cheirada (Ch), reflexo de Flehmen (RF), lambida (Lam), cabeçada (Cab), exposição do pênis (EP), tentativa de monta (TM), monta (Mo), arremetida pélvica (AP), vocalização (Vo) e desinteresse (Des).

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Dos 11 animais avaliados, apenas um da raça Morada Nova e outro da raça Dorper com 8 e 7 meses de idade, respectivamente, não manifestaram algum interesse imediato pela fêmea, com tempos de reação de 5 e 30 segundos, respectivamente. A figura 1 mostra as frequências observadas das atitudes expressas durante o teste de libido. A atitude de comportamento mais frequente nos animais foi de cheirar a região vulvar da fêmea (32,4%), seguida de desinteresse (23,6%), exposição do pênis (20,9%), monta (20,4%) e perseguição ativa (17,8%). Quando avaliamos as frequências dos animais separados em categorias de idade (maiores ou menores que 12 meses), observamos que a frequência mais expressa nos animais adultos foi a exposição do pênis (29,4%) quando comparado com animais jovens (12,5%). Além disso animais jovens perseguem, cheiram, lambem e vocalizam mais, apresentam menores tentativas de monta, bem como se desinteressam com mais facilidade do que os carneiros adultos, possivelmente reflexo da inexperiência sexual dos animais. As atitudes de monta e de arremetida pélvica foram manifestadas apenas pelos animais adultos, que não apresentaram reflexo de Flehmen e cabeçadas. Apesar das diferenças na manifestação das atitudes em relação à experiência sexual, a avaliação da libido em animais jovens é importante para a seleção de possíveis reprodutores, uma vez que é possível detectar machos com 8 meses de idade com maior libido que seus contemporâneos. Um exemplo disso é o caso de um animal da raça Morada Nova (nº 80) que apresentou mais exposições de pênis e tentativas de monta que outros animais jovens (dados não mostrados). Neste caso, dado à sua maior libido, e aliado a um exame andrológico favorável, o animal nº 80 é um bom candidato para a reprodução, podendo ser atribuída uma elevada relação macho:fêmea, desde que se estabeleça os corretos manejos sanitários e nutricionais para sua máxima eficiência.

Figura 1. Atitudes manifestadas durante a avaliação da libido de carneiros jovens (menores que 12 meses de idade) e adultos (maiores que 12 meses de idade) criados em Serra Talhada, PE.



## CONCLUSÃO

Carneiros adultos criados extensivamente nas duas propriedades pesquisadas em Serra Talhada apresentam boa libido. A avaliação do comportamento sexual em animais jovens permite a identificação de potenciais reprodutores, auxiliado na tomada de decisões que visem o aumento da eficiência reprodutiva e da produtividade.

## REFERÊNCIAS

PACHECO, A.; QUIRINO, C.R.; OLIVEIRA, A. DE F.M. Avaliação do comportamento sexual de ovinos jovens da raça Santa Inês, com e sem experiência prévia com fêmeas. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.17, n.1, p.22-30, 2008.

PACHECO, A; QUIRINO, C.R. Comportamento sexual em ovinos. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.34, n.2, p.87-97, 2010.

RO?CISZEWSKA, Z.E. Evaluation of sexual behavior in rams in relation to their reproductive capacity. **Animal Reproduction Science**, v.7, n.6, p. 517-520, 1984.



## Comportamento ingestivo de cabras alimentadas com dietas contendo vagem de faveira (*Parkia platycephala Benth*)

Ianete Lima Batista<sup>1</sup>; Rosimeire Pereira da Silva<sup>1</sup>; Carlo Aldrovandi Torreão Marques<sup>2</sup>; Marcos de Araújo Jacome<sup>1</sup>; Jacira Neves da Costa Torreão<sup>3</sup>; Hudblan Hudson de Miranda<sup>1</sup>; Tiago Gutemberg de Jesus Gomes<sup>1</sup>; Àquila Lawrence Almeida Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus - PI; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe/ Campus Sertão, Sergipe - SE; <sup>3</sup>Instituto Federal de Sergipe, Sergipe -SE

**Resumo:** A alimentação é um dos requisitos no sistema de produção mais oneroso, fazendo-se necessário buscar por fontes alternativas. Por esse motivo é importante estudar a inclusão de espécies adaptadas ao clima da região e que forneçam alimentos durante um período de seca. A utilização de leguminosas arbóreas como a faveira (*Parkia platycephala Benth*) é uma grande opção uma vez que sua maior produção ocorre na época de seca na região. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da substituição do milho pela favaveira sobre o comportamento ingestivo de cabras em lactação. Foram utilizadas 8 cabras, com 4 anos de idade e com 36 á 48 kg de peso corporal, recebendo quatro dietas contendo 0%, 33%, 67% e 100% de faveira (%MS), estando aos 51 ± 4 dias de lactação e clinicamente saudáveis. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da substituição do milho pela faveira (*Parkia platycephala Benth*) sobre o comportamento ingestivo de cabras em lactação. O experimento durou cerca de 80 dias, dividido em 4 períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados. Distribuídas aleatoriamente em quadrado latino duplo 4 x 4 simultâneo. Os dados foram testados para efeitos linear e quadrático e aplicado teste de média Tukey. Para, número de mastigações por dia, e no número de mastigações por minuto, foi constatado significância ( $P < 0,05$ ). Os aspectos de eficiência de ruminação da materia seca e eficiência de ruminação do FDN, apresentaram efeito quadrático ( $P < 0,05$ ). Conclui-se que o milho pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira em dietas de cabras mestiças Anglonubianas em lactação.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; consumo; mastigação meréricas

## Ingestive behavior of goats fed diets containing faveira pod (*Parkia platycephala Benth*)

**Abstract:** Food is one of the requirements in the most costly production system, making it necessary to search for alternative sources. For this reason it is important to study the inclusion of species adapted to the climate of the region and to provide food during a period of drought. The use of tree legumes as the faveira (*Parkia platycephala Benth*) is a great option since its greater production occurs in the dry season in the region. The objective of this study was to evaluate the effects of maize substitution on the ingestive behavior of lactating goats. Eight goats were used, with 4 years of age and 36 to 48 kg of body weight, receiving four diets containing 0%, 33%, 67% and 100% of faveira (% MS), being at 51 ± 4 days of lactation and clinically healthy. The objective of this work was to evaluate the effects of corn replacement by faveira (*Parkia platycephala Benth*) on the ingestive behavior of lactating goats. The experiment lasted about 80 days, divided into 4 periods of 20 days, 15 days for adaptation and 5 days for data collection. Distributed randomly in double Latin square 4 x 4 simultaneous. The data were tested for linear and quadratic effects and applied Tukey mean test. For the number of chews per day, and in the number of chews per minute, it was found significant ( $P < 0.05$ ). The efficiency aspects of dry matter rumination and rumination efficiency of the NDF showed a quadratic effect ( $P < 0.05$ ). It is concluded that corn can be totally replaced by faveira bean meal in lactating Anglonubian crossbred goats.

**Keywords:** : alternative food; consumption; chewing cheese

### INTRODUÇÃO

A criação de caprinos é uma alternativa típica da região nordeste, devido à facilidade de adaptação dos animais ao clima da região. Raças adaptadas ao calor são importantes, pois mesmo em condições ambientais que podem afetar seu limite de conforto, elas produzem, com isso a espécie exerce grande importância na economia (MOUSINHO et al., 2014). Diante disto, surge a necessidade de buscar por alimentos alternativos, para substituir os ingredientes tradicionais como o milho, que contribui para o aumento dos custos com alimentação, porém mantendo o valor nutricional. Desta forma a faveira surge como uma estratégia importante a fim de reduzir as despesas com a dieta, onde os pastos são infrequentes. Ao se oferecer um alimento alternativo faz-se necessário entender os padrões de comportamento ingestivo dos animais (EUSTÁQUIO FILHO et al, 2014; SOUZA et al, 2014). Portanto pressupõe-se que a inclusão da vagem da faveira (*Parkia platycephala Benth*) venha substituir o milho na dieta de cabras em lactação, sem

interferir de forma negativa no comportamento ingestivo dos animais. A literatura apresenta poucas informações a respeito do uso da faveira na alimentação de ruminantes sobre o comportamento ingestivo.

## OBJETIVOS

Neste sentido conduziu-se este trabalho com objetivo de avaliar, o comportamento ingestivo de cabras em lactação, e adquirir informações sobre o nível que possa ser utilizada na alimentação dos animais sem ocasionar alterações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Colégio Técnico de Bom Jesus, vinculado a UFPI/CPCE, situado no Município de Bom Jesus – PI, após aprovação pelo (CEEAA/UFPI), sob o número de protocolo 179/16. O período experimental teve 80 dias de duração, composto de quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias destinados para adaptação ao manejo e dietas e cinco dias para a coleta de dados experimentais. Foram utilizadas 8 cabras da raça Anglo-nubiana sendo todas múltíparas, com peso vivo médio de 36 á 48 kg, e idade de aproximada quatro anos, estando aos 51±4 dias de lactação e clinicamente saudáveis. A substituição do milho pela vagem da faveira (*Parkia platycephala Benth*) no concentrado foi constituída de quatro níveis de substituição (0%; 33,3%; 66,7% e 100% (MS%). O volumoso utilizado foi o feno de capim Colônião, e concentrado a base de milho, soja, suplemento mineral e vagem de faveira, na proporção de 50:50.

O comportamento Ingestivo dos animais foi determinado no quarto dia do período experimental, constando de quatro avaliações, conforme metodologia de Silva et al, (2008). Para a avaliação da mastigação merérica consistiu em avaliações dos três tempos ruminais em três períodos diferentes do dia (10–12, 14–16 e 18–20h), determinando-se o número de mastigações meréricas e o tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal (segundos/bolo), com a utilização de cronometro digital. O delineamento experimental aplicado foi o quadrado latino (4x4), com quatro animais, quatro períodos e quatro níveis da faveira na dieta. Os dados foram avaliados estatisticamente por meio das análises de variância a 5 % de probabilidade e testados para efeitos linear e quadrático, utilizou-se os procedimentos PROC REG do Programa estatístico SAS. (1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se um efeito significativo linear decrescente, no número de mastigações por dia, e no número de mastigações por minuto, onde foi possível analisar que à medida que se aumentou os níveis da faveira, ocorreu um aumento nos valores das variáveis demonstradas. Não se observou alteração ( $P > 0,05$ ) para as variáveis tempo, número de bolos ruminados por dia NBR, tempo por bolo em segundos, número de mastigações por bolo, e ganho de matéria seca por bolo g/MS/bolo, como demonstrado (Tabela 1).

Tabela 1. Comportamento Ingestivo com relação a ruminação de cabras lactantes mestiças alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira, consumo, mastigações meréricas, termorregulação em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de Substituição (% MS)				*EPM	P-Valor**	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
NBR (nº/dia)	407,58	307,42	469,56	394,67	88,63	0,69	0,82
MM <sub>tb</sub> (seg/bolo)	103,62	84,25	73,40	93,58	17,18	0,48	0,36
MM <sub>nd</sub> (nº/dia)	73405	73842	56979	52707	31,47	0,02	0,98
MM <sub>nb</sub> (nº/dia)	56,72	67,43	71,25	92,76	19,94	0,27	0,66
MM <sub>min</sub> (nº/min)	52,60	51,28	39,56	36,60	5,46	0,01	0,89
g/MS/bolo (mg/bolo)	6,25	7,54	5,96	6,55	1,3	0,80	0,79

\*EPM = Erro padrão da média, \*\*Significativo para  $P < 0,05$  pela análise de regressão, NBR - número de bolos ruminados por dia, g/MS/bolo – ganho da matéria seca por bolo.

Houve efeito significativo efeito ( $P < 0,05$ ) com comportamento quadrático para as variáveis refeição, ruminação e TRU. As ingestões diárias de consumo de matéria seca CMS e o CFD, não foi interferido com a inclusão dos diferentes níveis da faveira na dieta dos animais, porém verificou-se que em ambas as observações os seus valores decresceram à medida que se aumentou os níveis do alimento. Para as eficiências de ingestão da matéria seca e eficiência de ingestão do FDN, assim como a Eficiência de ruminação da matéria seca ERUMS e Eficiência de ruminação da fibra em detergente ERFDN, também não apresentaram efeito com a inclusão dos diferentes níveis da faveira (Tabela 2).

Tabela 2. Ingestão diária, eficiências de ingestão e ruminação de matéria seca e fibra em detergente neutro de cabras lactantes mestiças alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	P-valor**	
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático
Ingestão diária							

CMS (g/dia)	1,45	1,57	1,56	1,42	0,11	0,83	0,36
CFDN (g/dia)	0,60	0,62	0,66	0,59	0,05	0,99	0,50
Eficiência de Alimentação							
EAL <sub>MS</sub> (g MS ingerida/h)	354,53	324,31	274,30	313,65	37,13	0,29	0,30
EAL <sub>FDN</sub> (g FDN ingerida/h)	146,92	128,76	116,47	130,25	15,28	0,35	0,26
Eficiência de ruminação							
ERU <sub>MS</sub> (g MS ingerida/h)	226,83	278,14	276,36	216,97	20,09	0,76	0,05
ERU <sub>FDN</sub> (g FDN ingerida/h)	94,49	11,31	117,12	91,04	8,81	0,89	0,07

\*EPM = Erro padrão da média \*\*Significativo para  $P < 0,05$  pela análise de regressão, CMS - Consumo de matéria seca, CFDN - consumo de fibra em detergente neutro; EIMS - eficiência de ingestão de matéria seca; EIFDN - eficiência de ingestão de fibra em detergente neutro; ERMS - eficiência de ruminação da matéria seca, ERFDN - eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro.

Ausência de efeito sobre as eficiências de alimentação e ruminação encontradas pode ser explicada pela semelhança analisada no consumo de matéria seca e da fibra em detergente neutro. Para as variáveis, NBR, Tempo (bolo/seg), N° mastigação (n°/bolo) e g/MS/bolo não houve efeito significativo, pelos níveis de inclusão da faveira na dieta.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos conclui-se que o milho moído pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala Benth*), em dietas de cabras Anglonubianas em lactação, sem provocar grandes mudanças no Comportamento ingestivo.

## APOIO

Ao Colégio Técnico de Bom Jesus-CTBJ, pela disponibilidade de Setor de Ovinocaprinocultura para o desenvolvimento do experimento.

## REFERÊNCIAS

- EUSTÁQUIO FILHO, A., CARVALHO, G. G. P., PIRES, A. J. V., SILVA, R. R., SANTOS, P. E. F., MURTA, R. M. AND PEREIRA, F. M., 2014. Ingestive Behavior of Lambs Confined in Individual and Group Stalls. *Asian Australasian Journal of Animal Science*, v.27, n.84, p. 289.
- MOUSINHO, L.R.B.; CAMPELO, J.E.G.; SOUSA JÚNIOR, S.C.; AZEVÊDO, D.M.M.R.; LEAL, T. M.; MOURA, R.M.A.S. Respostas fisiológicas de cabras Anglonubianas a condições ambientais com temperatura elevada. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.15, n.1, p.160-171, 2014.
- SILVA, R.R.; PRADO, I.N.; CARVALHO, G.G.P.; SANTANA JUNIOR, H.A.; SILVA, F.F.; DIAS, D.L.S. 2008. Efeito da utilização de três intervalos de observações sobre a precisão dos resultados obtidos no estudo do comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo. *Ciência Animal Brasileira*, v.9, n.2, p.319-326.



## Parâmetros fisiológicos de quatro raça de frangos de crescimento lento dos 35 aos 56 dias<sup>1</sup>

Caroliny Costa Araújo<sup>1</sup>; Kênia Ferreira Rodrigues<sup>1</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>1</sup>; Valquíria Sousa Silva<sup>1</sup>; Carla Fonseca Alves Campos<sup>1</sup>; Aline Ferreira Amorim<sup>1</sup>; Hérica de Araújo Costa<sup>1</sup>; Ecione Martins da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** Objetivou-se no presente trabalho avaliar os parâmetros fisiológicos de quatro raças de frango de crescimento lento dos 35 aos 56 dias de idade: Pescoço Pelado (PP), Pesadão Vermelho (PD), Carijó (CJ) e Hisex Brown (HB). Foram utilizadas 120 aves, 30 de cada raça, avaliando temperatura de cabeça, dorso, canela e retal para determinação da temperatura média da pele e média corporal. Entre as linhagens estudadas, a linhagem PP apresentou menores valores da temperatura retal, aos 42 dias, não diferindo do CJ e HB. Aos 49 dias de idade das aves, a temperatura de cabeça foi menor para PP não diferindo das linhagens CJ e HB, com maior valor observado para PD. Observou-se menor valor de temperatura do dorso para o PP em relação as outras linhagens, que apresentaram valores superiores. A temperatura retal foi semelhante para as linhagens CJ, PD e HB, não diferindo dos valores encontrados para PP. Os frangos produzidos na região Norte do Brasil estão sujeitos a altas temperaturas. Dessa maneira, a linhagem Pescoço Pelado é a mais indicada para produção de frangos caipiras na região norte do Tocantins, com maior capacidade de dissipação de calor nas áreas desnudas.

**Palavras-chave:** Caipira ; Desempenho ; Temperatura

## Physiological parameters of four broilers of slow growing chickens from 35 to 56 days

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the physiological parameters of four races of slow-growing chicken from 63 to 91 days of age: Pescoço Pelado, Pesadão Vermelho, Carijó and Hisex Brown. It was used 120 birds, 30 of each race, evaluating temperature of head, back, cinnamon and rectal to determine the mean skin temperature and body mean. Among the lines studied, the PP line presented lower rectal temperature values at 42 days, not differing from CJ and HB. At 49 days of age, the head temperature was lower for PP, not differing from the lines CJ and HB, with a higher value observed for PD. It was observed a lower value of temperature of the back for the PP in relation to the other lineages, which presented higher values. The rectal temperature was similar for the lineages CJ, PD and HB, not differing from the values found for PP. Chickens produced in northern Brazil are subject to high temperatures. In this way, the PP is the most suitable for the production of white chickens in the northern region of Tocantins, with a greater heat dissipation capacity in the bare areas.

**Keywords:** Caipira ; Performance; Temperature

### INTRODUÇÃO

O sistema produtivo de aves caipiras representa segmento que tem se apresentado atrativo para produtores, uma vez que agrega valor ao produto, contribuindo assim para complementar a renda, além de prezar pelas normas de bem estar animal (MORAIS et al., 2015).

A região norte do Tocantins é conhecida pela existência de temperaturas elevadas durante grande parte do ano, o que provoca um efeito direto na produtividade animal, uma vez que a ingestão de alimentos sofre influência do estresse térmico, ou seja, menor é o consumo de ração pela ave quanto maior é a temperatura ambiental. Nas regiões de clima quente escolher um genótipo resistente e adaptado a situações de estresse por calor, faz-se necessária para melhor atender o mercado consumidor com produto de qualidade, minimizando os custos de criação para o produtor, tornando o sistema produtivo mais eficiente além de promover sensação de bem-estar aos animais (CORDEIRO et al.; 2014)

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os parâmetros fisiológicos de quatro linhagens de frango de crescimento lento (Pescoço Pelado Vermelho, Pesadão Vermelho, Carijó e Hisex Brown) dos 30 aos 60 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína região norte do Tocantins, no período de 29 de junho a 29 de julho de 2016. Utilizando-se 120 aves caipiras, sendo 30 aves de cada uma das seguintes linhagens: Pescoço Pelado, Carijó, Pesadão Vermelho e Hisex Brown obtidas no comércio local.

Inicialmente as aves foram criadas divididas por linhagem em baterias metálicas dotadas de gaiolas experimentais (1,00x1,00x0,40m) localizadas no interior de um galpão convencional (8 x 6m), coberto com palha de babaçu, piso de concreto e com cortinas laterais, manejadas de acordo com o comportamento das aves.

No 30º dia de idade as aves foram distribuídas em piquetes experimentais com capim Estrela Africana, cercados com tela e dotados de pequenos abrigos construídos em madeira e cobertos com palhas de babaçu. Cada piquete possuía área de 100m<sup>2</sup> com um comedouro tubular e um bebedouro pendular. As rações experimentais foram adquiridas no comércio local para atender as exigências das aves nessa fase. Semanalmente, eram selecionadas 10 aves de cada linhagem para coleta da temperatura corporal (cabeça, dorso e canela) com auxílio de um termômetro de infravermelho (marca Texto, modelo Quiktemp 825-T2) e a temperatura retal, obtida com termômetro clínico digital. A avaliação dos parâmetros fisiológicos foi realizada ao final da tarde, às 17 horas, nas idades de 35, 42, 49 e 56 dias.

Os dados de temperatura foram utilizados para cálculo da temperatura média da pele (TMP) e temperatura média corporal (TMC) das aves, de acordo com as equações proposta por Richards (1971). Os dados de parâmetros fisiológicos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste SNK (5%) pelo programa estatístico SAS (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura de cabeça, dorso, perna, retal, pele e média corporal das raças melhoradas caipiras Pescoço Pelado Vermelho (PP), Carijó (CJ), Pesadão Vermelho (PD) e Hisex Brown (HB) estão apresentados na Tabela 1.

Aos 42 dias de idade, houve diferença ( $P < 0,05$ ) na temperatura retal entre os tratamentos (Tabela 1). O Pescoço Pelado Vermelho apresentou menores valores, não diferindo do carijó e Hisex Brown e estes por sua vez, não diferiram dos valores encontrados pelo Pesadão Vermelho.

As variáveis de temperatura da cabeça, dorso, retal e média da pele apresentaram valores significativos ( $P < 0,05$ ) aos 49 dias de idade, entre as linhagens. A temperatura de cabeça foi menor para Pescoço Pelado Vermelho não diferindo das linhagens Carijó e Hisex Brown, com maior valor observado para Pesadão Vermelho. Observou-se menor valor de temperatura do dorso para o Pescoço Pelado Vermelho em relação as outras linhagens, que apresentaram valores superiores. A temperatura retal foi semelhante para as linhagens Carijó, Pesadão Vermelho e Hisex Brown, não diferindo dos valores encontrados para Pescoço Pelado Vermelho.

A temperatura média da pele foi menor para a linhagem do Pescoço Pelado Vermelho e Hisex Brown, e está última não diferiu dos valores observados para Carijó e Pesadão Vermelho. Segundo Cordeiro et al (2014) o empenamento altera a faixa de conforto térmico das aves, como Pescoço Pelado apresenta áreas com ausência de penas, torna as aves desta linhagem mais adaptadas a ambientes de altas temperaturas.

A temperatura retal encontrada no presente trabalho manteve-se dentro dos limites aceitáveis para aves, que de acordo com Meltzer (1987) oscilam entre 41° e 42°.

Os resultados encontrados corroboram com os dados de Cordeiro et al (2014) que não observaram diferenças significativas na temperatura cloacal de aves da linhagem totalmente plumada e parcialmente plumada. Segundo os mesmos autores, a temperatura retal é influenciada pelo período do dia, sendo que na parte da manhã se observam menores valores quando comparado com o período da tarde, onde a temperatura ambiental está mais elevada.

Tabela 1. Dados semanais da temperatura de cabeça (TCA), temperatura de dorso (TD), temperatura de perna (TP), temperatura retal (TR), temperatura média da pele (TMP) e temperatura média corporal (TMC) das linhagens de aves caipiras Pescoço Pelado Vermelho (PP), Carijó (CJ), Pesadão Vermelho (PD) e Hisex Brown (HB)

Idade	Medidas	TCA	TD	TP	TR	TMP	TMC
35 dias	PP	35,25	34,20	32,65	41,67	34,16	39,42
	CJ	34,35	33,80	31,50	41,78	33,64	39,34
	PD	34,60	34,30	31,55	41,85	34,08	39,52
	HB	34,25	33,45	32,40	42,00	33,43	39,43
	CV <sup>1</sup>	3,18	3,84	4,94	0,68	3,21	0,92

	P<0,05 <sup>2</sup>	0,1912	0,4515	0,2662	0,0868	0,3896	0,7447	
42 dias	PP	35,35	34,20	33,10	41,71a	34,20	39,46	
	CJ	36,00	33,95	33,15	41,92ab	34,06	39,56	
	PD	35,05	33,65	32,65	42,18b	33,69	39,63	
	HB	35,40	33,95	32,60	41,89ab	33,96	39,51	
	CV	2,31	2,56	2,02	0,67	2,13	0,69	
		P<0,05	0,0877	0,5741	0,1451	0,0069	0,4415	0,5355
		PP	33,90a	32,55a	32,30	41,92ab	32,65a	39,14
49 dias		CJ	34,50ab	33,50b	31,95	41,91a	33,45b	39,37
		PD	35,00b	33,35ab	32,50	41,56a	33,42b	39,12
		HB	34,25ab	32,90ab	31,85	41,82a	32,93ab	39,15
		CV	2,32	2,23	2,53	0,83	1,97	0,72
		P<0,05	0,0297	0,0269	0,2634	0,0904	0,0223	0,174
		PP	34,30	32,65	33,15	41,64	32,84	39,00
		CJ	33,85	32,40	33,15	42,01	32,60	39,17
56 dias		PD	33,75	32,15	33,40	41,85	32,41	39,02
		HB	33,60	32,75	32,70	41,95	32,82	39,21
		CV	3,12	1,75	2,42	0,74	1,57	0,73
		P<0,05	0,4943	0,0994	0,2806	0,0555	0,2013	0,2524

<sup>1</sup>Coefficiente de variação (%); <sup>2</sup> Significância do Teste “F” da análise de variância; <sup>3</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste “SNK” (P<0,05).

### CONCLUSÃO

Os parâmetros fisiológicos demonstram a importância do conhecimento da capacidade e o modo de adaptação da linhagem no sistema produtivo, com destaque para linhagem Pescoço Pelado Vermelho, sendo a mais indicada para produção de frangos na região norte do Tocantins, devido maior capacidade para dissipação de calor pelas áreas desnudas.

### REFERÊNCIAS

CORDEIRO, M.B.; FREITAS, H.J.; AQUINO, E.O.; SOUSA, E.M. Avaliação do estresse térmico em frangos caipiras criados em condições climáticas do Estado do Acre. **Enciclopédia Biosfera**, Goiânia, v. 10, p. 358-365, 2014.

Meltzer, A. Acclimatization to ambient temperature and its nutritional consequences. **World's Poultry Science Journal**, Inglaterra, v.43, n.1, p.33-44, 1987.

MORAIS, J.; FERREIRA, P.B.; JACOME, I.M.T.D.; MELLO, R.; BREDAS, F.C.; RORATOV, P.R.N. Curva de crescimento de diferentes linhagens de frango de corte caipira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1872-1878, 2015.

RICHARDS, S. A. The significance of changes in the temperature of the skin and body core of the chicken in the regulation of heat loss. **The Journal of Physiology**, Londres, v. 216, n. 1, p. 1, 1971.



## Ritmo cicardiano dos parâmetros fisiológicos de ovinos deslanados criados em clima tropical semiúmido durante o período chuvoso

Érica Pinto de Araújo<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>1</sup>; Aderson Martins Viana Neto<sup>1</sup>; Felipe Viana de Carvalho<sup>2</sup>; Francisca Érika Magalhães de Sousa<sup>1</sup>; Marina Rose Campos Barroso<sup>1</sup>; Sérgio Luiz Silva Soares<sup>1</sup>; Airton Alencar de Araújo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará - UECE

**Resumo:** Objetivou-se com a presente pesquisa avaliar o ritmo circadiano da temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) de ovinos deslanados Morada Nova (n=6) e Santa Inês (n=6), criados em clima tropical semiúmido no Ceará. Para tal, estes dois parâmetros foram aferidos em nove horários do dia: 06;09;12;15; 18;21; 00;03 e 06 horas do dia seguinte. As variáveis climáticas de temperatura ambiente e umidade relativa do ar para cálculo do índice de temperatura e umidade (ITU) foram aferidas nos mesmo horários dos parâmetros fisiológicos. Os resultados demonstram haver uma evolução da TR e FR em consonância com a evolução diária dos parâmetros ambientais, expressos pelo ITU. A raça Morada Nova apresentou melhor desempenho, com valores de TR e FR significativamente inferiores aos da Santa Inês nos horários de maior impacto ambiental do dia, revelando, assim, maior adaptabilidade ao clima tropical semiúmido do Ceará.

**Palavras-chave:** adaptabilidade, ; estresse térmico; pequenos ruminantes

## Circadian rhythm of the physiological parameters of woolless hair sheep raised in tropical semi-humid climate during the rainy season

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the circadian rhythm of the rectal temperature (RT) and respiratory rate (RR) of Morada Nova (n=6) and Santa Inês (n=6) sheep raised in tropical semi-humid climate of Ceará. These two parameters were measured in nine times of the day: 6AM, 9AM, 12PM, 3PM, 6PM, 9PM 12AM, 3AM and 6AM of the following day. The climatic variables of ambient temperature (AT) and relative humidity (RH) for calculating the temperature and humidity index (THI) were also measured at the same time as the physiological parameters. The results show an evolution of the RT and RR in consonance with the daily evolution of the environmental parameters, expressed by the THI. The Morada Nova breed had better performance, with values of RT and RR significantly lower than those of Santa Inês at the times of greatest environmental impact of the day, therefore, revealing greater adaptability to the semi-humid tropical climate of Ceará.

**Keywords:** adaptability; heat stress; small ruminants

### INTRODUÇÃO

A produção animal no Brasil destaca-se pela vasta quantidade de ruminantes presentes neste segmento. Dentre estes, são de grande importância os pequenos ruminantes, compreendendo assim, ovinos e caprinos, com uma população de 14.167504 milhões no Brasil, sendo que, aproximadamente, 7.790624 de animais encontra-se na região Nordeste (IBGE, 2006). A ovinocultura de corte apresenta grande potencial para esta região, diferente do suldo País, onde além da produção de carne, a produção de lã é de grande importância para a composição da renda dos produtores. No entanto, animais de alta produção tendem a sofrer mais severamente com os efeitos do clima. Assim, é importante que o animal se mantenha dentro da sua zona de conforto térmico, para que ele possa expressar seu potencial produtivo, caso contrário, pode ocorrer redução na ingestão de alimentos, alterações na secreção de hormônios, falhas na reprodução, aparecimento de doenças, entre outros fatores (SILANIKOVE, 2000).

Os ovinos, como os demais animais homeotérmicos, mobilizam energia para manter a temperatura corporal constante, equilibrando o balanço entre a produção e perda de calor para o ambiente, por meio da termoregulação, mecanismo de termogênese e termólise (BRIDI, 2012).

A temperatura ambiente e a umidade relativa do ar são os dois parâmetros mais impactantes sobre a fisiologia animal, e estes seguem um ritmo circadiano de aumento e diminuição durante o dia, influenciando diretamente os parâmetros fisiológicos de frequência respiratória e temperatura corporal, os quais também seguem ritmo circadiano.

### OBJETIVOS

Monitorar o ritmo circadiano em ovinos das raças Morada Nova e Santa Inês considerando os parâmetros fisiológicos a temperatura retal frequência respiratória, durante o período chuvoso, para avaliação comparativa da adaptabilidade destas raças ao clima tropical semiúmido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no setor de Ovinocaprinocultura da Universidade Federal do Ceará – UFC, localizado na cidade de Fortaleza, à latitude de 3°44'33" S e longitude de 38°34'33" O, durante o período chuvoso, nos meses de março a maio. Foram utilizadas doze ovelhas, sendo seis da raça Morada Nova de pelagem vermelha e seis da raça Santa Inês de pelagem preta, alimentadas com capim-elefante (*Pennisetum purpureum*), ração concentrada, sal mineral e água *ad libitum*. Os animais foram alojados em baía coletiva, provida de área coberta com acesso permitido apenas nos momentos de chuva, permanecendo assim, expostos à radiação solar nos demais momentos.

Os dados de temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) foram obtidos semanalmente, em oito dias chuvosos e nove momentos (06; 09; 12; 15; 18; 21; 00; 03 e 06 horas), distribuídos em 24h. Os dados ambientais de temperatura e umidade relativa do ar foram obtidos com o uso de *datalogger* e usados para o cálculo do índice de temperatura e umidade (ITU).

Os dados foram expressos em média e erro-padrões, sendo submetidos ao teste de normalidade de Shapiro-Willk. Os dados não homocedáticos foram transformados ( $\log(x+1)$ ), e em seguida submetidos à análise de variância a 5% de probabilidade para comparação das médias entre as raças em cada momento e dentro da raça entre os momentos. O programa utilizado foi o SYSTAT, versão 12.

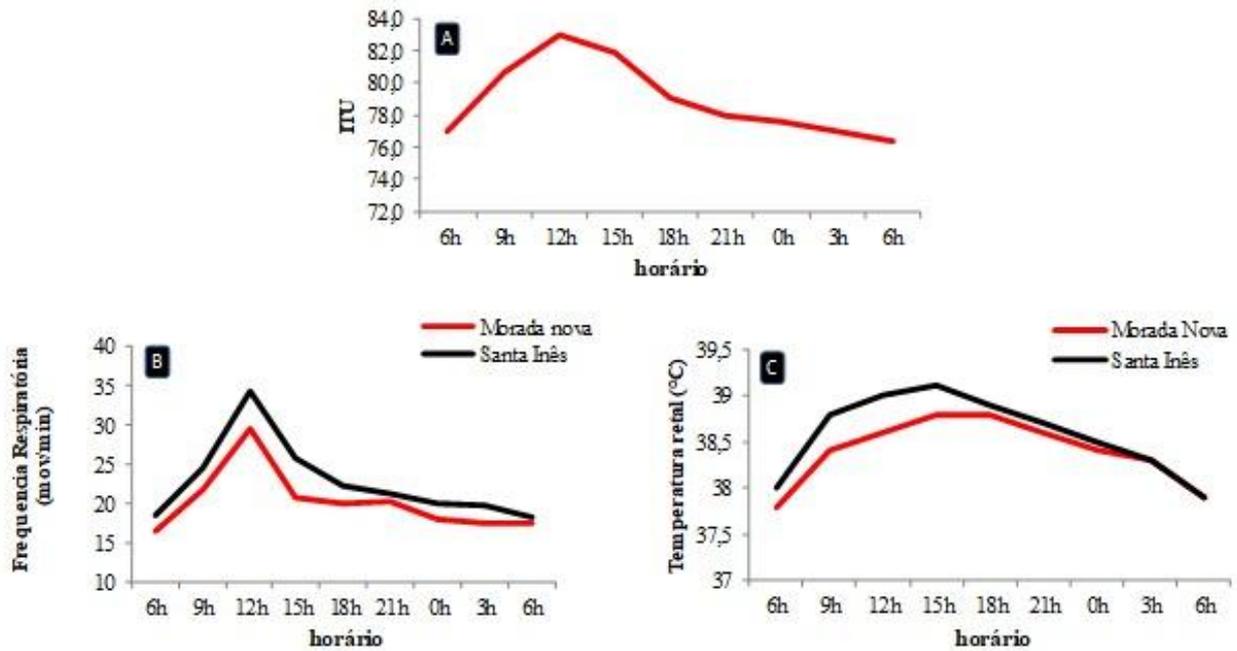
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variações no ITU apresentadas na Figura 1A, demonstram que houve evolução crescente no turno da manhã, atingindo seu pico às 12h, com um valor de 83, sendo considerado uma situação de perigo para ruminantes (HAHN, 1985), decrescendo a partir das 21h para valores inferiores a 77, atingindo novamente o valor mínimo às 6h do dia seguinte.

A frequência respiratória apresentada na Figura 1B, demonstrou comportamento semelhante ao ITU, sendo crescente no período da manhã e atingindo seu pico às 12h, com valores de 29,5 (mov/min) para Morada Nova e 34,4 (mov/min) para Santa Inês, onde os valores encontrados são considerados como ausência de estresse para ambas as raças (SILANIKOVE, 2000). O aumento da FR em um curto período de tempo é considerado um mecanismo eficiente na perda de calor, evitando assim rápida elevação da temperatura corporal. O aumento e decréscimo da FR mostra um ritmo circadiano semelhante ao do ITU, essencial para manutenção da homeotermia. Comparando a FR entre raças observou-se diferença significativa entre elas ( $P < 0,05$ ) nos momentos entre 12h e 15h quando houve maior impacto ambiental.

A temperatura retal (Figura 1C), apresentou evolução crescente até atingir seu maior valor às 15h para a raça Morada Nova (38,8°C), permanecendo até às 18h. A raça Santa Inês apresentou valores de 39,1°C às 15h, decrescendo após esse horário. Às 6h da manhã os valores se igualam novamente para ambas as raças. Durante o período de ganho de calor (termogênese), os animais chegam a aumentar sua temperatura retal em torno de 1°C, que é suficiente para reduzir o desempenho em grande parte das espécies domésticas (DUKES, 1996). Todavia, durante o período de termólise, conseguem perder 0,9°C, mostrando a eficiência da termorregulação e, conseqüentemente, a adaptabilidade ao ambiente.

Figura 1. Valores médios de ITU (A) e, frequência respiratória (B) e temperatura retal (C) de ovelhas Morada Nova e Santa Inês durante 24 horas.



O ritmo circadiano dos parâmetros fisiológico de frequência respiratória e temperatura retal demonstraram a eficiência dos mecanismos termorreguladores de ovinos da raça Santa Inês e Morada Nova e confirmaram sua tolerância e, conseqüentemente, adaptabilidade ao clima tropical semiúmido durante o período chuvoso.

### CONCLUSÃO

Nas condições da pesquisa, a raça Morada Nova apresenta melhor desempenho adaptativo ao clima tropical semiúmido quando comparada à raça Santa Inês.

### REFERÊNCIAS

BRIDI, A. M.; Adaptação e aclimação animal. **Apostila de Bioclimatologia**. Disponível em: <<http://pt.slideshare.net/RmuloAlexandrinoSilva/apostila-conforto-termico201>>

DUKES, H. H.; SWENSON, H. J. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11. Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1996, 856 p.

HAHN, G. L. Management and housing of farm animals in hot environments. In: YOUSEF, M. K. Stress physiology in livestock: ungulates. Boca Raton: CRC Press. Inc., 1985. v.2, p. 151-174.

IBGE; Censo Agropecuário, 2006.

SILANIKOVE, N. Effects of heat stress on the welfare of extensively managed domestic ruminants. **Livestock Production Science**, [S.1], v.67, p.1-18, 2000.



## Perfil hematológico de cabras em lactação alimentadas com faveira (*Parkia platycephala* Benth)

Ianete Lima Batista<sup>1,2</sup>; Raquel Vieira Rodrigues de Souza<sup>3</sup>; Carlo Aldrovandi Torreão Marques; Marcos de Araújo Jacome; Jacira Neves da Costa Torreão; Hudblan Hudson de Miranda; Gabriela Marafon; Marcela Ribeiro Santiago

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus-PI; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe/Campus Sertão, Sergipe-SE; <sup>3</sup>Instituto Federal de Sergipe, Sergipe-SE

**Resumo:** Os parâmetros hematológicos têm sido usados para investigar o estado de saúde dos animais, especialmente, quanto ao efeito da alimentação sobre este parâmetro, ou seja possuem relação direta com o tipo de alimento que o animal recebe. No entanto existem, outros fatores que contribuem para gerar alterações desses parâmetros, como a espécie, idade, sexo, estado fisiológico, hora do dia, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, atividade muscular e estado nutricional de cada animal. Objetivou-se analisar os efeitos de substituição da faveira em dietas de cabras lactantes sob os parâmetros hematológicos em cabras lactantes. Foram utilizadas 8 cabras, com aproximadamente 4 anos de idade e com 36 a 48 kg de peso corporal, recebendo quatro dietas contendo 0%, 33,3%, 67% e 100% de faveira (%MS), estando aos 51 ± 4 dias de lactação. O experimento durou 80 dias, dividido em 4 períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e 5 dias para recolhimento de dados. Distribuídas aleatoriamente em quadrado latino duplo 4 x 4 simultâneo. Os animais foram alojados em baias individuais. A avaliação dos parâmetros hematológicos ocorreu no 16º, 18º e 20º dia experimental, sempre em jejum pela manhã. O procedimento de coleta foi pelo acesso da veia jugular para realização sérica do hemograma. A substituição da faveira promoveu significância de efeito quadrático crescente para concentração de hemoglobina corpuscular média ( $P < 0,05$ ). Conclui-se que o milho pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira em dietas de cabras mestiças Anglonubianas em lactação.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; hematologia; hemograma

## Haematological profile of lactating goats fed with faveira (*Parkia platycephala* Benth)

**Abstract:** Hematological parameters have been used to investigate the health status of the animals, especially regarding the effect of feeding on this parameter, that is, they have direct relation with the type of food that the animal receives. However, there are other factors that contribute to the alteration of these parameters, such as species, age, sex, physiological state, time of day, ambient temperature, relative air humidity, muscle activity and nutritional status of each animal. The objective of this study was to analyze the effects of substitution of faveira on diets of lactating goats under the hematological parameters in lactating goats. Eight goats were used, with approximately 4 years of age and 36 to 48 kg of body weight, receiving four diets containing 0%, 33.3%, 67% and 100% of faveira (% DM), being at 51 ± 4 days of lactation. The experiment lasted 80 days, divided into 4 periods of 20 days, 15 days for adaptation and 5 days for data collection. Distributed randomly in double Latin square 4 x 4 simultaneous. The animals were housed in individual stalls. The evaluation of hematological parameters occurred on the 16th, 18th and 20th experimental days, always fasting in the morning. The procedure of collection was by the access of the jugular vein for the serum realization of the hemogram. The substitution of the faveira promoted a significant quadratic effect for the mean corpuscular hemoglobin concentration ( $P < 0.05$ ). It is concluded that corn can be totally replaced by faveira bean meal in lactating Anglonubian crossbred goats.

**Keywords:** alternative food; hematology; blood count

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura no Brasil é uma atividade importante, do ponto de econômico e principalmente social. Este fato está relacionado adaptabilidade dos animais as regiões semiáridas. A alimentação é um dos requisitos responsável pelo aumento dos custos de produção dos animais, o que torna necessário a busca de novas alternativas de baixo custo para a alimentação de animais. Através da utilização de alimentos alternativos de menor custo, em substituição aos ingredientes mais usados nas dietas como o milho e soja.

Os parâmetros hematológicos têm sido usados para investigar o estado de saúde dos animais, especialmente, quanto ao efeito da alimentação sobre este parâmetro. Ainda, existem outros fatores que contribuem para gerar alterações desses parâmetros, como a espécie, idade, sexo, estado fisiológico, hora do dia, temperatura ambiente, umidade relativa do ar, atividade muscular e estado nutricional de cada animal (SILVA et al., 2010). Os constituintes sanguíneos possuem relação direta com o tipo de alimento.

As células vermelhas sanguíneas têm como função principal carrear oxigênio para os tecidos. A hemoglobina tem um complexo chamado ferro-porfirina-proteína, produzida dentro das células vermelhas que facilita o transporte e distribui o oxigênio para todos os tecidos, já o hematócrito ou volume corpuscular está relacionado ao percentual de células vermelhas presentes no volume de sangue total.

Variações negativas nos componentes do metabolismo proteico podem estar associadas a deficiências de proteína nas dietas que compõe menos de 10% de proteína, podendo resultar em déficit proteico. De acordo com Kaneko et al, (2008), as proteínas exercem diversas funções no organismo como manutenção do equilíbrio acidobásico, participam da coagulação sanguínea e atuam ainda na nutrição melhorando os sistemas de defesa do organismo animal.

## OBJETIVOS

Este trabalho objetivou analisar os efeitos de substituição da faveira em dietas de cabras lactantes sob os parâmetros hematológicos em cabras lactantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido, no Módulo Didático de Ovino-caprinocultura do Colégio Técnico de Bom Jesus, vinculado a Universidade Federal do Piauí - *Campus* Professora Cinobelina Elvas - UFPI/CPCE, situado no Município de Bom Jesus - PI. O presente trabalho foi realizado após aprovação pelo Comitê de Ética de Uso Animal da Universidade Federal do Piauí (CEUA/UFPI), sob o número de protocolo 179/16. A avaliação dos parâmetros hematológicos ocorreu no 16º, 18º e 20º dia experimental, sempre em jejum pela manhã. A coleta foi realizada, através de punção da veia jugular, para realização de hemograma por sistema a vácuo, em tubo siliconizado com EDTA tripotássico (capacidade para 9 ml de sangue) e agulha (25 mm x 8 mm). As amostras de sangue foram mantidas refrigeradas, sendo estes concluído antes de decorridas às 24 horas de conservação realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário Universitário (HVU), da Universidade Federal do Piauí, pertencente ao Campus Profª Cinobelina Elvas -PI.

O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino (4 x 4), com quatro animais, quatro períodos e quatro níveis da faveira na dieta. Foram utilizados dois quadrados simultâneos, em que oito animais foram distribuídos aleatoriamente comparando-se a resposta das variáveis frente ao efeito fixo dos tratamentos. Para a variável bioquímica, pH, RAM, TSF, os dados foram analisados usando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.0) (SAS Inst. Inc., Cary, NC), incluindo no modelo o nível da faveira.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com a substituição da faveira na dieta animal a variável a concentração de hemoglobina corpuscular média CHCM, foi influenciado de forma quadrática crescente, sendo maior a concentração da variável no nível 33,3% da faveira. Porém o hematócrito (Hto), Hemoglobina (Hgb), Hemácias (He), volume corpuscular médio (VCM), proteínas plasmáticas totais (PPT), leucócitos (Leu), basófilos segmentados (B. seg), eosinófilos (Eos), Linfócitos (Lin) e monócitos (Mon), não evidenciou efeito ( $P > 0,05$ ) com a substituição da faveira sobre os parâmetros hematológicos, estando esses dentro dos padrões de normalidade para a espécie caprina (Tabela 1). Isso comprova que estes parâmetros não foram influenciados pelo uso da faveira na dieta dos animais. Indicando também que as dietas atenderam as exigências requeridas pelos animais, por ser de boa digestibilidade, assim como a adaptação ao clima da região, proporcionando a manutenção da saúde das cabras em estudo.

Tabela 1. Parâmetros hematológicos de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo a faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	P- valor**		Valor <sup>1</sup> Referencia
	0%	33,3%	66,7%	100%		Linear	Quadrático	
Eritrograma								
Hto (%)	25	23	24	25	0,51	0,85	0,12	22-38
Hgb (g/dL)	9,01	9,09	9,2	9,09	0,18	0,88	0,79	8-12
He (x 10 <sup>6</sup> /µl)	14,50	14,30	14,57	14,67	438	0,72	0,75	8-18
VCM (fl)	17,37	17,33	16,83	17,24	0,47	0,67	0,65	15-25
CHCM (%)	36,60	37,69	37,48	37,10	0,23	0,23	0,005	30-36
PPT (g/dL)	7,8	7,7	7,6	7,7	0,16	0,57	0,68	6-7,5
Leucograma								
Leu (x 10 <sup>3</sup> / µl)	10833	10811	10613	10700	314,16	0,67	0,86	4000 -13000
B. Seg (/mm <sup>3</sup> )	598600	598063	612637	606413	315,22	0,80	0,93	370 -11552
Eos(/mm <sup>3</sup> )	254	262	276	232	42,25	0,80	0,58	50 – 650
Lin(/mm <sup>3</sup> )	4452	4740	3830	3862	362,23	0,14	0,74	2000 -9000
Mon (/mm <sup>3</sup> )	181	172	193	176	31,38	0,96	0,90	0 -550

<sup>1</sup> Karamer, (2006) \*EPM = erro padrão da média \*\* L- Efeito linear; Q - Efeito quadrático Hto - hematócrito; Hgb - Hemoglobina; He - Hemácias; VCM - volume corpuscular médio; CHCM - concentração de hemoglobina corpuscular média; PPT - proteínas plasmáticas totais; Leu - leucócitos; B. seg – basófilos segmentados; Eos - eosinófilos; Lin - Linfócitos; Mon - monócitos.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos conclui-se que o milho moído pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth), em dietas de cabras Anglonubianas em lactação, sem provocar grandes mudanças no perfil hematológico.

## APOIO

Ao Colégio Técnico de Bom Jesus-CTBJ, pela disponibilidade de Setor de Ovinocaprinocultura para o desenvolvimento do experimento

## REFERÊNCIAS

KANEKO, J.J. 2008. Clinical Biochemistry of Domestic Animals. **Academic Press, San Diego**. 932p.

SILVA, G.L.S.; SILVA, A.M.A.; NÓBREGA, G.H.; AZEVEDO, S.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; MENDES, R.S. Efeito da substituição de fontes lipídicas na dieta de cabras em lactação sobre os parâmetros sanguíneos. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 34, n. 1, p. 233-239, 2010.



## Comportamento ingestivo de cabras da raça Saanen recebendo dietas com diferentes fontes de carboidratos associados à ureia<sup>1</sup>

Girlene Cordeiro de Lima Santos<sup>1</sup>; Juliana de Sena Rodrigues Souza<sup>2</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>3</sup>; Ana Maria Duarte Cabral<sup>4</sup>; Clara Meneses da Silva<sup>5</sup>; Ximena Aguilar Galvis<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Unidade Acadêmica de Serra Talhada; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>4</sup>Unidade Acadêmica de Serra Talhada; <sup>5</sup>Unidade Acadêmica de Serra Talhada; <sup>6</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** A caprinocultura leiteira vem crescendo cada vez mais na região Nordeste, principalmente pela adaptação e resistência dos animais ao clima, sendo o comportamento ingestivo uma forma de avaliação do desempenho animal. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de cabras Saanen recebendo dietas com diferentes fontes de carboidratos associadas à ureia. O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da UFRPE. Foram utilizadas 12 cabras com produção média de 2,5 kg de leite/dia, distribuídas em baias individuais com base nos tratamentos (milho e farelo de soja; milho e ureia; raspa de mandioca e ureia e palma forrageira e ureia). O comportamento ingestivo foi avaliado pelo método pontual de varredura instantânea “Scan Samplin” a intervalos de 10 minutos por 24 horas, observados os tempos para ingestão de alimentos, ruminação e ócio, eficiência de alimentação e eficiência de ruminação. Foi utilizado o delineamento estatístico triplo quadrado latino e teste de Tukey à 5% de probabilidade. Os tempo de alimentação, ócio e ruminação não foram influenciados pelas dietas. A eficiência de ruminação não foi influenciada para as dietas com milho e farelo de soja, milho e ureia e raspa de mandioca e ureia, já para a dieta palma forrageira e ureia, ocorreu influência ( $P < 0,05$ ), mas comparada com dieta composta de raspa de mandioca e ureia, não foi observada diferença significativa. A palma forrageira associada à ureia pode ser utilizada em substituição ao milho e farelo de soja desde que seja associada a uma fonte de fibra fisicamente efetiva.

**Palavras-chave:** alimentação; caprinocultura; ócio

## Ingestive behavior of Saanen goats receiving diets with different carbohydrate sources associated with urea

**Abstract:** Dairy goats have been growing more and more in the Northeast region, mainly due to the adaptation and resistance of the animals to the climate, with ingestive behavior being a way of evaluating animal performance. The objective of this work was to evaluate the ingestive behavior of Saanen goats receiving diets with different sources of carbohydrates associated with urea. The experiment was conducted at the Animal Science Department of UFRPE. Twelve goats with a mean production of 2.5 kg of milk / day were distributed in individual baits based on treatments (corn and soybean meal, corn and urea, manioc and urea scrap and forage palm and urea). The ingestive behavior was evaluated by the Scan Samplin instantaneous method at intervals of 10 minutes for 24 hours, observing the times for food intake, rumination and leisure, feed efficiency and rumination efficiency. We used the Latin square triple plot and Tukey test at 5% probability. The feeding, leisure and rumination times were not influenced by diets. The rumination efficiency was not influenced for the diets with corn and soybean meal, maize and urea, and cassava and urea scrap; for the forage palm and urea diet, there was influence ( $P < 0.05$ ), but compared to diet composed of manioc rasp and urea, no significant difference was observed. The forage palm associated with urea may be used instead of corn and soybean meal provided that it is associated with a physically effective source of fiber.

**Keywords:** feeding; goat breeding; idleness

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira no Nordeste precisa superar muitas adversidades, dentre elas a estacionalidade na produção de forragens no decorrer da maior parte do ano e o déficit hídrico acentuado (Lopes, 2015). Apesar destes entraves, ela vem crescendo consideravelmente e sendo utilizada para determinados fins, desde a alimentação através da carne, leite e seus derivados até a comercialização da pele dos animais, com a geração de fonte de renda para várias famílias que vivem desta atividade. Dentre as raças caprinas, a raça Saanen vem se destacando no Nordeste devido sua adaptabilidade ao clima do local, sendo uma raça com aptidão leiteira, desta forma pode-se dizer que a mesma tem muito a contribuir no setor produtivo leiteiro da região. De acordo com Pereira et al. (2011) mesmo que caprinos da raça Saanen reajam ao estresse calórico com elevação significativa da taxa respiratória, possuem capacidade para manter a homeotermia nas condições do semiárido, mostrando certo grau de adaptação. Fatores climáticos, fatores relacionados ao animal e ao manejo a eles empregados determinam o desempenho produtivo dos animais. Ferreira et al. (2014)

também relataram que muitos fatores atuam sobre o comportamento ingestivo dos animais, tais como os associados ao próprio animal, ao ambiente e a alimentação disponível. O comportamento ingestivo é uma das técnicas utilizadas para avaliar as dietas, sendo assim objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento ingestivo em cabras recebendo dietas com diferentes fontes de carboidratos associados à ureia.

## OBJETIVOS

Avaliar o comportamento ingestivo em cabras recebendo dietas com diferentes fontes de carboidratos associados à ureia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco localizada na cidade de Recife.

Foram utilizadas 12 cabras da raça Saanen em lactação de segunda e terceira ordem de lactação, com peso vivo médio de 50 kg e produção média diária de leite de 2,5kg. Os animais foram distribuídos em delineamento triplo quadrado latino, o critério básico considerado para a formação dos blocos foi à ordem de lactação. Os animais foram dispostos em baias individuais de madeira com piso ripado de 1,10 x 1,20m com altura de 60 cm do solo, onde passaram por um período de adaptação de 14 dias, após o período de adaptação as coletas foram feitas em 5 dias consecutivos e após isso iniciava-se o período seguinte, totalizando 76 dias de experimento. As dietas utilizadas foram calculadas de acordo com o NRC (2007) para cabras em lactação com peso médio de 50kg e média de produção de 2,5kg de leite por dia.

A coleta das sobras foram todas feitas pela manhã e sempre ajustadas atribuindo-se o consumo do dia antecedente, tolerando sobras de 15%. Durante as coletas foram retiradas porções equivalente a 10% do total das sobras por animal para processo de pré-secagem em estufa de circulação forçada a  $60 \pm 5^\circ\text{C}$  por 72 horas. foram moídos em moinho tipo Willy, com peneira de crivo 2 mm e seguidamente a 1mm formando uma amostra composta para cada animal e para cada período as quais serão submetidas as análises bromatológicas no Laboratório de Nutrição Animal da UFRPE. Para estimativa de evaporação utilizou-se 3 baldes com água dispostos no centro do galpão envoltos das baias, sendo estes pesados antes da oferta de água a ser consumida pelos animais e após as pesagens das sobras da mesma, posteriormente sendo substituídas por uma água já pesada e limpa.

O comportamento ingestivo foi avaliado pelo método pontual de varredura instantânea, (“Scan sampling”) de Martin e Bateson (1986), nos dias 15° 34° 53° 72° do período experimental, observados com intervalos de 10 minutos por 24 horas, observando tempos despendidos com ingestão de alimentos, ruminação (TRU) e ócio (TO). Os resultados foram submetidos à análise de variância empregando-se o método General Linear Models (GLM) do programa Statistical Analysis System, SAS (1999), com nível de significância à 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando os resultados (Tabela 1) verificou-se que houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) na quantidade de vezes a procura de água pelos animais recebendo a dieta composta de palma forrageira e ureia, enquanto que as demais dietas não influenciaram na procura de água, isso se deve provavelmente pelo alto teor de água contida na palma forrageira. As observações relativas à quantidade de vezes para a variável defecação não apresentou influência ( $P < 0,05$ ) com as diferentes dietas ofertadas. Isso provavelmente pela quantidade de diferentes níveis de fibras na dietas, pois sabe-se que alimentos menos fibrosos são mais digestíveis. A palma forrageira por conter maior quantidade de água, provavelmente proporcionou uma digestibilidade superior às demais dietas. Já a micção, não foi estatisticamente influenciada pela oferta das diferentes fontes de carboidratos associados à ureia, pois isto poderá ter sido equilibrado pela procura de água, de acordo com a necessidade do próprio animal em relação à dieta ingerida. O tempo de alimentação, tempo de ócio e tempo de ruminação (Tabela 1) não foram influenciados pelas dietas, pois o tempo de ruminação é atribuído normalmente pela natureza da dieta e não pelo tempo com que gastam se alimentando, e o tempo de ócio provavelmente está relacionado com a saciedade causada pelo alimento, quantidade de fibra, nutrientes e morfologia do mesmo, tal sensação de saciedade que também deve está relacionada com o tempo gasto do animal para se alimentar. Sabe-se que a procura pelo alimento vai depender da natureza da dieta, normalmente para alimentos concentrados essa procura tem uma frequência maior, isso por conta da taxa de passagem do alimento concentrado ser mais rápida que a do volumoso, porém o volumoso vai interferir na produção de saliva através da mastigação, isso ajuda na deglutição e ação no rúmex através da manutenção do PH ruminal e fermentação, e isso é influenciado pela relação volumoso concentrado, que vai interferir na relação acetato propionato, e consequentemente nos resultados produtivos. Para a eficiência de ruminação não houve diferença ( $P > 0,05$ ) estatística quando utilizou-se dietas apresentando em sua composição milho e farelo de soja, milho e ureia e raspa de mandioca e ureia. Já quando para a dieta palma forrageira e ureia, ocorreu uma mudança na eficiência de ruminação, todavia quando esta foi comparada com dieta composta de raspa de mandioca e ureia, não foi observada diferença significativa, resultado este possível devido ao baixo teor de fibra da palma e da raspa de mandioca. O tamanho das partículas, as quais foram em média 3 cm para palma forrageira e para o feno de tifton, provavelmente pouco influenciou para os resultados dos parâmetros avaliados.

Tabela 1- Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica estimada das dietas experimentais

---

Tratamentos experimentais

---

Variáveis	T1	T2	T3	T4
	Milho e Farelo de soja	Milho e ureia	Rasca de mandioca e ureia	Palma forrageira e ureia
Procura por água	5,83 a	5,00 a	4,25 a	2,19 b
Fezes	18,25 a	19,83 a	16,83 a	11,32 b
Urina	12,67 a	1 1,17 a	10,75 a	11,98 a
Tempo de alimentação	5,83 a	5,92 a	5,75 a	5,76 a
Tempo de ruminação total	12,94 a	12,94 a	12,94 a	12,94 a
Tempo de ócio	11,03 a	11,21 a	11,06 a	9,42 a
Consumo de matéria seca	1,65 a	1,62 ab	1,49 b	1,47 ab
Eficiência de alimentação	0,29 a	0,28 a	0,27 a	0,27 a
Eficiência de ruminação	0,13 a	0,13 a	0,12 ab	0,10 b

Letras iguais nas linhas não diferem significativamente.

## CONCLUSÃO

A palma forrageira associada à ureia pode ser utilizada em substituição ao milho e farelo de soja desde que seja associada a uma fonte de fibra fisicamente efetiva, pois além de ser um alimento economicamente viável e acessível em épocas mais secas do ano proporciona uma menor procura de água, sem comprometer o tempo de alimentação e ruminação. A raspa de mandioca e ureia também pode ser usada em substituição ao milho e farelo de soja associadas a uma fonte de fibra na alimentação de cabras leiteiras de média produção.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, V. B.; MORENO, L. F.; DALMASO, A. C. et al. Comportamento ingestivo de ovinos em pastos de diferentes estruturas. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia.**, Ed.259, v.8,n.10, p.95–108, 2014.

LOPES, L. A. et al. Feno de alfafa em substituição ao feno de tifton em dietas para cabras leiteiras. 2015.

MARTIN, P. and P. BATESON. Measuring behaviour, An introductory guide. Cambridge, **Cambridge University Press**, 199p. 1986.

PEREIRA, G. M.; SOUZA, B. B.; SILVA, A. M. Z. et al. Avaliação do comportamento fisiológico de caprinos da raça saanen no semiárido paraibano. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v.6, n.1, p.83–88, 2011.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **SAS Systems for linear models**. Cary: SAS, Institute, 1999. 329p.



## Parâmetros Fisiológicos de cabras alimentadas com dietas contendo vagem de faveira (*Parkia platycephala Benth*)

Ianete Lima Batista<sup>1</sup>; Rosimeire Pereira da Silva<sup>1</sup>; Carlo Aldrovandi Torreão Marques<sup>2</sup>; Marcos de Araújo Jacome<sup>1</sup>; Jacira Neves da Costa Torreão<sup>3</sup>; Hudblan Hudson de Miranda<sup>1</sup>; Francisco Lago dos Santos<sup>1</sup>; Allana Reis Prudêncio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/ Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus - PI; <sup>2</sup>Universidade

**Resumo:** A busca por novas alternativas alimentares disponíveis na região para substituir os ingredientes usuais, mantendo o valor nutricional e também econômico, tem se tornado uma estratégia importante em se reduzir despesas. O farelo vagem da faveira é uma alternativa de alta disponibilidade, livre de intoxicação animal e menos onerosa tornando-se, portanto uma excelente alternativa na alimentação de ruminantes. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da substituição do milho pela faveira (*Parkia platycephala Benth*) sobre as variáveis fisiológicas de cabras em lactação. Foram utilizadas 8 cabras, recebendo quatro dietas contendo 0%, 33%, 67% e 100% de faveira (%MS). Foram utilizadas 8 cabras, com 4 anos de idade e com 36 a 48 kg de peso corporal, recebendo quatro dietas contendo 0%, 33%, 67% e 100% de faveira (%MS), estando aos  $51 \pm 4$  dias de lactação e clinicamente saudáveis. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da substituição do milho pela faveira (*Parkia platycephala Benth*) sobre o comportamento ingestivo de cabras em lactação. O experimento durou cerca de 80 dias, dividido em 4 períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados. Distribuídas aleatoriamente em quadrado latino duplo 4 x 4 simultâneo. Os dados foram testados para efeitos linear e quadrático e aplicado teste de média Tukey. Conclui-se que o milho pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira em dietas de cabras mestiças Anglonubianas em lactação.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; bioclimatologia; taxa de sudoreação

## Physiological parameters of goats fed diets containing faveira pod

**Abstract:** The search for new food alternatives available in the region to replace the usual ingredients, while maintaining the nutritional value and also economic, has become an important strategy in reducing expenses. The bran faveira pod is an alternative of high availability, free of animal intoxication and less onerous becoming, therefore an excellent alternative in the feeding of ruminants. The objective of this work was to evaluate the effects of corn replacement by faveira (*Parkia platycephala Benth*) on the physiological variables of lactating goats. Eight goats were used, receiving four diets containing 0%, 33%, 67% and 100% of faveira (% MS). Eight goats were used, with 4 years of age and 36 to 48 kg of body weight, receiving four diets containing 0%, 33%, 67% and 100% of faveira (% MS), being at  $51 \pm 4$  days of lactation and clinically healthy. The objective of this work was to evaluate the effects of corn replacement by faveira (*Parkia platycephala Benth*) on the ingestive behavior of lactating goats. The experiment lasted about 80 days, divided into 4 periods of 20 days, 15 days for adaptation and 5 days for data collection. Distributed randomly in double Latin square 4 x 4 simultaneous. The data were tested for linear and quadratic effects and applied Tukey mean test. It is concluded that corn can be totally replaced by faveira bean meal in lactating Anglonubian crossbred goats.

**Keywords:** Alternative food; bioclimatology; sweating rate

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura na região nordeste, é uma atividade econômica e social dos produtores rurais do semiárido de grande importância, que é influenciada por longos períodos de seca, caracterizada por elevadas temperaturas e baixa umidade relativa do ar, em determinadas épocas do ano. Diante das condições ambientais já citadas, os animais apresentam sua fisiologia, desempenho produtivo e reprodutivo alterado causando um grande desconforto ao animal. Tendo como consequências pelo estresse térmico na maioria dos animais a diminuição no consumo de alimentos. Os animais homeotérmicos possuem diversas formas de regulação corporal, fazendo-os apresentarem diferentes comportamentos e respostas fisiológicas. E por meio do acompanhamento de respostas fisiológicas animal, é possível induzir a condição do animal em relação ao ambiente, e a maneira como o organismo responde para adequar o metabolismo a condição de estresse (SANTOS et al., 2011; FIGUEIREDO et al., 2013).

Perante a situação, em-se reduzir custos com alimentação, a inclusão da faveira (*Parkia platycephala Benth*), em substituição ao milho, é um alimento alternativo de ótima escolha, uma vez que, sua maior parte produção está concentrada na época de escassez de alimentos. Ao se oferecer um alimento alternativo faz-se necessário entender as possíveis mudanças nas variáveis fisiológicas

(MENDES et al, 2015). Portanto pressupõe-se que a inclusão da vagem da faveira venha substituir o milho na dieta de cabras em lactação, sem interferir de forma negativa nos parâmetros fisiológicos dos animais.

## OBJETIVOS

Neste sentido conduziu-se este trabalho com objetivo de avaliar, os parâmetros fisiológicos de cabras em lactação, e adquirir informações sobre o nível que possa ser utilizada na alimentação dos animais sem ocasionar alterações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Colégio Técnico de Bom Jesus, pertencente a UFPI/CPCE, situado no Município de Bom Jesus – PI, após aprovação pelo (CEE/UFPI), sob o número de protocolo 179/16. O período experimental teve 80 dias de duração, composto de quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias destinados para adaptação ao manejo e dietas e cinco dias para a coleta de dados experimentais. Foram utilizadas 8 cabras da raça Anglo-nubiana sendo todas múltiparas, com peso vivo médio de 36 á 48 kg, e idade de aproximada quatro anos, estando aos 51±4 dias de lactação e clinicamente saudáveis. A substituição do milho pela vagem da faveira no concentrado foi constituída de quatro níveis de substituição (0%; 33,3%; 66,7% e 100% (MS%). O volumoso utilizado foi o feno de capim Colonião, e concentrado a base de milho, soja, suplemento mineral e vagem de faveira, na proporção de 50:50.

As variáveis fisiológicas como: temperatura retal, frequência cardíaca e frequência respiratória, foram registradas durante os quatro dias, sendo feitas quatro coletas. Para obtenção da temperatura retal (TR) utilizou-se um termômetro clínico, (Omron- modelo MC245) ®. As frequências respiratórias e e cardíacas foram auxiliadas por um estetoscópio flexível (Incoterm Ltda). No periodo da manhã e a tarde antes e após o fornecimento da alimentação nos seguintes horários (05:00 ,09:00,15:00 e às17:00 h). Para á taxa de sudação seguir-se-á a técnica determinada segundo o método de Berman. (1957) e modificado por Schleger e Turner. (1965). Para á taxa de sudação seguir-se-á a técnica determinada segundo o método de Berman. (1957) e modificado por Schleger e Turner. (1965). Os dados foram avaliados estatisticamente por meio das análises de variância a 5 % de probabilidade e testados para efeitos linear e quadrático, utilizou-se os procedimentos PROC REG do Programa estatístico SAS. (1991).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo gasto com as atividades fisiológicas defecação, micção e ingestão de água observou-se que não foram influenciadas pela inclusão da faveira em substituição ao milho na dieta de cabras em lactação (Tabela 1). Foi perceptível que durante o período experimental as variáveis sobre os índices de conforto térmico, apresentaram seus valores elevados no período da tarde em relação ao da manhã, registradas durante a realização do trabalho.

Tabela 1. Atividades fisiológicas, procura por água, fezes e urina de cabras lactantes mestiças alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de Substituição (%MS)				*EPM	P- valor	
	0%	33%	67%	100%		Linear	Quadrático
Ingestão de água	4,00	3,00	4,88	5,13	0,65	0,08	0,35
Defecação	20,38	22,38	20,88	17,12	2,40	0,30	0,25
Micção	7,52	8,00	9,43	7,00	1,18	0,26	0,93

EPM = Erro padrão da média, \*\*Significativo para  $P < 0,05$  pela análise de regressão

As variáveis fisiológicas temperatura retal TR, frequência respiratória FR, frequência cardíaca FC e TS não foram influenciadas pelos níveis de inclusão da faveira em substituição ao milho, no entanto, foi observado efeito significativo ( $P < 0,05$ ) em relação ao turno, para o teste de média aplicado (Tabela 2).

Tabela 2. Médias de valores das variáveis fisiológicas nos turnos (manhã e tarde) de cabras lactantes mestiças alimentadas com dietas contendo diferentes níveis da faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				Turno		Trat	P-valor	Trat x Turno
	0%	33%	67%	100%	Manhã	Tarde			
TR	38,7	38,7	38,7	38,7	38,3b	38,9 <sup>a</sup>	0,3029	0,0001	0,8614
FR	31,0	31,0	30,0	31	28,3b	34,2 <sup>a</sup>	0,9946	0,0001	0,1126
FC	124	137	145	127	99,0b	168 <sup>a</sup>	0,5364	0,0001	0,9461
TS	124,83	137,24	145,27	127,36	99,13a	168,21b	0,5364	0,0001	0,9461

Temperatura retal - (TR), frequência respiratória - (FR), frequência cardíaca - (FC) e taxa de sudação - (TS)

O valor médio da TR no turno da tarde foi superior (38,9 °C) ao turno da manhã (38,3°C), podendo ser explicado pelo aumento da temperatura ambiente nesse período. Ocorreu o mesmo na FR, em que o turno da tarde apresentou uma frequência superior (34,2 °C) ao turno da manhã (28,3 °C). No entanto como as cabras conseguiram manter sua TR dentro da normalidade para sua espécie mostra ser uma resposta de ajuste da cabra dessa raça ao ambiente quente, evidenciando que, as cabras suportam carga térmica corporal bastante elevadas.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos conclui-se que o milho moído pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala Benth*), em dietas de cabras Anglonubianas em lactação, sem provocar grandes mudanças nos parâmetros Fisiológicos.

## APOIO

Ao Colégio Técnico de Bom Jesus-CTBJ, pela disponibilidade de Setor de Ovinocaprinocultura para o desenvolvimento do experimento.

## REFERÊNCIAS

BERMAN, A. 1957. **Influence of some factors on the relative evaporative rate from the skin of cattle**, v.179, n.4572, p.1256.

LUCENA, L.F.A.; FURTADO, D.A.; NASCIMENTO, J.W. B.; MEDEIROS, A.N.; SOUZA, B.B. 2013. Physiological responses of native goats maintained in thermoneutral temperature and thermal stress. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola Ambiental**, v.17, n.6, p.672–679.

MENDES, F. B. L., SILVA, R. R., CARVALHO, G. G. P., SILVA, F. F., LINS, T. O. J. D., SILVA, A. L. N., MACEDO, V., FILHO, G. A., SOUZA, S. O. GUIMARÃES J. O 2015. Ingestive behavior of grazing steers fed increasing levels of concentrate supplementation with different crude protein contents. **Tropical Animal Health and Production**, 47, 423–428.

SANTOS, M.M.; AZEVEDO, M.; COSTA, L.A.B.; SILVA FILHO, F.P.; MODESTO, E.C.; LANA, A.M.Q. 2011. Comportamento de ovinos da raça Santa Inês, de diferentes pelagens, em pastejo. **Acta Scientiarum Animal Sciences** 33:287-294.



## Variação das respostas fisiológicas de caprinos e ovinos deslançados em três condições de estresse calórico no semiárido paraibano

Luanna Figueirêdo Batista<sup>1</sup>; Nágela Maria Henrique Mascarenhas<sup>1</sup>; Maycon Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Luiz Henrique de Souza Rodrigues<sup>1</sup>; Ribamar Veríssimo Macedo<sup>1</sup>; Leonardo Flor da Silva<sup>1</sup>; João Paulo da Silva Pires<sup>1</sup>; Bonifácio Benício de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a variação das respostas fisiológicas de caprinos e ovinos deslançados em três condições de estresse durante o turno da tarde em duas épocas no semiárido paraibano. Foram utilizados 24 animais (ovinos e caprinos), sendo 12 ovinos Santa Inês e 12 caprinos Moxotó, 6 machos (não castrados) e 6 fêmeas em ambas espécies, com peso vivo médio inicial de 26 kg e as medições foram realizadas durante duas épocas do ano: menos quente (julho e agosto) e quente (setembro e outubro) do ano de 2016. Os parâmetros fisiológicos avaliados foram temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR), aferidos durante o turno da tarde em horários diferentes, caracterizando três condições de estresse (antes do estresse, logo após o estresse e uma hora depois do estresse), os quais foram mensurados usando um termômetro veterinário digital e um estetoscópio flexível ao nível da região torácica, respectivamente. Não houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre os fatores espécies e época do ano. Os parâmetros TR e FR foram influenciados pelo fator época. A raça de caprino Moxotó apresentou uma média de FR superior a raça de ovino Santa Inês. Foi possível observar que apesar de serem espécies consideradas adaptadas às condições climáticas da região semiárida, também sofreram com o estresse térmico nas condições ambientais que lhe foram ofertadas nesse estudo.

**Palavras-chave:** adaptabilidade; pecuária; termorregulação

## Variation of the physiological responses of sheep and goats in three stress conditions in the semi-arid region of Paraiba

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the variation of the physiological responses of sheep and goats in three stress conditions during the afternoon shift in two seasons in the semi-arid region of Paraiba. Twenty one animals (sheep and goats) were used, 12 Santa Inês sheep and 12 Moxotó goats, 6 males (not castrated) and 6 females in both species, with initial mean live weight of 26 kg and measurements were made during two seasons. Year: less hot (July and August) and warm (September and October) of 2016. The physiological parameters evaluated were rectal temperature (RRT) and respiratory rate (RR), measured during the afternoon shift at different times, Stress conditions (before stress, immediately after stress and one hour after stress), which were measured using a digital veterinary thermometer and a flexible stethoscope at the level of the thoracic region, respectively. There was no significant interaction ( $p > 0.05$ ) between species and time of year. The TR and FR parameters were influenced by the seasons factor. The Moxotó goat breed presented a mean RF greater than the Santa Inês sheep breed. It was possible to observe that although they were considered to be adapted to the climatic conditions of the semi-arid region, they also suffered from thermal stress in the environmental conditions offered to them in this study.

**Keywords:** adaptability; livestock; thermoregulation

### INTRODUÇÃO

A atividade pecuária possui grande relevância para região semiárida do nordeste brasileiro, principalmente a criação de ruminantes de pequeno porte. A criação de ovinos e caprinos para a produção de carne demonstra potencialidade para o desenvolvimento socioeconômico da região, isso deve ser atribuído ao grau de adaptação dessas espécies ao clima característico do semiárido (GOMES et al, 2008).

Na intenção de reconhecer corretamente a ação do estresse térmico nos animais de interesse zootécnico, torna-se importante o conhecimento sobre o índice de tolerância ao calor desses animais frente às condições ambientais enfrentadas. Já que o estresse calórico tem sido reconhecido como fator limitador relevante da produção animal nas regiões quentes.

Para Santos et al (2005) os parâmetros fisiológicos, tanto a temperatura retal como a frequência respiratória são mais afetados durante o período diurno, onde, ainda é possível observar valores menores para os respectivos parâmetros durante o turno da manhã quando

comparados com o turno da tarde. Salles et al. (2009), em seus estudos com base em dados climáticos e respostas fisiológicas, afirmam que independente da época do ano, é durante o turno da tarde que ocorre um maior desconforto térmico para os animais.

## OBJETIVOS

Em concordância com tudo que foi explanado anteriormente, o estudo objetivou avaliar a variação das respostas fisiológicas de caprinos e ovinos deslanados em três condições de estresse durante o turno da tarde em duas épocas no semiárido paraibano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no setor de ovinocultura do Núcleo de Pesquisa para o Desenvolvimento do Semiárido (NUPEÁRIDO) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande, no município de Patos – PB, na região semiárida nordestina, com latitude 07° 05' 28" S, longitude 37° 16' 48" W, altitude de 250 m, apresenta um clima BSH, de acordo com a classificação de Köppen, com temperatura anual: máxima de 32,9°C e mínima de 20,8°C e umidade relativa de 61%.

Foram utilizados 24 animais (ovinos e caprinos), sendo 12 ovinos Santa Inês e 12 caprinos Moxotó, 6 machos (não castrados) e 6 fêmeas de ambas espécies, com peso vivo médio inicial de 26 kg. Esses animais foram mantidos em sistema extensivo e avaliados durante duas épocas distintas do ano de 2016: menos quente (julho e agosto) e quente (setembro e outubro). As variáveis ambientais temperatura do ar (°C) e umidade relativa média (%) são dados diários, obtidos diretamente da estação meteorológica do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET).

Os parâmetros fisiológicos avaliados foram temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR), as quais foram mensuradas através de um termômetro veterinário digital e obtidas mediante a auscultação indireta das bulhas, com o auxílio de um estetoscópio flexível posicionado ao nível da região torácica, respectivamente. Os mesmos foram aferidos no turno da tarde em três horários diferentes, durante as duas épocas, caracterizando três condições de estresse distintas: antes do estresse (antes dos animais serem expostos ao sol, encontrando-se na sombra por duas horas), logo após o estresse (logo após os animais serem expostos a radiação solar direta por uma hora) e uma hora depois do estresse (depois de serem expostos a radiação solar direta por uma hora por uma hora, os animais retornavam a sombra por mais uma hora).

A análise de variância foi realizada por intermédio do programa estatístico SAS 9.3 (2011) e as médias comparadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios registrados para temperatura do ar (TA) e umidade relativa do ar (UR), no período da tarde, na primeira época do ano (menos quente) durante a aferição dos parâmetros foi 31,5°C e 51%, respectivamente. A média da temperatura do ar (31,5 °C) durante o período avaliado se apresentou acima da zona de conforto térmico (20 a 30°C) recomendada por Baêta e Souza (1997), por outro lado, a temperatura da época quente (35,7 °C) ultrapassou o limite da temperatura crítica de tolerância ao calor (35°C) descrita por estes autores.

Na tabela 1 estão descritos os valores das médias dos parâmetros para as duas espécies e para as duas épocas. Não houve interação significativa ( $p > 0,05$ ) entre os fatores espécies e época do ano.

Apesar de não terem sido influenciados pelos fatores, a raça de caprino Moxotó apresentou uma média de FR superior à raça de ovino Santa Inês, isso demonstra que a espécie utilizou dos mecanismos de perda de calor por evaporação para controlar a manutenção de sua temperatura, e que apesar de ser considerada uma espécie nativa do nordeste brasileiro, e por este motivo ser rústica e adaptada as condições climáticas do semiárido a espécie pode sofrer estresse com o clima da região.

A FR apresentou alguns valores acima da considerada normal para as espécies, mas não diferiu estaticamente, quando considerado o fator época do ano, no entanto, é possível constatar uma elevação da FR logo após o período de estresse, o que demonstra que os animais estavam em situação de desconforto térmico, precisando ativar o sistema termorregulatório, para promover uma maior perda de calor pela forma evaporativa (respiração). De maneira que, à medida que a temperatura do ambiente vai aumentando, os mecanismos de termorregulação, são ativados, proporcionando uma perda maior de calor na forma insensível, por intermédio da FR ou da sudorese, em uma tentativa de manter a temperatura corporal nos limites normais, evitando uma hipertermia.

**Tabela 1.** Médias\* dos parâmetros fisiológicos, temperatura retal (TR – °C) e frequência respiratória (FR – mov.min) de caprinos (Moxotó) e ovinos deslanados (Santa Inês) nas duas épocas (menos quente e quente) durante três condições de estresse calórico.

Espécies	Fatores	Condições de estresse calórico					
		Antes do estresse		Logo após o estresse		1h após o estresse	
		TR	FR	TR	FR	TR	FR
	Ovino	38.91A	40.79A	39.80A	51.04B	39.40A	36.41A
	Caprino	38.87A	45.58A	39.49B	65.70A	39.29A	42.04A

Época do ano	Menos quente	38.83A	43.00A	39.59A	60.25A	39.32A	40.08A
	Quente	38.95A	43.37A	39.71A	56.50A	39.36A	38.37A
CV%		0.622	22.036	0.723	30.616	0.603	24.509

\*Médias seguidas da mesma letra não diferiram entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Diante os resultados obtidos é possível concluir que apesar de serem espécies consideradas adaptadas às condições climáticas da região semiárida, também sofrem com o estresse térmico nas condições ambientais que lhe foram ofertadas nesse estudo. Os caprinos da raça Moxotó demonstraram menos eficiência em dissipar calor que os ovinos da raça Santa Inês. Todavia, sugere-se a realização de mais estudos, no intuito de oferecer melhores condições de conforto térmico adequadas às duas espécies.

## REFERÊNCIAS

- BACCARI JÚNIOR, F. et al. Milk production, serum concentrations of thyroxine and some physiological responses of Saanen-Native goats during thermal stress. **Revista Veterinária Zootécnica**, v. 8, n.1, p. 9-14, 1996.
- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. *Ambiência em edificações rurais: conforto animal*. 1. ed. Viçosa, MG: UFV, 1997. 246 p.
- GOMES, C. A. V; FURTADO, D. A; MEDEIROS, A. N; SILVA, D. S; PIMENTA FILHO, E. C; LIMA JÚNIOR, V. Efeito do ambiente térmico e níveis de suplementação nos parâmetros fisiológicos de caprinos Moxotó. **Revista Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB. v.12. n.2. p.213-219, 2008.
- SALLES, M. G. F; SOUZA, C. E. A; RONDINA, D; MOURA, A. A. A; ARAÚJO, A. A. Respostas fisiológicas ao estresse térmico de bodes saanen em clima tropical. **Revista Ciência Animal**. Fortaleza, CE. v. 19, n. 1/2, p. 19-28, 2009.
- SANTOS, F. C. B.; SOUZA, B. B.; ALFARO, C. E. P. Adaptabilidade de caprinos exóticos e naturalizados ao clima Semi-Árido do Nordeste brasileiro. **Revista Ciência e Agrotecnologia**. Lavras, MG. v.29. n.1. p.142-149, 2005.



## **Efeito da seca na produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no açude Castanhão – Ceará**

Maria Regiane Alexandre Freire<sup>1</sup>; Lavigna Soares Moreira<sup>1</sup>; Lídia Marinato Farias<sup>1</sup>; Tamiris da Cruz da Silva<sup>1</sup>; Bruno Xavier Pereira<sup>1</sup>; Lorrane Raissa Geraldo de Lima<sup>1</sup>; Elonilho Ferreira Nobre<sup>1</sup>; Francisco Messias Alves Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus-Crato

**Resumo:** Objetivou-se com o presente estudo, avaliar o efeito da seca na produção de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em tanques-rede no açude Castanhão. A pesquisa foi baseada em dados de origem primária, referentes ao período de 2015 a setembro de 2016 e trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa. Foram entrevistados 14 produtores de tilápia, por meio de questionário fechado e obedeceram aos seguintes critérios de inclusão: Produziam tilápia do Nilo em tanques-rede, eram maiores de 18 anos e tinham sua produção a fins comerciais. Os dados coletados foram para quantificar a porcentagem do prejuízo sobre a produção de tilápia em decorrência da seca. Ao analisar as respostas dos entrevistados é possível observar que houve um aumento na produção de peixe em tanques-rede no açude Castanhão entre os anos de 2010 a 2014, entretanto, a partir do ano de 2015, pode-se notar uma redução na produção devida, principalmente, ao aumento na mortalidade dos animais. Os piscicultores relataram na entrevista, que a redução na produção foi influenciada pelo aumento da mortalidade dos animais provocada pela redução do nível do reservatório Castanhão em decorrência da escassez de chuvas. É possível notar, que no ano de 2015, a mortalidade dos peixes chegou a 85 % dos animais. Já em 2016, a mortalidade foi menor (75 %), porém, pode ser justificado pelo fato na redução no número de piscicultores, onde foi relatado que muitos produtores abandonaram à atividade, enquanto outros, migraram sua produção para outros reservatórios. Já os que ficaram, optaram por povoar poucos tanques-rede e com baixa densidade de estocagem. A escassez de chuvas na bacia do Açude Castanhão provocou uma redução nos níveis do reservatório, com isso, vindo a afetar a produção de peixe na região, provocando um aumento na mortalidade dos animais.

**Palavras-chave:** Mortalidade; Piscicultura; Semiárido

## **Drought effect in Nile's tilapia (*Oreochromis niloticus*) production at the Castanhão Weir – Ceará**

**Abstract:** The goal of this study was to evaluate the drought effect in Nile's tilapia (*Oreochromis niloticus*) in net cages at the Castanhão weir. The research was based on data of primary origin, relative to the period of 2015 until September 2016 and deals with a descriptive study with quantitative approach. 14 tilapia producers were interviewed, by means of closed quizzes and it obeyed the following inclusion criterions: they produced Nile's tilapia in net cages, they were over 18 years old and they had their production to business purposes. The data collected were made to quantify the loss percentage about the tilapia production as a result to the drought. By analyzing the interviewed answers it's possible to notice that had an increase in net cages fish production at the Castanhão Weir between the years 2010 to 2014, however, since 2015, it can be noticed a reduction on the production due, mainly, the animal mortality increase. The fish farmers reported on interview, that the reduction on production was influenced by the animal mortality increase caused by the level reduction of the Castanhão reservoir in consequence of rain shortage. It is possible to notice that, in the year 2015, the fishes mortality came to 85% on animals. However in 2016, the mortality was lesser (75%), but, it can be justified by the fact of reduction on fish farmers number, where it was related that many producers abandoned the activity, while others migrated their production to other reservoirs. The ones who stayed, opted to populate a few net cages and with low density stocking. The rain shortage on Castanhão weir basin caused a reduction on the reservoir level, with this, coming to affect the fish production on the region, causing an increase in animals mortality.

**Keywords:** Mortality; Pisciculture; Semi-arid

### **INTRODUÇÃO**

O Nordeste brasileiro é reconhecido como uma área altamente vulnerável aos fatores climáticos, principalmente na região semiárida. O estado do Ceará vem sofrendo com a falta de chuva ao longo dos anos. Essa escassez provoca sérios problemas na produção agropecuária, principalmente na piscicultura.

O estado do Ceará está entre os maiores produtores de pescado em cativeiro, com cerca de 27,89 mil toneladas, onde a cidade de Jaguaribara, mesmo que em 2014, tenha apresentado queda na produção de tilápia, permanece na liderança do *ranking* na produção

dessa espécie, apresentando 13,80 mil toneladas (IBGE, 2015). Porém, é possível observar uma redução na produção, provocada pelos baixos níveis dos reservatórios, em especial do açude Castanhão.

O açude Castanhão é um dos maiores reservatórios de água doce do Ceará, com a capacidade de armazenamento de 6,7 bilhões de m<sup>3</sup>, estando localizado na porção Leste do estado, na Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe. Atualmente, o açude está com sua capacidade bem abaixo do normal. O baixo volume vem provocando sérios prejuízos aos piscicultores, em especial, aos produtores de peixe em tanques-rede, que relatam uma redução significativa na produção.

O cultivo de peixes em tanques-rede é, atualmente, uma das formas mais intensivas de cultivo praticado no Brasil, principalmente no Ceará (SILVA, 2001).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo, conhecer o efeito da seca na produção de peixe em tanques-rede no açude Castanhão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no açude Castanhão localizado na cidade Jaguaribara, estado Ceará, região Nordeste do Brasil. Segundo o IPECE (2005) *apud* Nascimento & Araújo (2008), o município de Jaguaribara apresenta uma área 668,29 km<sup>2</sup>, com as seguintes coordenadas geográficas, longitude (Wgr) 38°37'12'' e latitude (S) 5°39'29''. A pesquisa foi baseada em dados de origem primária, referentes ao período de 2015 a setembro de 2016 e trata-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa. Os dados foram coletados através de uma entrevista estruturada, direcionada pelo entrevistador que segue roteiro previamente estabelecido e as perguntas foram feitas a indivíduos predeterminados (MARCONI; LAKATOS, 2010). Para a realização do estudo, foram entrevistados 14 produtores de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) que obedeceram aos seguintes critérios de inclusão: Produziam tilápia do Nilo em tanques rede, eram maiores de 18 anos e tinham sua produção a fins comerciais. Os piscicultores foram questionados sobre o cultivo de peixe e os efeitos da seca sobre a produção. Os dados foram organizados mediante as variáveis do estudo, contidas no questionário utilizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar as respostas dos entrevistados é possível observar que houve um aumento na produção de peixe em tanque-rede no açude Castanhão entre os anos de 2010 a 2014, entretanto, a partir do ano de 2015, pode-se notar uma redução na produção devida, principalmente, ao aumento na mortalidade dos animais (tabela 1).

**Tabela 1. Histórico de produção, mortalidade e número de produtores em atividade de 2010 a 2016.**

Ano	Quantidade de produtores	Produção em	Mortalidade	Mortalidade
		Toneladas	Toneladas	(%)
2010	07	172	18,9	11%
2011	10	301,8	33,2	11%
2012	12	447,3	49,2	11%
2013	14	577,3	63,5	11%
2014	14	629,2	69,2	11%
2015	14	680,5	578,5	85%
2016	07	94	70,5	75%

Os piscicultores relataram na entrevista, que a redução na produção foi influenciada pelo aumento da mortalidade dos animais provocada pela redução do nível do reservatório Castanhão em decorrência da escassez de chuvas. É possível notar, que no ano de 2015, a mortalidade dos peixes chegou a 85 % dos animais. Já em 2016, a mortalidade foi menor (75 %), porém, pode ser justificado pelo fato na redução no número de piscicultores, onde foi relatado que muitos produtores abandonaram à atividade, enquanto outros, migraram sua produção para outros reservatórios. Já os que ficaram, optaram por povoar poucos tanques-rede e com baixa densidade de estocagem.

A redução no nível da água dos reservatórios provocado pela escassez de chuva, provoca diversos problemas no cultivo de peixe, em especial na piscicultura superintensiva. No estudo em questão, os produtores relataram que foi possível observar uma mudança na coloração da água, um aumento na temperatura e uma redução no teor de oxigênio, podendo assim, justificar o aumento na mortalidade.

## CONCLUSÃO

A escassez de chuvas na bacia do Açude Castanhão provocou uma redução nos níveis do reservatório, com isso, vindo a afetar a produção de peixe na região, provocando um aumento na mortalidade dos animais.

## APOIO

Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus-Crato.

## REFERÊNCIAS

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção de pecuária municipal, Rio de Janeiro, v. 43, p. 1-49, 2015.

MARCONI, M. A.; LAKATOS, E. M. Fundamentos de metodologia científica. 7. ed. São Paulo: **Atlas**, 2010.

NASCIMENTO, Sandra Carla Oliveira Do; ARAÚJO, Rogério César Pereira; Avaliação da sustentabilidade do projeto de piscicultura curupati-peixe no açude Castanhão, Jaguaribara-CE, 2008.

SILVA, J. W. B e. Contribuição das Tilápias (pisces: cichilidae) para o Desenvolvimento da Piscicultura no Nordeste Brasileiro, especialmente no Estado do Ceará. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Pesca), Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2001.



## Comportamento ingestivo de bezerros leiteiros alimentados com dieta de puro grão

Brena Karisa Campos de Melo<sup>1</sup>; Valdi de Lima Junior<sup>1</sup>; Luís Henrique Fernandes Borba<sup>1</sup>; Pedro Lucas de Oliveira Câmara<sup>2</sup>; Carlos Henrique do Nascimento<sup>1</sup>; Elanne de Paiva Fonseca<sup>2</sup>; Djalma Fernandes de Souza Filho<sup>1</sup>; Rhaabe Dayane da Silva Gomes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural do Semi-Árido

**Resumo:** Dieta de puro grão na pecuária de corte tem sido utilizada, por ter um manejo nutricional rápido, e uma melhor eficiência alimentar, garantindo maiores rendimentos. Objetivou-se avaliar os efeitos da dieta de puro grão sobre o comportamento ingestivo de bezerros mestiços leiteiros. Foram confinados após o desmame 9 animais distribuídos em três tratamentos, o primeiro tinha alimentação *Ad libitum*, o segundo 2,8% do peso vivo e o tratamento três com 2,3%, onde tinha seus ajustes feitos semanalmente após pesagem. A dieta era composta de milho e ração de puro grão comercial, que continha um complexo mineral vitamínico na proporção de 85 e 15%, respectivamente. A avaliação do comportamento ingestivo consistiu no registro contínuo de tempos como alimentação, ruminação, ócio e outras atividades. Houve um aumento no tempo de ruminação do tratamento *Ad libitum*, com média de (251,11 min). Porém os tempos de ócio não diferiram entre tratamentos. Portanto, a ingestão de altos níveis de concentrado traz mudanças no tempo de ruminação e alimentação dos animais.

**Palavras-chave:** bovinos; confinamento; milho

## Ingestive behavior of dairy calves fed a pure grain diet

**Abstract:** Pure grain diet in beef cattle has been used, because it has a fast nutritional management, and a better alimentary efficiency, guaranteeing greater yields. The objective of this study was to evaluate the effects of pure grain diet on the ingestive behavior of dairy crossbred calves. The animals were confined after weaning 9 animals distributed in three treatments, the first had *Ad libitum* feed, the second 2.8% of the live weight and the treatment of the third with 2.3%. Adjustments were made weekly after weighing. The diet was composed of corn and pure grain commercial ration, which contained a mineral vitamin complex in the ratio of 85 and 15%, respectively. The evaluation of the ingestive behavior consisted in the continuous recording of times like feeding, rumination, leisure and other activities. There was an increase in the rumination time of the *Ad libitum* treatment, with a mean of (251.11 min). However, leisure times did not differ between treatments. Therefore, the ingestion of high levels of concentrate brings changes in the time of rumination and feeding of the animals.

**Keywords:** cattle; confinement; corn

### INTRODUÇÃO

Os ruminantes assim como qualquer outra espécie animal, se adapta as diferentes condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando assim seu comportamento para atingir e manter um certo nível de consumo, suprindo as suas exigências nutricionais (Missio et al, 2010). Dieta de puro grão na alimentação de gado de corte tem sido usada por ter um manejo nutricional rápido, tendo uma maior eficiência alimentar, produção de carcaças maiores com mais qualidade e melhor custo. Com isso o estudo do comportamento de animais de acordo com a dieta fornecida é importante para se conhecer o desempenho produtivo. No caso de dietas de puro grão, a fisiologia ruminal é alterada, devido aos grãos não estimularem a motilidade ruminal e como consequência ter a taxa de passagem mais rápida, e a população de microrganismo se alterar (Lana 2007).

### OBJETIVOS

Portanto, o trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da dieta de puro grão no comportamento ingestivo de bezerros mestiços.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O comportamento foi realizado no setor experimental da Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – UAECIA – UFRN, localizada na cidade de Macaíba/RN, com clima tropical com estação seca de inverno, temperatura média de 25.8 °C, para análise do comportamento foi utilizado 9 bezerros mestiços, os animais foram alojados em baiasobertas, com piso de concreto,

cochos e bebedouros. Foram realizados 3 tratamentos, com 3 repetições. Os animais foram confinados após o desmame e receberam alimentação composta de milho e ração de puro grão comercial, que era composta de um complexo mineral vitamínico na proporção de 85 e 15%, respectivamente. O tratamento 2 tinha dieta composta de 2,8% do peso vivo e o tratamento 3 de 2,3% na qual, os animais eram pesados semanalmente para ter sua dieta regulada de acordo com o peso vivo. No tratamento 1, sua dieta era Ad libitum e seu consumo regulado diariamente, o seu ofertado teve início de acordo com seu peso e foi regulado para 15% de sobra.

O método para avaliação do comportamento ingestivotilizado foi o registro contínuo, que possibilita a obtenção de dados absolutos sobre latência e duração dos comportamentos, a avaliação foi realizada entre três dias distintos no período de 24 horas, as anotações tiveram intervalos de 5 minutos, registrando-se as categorias comportamentais em uma planilha de dados. O etograma de trabalho foi elaborado com as definições de cada comportamento, descrita a seguir: Ócio em pé (sem atividade aparente, apoiado sobre seus membros parados). Ócio deitado (decúbito lateral / externo), Ruminando em Pé e Deitado (ruminação: movimentos de mastigação sem a ingestão). Além dos comportamentos de micção, defecação, água e alimentação. Os dados foram submetidos a teste T de comparação de médias com nível de significância de 5% de probabilidade do erro, pelo programa estatístico SAS (Statistical Analysis System).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, pode ser observado as médias de temposos comportamentos. A análise da variável tempo de ócio deitado e tempo de ruminação em pé não apresentou diferença entre os três tratamentos, sendo assim o nível de concentrado não teve influencia para estes comportamentos ( $P>0,05$ ), porém Missio et al. (2010) avaliando o comportamento de tourinhos com até 79% de concentrado na dieta, obteve uma diminuição linear, nos tempos de ruminação deitado e total com o aumento de concentrado. No presente estudo o comportamento de ócio em pé no tratamento 2,8% teve media igual aos outros tratamentos com (413,33 minutos), estando em acordo com o resultado encontrado por Missio et.al (2010), onde a mesma atividade não foi influenciado pelo nível de concentrado. Portanto as atividades em pé parecem ter menos ligação com os níveis de concentrado na dieta do que outras atividades.

O tempo de ruminação no tratamento Ad libitum foi maior do que nos outros dois tratamentos, tendo média de (251,11 min), no tratamento 2,8% (175 min) e no 2,3% (173,89 min), este resultado emprega-se ao fato de a duração da ruminação ser fixada pelo nível e quantidade de alimento ingerido, e a granulometria (Lana 2007). Segundo Van Soest (1994), o consumo de alimentos concentrados ou peletizados, está relacionado com o reduzido tempo de ruminação.

Observou diferença nos tempos de alimentação, onde o tratamento Ad libitum teve a maior média (93,33 minutos), diferindo dos tratamentos 2,8% e 2,3%, que não tiveram diferença significativa ( $P>0,05$ ) tendo médias de (55,00 minutos) e (53,33 minutos), respectivamente. Isto é evidente já que os ruminantes procuraram ajustar seu consumo através do comportamento ingestivo, de forma a satisfazerem suas exigências nutricionais, principalmente de energia. Devido ao milho ter um alto teor de carboidrato não estruturais (CNE), tendo exemplo o amido, que é um dos principais fornecedores de energia nos grãos, alguns estudos mostra que o amido é vantajosois maximiza a capacidade fermentativa do rúmen, elevando a síntese de proteína microbiana, de ácidos graxos voláteis, como o ácido propiônico, fazendo com que aumente a síntese de glucose pelo fígado acarretando em disponibilidade de aminoácidos para síntese da proteína muscular (Igarasi et al. 2008). Sendo assim, o consumo em dietas com altos teores de concentrado (alta densidade energética) é controlado pela demanda energética e por fatores metabólicos.

Tabela 1. Valores médios dos tempos de alimentação (TA), tempo de ruminação em pé (TRP), tempo de ruminação deitado (TRD), tempo de ócio em pé (TOP) e tempo de ócio deitado (TOD).

Tratamento	Médias				
	TA	TRP	TRD	TOP	TOD
Ad libitum	93,33a	28,89a	251,11a	474,44a	791,11a
2,8% PV	55,00ab	9,44a	175,0b	413,33ab	726,11a
2,3% PV	53,33b	8,33a	173,89b	358,33b	708,33a

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados, a dieta de puro grão altera o padrão de comportamento ingestivo de bezerros mestiços leiteiros em regime de confinamento.

## REFERÊNCIAS

IGARASI, Mauricio Scoton; ARRIGONI, Mário de Beni; SOUZA, André Alves de. Desempenho de bovinos jovens alimentados com dietas contendo grão úmido de milho ou sorgo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Botucatu, p.513-519, 2008.

LANA, Rogério de Paulo. Carboidratos e seu metabolismo. In: LANA, Rogério de Paulo. **Nutrição e alimentação animal**. 2. ed. Viçosa: Silvio do Val, 2007. Cap. 3. p. 79-86.

MISSIO, Regis Luis; BRONDANI, Ivan Luiz; ALVES FILHO, Dari Celestino. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 7, p.1571-1578, 2010.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional Ecology of the Ruminant**. Ithaca: Comstock Publication Association, 1994. 476 p.



### Comportamento de pastejo de búfalos Murrah em região de clima tropical úmido

Amanda Machado de Lima<sup>1</sup>; Suianne Lorena da Silva e Silva<sup>1</sup>; Nayla Rúbia Ribeiro Costa<sup>1</sup>; Anna Carolina da Silva do Espírito Santo<sup>1</sup>; Marcelo Flávio da Silva Moraes<sup>1</sup>; Hayron Kalil Cardoso Cordeiro<sup>1</sup>; Rosana Ingrid Ribeiro dos Santos<sup>1</sup>; Nauara Moura Lage Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

**Resumo:** Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o comportamento de pastejo de bubalinos da raça Murrah em região de clima tropical úmido. O trabalho foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia em Belém, utilizando 5 animais como unidades experimentais. Os animais ficavam em piquetes com acesso a água e capim nativo. Para as avaliações foi utilizado cinco observadores, realizando observações visuais a cada 5 minutos. Foi realizada observação de pastejo, ócio e ruminção. Foram mensuradas temperaturas de globo negro, temperatura do ar e umidade relativa. Foi considerado avaliações durante 10 horas consecutivas, com 5 turnos. Com as avaliações, foi possível observar que durante os períodos de menor temperatura do dia os animais pastavam mais, e o período de ócio e ruminção foi observado durante os períodos mais quentes, fazendo com que os animais procurem locais mais sombreados ou poças de água. Com base nisso é possível observar a influência de variáveis como a temperatura e umidade no comportamento de pastejo dos búfalos.

**Palavras-chave:** bubalinocultura; etograma; temperatura

### Behavior of grazing of Murrah buffaloes in a region of humid tropical climate

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the grazing behavior of Murrah buffaloes in a tropical humid climate region. The work was conducted at the Federal Rural University of the Amazon in Belém, using 5 animals as experimental units. The animals were in pickets with access to water and native grass. For the evaluations five observers were used, making visual observations every 5 minutes. Grazing, leisure and rumination were observed. Black globe temperatures, air temperature and relative humidity were measured. Evaluations were considered for 10 consecutive hours, with 5 shifts. With the evaluations, it was possible to observe that during the periods of lower temperature of the day the animals grazed more, and the period of idle and rumination was observed during the hotter periods, causing the animals to look for more shaded places or puddles of water. Based on this, it is possible to observe the influence of variables such as temperature and humidity on the grazing behavior of buffaloes.

**Keywords:** bubalinoculture; etogram; temperature

#### INTRODUÇÃO

Os bubalinos são espécies de animais de suma importância para agropecuária brasileira, obtendo efeitos positivos na economia de vários países tropicais. É preciso conhecer o comportamento dos animais para ter noção de sua criação em condições ótimas, tanto de forma ambiental quanto de forma fisiológica. Para confirmar, Pires et al. (1998) afirma que os animais exibem padrões comportamentais cíclicos, pois estes ocorrem em resposta a desafios externos (ambiente) ou internos (fisiológico), que no caso desses últimos, seguem ciclos regulares.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o comportamento de pastejo de búfalos em pastejo em região tropical úmida.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido na Universidade Federal Rural da Amazônia (1° 45' 36" S; 48° 43' 57" W e 1° 45' 36" S; 48° 43' 57" O) com cinco animais como unidade experimental. Os animais eram da raça Murrah, machos castrados com peso e idade semelhantes (600kg de peso médio e idade 3 a 4 anos). Os animais ficavam em piquete com acesso a água e capim nativo, assim como sombreamento.

Foram utilizados cinco observadores (um observador para cada animal), com observação visual a cada 5 minutos. As atividades observadas foram: ócio em pé, ócio deitado, ruminando em pé e ruminando deitado.

A cada 30min, foram mensuradas temperatura de globo negro, através do aparelho globo negro (esfera de cobre com termômetro inserido), temperatura do ar e umidade relativa, através do termo-higrômetro de leitura direta (modelo 5203.03.0.00 – Incoterm). Assim, foram determinadas as porcentagens do tempo despendido em pastejo, ruminação e ócio, durante dez horas consecutivas (8h00 às 18h00). Foram considerados cinco turnos durante o dia. (8:00h às 10:00h), (10:00h às 12:00h), (12:00h às 14:00h), (14:00h às 16:00h) e (16:00 às 18:00) para comparação da realização das atividades de acordo com as variáveis climáticas do turno.

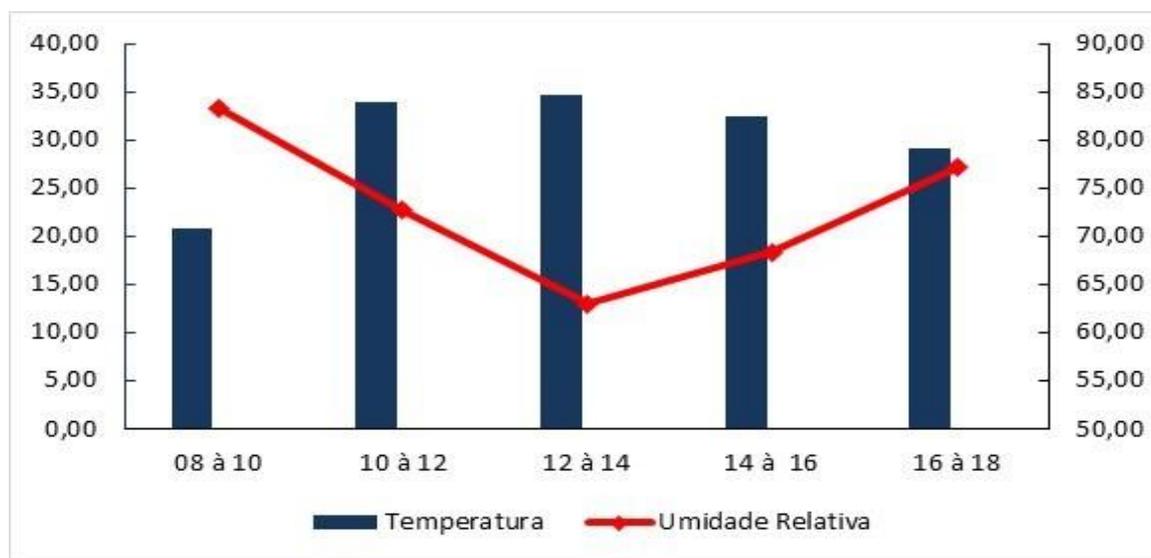
Foi realizada análise quantitativas dos dados utilizando o programa Microsoft Excel 2015 do pacote Microsoft Office.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os bubalinos são sensíveis às altas temperaturas, principalmente aquelas acima de 36,1°C e a exposição direta ao sol, apresentando alterações fisiológicas acentuadas, para a adaptabilidade ao ambiente (DAMASCENO et. al, 2010). Daí a grande importância de instalações artificiais ou naturais na influência positiva no comportamento animal, principalmente quando se diz respeito à temperatura média. Um bom manejo desses animais também é bastante importante, atentando-se para as horas do dia adequadas ao pastejo e a disponibilidade de água próxima.

Outra característica dos bubalinos, além de se abrigarem à sombra e de buscarem água para imersão nos momentos mais quentes do dia. Isso ocorre principalmente quando o índice de temperatura e umidade atinge o valor de 85, o que é comum nas regiões tropicais, e a partir de quando o desconforto dos búfalos é maior (ABLAS et al., 2007; GARCIA, 2013). Fator estressante se dá principalmente pelo clima quente úmido, o qual os búfalos foram submetidos, considerando que as condições ideais para a criação desses animais é de temperatura até 18°C e umidade relativa de 65%. O que deve ter contribuído para os animais buscarem lugares sombreados nos períodos de 10 às 16 horas, sendo o intervalo de menor umidade relativa e se tratando das horas mais quentes do dia, conforme mostra a figura 1.

Figura 1 - Médias de temperatura e umidade relativa durante as horas de avaliação



Foi constatado que os animais pastejavam nas primeiras horas do dia e a ruminação juntamente com o ócio eram realizados durante as horas mais quentes do dia, aumentando a procura por lugares mais sombreados. Rodrigues et. al (2009) encontraram resultados semelhantes, observando que o período de maior intensidade de pastejo foi das 7:00 às 10:00h, e a atividade de ruminação (TR) teve início às 9:00h e se estendeu até às 17:00hs, sendo que os horários de maior atividade foram das 10:00 às 13:00hs, conforme mostra a figura 2.

Figura 2 - Tempo de pastejo, ócio e ruminação



## CONCLUSÃO

É notório o quanto a temperatura e a umidade relativa do ar influenciam no comportamento dos bubalinos. Altas temperaturas podem prejudicar o desenvolvimento desses animais, causando estresse térmico e consequentemente diminuindo a quantidade de alimento ingerindo. É observado que o período do dia tem influência direta sobre o comportamento de pastejo dos búfalos, devido estresse térmico durante os períodos mais quentes e o mesmo procurando sombra e locais mais frescos.

## REFERÊNCIAS

- DAMASCENO, Flávio Alves et al. Adaptação de bubalinos ao ambiente tropical. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 7, p. 1370-1381, 2010.
- DE SOUZA ABLAS, Denise et al. Comportamento de bubalinos a pasto frente à disponibilidade de sombra e água para imersão. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 2, p. 167-176, 2007.
- GARCIA, A. R. Conforto térmico na reprodução de bubalinos criados em condições tropicais. **Revista Brasileira Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v.37, n.2, p.121-130, abr./jun. 2013.
- PIRES, M. F. A. et al. Reflexos do estresse térmico no comportamento das vacas em lactação. **Simpósio Brasileiro de Ambiência na Produção de Leite**, v. 1, n. 1998, p. 68-99, 1998.
- RODRIGUES, Daniele Araujo et al. Efeito dos níveis de suplementação noturna no comportamento ingestivo de bubalinos em pastejo diurno. **Acta Veterinaria Brasilica**, v. 3, n. 3, p. 147-152, 2009.



## Percepção acerca do conceito dos “3Rs” na experimentação animal e em práticas de ensino na comunidade acadêmica

Grazielle Ferreira Rocha<sup>1</sup>; Fábio Luiz de Oliveira<sup>1</sup>; Arlene dos Santos Lima<sup>1</sup>; Clístenes Gomes de Oliveira<sup>1</sup>; Carlos Adriano Rocha Silva<sup>1</sup>; Ângela Cristina Dias Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** Os procedimentos científicos que usam animais estão sendo cada vez mais questionados, sendo este um indício de uma maior conscientização da sociedade no que diz respeito às questões éticas nesses processos. Objetivou-se com este trabalho verificar o conhecimento acerca dos princípios dos “3Rs” na utilização de animais em pesquisa e ensino voltado para os cursos de medicina veterinária e zootecnia da Universidade Federal de Sergipe. Na coleta de concepções foi usado questionário semiestruturado por questões de múltipla escolha e abertas. Dos 111 entrevistados 96,5% haviam participado de práticas com animais vivos e 86,55% afirmaram ter refletido sobre o sofrimento animal nestas práticas. Em relação aos conceitos dos princípios dos “3Rs” observou-se que mais da metade dos entrevistados desconheciam esses conceitos, sendo 76,5% no curso de Zootecnia e 90% na Medicina Veterinária. Apenas 6,2% da Zootecnia e 3,3% da Medicina Veterinária citaram algum dos “3Rs” (redução, refinamento e substituição). Quando questionados sobre o conhecimento de alguma técnica que contemple os “3Rs”, e se utilizavam alguma dessas técnicas no ensino e/ou pesquisa, apenas 13,6% (11/81) dos entrevistados do curso de Zootecnia conheciam alguma técnica, porém apenas 7,4% (6/81) utilizavam. Na Medicina Veterinária 10% (3/30) dos entrevistados que conheciam, 6,7% (2/30) empregavam os “3Rs”. Visualiza-se a necessidade de uma maior atenção sobre esse assunto, ampliando a divulgação desses conceitos na área acadêmica por meio de uma maior exigência dos docentes tanto no ensino como na experimentação animal, e uma melhor interação dos comitês de ética das instituições de pesquisa, aumentando o debate desse assunto.

**Palavras-chave:** redução; refinamento; substituição

## Perception about the concept of "3Rs" in animal experimentation and teaching practices in the academic community

**Abstract:** The scientific procedures that use animals are being increasingly questioned, and this is an indication of a greater awareness of society regarding the ethical issues in these processes. The objective of this work was to verify the knowledge about the principles of "3Rs" in the use of animals in research and teaching directed to the courses of veterinary medicine and zootechnics of the Federal University of Sergipe. In the collection of conceptions, a semi-structured questionnaire was used for multiple choice and open questions. Of the 111 interviewees, 96.5% had participated in practices with live animals and 86.55% reported having reflected on animal suffering in these practices. Regarding the concepts of the "3Rs" principles, it was observed that more than half of the interviewees were unaware of these concepts, being 76.5% in the course of Animal Science and 90% in Veterinary Medicine. Only 6.2% of the Animal Science and 3.3% of the Veterinary Medicine cited some of the "3Rs" (reduction, refinement and substitution). When questioned about the knowledge of a technique that contemplates the 3Rs, and if any of these techniques were used in teaching and / or research, only 13.6% (11/81) of the interviewees of the course of Animal Science knew of some technique, but only 7.4% (6/81) used. In Veterinary Medicine 10% (3/30) of the interviewees they knew, 6.7% (2/30) employed the "3Rs". There is a need for greater attention on this subject, expanding the dissemination of these concepts in the academic area through a higher requirement of teachers in both teaching and animal experimentation, and a better interaction of ethics committees of research institutions, Increasing the debate on this subject.

**Keywords:** reduction; refinement; substitution

### INTRODUÇÃO

A partir das novas descobertas no campo da ciência nos animais, tem sido maior a necessidade de discussões acerca das práticas que vem sendo utilizadas no desenvolvimento de pesquisas e como embasamento para o ensino. Para tanto é de suma importância a elucidação de valores que possam nortear a utilização de animais na pesquisa e no ensino, e com isso levar a ações eticamente adequadas e proporcionar limites para este uso. O Conselho Nacional de Controle e Experimentação Animal (CONCEA) é o órgão normativo, e controlador das atividades de ensino e pesquisa com animais, sendo que dentre os procedimentos que envolvem animais, deve-se levar em consideração a aplicação das Cinco Liberdades do bem-estar animal e a adoção do Princípio dos “3Rs”.

Os conceitos dos “3Rs” propostos por Russel e Burch em 1959 em seu livro *The principals of human experimental technique*, traz como finalidades a redução (Reduce) no número de animais utilizados na pesquisa, o refinamento (Refinement) que aperfeiçoa técnicas para minimizar a dor e desconfortos, e a substituição (Replacement) por alternativas que não utilizem animais. O Brasil, talvez devido aos poucos comitês de ética existentes, ainda não promoveu discussões entre as partes envolvidas a respeito das ações éticas relacionadas à utilização de animais. Portanto o conhecimento da percepção com relação a bioética animal, principalmente dos envolvidos diretamente na utilização de animais para fins de pesquisa e ensino, é de grande importância. Dessa forma podem contribuir para descobertas e aplicação de novas técnicas e métodos a serem utilizados na comunidade acadêmica, visto que, os procedimentos de experimentação animal estão sofrendo uma crescente rejeição e com isso pode-se observar uma maior conscientização da sociedade no que diz respeito às questões éticas que envolvem o uso de animais.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho verificar o conhecimento da comunidade acadêmica acerca dos princípios dos “3Rs” na utilização de animais na pesquisa e ensino.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi caracterizada por um estudo envolvendo a coleta de concepções de docentes e discentes dos cursos de graduação em Medicina Veterinária e Zootecnia, e do curso de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe (UFS) localizada na cidade de São Cristóvão-SE. O instrumento de investigação utilizado foi um questionário semiestruturado, preenchido e devolvido por 111 entrevistados, proporcionando questões de fácil interpretação, com intuito de estimular a participação do público alvo, as questões foram de caráter abertas e fechadas, admitindo breves respostas dissertativas (PÁDUA, 2000; BARROS E LEHFELD, 1990).

Quanto a distribuição dos entrevistados por curso, 72,97% (81/111) fazem parte da Zootecnia e 27,03% (30/111) da Medicina Veterinária, onde aos que pertencem a Zootecnia 58% (47/81) são graduandos, 27,2% (22/81) mestrands e 13,6% (11/81) docentes. Com relação a Medicina Veterinária 83,3% (25/30) são graduandos e 13,3% (4/30) docentes.

A escolha dos entrevistados foi aleatória e sua participação voluntária; para tanto, não houve necessidade da assinatura de Termo de Consentimento Livre e Esclarecido por meio dos participantes, uma vez que no questionário foi acrescentado um cabeçalho com todas as explicações sobre o projeto, seus objetivos e todas as informações necessárias para seu preenchimento, no que tange ao Termo de Consentimento Livre e Esclarecido (Conselho Nacional de Saúde, 1996).

Após tabuladas as informações do questionário preenchido pelos acadêmicos, os dados foram submetidos à análise estatística descritiva, com ênfase na distribuição de frequências relativas das respostas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando questionados sobre o conhecimento dos “3Rs”, foi observado que 76,5% (62/81) dos entrevistados da Zootecnia e 90% (27/30) do curso de Medicina Veterinária desconheciam os “3Rs, evidenciando que o princípio dos “3Rs” não está sendo discutido em sala de aula, como deveria, muito menos aplicado nos experimentos acadêmicos. Talvez se o princípio dos “3Rs” fossem melhor abordados na comunidade acadêmica, seriam melhor praticados ao longo da graduação. Duzanski et al. (2015) relataram que aproximadamente 87% (141/162) dos entrevistados do curso de Medicina Veterinária e Ciências Biológicas também não tinham conhecimento a respeito dos “3Rs”. Os resultados estão demonstrados na tabela 1.

**Tabela 1-** Respostas dos entrevistados quando questionados se conheciam o princípio dos “3Rs”, e em caso de afirmação positiva citar pelo menos um.

RESPOSTAS	ZOOTECNIA		MED. VETERINÁRIA	
	n°	%	n°	%
Não soube responder	62	76,5	27	90,0
Redução	7	8,6	2	6,7
Refinamento	2	2,5	0	0
Substituição	1	1,2	0	0
Redução e refinamento	3	3,7	0	0
Redução e substituição	1	1,2	0	0
Redução, refinamento e substituição	5	6,2	1	3,3
<b>TOTAL</b>	<b>81</b>	<b>100</b>	<b>30</b>	<b>100</b>

Nessa mesma questão, em caso de afirmação positiva, foi pedido para que citasse pelo menos um dos “3Rs”, ocorre que tanto na Zootecnia quanto na Medicina Veterinária a “redução” foi a mais citada. O que pode ser justificado pelo fato que dentre os “3Rs”, a “redução” venha a ser de menor dificuldade de aplicação e menor custo, na concepção dos acadêmicos, podendo não interferir nos resultados. Uma outra hipótese seria que um dos “3Rs” assemelhasse muito com sua tradução na língua portuguesa, que seria a

“redução. A “substituição” foi a menos citada talvez pela dificuldade de aceitação de substituição do modelo animal. Apenas 6,2% (5/19) da Zootecnia e 3,3% (1/3) da Medicina Veterinária citaram os “3Rs”, redução, refinamento e substituição.

Como pode ser observado há um desconhecimento muito grande quanto a aplicação dos “3Rs” no meio acadêmico, pouco é falado em sala de aula e, portanto, dificilmente pode ser posto em prática. Dessa forma, os entrevistados foram questionados sobre o conhecimento de alguma técnica que contemple os “3Rs”, e se os mesmos utilizavam alguma dessas técnicas no ensino e/ou pesquisa. No curso de Zootecnia 13,6% (11/81) conheciam alguma técnica, porém apenas 7,4% (6/81) utilizavam. Na Medicina Veterinária dos 10% (3/30) que conheciam, 6,7% (2/30) empregavam os “3Rs”. Confirmando, portanto, que pouco se tem utilizado o princípio dos “3Rs” no ensino e na experimentação animal.

## CONCLUSÃO

É necessário compreender a importância dos princípios éticos no que diz respeito a utilização de animais, proporcionando uma maior interação dos envolvidos, para que o assunto venha a ser melhor discutido pela comunidade acadêmica, sendo essa discussão justificada por uma séria reflexão e em conceitos teóricos pertinentes à esfera da Bioética.

## REFERÊNCIAS

BARROS, A.J.P., LEHFELD, N.A.S. **Projeto de pesquisa: propostas metodológicas**. Petrópolis: Vozes, 1990.

CONSELHO NACIONAL DE SAÚDE (Brasil). Resolução nº.196 de 10 de outubro de 1996. **Diretrizes e normas regulamentadoras de pesquisas envolvendo seres humanos**. Diário Oficial da União de 16 out 1996.

DUZANSKI, A. P.; SANTOS, A. P. M. E.; CRUZ, M. F. R.; PORTO, E. P.; PORTO, P. P.; SILVA, M. A. A.; MARQUEZ, E. S.; SILVA, C. F. G. K. T. **Sentiency, bioethics and animal welfare: concepts that need to be discussed in higher education to change the teaching and researching paradigm**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n. 6, p. 4031-4036, 2015.

PÁDUA, E.M.M. **Metodologia da pesquisa: abordagem teórico-prática**. 9 ed. Campinas: Papyrus, 2000.

RUSSEL WMS, BURCH L. **The principles of human experimental techniques: special edition**. Universities Federation for Animal Welfare. London: Herts; 1956.



## Influência da variação ambiental e da dinâmica do exercício sobre parâmetros termográficos de equinos competidores de vaquejada

Tobias Maia de Albuquerque Mariz<sup>1</sup>; Heloísa Carvalho Cruz<sup>2</sup>; Carolyn Batista Lima<sup>1</sup>; Pierre Barnabé Escodro<sup>3</sup>; Jéssyka Emanuelle Silva dos Santos<sup>4</sup>; Lúcio Flavio Macedo Mota<sup>5</sup>; João Paulo Santos de Oliveira<sup>6</sup>; Paulo Otávio Silva Cavalcante<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Docente do Curso de Zootecnia do Campus Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas; <sup>2</sup>Mestranda do PPGMV da Universidade Federal de Alagoas; <sup>3</sup>Docente do Curso de Medicina Veterinária do Campus Arapiraca da Universidade Federal de Alagoas;

<sup>4</sup>Mestranda em Ciência Animal e Pastagens da UFRPE/UAG; <sup>5</sup>Doutorando em Genética e Melhoramento Animal da UNESP/FCAV;

<sup>6</sup>Discente do Curso de Zootecnia da UFAL/Campus Arapiraca; <sup>7</sup>Mestrando em Zootecnia da UFRPE

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo, analisar a influência da variação ambiental e da dinâmica do exercício sobre parâmetros termográficos de equinos competidores de vaquejada. O trabalho foi realizado em uma competição credenciada junto a Associação Alagoana de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ALQM), avaliando-se 14 equinos utilizados para puxar a rês, todos machos, sendo 7 no período vespertino e 7 no período noturno, em momentos de exercício diversos, seguindo a dinâmica normal da prova, quer seja antes da prática do exercício (T0), após o primeiro exercício de lida com a rês (T1), após o segundo (T2) e após o terceiro (T3). Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e processados em um esquema fatorial 2x4, sendo dois períodos do dia e quatro momentos de exercício, com sete repetições, num delineamento inteiramente casualizado, submetendo-se posteriormente a uma análise de variância e teste de médias (Tukey 5% de probabilidade). As diferentes condições de temperatura e umidade do dia e a dinâmica do exercício continuado inerentes à vaquejada interagem e geram alterações de temperatura superficial em diferentes partes do corpo desses animais atletas, perceptíveis por termografia.

**Palavras-chave:** cavalos; fisiologia; termografia

## Influence of environmental variation and exercise dynamics on thermographic parameters of competing horses of vaquejada

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the influence of the environmental variation and the exercise dynamics on thermographic parameters of competing horses of vaquejada. The work was carried out in an accredited competition with the Alagoan Association of Quarter Horse Breeders (ALQM), evaluated 14 horses, used to pull the bull, all males, being 7 in the afternoon period and 7 in the evening period, in various moments of exercise, following the normal dynamics of the test, whether before the practice of the exercise (T0), after the first exercise (T1), after the second (T2) and after the third (T3). The data were tabulated in electronic spreadsheets and processed in a 2x4 factorial scheme, being two periods of the day and four moments of exercise, with seven repetitions, in a completely randomized design, being submitted to a variance analysis and averages test (Tukey 5% probability). The different conditions of temperature and humidity of the day and the dynamics of the continuous exercise inherent to the vaquejada interact and generate alterations of superficial temperature in different parts of the body of these animal athletes, perceptible by thermography.

**Keywords:** horses; physiology; thermography

### INTRODUÇÃO

A prática esportiva provoca em animais atletas alterações inerentes aos processos adaptativos do indivíduo a situação fisiológica imposta pela atividade na qual está inserido temporariamente. Quando este atleta passa por um período de treinamento adequado, garante-se ao seu corpo uma condição de bem estar fisiológico que pode ser monitorado por meio do controle de seus parâmetros fisiológicos (CAYADO et al., 2006; FERRAZ, et al. 2007). Além de parâmetros clássicos como a frequência cardíaca e a frequência respiratória, novas tecnologias como a termografia podem auxiliar nesse acompanhamento por meio do controle da termorregulação corporal por análise do calor gerado pelo fluxo sanguíneo periférico (BOUZIDA et al., 2009). Embora a vaquejada seja um esporte equestre originado ainda no século XIX, e esta modalidade tenha grande importância para equideocultura nacional, estudos sobre sua dinâmica e efeitos fisiológicos sobre os animais são ainda escassos.

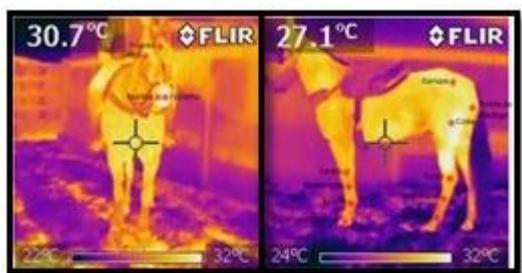
### OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo, analisar a influência da variação ambiental da dinâmica do exercício sobre parâmetros termográficos de equinos competidores de vaquejada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em uma competição credenciada junto a Associação Alagoana de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ALQM), cujas regras e condutas seguem as instruções normativas reguladoras do esporte referentes à sua prática com garantia do bem estar dos animais envolvidos. Foram avaliados 14 equinos utilizados para puxar a rês, todos machos, sendo 7 no período vespertino e 7 no período noturno, em momentos de exercício diversos, seguindo a dinâmica normal da prova, quer seja antes da prática do exercício (T0), após o primeiro exercício de lida com a rês (T1), após o segundo (T2) e após o terceiro (T3). Os parâmetros termográficos foram tomados com o uso de um Termovisor Portátil da Marca FLIR, modelo i7 (Figura 1). Os dados foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (PROC MIXED, Statistical Analysis System, versão 9.3), utilizando-se para análise de variância um DIC fatorial que incluiu o efeito dos tipos de exercício, período do exercício e a interação.

Figura 1: Obtenção de imagem termográfica para avaliação de temperaturas superficiais em diferentes partes do corpo de equinos competidores de vaquejada



## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados ambientais diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ) entre os períodos do dia, sendo 30,75 e 24 °C de temperatura de globo negro, 29,7 e 25,8 °C de temperatura de bulbo seco e 64,85 e 82,8 % de umidade relativa do ar, para os períodos vespertino e matutino respectivamente. Foi possível observar que houve interação significativa em pelo menos uma média de cada parte corporal de acordo com o período e tipo de exercício (Tabelas 1 e 2). As médias de temperatura superficial corpórea no período da noite nas partes do corpo estudadas foram menores do que as da tarde, devido à temperatura nesse período do dia ser mais baixa e os animais precisaram de menos esforço para desenvolver mecanismos termorregulatórios. Eventualmente, também se encontrou interação entre temperatura superficial relacionado com o tipo de exercício, seja antes, depois do primeira, segunda ou terceira pratica de trabalho junto a rês nos diferentes períodos do dia, apuração que reflete o efeito da dinâmica continuada de exercícios bastante característica da pratica da vaquejada.

Tabela 1: Interação entre exercício e período do dia para medidas de temperatura superficial em partes da cabeça de cavalos da raça Quarto de Milha competidores de vaquejada.

Período do Dia	Realização da Atividade Esportiva				C.V.(%)	EPM
	0	1	2	3		
Fronte						
Tarde (14:00)	30,58Aa	30,88Aa	31,90Aa	31,36Aa	5,41	0,37
Noite (18:00)	28,04Bb	30,62Aa	28,6Ab	31,9Aa	6,58	0,41
Olho						
Tarde (14:00)	33,26Aa	34,38Aa	34,84Aa	33,84Aa	4,39	0,33
Noite (18:00)	31,24Aa	31,85Aa	31,85Ba	33,54Aa	5,89	0,44
Narina						
Tarde (14:00)	33,28Aa	32,82Aa	34,54Aa	34,72Aa	4,84	0,36
Noite (18:00)	30,72Ab	34,46Aa	32,03Aa	33,30Ba	6,76	0,47
Focinho						
Tarde (14:00)	33,76Aa	35,5Aa	35,50Aa	35,34Aa	5,26	0,41
Noite (18:00)	31,06Ab	34,70Aa	33,20Ba	33,82Aa	6,11	0,46

\*Médias seguidas por letras minúsculas idênticas (entre período de trabalho) na linha ou letras maiúsculas idênticas (entre período do dia) na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Cada modalidade esportiva equestre apresenta características e dinâmicas próprias, sendo que a vaquejada possui diferenciais bastante marcantes, uma vez que congrega uma série funções produtivas distribuídas ao longo da realização da ação de conduzir a rês

pela pista de competição e finalizar a ação. Essas características com certeza promovem alterações e adaptações fisiológicas destes atletas ao exercício que são submetidos, como observa-se nos resultados aqui mostrados para a temperatura superficial de diferentes partes de seu corpo.

Tabela 2: Interação entre exercício e período do dia para medidas de temperatura superficial em partes do tronco e membros de cavalos da raça Quarto de Milha competidores de vaquejada.

Período do Dia	Realização da Atividade Esportiva				C.V.(%)	EPM
	0	1	2	3		
Coxa						
Tarde (14:00)	33,28Ab	35,24Aa	36,00Aa	35,88Aa	4,51	0,35
Noite (18:00)	32,76Ab	35,02Aa	35,02Ba	34,5Aa	3,47	0,27
Garupa						
Tarde (14:00)	32,98Aa	34,54Aa	34,54Aa	34Aa	4,67	0,35
Noite (18:00)	30,86Ab	33,52Aa	32,48Ba	32,54Aa	4,62	0,33
Ponta da Nádega						
Tarde (14:00)	32,96Aa	35,12Aa	35,12Aa	34,94Aa	4,59	0,34
Noite (18:00)	31,94Ab	35,20Aa	33,40Ba	33,54Aa	4,39	0,37
Carpo						
Tarde (14:00)	31,9Aa	33,82Aa	34,12Aa	34,26Aa	4,65	0,33
Noite (18:00)	30,36Aa	32,72Aa	32,98Aa	31,04Ba	5,52	0,39
Metacarpo						
Tarde (14:00)	31,58Aa	31,88Aa	33,02Aa	32,52Aa	4,21	0,3
Noite (18:00)	29,76Ab	30,94Ab	31,96Ba	29,68Bb	4,44	0,3
Boleto						
Tarde (14:00)	30,54Aa	30,02Aa	29,28Aa	28,32Aa	6,5	0,42
Noite (18:00)	27,52Ba	27,90Ba	28,8Aa	26,12Aa	6,62	0,41
Coroa do Casco						
Tarde (14:00)	31,42Aa	27,82Ab	28,74Ab	28,36Ab	6,19	0,46
Noite (18:00)	28,28Ba	25,56Ba	27,64Aa	26,96Aa	6,71	0,4
Tarso						
Tarde (14:00)	32,16Ab	33,12Ab	34,02Aa	34,94Aa	4,62	0,34
Noite (18:00)	31,28Aa	32,52Aa	32,80Ba	31,64Ba	4,34	0,31
Metatarso						
Tarde (14:00)	31,98Aa	31,78Aa	32,56Aa	32,62Aa	3,98	0,28
Noite (18:00)	30,40Ba	30,02Ba	31,4Aa	30,02Aa	3,85	0,26
Boleto 2						
Tarde (14:00)	29,88Aa	30,78Aa	30,56Aa	29,2Aa	5,39	0,36
Noite (18:00)	26,22Bb	28,92Aa	28,40Ba	26,92Ab	5,71	0,35

\*Médias seguidas por letras minúsculas idênticas (entre período de trabalho) na linha ou letras maiúsculas idênticas (entre período do dia) na coluna não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

As diferentes condições de temperatura e umidade do dia e a dinâmica do exercício continuado inerentes à vaquejada interagem e geram alterações de temperatura superficial em diferentes partes do corpo desses animais atletas, perceptíveis por termografia.

## REFERÊNCIAS

- BOUZIDA, N.; BENDADA, A.; MALDAGUE, X.P. Visualization of body thermoregulation by infrared imaging. **Journal of Thermal Biology**, Oxford, v.34, n.3, p.120-126, 2009.
- CAYADO, P.; MUÑOZ-ESCASSI, B.; DOMÃ-NGUEZ, C. et al. Hormone response to training and competition in athletic horses. **Equine Vet. J.**, v.36, suppl., p.274-278, 2006.
- FERRAZ, G.C.; ESCODRO, P.B.; QUEIROZ NETO, A. Fisiologia do exercício equino: ferramenta para o desempenho atlético de cavalos atletas. **Braz. J. Equine Med.**, v.12, p.6-8, 2007.



## Efeito do ambiente e do manejo produtivo sobre a reatividade de vacas leiteiras durante a ordenha

Carolyny Batista Lima<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; José Fábio dos Santos Silva; Marianna Suellen Bispo Vieira; Franklyn Fernando Rocha Silva; Paulo Otávio Silva Cavalcante; Felipe Jackson de Farias Silva; Tobyas Maia de Albuquerque Mariz; Dorgival Moraes de Lima Júnior

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito do ambiente e do manejo produtivo sobre a reatividade de vacas leiteiras durante a ordenha. O estudo foi realizado em duas propriedades leiteiras do estado de Alagoas tidas como fazendas modelos assistidas pelo programa Alagoas Mais Leite, situadas na região Agreste (Fazenda Albuquerque) e do Baixo São Francisco (Fazenda Bela Vista). Foram observadas todas as vacas em lactação de ambas as propriedades, sendo 10 vacas na fazenda Albuquerque e 20 vacas na fazenda Bela, todas variando de 20 a 300 dias de lactação. Registrou-se no início e no término de todas as ordenhas o índice de temperatura e umidade (ITU) e o índice de temperatura do globo e umidade (ITGU). A reatividade dos animais foi avaliada a partir da aplicação de escore, sendo quatro para deslocamento e tensão e três para mugidos e coices. As regiões quanto ao clima se comportaram de forma similar obtendo valores mais baixos pela manhã e mais altos pela tarde. Quando avaliado os ambientes por turnos a Região do Baixo São Francisco segundo os índices de ITGU apresentou classificação de estresse moderado (74 a 79). Já na região Agreste o ITGU apresentou índices de estresse severo (79 a 84) no turno da tarde. A propriedade da região Agreste apresentou maior quantidade de eventos para deslocamento (2,03) e tensão (1,95) que o Baixo São Francisco. O clima e o manejo da propriedade localizada na região do Baixo São Francisco mostraram-se mais favoráveis durante a ordenha de vacas leiteiras, causando menos estresse a estes animais.

**Palavras-chave:** bovinos; bem estar; clima

## Reactivity of mestic cows during the ordenha created in different environments

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the environment and productive management on the reactivity of dairy cows during milking. The study was carried out in two dairy farms in the state of Alagoas, as farms assisted by Alagoas more milk, located in the Agreste region (Farm Albuquerque) and the Lower São Francisco (Farm Nice View). All lactating cows from both properties were observed, being 10 cows at the Albuquerque farm and 20 cows at the Bela farm, all ranging from 20 to 300 days of lactation. The Temperature and Moisture index (TMI) and the Black Globe-Humidity Index (BGHI) were recorded at the beginning and at the end of all milking operations. The reactivity of the animals was evaluated from the application of score, four for displacement and tension and three for mooses and kicks. The regions in the climate behaved in a similar way obtaining lower values in the morning and higher in the afternoon. When evaluated the environments by shifts the Region of Lower São Francisco according to the BGHI indices presented a moderate stress classification (74 and 79). In the Agreste region, the BGHI presented severe stress indexes (79 and 84) in the afternoon shift. The property of the Agreste region presented greater amount of events for displacement (2.03) and tension (1.95) than the Lower São Francisco. The climate and the management of property located on the lower São Francisco were more favourable for milking of dairy cows, causing less stress to these animals.

**Keywords:** bovine; welfare; climate

### INTRODUÇÃO

O estudo das interações entre animal-ambiente e homem-animal são de fundamental importância dentro da pecuária leiteira, pois, independentemente da raça, vacas leiteiras necessitam de condições climáticas ótimas para seu crescimento, desenvolvimento e produção, e para que esses processos ocorram dentro da normalidade, é necessário que estas estejam dentro de sua zona de conforto térmico (SCHMIED, 2010). Estudos referentes ao comportamento animal, como forma avaliativa dessas interações, permitem melhor compreensão das causas que norteiam as ações dos animais, melhor planejamento na implantação de sistemas de produção mais eficientes, pois, situações de estresse são bastante comuns em vacas leiteiras e tem sérios efeitos negativos sobre a sua saúde, produtividade e conforto (HÖTZEL et al, 2009).

### OBJETIVOS

O presente estudo tem como objetivo avaliar o efeito do ambiente sobre a reatividade de vacas leiteiras durante a ordenha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas propriedades leiteiras do estado de Alagoas tidas como fazendas modelos assistidas pelo programa Alagoas Mais Leite, em parceria com o SEBRAE-AL, situadas na região Agreste (Fazenda Albuquerque) com coordenadas de latitude de 09° 37' 05" S, altitude de 258 metros, temperatura anual média de 25,5°C e pluviosidade média anual é de 1200 mm e Região do Baixo São Francisco (Fazenda Bela Vista), com latitude de 10° 17' 25" S, altitude de 27 metros, temperatura média anual de 24,4°C e pluviosidade média anual de 800 mm.

Para este experimento foram utilizadas todas as vacas em lactação de ambas as propriedades. As vacas eram mestiças Holandês x Zebu, com graus de sangue variando entre 3/4 e 7/8. A fazenda da região Agreste possuía 10 vacas em lactação e a fazenda da Região do Baixo São Francisco, 20 vacas em lactação, sendo que ambos os rebanhos possuíam vacas primíparas e múltíparas com estágio de lactação variando de 20 a 300 dias. As vacas eram ordenhadas duas vezes por dia às 04:00h e às 15:30h.

As observações foram realizadas durante 7 dias consecutivos do mês de setembro de 2014. Registrou-se no início e no término de todas as ordenhas dados meteorológicos de temperatura de globo negro (TGN), temperatura de bulbo seco (TBS) e umidade relativa do ar (UR) com auxílio de um termômetro de globo negro com escala de 0 a 110°C e de um termohigrômetro, respectivamente. Todos os equipamentos foram instalados dentro da sala de ordenha, posicionados na altura da faixa dorso lombar dos animais. A partir desses parâmetros foram calculados os Índices de Temperatura e Umidade:  $ITU = 0,8 \times Tbs + UR(Tbs - 14,3)/100 + 46,3$ , onde Tbs=temperatura ambiente (°C) e UR=umidade relativa do ar (%) e o Índice de Temperatura de Globo:  $ITGU = 0,72 (Tgn + Tbs) + 40,6$ , onde, Tgn= temperatura de globo negro e Tbs=temperatura ambiente, a fim de estimar a situação de estresse dos animais em função do ambiente.

A reatividade dos animais foi avaliada segundo metodologia adaptado de Piovezan (1998), com base na aplicação de escore, sendo quatro para deslocamento e tensão e três para mugidos e coices. **1-Deslocamento:** Escore 1= nenhum deslocamento; Escore 2 = um deslocamento para uma das laterais; Escore 3= deslocamentos frequentes, mais de um; Escore 4= animal com intenção de fugir, saltar, elevando os membros superiores pelo menos 2,5 cm do solo; **2-Tensão:** Escore 1= relaxado, com tónus muscular regular, sem movimentos bruscos de cauda e/ ou cabeça e pescoço, olho relaxado; Escore 2= alerta, movimentos bruscos de cauda, cabeça; Escore 3= tenso, movimentos bruscos de cauda, cabeça e pescoço, olho arregalado; Escore 4 = muito tenso, tenta fugir, quando o animal apresenta tremor muscular; **3-Mugidos:** Escore 0= ausência; Escore 1= ocorrência de apenas um mugido; Escore 2= independente da frequência ou intensidade; **4-Coices:** Escore 0= ausência; Escore 1= tentativa de coices que foi definido pela elevação de um dos membros traseiros por mais de 15 cm; Escore 2= quando a vaca desferiu um golpe com uma das patas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com dois ambientes (região Agreste x Região do Baixo São Francisco) sendo o Baixo São Francisco com 20 repetições e Agreste com 10 repetição. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5%. Todos os procedimentos estatísticos foram realizados através do SAS, versão 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As regiões quanto ao clima se comportaram de forma similar obtendo valores mais baixos pela manhã e mais altos pela tarde. Porém, quando comparado os índices de ITU e ITGU em um único turno (manhã ou tarde) observou-se significância entre as regiões. Embora exista diferença estatística entre as mesmas com relação ao ITU, este apresentou valores considerados adequado, se mantendo dentro da classificação normal com índices < 82. O mesmo não ocorreu para o índice de ITGU, que segundo a classificação apresentou índice de estresse moderado (entre 74 e 79), indicando um pequeno desconforto térmico na sala de ordenha no turno da manhã e da tarde da Região de baixo São Francisco. Já na região Agreste o ITGU apresentou índices de estresse severo no turno da tarde (Figura 1).

Figura 1-Médias das variáveis índice de temperatura e umidade (ITU) e índice de temperatura do globo negro e umidade (ITGU) da sala de ordenha de propriedades de regiões distintas observadas no turno da manhã e da tarde

Regiões estudadas	Parâmetros Ambientais			
	ITU		ITGU	
	Manhã	Tarde	Manhã	Tarde
Região Agreste	66,3b	77,2a	69,8b	83,5a
Região Baixo São Francisco	71,4a	74,2b	74,3a	78,0b
CV(%)	4,60	2,40	4,30	2,99

\*As médias seguidas de letras iguais na mesma coluna não diferem entre si pelo teste Tukey (p<0,05)

A diferença entre as duas regiões se deve as coordenadas geográficas e a estrutura da sala de ordenha. A região Agreste (Fazenda Albuquerque) está 258 metros de altitude e apresenta uma temperatura média anual de 25,5°C, enquanto a do Baixo São Francisco

(Fazenda Bela Vista), está a 27 metros de altitude e apresenta temperatura média anual de 24,4°C com menor amplitude de variação diária.

Ao avaliar a reatividade entre os dois ambientes observou-se significância, entre os eventos de deslocamento e tensão. A propriedade da região Agreste apresentou maior quantidade de eventos para deslocamento e tensão que o Baixo São Francisco (Tabela2). Por outro lado, médias de eventos de mugido e coice permaneceram sem significância.

Esses resultados podem estar associados a temperatura ambiente dentro da sala de ordenha, principalmente no horário da tarde. A temperatura atingia 32°C a tarde, pelo fato do produtor iniciar a ordenha as 15:00 horas diferente da propriedade da região do Baixo São Francisco que a ordenha da tarde só começava às 16:00 horas, com temperaturas entre 24 e 26°C.

Tabela 2- Média de ocorrência de reatividade de vacas mestiças durante a ordenha em diferentes ambientes

Reatividade	Agreste	Baixo São Francisco	P<T
Deslocamento	2,035	1,671	<0,0001
Tensão	1,950	1,764	<0,0070
Mugido	0,007	0,003	0,6172
Coice	0,621	0,582	0,5437

\*P<T =Valores de P<0,05 diferem significativamente pelo teste de Tukey

Nesse estudo não ocorreu um indicativo de medo nem estresse durante a ordenha, onde a baixa ocorrência de ruminação ocorreu em função da dieta ser ofertada durante a ordenha. Para os demais eventos a baixa ocorrência ocorreu em função do bom manejo empregado nas propriedades, mostrando assim a importância da assistência técnica.

## CONCLUSÃO

The climate and the management of property located on the lower San Francisco were more favourable for milking of dairy cows, causing less stress to these animals.

## REFERÊNCIAS

HÖTZEL, M.J; GOMES, C.C.M; PINHEIRO MACHADO FILHO, L.C. Comportamento de vacas leiteiras submetidas a um manejo aversivo. **Biotemas**, 22 (1): 135-140, março de 2009 ISSN 0103 – 1643

PIOVEZAN, U. **Análise de Fatores Genéticos e Ambientais na reatividade de quatro raças de bovinos de corte ao manejo**. 1998. 51 f. Dissertação (Mestre em Genética e Melhoramento Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias. Universidade Estadual Paulista. Jaboticabal, 1998.

SCHMIED, C. et al. Effect of previous stroking on reactions to a veterinary procedure Behaviour and heart rate of dairy cows. **Interaction Studies**, v.11, p.467-481, 2010.



## **AVALIAÇÃO DA FREQUÊNCIA DE ANÁLISE DA QUALIDADE DA ÁGUA E BIOMÉTRICA FEITA POR PRODUTORES DE TILÁPIA NO AÇUDE CASTANHÃO**

Juliano dos Santos Macedo<sup>1</sup>; Elonilho Ferreira Nobre<sup>1</sup>; Maria Gabriela Gonçalves de Sousa<sup>1</sup>; Francisco Messias Alves Filho<sup>1</sup>; Sally Carneiro de Oliveira<sup>1</sup>; Lídia Marinato Farias<sup>1</sup>; Maria Regiane Alexandre Freire<sup>1</sup>; Lavigna Soares Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará Campus Crato

**Resumo:** O açude Castanhão localizado na região de Jaguaribe, Ceará, destacou-se por sua capacidade de armazenamento e a produção de tilápias Nilo. A criação de tilápias em sistemas superintensivos, requer uma série de técnicas para garantir bons níveis de produção, dentre elas estão o monitoramento da qualidade de água e a biometria, o objetivo do trabalho foi avaliar a frequência nas práticas de análises desses parâmetros, por produtores de tilápias no açude Castanhão, Ceará. Para coleta de dados foi realizada uma entrevista com 14 produtores de tilápia do Nilo do açude Castanhão. Dentre os resultados, dos 14 entrevistados, 50% dos produtores fazem o acompanhamento diário da qualidade da água, 29% apenas uma vez ao mês e 21% não fazem esse acompanhamento. Quando questionados sobre a frequência em que realizam a biometria, os resultados indicaram que a maioria dos produtores, 79% realiza a biometria quinzenalmente, 14% realizam mensalmente e 7% não fazem essa prática. Sobre o quesito análise de qualidade de água, parte dos produtores devem se atentar a realização dessa prática e se adequar a frequência adequada. Os dados referentes a análise biométrica demonstram que quase todos os entrevistados a fazem no período adequado.

**Palavras-chave:** peixes; piscicultura; tanques redes

## **EVALUATION OF THE FREQUENCY OF ANALYSIS OF WATER AND BIOMETRIC QUALITY MADE BY TILAPIAN PRODUCERS IN AÇUDE CASTANHÃO, CEARA**

**Abstract:** The Castanhão dam located in the Jaguaribe region, Ceará, stands out for its storage capacity and the production of Nile tilapia. The creation of tilapia in superintensive systems requires a series of techniques to ensure good production levels, such as water quality monitoring and biometrics. The objective of this work was to evaluate the frequency of analysis of these parameters by producers of tilapia in the Castanhão, Ceará reservoir. For data collection, an interview was conducted with 14 Nile tilapia producers from the Castanhão dam. Among the results, of the 14 interviewees, 50% of the producers monitor daily water quality, 29% only once a month and 21% do not follow up. When questioned about the frequency of biometrics, the results indicated that most of the producers, 79% biometrics bi-weekly, 14% do monthly and 7% do not do this practice. Regarding the analysis of water quality, part of the producers must pay attention to the accomplishment of this practice and to adapt the appropriate frequency. The data referring to biometric analysis show that almost all the interviewees do it in the appropriate period.

**Keywords:** fish; fish farming; tanks nets

### **INTRODUÇÃO**

A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é a espécie de peixes, atualmente mais cultivada no Brasil com 219,33 mil toneladas despesadas em 2015 (IBGE, 2015), onde um conjunto de características dentre elas sua rusticidade, adaptabilidade aos mais diversos sistemas de criação e as características da sua carne fez com que ela atingisse bons índices produtivos e ganhasse destaque entre os produtores.

O Açude Castanhão está localizado na porção Leste do Ceará na Bacia Hidrográfica do Médio Jaguaribe e destaca-se no espaço cearense pela capacidade de armazenamento 6,7 bilhões de m<sup>3</sup> e pelos números da produção aquícola, predominantemente, no cultivo de tilápia do Nilo em tanques-rede.

A criação de tilápias em sistemas superintensivos, em tanques redes, requer uma série de técnicas para garantir bons níveis de produção, dentre elas estão o monitoramento da qualidade de água e a biometria. O monitoramento diário da qualidade de água, segundo Assis e Freitas (2012), auxilia na manutenção da vida dos peixes pois permite ao produtor acompanhar possíveis variações

na qualidade da água e prever o surgimento de problemas referentes a nível de oxigênio, variações no pH e na temperatura, auxiliando nas práticas de manejo nos tanques de produção. Já a biometria é fundamental para acompanhar o desenvolvimento dos peixes e deve ser feita com uma amostra de cerca de 10% da população do tanque, onde estes devem ser mensurados, verificados o estado de saúde e desenvolvimento, esse processo é fundamental na adequação da alimentação e na prevenção de doenças oportunistas (EMBRAPA, 2007).

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve como principal objetivo avaliar a frequência nas práticas de análises dos parâmetros de qualidade da água e biometria dos peixes cultivados em tanque rede, por produtores de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) no açude Castanhão, Ceará.

A criação de peixes em sistema superintensivo, que utiliza elevada densidade de estocagem é o sistema adotado pelos produtores entrevistados (100%), onde em tanques redes eles criam tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Nessa modalidade de criação é necessária constante renovação de água, para a dispersão de resíduos metabólicos dos peixes no ambiente, sendo a qualidade da água fundamental.

Dos 14 entrevistados, 50% dos produtores fazem o acompanhamento diário da qualidade da água, 29% apenas uma vez ao mês e 21% não fazem esse acompanhamento, podendo ser observado na figura 1. O que demonstra que boa parte dos produtores precisam conhecer a importância do monitoramento dos parâmetros da qualidade da água para um bom desempenho zootécnico dos peixes, tendo em vista que apenas metade deles realizam diariamente.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no açude Castanhão localizado na cidade Nova Jaguaribara, estado Ceará, região Nordeste do Brasil, com as seguintes coordenadas geográficas, latitude (S) 5°39'29" e longitude (Wgr) 38°37'12" e área total de 668,738 km<sup>2</sup>. A pesquisa foi baseada em dados de origem primária, referentes ao período de setembro de 2016 e tratar-se de um estudo descritivo com abordagem quantitativa.

Os dados foram coletados através de entrevistas estruturadas, conforme as recomendações de (LAKATOS; MARCONI, 2010). Participaram da pesquisa 14 produtores de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) do açude o Castanhão que obedeceram aos seguintes critérios de inclusão: Produziam tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em Tanques-rede, eram maiores de 18 anos e tinham sua produção a fins comerciais. Antes da realização das entrevistas, foi feita uma visita a associação dos produtores de tilápia do açude Castanhão, e onde foi apresentado a finalidade e os objetivos do estudo aos produtores.

Após as entrevistas os dados coletados foram tabulados e analisados por meio do software microsoft excel 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A criação de peixes em sistema superintensivo, que utiliza elevada densidade de estocagem é o sistema adotado pelos produtores entrevistados (100%), onde em tanques redes eles criam tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Nessa modalidade de criação é necessária constante renovação de água, para a dispersão de resíduos metabólicos dos peixes no ambiente, sendo a qualidade da água fundamental.

Dos 14 entrevistados, 50% dos produtores fazem o acompanhamento diário da qualidade da água, 29% apenas uma vez ao mês e 21% não fazem esse acompanhamento, podendo ser observado na figura 1. O que demonstra que boa parte dos produtores precisam conhecer a importância do monitoramento dos parâmetros da qualidade da água para um bom desempenho zootécnico dos peixes, tendo em vista que apenas metade deles realizam diariamente.

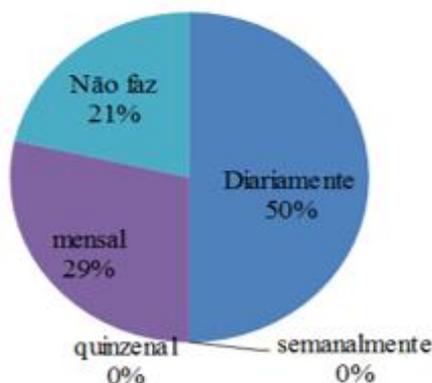


Figura 1. Frequência na realização do monitoramento da qualidade de água, por produtores da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) criadas em tanque rede, no açude Castanhão- CE.

Quando questionado aos produtores sobre a frequência em que realizam a prática de biometria dos peixes nos tanques de cultivo, os resultados disponíveis na figura 2, indicam que a maioria dos produtores, 79% realiza a biometria quinzenalmente, 14% realizam mensalmente e 7% não fazem essa prática.

Lima e seus colaboradores (2013), recomenda que as biometrias devem ser realizadas, preferencialmente a cada 15 dias ou uma vez por mês, sendo este o intervalo ideal para o ajuste da alimentação e identificação do aparecimento de alguma doença oportunista, os resultados demonstram que a maioria dos produtores (79% quinzenalmente e 14% mensalmente), realizam a biometria em um intervalo adequado conforme o autor, ficando somente 7% dos produtores, que não realizam a prática, sem atender as recomendações.

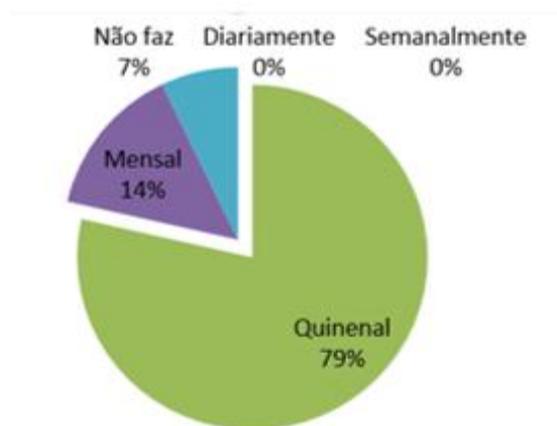


Figura 2. Frequência na realização de biometria por produtores da Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) criada em tanques rede, no açude Castanhão-CE.

## CONCLUSÃO

Os produtores de tilápia do Nilo do açude castanhão não realizam de forma adequada as análises dos parâmetros de qualidade de água e biometria dos peixes de cultivo, a onde são notadas falhas na frequências e execução da pratica.

O trabalho, demonstra que os produtores necessitam de assistência técnica, para aprimorar as técnicas e as frequências que são realizadas as análises de Água e biométrica.

## REFERÊNCIAS

ASSIS, M. C.; FREITAS, R. R. Análise das práticas de biossegurança no cultivo de tilápias (*Oreochromis niloticus*) em região estuarina no sudeste do Brasil. Revista da Gestão Costeira Integrada, Lisboa, v. 12, n. 4, p. 559-568, 2012.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA (EMBRAPA). Teresina 2007. Disponível em: <http://www.infoteca.cnptia.embrapa.br/bitstream/doc/69806/1/Circular45.pdf>. Acesso em: 16 de agosto de 2017.

LIMA, A. F.; SILVA, A. P. da; RODRIGUES, A. P. O.; BERGAMIN, G. T.; TORATI, L. S.; PEDROZA FILHO, M. X.; MACIEL, P. O. Biometria de peixes, piscicultura familiar. Embrapa pesca e aquicultura, Palmas – Tocantins, 2013.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA - IBGE. Produção Pecuária Municipal, 2015. Rio de Janeiro/RJ, v. 43, 47p. 2015. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2015\\_v43\\_br.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf). Acesso em: 02 de agosto de 2017.

MARCONI, M. de A.; LAKATOS, E.M. Técnicas de Pesquisa: planejamento e execução de pesquisas, amostragens e técnicas de pesquisa, elaboração, análise e interpretação de dados. 7 ed. – 6. reimpressão. – São Paulo: Atlas, 2012.



## Análise do pH, amônia transparência em água para a piscicultura

Ramildo Ribeiro Mendes<sup>1</sup>; Erika Lívia de Menezes Felipe<sup>1</sup>; Marcio Wesley Vieira Mendes<sup>1</sup>; Adão José de Sousa Ribeiro Costa<sup>1</sup>; Jade Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Andreilino Ferreira Gomes Neto<sup>1</sup>; Wallace de Andrade Chaves<sup>2</sup>; Maria Dulce Pessoa Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Bacharelado em Zootecnia, DZO/IESM, Timon, MA; <sup>2</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, DZO/Faculdade IESM, bolsistas PIBIC/IESM, Timon, MA; <sup>3</sup>Professora Adjunta DZO/Faculdade IESM, Timon, MA

**Resumo:** Objetiva-se analisar os fatores físicos e químicos (pH, amônia e transparência) da qualidade da água de viveiros escavados para criação de peixes de água doce. As análises foram realizadas na localidade Campo Grande no município de Timon, MA. Foram analisados 24 tanques escavados de 4 propriedades. O abastecimento de água desses tanques é oriundo de poços tubulares seguidos por tubulações fechadas. As análises físicas e químicas foram realizadas nos locais de coleta segundo alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce. Durante o período avaliado todos os tratamentos, apresentaram valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes, sendo que a propriedade (A) apresentou melhores condições com pH 7,00 (neutro). Para amônia, todos os tratamentos apresentaram valores aceitáveis. O parâmetro transparência, apresentou-se com valores aceitáveis para as propriedades (A), e (C). Os resultados para pH encontram-se dentro dos valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes. As propriedades (B) e (D), para amônia mostraram valores abaixo do padrão, enquanto apenas a propriedade (B) apresentou condições ideais para a variável transparência.

**Palavras-chave:** análise físico-químico; amônia; transparência

## Analysis of pH, ammonia transparency in water for fish farming

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the physical and chemical factors (pH, ammonia and transparency) of the water quality of nurseries excavated for breeding freshwater fish. The analyzes were carried out in Campo Grande locality in the municipality of Timon, MA. We analyzed 24 excavated tanks from 4 properties. The water supply of these tanks comes from tubular wells followed by closed pipes. Physical and chemical analyzes were performed at the collection sites according to the alpha kit - Polikit Freshwater Fishery. During the evaluated period all the treatments presented acceptable values for a good development of the fish, and the property (A) presented better conditions with pH 7.00 (neutral). For ammonia, all treatments presented acceptable values. The transparency parameter was presented with values acceptable for properties (A), and (C). The results for pH are within acceptable values for a good development of the fish. The properties (B) and (D) for ammonia showed values below the standard, while only property (B) presented ideal conditions for the transparency variable.

**Keywords:** Physical-chemical analysis; ammonia; transparency

### INTRODUÇÃO

A descrição de características físicas, químicas e biológicas de viveiros voltados à produção de organismos aquáticos podem contribuir para a manutenção de níveis adequados de qualidade da água, melhorando o desenvolvimento desta atividade.

Na piscicultura é possível observar individualmente o desenvolvimento de cada espécie de peixe. No entanto quando submetidos a condições inadequadas de qualidade de água utilizada no sistema de produção, essa pode resultar em prejuízos tais como crescimento tardio, baixos índices reprodutivos e suscetibilidade a doenças, culminando em baixa qualidade do produto terminado, desta forma comprometendo o sucesso da atividade desenvolvida. Inúmeras são as variáveis e os processos envolvidos com a qualidade da água em viveiros (SORRISO, 2013).

A perda do equilíbrio do ecossistema aquático acarreta diretamente em perdas econômicas na atividade, trazendo como consequência a diminuição da produtividade e decorrentes prejuízos. Dentre as características físicas e químicas que mais limitam a produção piscícola em viveiros escavados estão o potencial hidrogênio (pH), amônia e transparência. Essas apesar de serem consideradas críticas, sobretudo são parâmetros de fácil monitoramento (SEBRAE, 2016).

Diversos fatores climáticos, bióticos e abióticos, interagem entre si, influenciando o metabolismo desses sistemas. Para garantir o sucesso do cultivo, deve-se procurar um equilíbrio dinâmico de todos os parâmetros físicos, químicos, biológicos e tecnológicos sob uma forma sustentável, ou seja, capaz de atender tanto as necessidades sociais, quanto ambientais e econômicas do empreendimento

(ARANA 2004). Diante desta problemática, objetiva-se analisar os fatores físicos e químicos (pH, amônia e transparência) da qualidade da água de viveiros escavados para criação de peixes de água doce.

## OBJETIVOS

Objetivou-se analisar os fatores físicos e químicos (pH, amônia e transparência) da qualidade da água de viveiros escavados para criação de peixes de água doce na localidade Campo Grande no município de Timon, MA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As análises foram realizadas na localidade Campo Grande no município de Timon, MA, situada na Mesorregião do leste Maranhense. Foram analisados 24 tanques escavados de 4 propriedades, onde a atividade piscícola desenvolvida consiste da aquisição de alevinos à fase de engorda sendo os animais despescados aos seis meses de cultivo. O abastecimento de água desses tanques é oriundo de poços tubulares seguidos por tubulações fechadas. As análises físicas e químicas foram realizadas nos locais de coleta segundo alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce.

As análise realizadas consistiram na determinação dos parâmetros para pH, amônia e transparência. As coletas ocorreram no período da manhã, das 08h:00min às 10h:00min. Para a obtenção de valores referentes a pH e amônia foram coletadas amostras de água dos tanques em garrafas pet esterilizadas e posterior seguiu-se as recomendações do alfa kit. Após coleta de dados, esses foram tabulados e submetidos a análise estatística através de testes qui quadrado ( $\chi^2$ ), media, desvio padrão e variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises para pH, amônia e transparência estão apresentados na Tabela 1, onde estão expostos os valores de referência indicados como ideal segundo o alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce, e os valores médios encontrados pela avaliação dos parâmetros analisados para pH, amônia e transparência.

Tabela 1: Valores limites para pH, amônia e transparência e medias encontradas para a avaliação dos parâmetros analisados.

Parâmetros	Propriedades				Ideal**
	A	B	C	D	
pH (mg/l)	7,00b*	8,00a	7,90a	7,87a	6,0 – 8,0
Amônia NH3 (mg/l)	0,85a	0,12a	0,64a	0,29a	0,5 – 2,5
Transparência (cm)	30,50b	37,32ab	29,75b	59,50 <sup>a</sup>	30 – 45

\*Médias na mesma linha seguidas por letra minúscula.

\*\*Valores de referência segundo alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce na mesma coluna.

De acordo com os resultados obtidos, os valores médios para o potencial hidrogeniônico desejado para o cultivo de peixe tropical deve ser mantido na faixa de 6,0 mg/l a 8,0 mg/l, sendo que a faixa ideal para o melhor desenvolvimento dos peixes é de 7 mg/l, a baixo de 5 mg/l ou acima de 10 mg/l promove o crescimento lento ou até mesmo a mortalidade dos peixes, desta forma, pode-se dizer que durante o período avaliado todos os tratamentos, apresentaram valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes, sendo que a propriedade (A) apresentou melhores condições com pH 7,00 (neutro). Já os resultados obtidos para amônia, todos os tratamentos apresentaram valores aceitáveis dentro da média, valores abaixo de 0,5 mg/l ou acima de 2,5 mg/l, são considerados letais levando aos peixes a morte por intoxicação.

Observando o parâmetro transparência, nota-se que a média ideal se encontra entre 30 a 45 cm, sendo que as propriedades (A), e (C) apresentaram-se com valores aceitáveis em relação à média, destacando a propriedade B que apresentou condições ideais para o bom desenvolvimento dos organismos aquáticos ( fito plancto e zoo plancto), enquanto que a propriedade (D) apresentou valores acima da média, impossibilitando o desenvolvimento dos organismo aquáticos, transparência abaixo de 30 cm indica que a agua estar ficando turva e com isso haverá pouca incidência de luz promovendo a baixa concentração de oxigênio, e acima de 45 cm os organismo aquáticos estão se tornando escassos devido a agua está muito clara, favorecendo o surgimento de plantas daninhas e a baixa concentração de oxigênio dissolvido.

## CONCLUSÃO

Os resultados para pH encontram-se dentro dos valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes. As propriedades (B) e (D), para amônia mostraram valores abaixo do padrão, enquanto apenas a propriedade (B) apresentou condições ideais para a variável transparência.

## REFERÊNCIAS

ARANA, L. V. **Fundamentos de Aquicultura**, Florianópolis SC ed.UFSC. 2004 348p

SEBRAE 2016 **A importância da qualidade da água na piscicultura** Disponível em:< <http://www.sebraemercados.com.br/a-importancia-da-qualidade-da-agua-na-piscicultura/>>. Acesso em 30 de agosto de 2017 as 03:59 hs.

SORRISO, R. V., **O Cerrado está pra peixe/MT** Disponível em:<<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,ERT311893-18283,00.html>>. Acessado em 30 de agosto de 2017.



## Aplicabilidade técnica de Biospeckle na avaliação do sangue de equinos

Franklin Fernando Rocha Silva<sup>2</sup>; Emerson de Lima<sup>1</sup>; Tobyas Maia de Albuquerque Mariz<sup>1</sup>; Carolyny Batista Lima<sup>1</sup>; Pierre Barnabé Escodro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Docentes da Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca; <sup>2</sup>Discente do Curso de Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho, avaliar a aplicabilidade da técnica de Biospeckle como ferramenta para análise da atividade biológica do sangue de equinos. A técnica Biospeckle, está fundamentada na utilização da luz laser e no tratamento da figura de interferência através de técnicas de processamento de imagens, a qual busca identificar as características do material pela variação do padrão de speckle formado pela movimentação dos centros espalhadores. Em sistemas onde existe algum tipo de atividade na superfície da amostra, como por exemplo sistemas biológicos, o padrão de interferência se modifica ao longo do tempo devido as estruturas responsáveis pelo espalhamento estar em movimentação. A análise é feita avaliando os padrões de interferência gerados na superfície do material. Tais padrões são caracterizados por descritores de textura, que nos fornecem informações do módulo de dispersão de intensidade (MDI) o qual pode ser associada a atividade biológica do material. Este tipo análise vem ganhando bastante destaque nas mais diversas áreas, como nas ciências agrárias, física, biológicas e engenharias. Os resultados apresentados mostram que podemos aplicar a técnica de Biospeckle para o monitoramento da atividade biológica de amostras de sangue e que a mesma fornece um resultado eficaz na caracterização da evolução temporal dos padrões de speckle. Esta ferramenta poderá em breve ser utilizada para analisar situações de alteração de padrão bioquímico sérico em equinos, provenientes de atividades físicas estressantes ou não.

**Palavras-chave:** atividade biológica; biospeckle; descritores de textura

## Technical applicability of Biospeckle in the evaluation of equine blood

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the applicability of the Biospeckle technique as a tool to analyze the biological activity of equine blood. The technique Biospeckle, is based on the use of laser light and the treatment of the interference figure through image processing techniques, which seeks to identify the characteristics of the material by the variation of the speckle pattern formed by the movement of the scattering centers. In systems where there is some type of activity on the surface of the sample, such as biological systems, the interference pattern changes over time because the structures responsible for the scattering are in motion. The analysis is done by evaluating the interference patterns generated on the surface of the material. Such patterns are characterized by texture descriptors, which provide us information of the intensity scattering modulus (MDI) which may be associated with the biological activity of the material. This type of analysis has gained considerable prominence in the most diverse areas, such as agrarian sciences, physics, biology and engineering. The results show that we can apply the Biospeckle technique to monitor the biological activity of blood samples and that it provides an efficient result in the characterization of the temporal evolution of the speckle patterns. This tool could soon be used to analyze situations of alteration of the serum biochemical pattern in equines, from physical activities stressful or not.

**Keywords:** biological activity; biospeckle; texture descriptors

### INTRODUÇÃO

Analisar e compreender os processos de interação da radiação com a matéria é de suma importância, principalmente quando estamos trabalhando com material biológico. Pois estes apresentam uma característica peculiar em relação a outros materiais, pois quando incidimos luz coerente sobre os mesmos o padrão de espalhamento de luz evolui no tempo, esta evolução ocorre devido à atividade biológica do material. O perfil da dispersão da luz se modifica ao longo do tempo devido ao metabolismo do material biológico, que pode ser maior ou menor, dependendo de vários fatores, tais como; deterioração do material, temperatura e dosagem de radiação, ou algum fluxo presente no composto biológico. A mudança do padrão de espalhamento está relacionada com a bioatividade, que é susceptível a variações do metabolismo. Assim a determinação da atividade biológica é uma forma de caracterizar as propriedades e potencialidades do material biológico.

O estudo de uma técnica que nos possibilite relacionar a evolução temporal do padrão de espalhamento com a atividade biológica, é muito importante no contexto de caracterização do material biológico. Atualmente a técnica que relaciona estes dois parâmetros é chamada de *speckle* dinâmico ou *biospeckle*. Nesta técnica analisamos a atividade biológica através do fenômeno óptico de

interferência que ocorre quando a luz laser incide sobre uma superfície onde se desenvolve um processo dinâmico. A técnica de *biospeckle* vem sendo amplamente aplicada nos setores de agricultura, veterinária e alimentos.

## OBJETIVOS

Objetiva-se neste trabalho avaliar a aplicabilidade da técnica de *biospeckle* no mapeamento de diferentes situações de estado de bioatividade de amostras de sangue de equinos, principalmente relacionar o MDI com o tempo de coagulação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

foram coletadas amostras de sangue de um equino, acondicionadas de modo que não houvessem contato com o meio externo em tubos com EDTA à vácuo. Em seguida, pouco mais de uma hora pós-coleta, foram encaminhadas ao Laboratório de Espectrofotometria e Biospeckle (LEB) do Núcleo de Ciências Exatas para realização dos testes de padrões de speckle. Assim dos tubos foi coletado sangue usando uma seringa evitando o contato com meio externo e logo depositado sobre a lâmina para ser levado ao aparato experimental, de forma rápida para evitar degradação e diminuição atividade enzimática.

Para realizar os experimentos incidiu-se luz laser sob as amostras, com padrão de speckle, captado por uma câmera CCD (*charge coupled device*), acoplada a um microcomputador, com processador *Intel Core™ i5*.

As análises dos padrões das imagens captadas, foram feitas utilizando um aplicativo computacional STMD desenvolvido pelo laboratório de *biospeckle*. Esse programa caracteriza a evolução temporal do *speckle*, e por meio desses dados monta-se a matriz de co-ocorrências e determinamos o módulo de dispersão de intensidades (MDI).

O aparato experimental empregado constituirá de um laser de diodo operando em modo CW com comprimento de onda 532 nm e potência fixada em 2 mW, lente de dispersão de feixe para aumentar o *spot* do laser (diâmetro do feixe) de modo que atinja área maior da amostra.

Para um monitoramento eficiente da bioatividade foram gravados vídeos de 30 segundos por cerca de 30 minutos para melhor captação do padrão de *speckle*. Depois da captação dos dados foi utilizado o programa STMD do tipo java para fazer o tratamento das imagens. O método utilizado para investigar a atividade dos padrões de *speckle* dinâmico é o das matrizes de co-ocorrências, desenvolvido por Arizaga (SILVA, 2007), baseado no cálculo do momento de segunda ordem (*momento de inércia*) da matriz de co-ocorrência na história tempo dos padrões *speckle*.

Considerou-se uma situação de adição de amostra diretamente na lâmina.

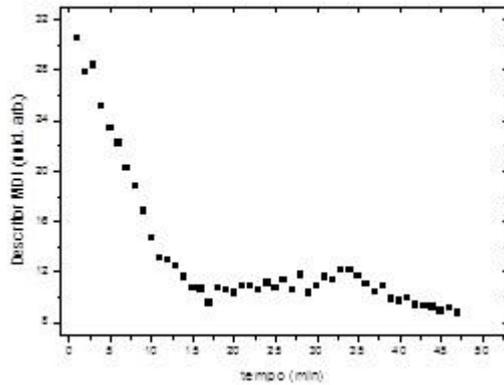
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na figura 1 apresenta-se os resultados das análises realizadas, onde temos o tempo de secagem do sangue sob uma lamina de vidro, se degradando com a presença do EDTA. Nesta análise foi gravada a amostra de sangue por cerca de 50 minutos, em seguida fez-se o tratamento do padrão de speckle gerado, utilizando descritores de texturas. Na figura 1, temos a evolução temporal do descritor de MDI que é descrito pela seguinte equação:

$$MDI = \sum_{ij} P_{ij}(i - j)^2$$

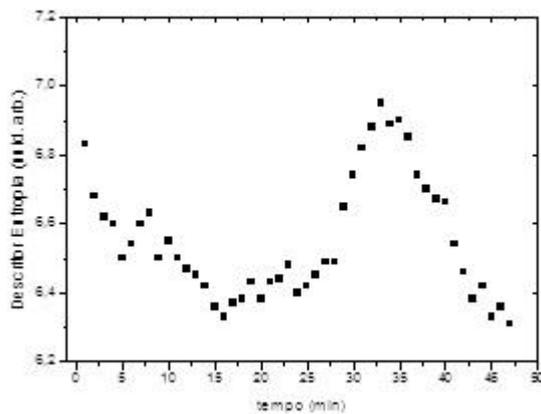
Onde  $P_{ij}$  é a matriz quadrada de probabilidade, onde cada elemento (i,j) representa a probabilidade de uma certa intensidade ocorrer. Ou seja o MDI fornece informação a respeito da mudança do padrão de speckle, frente a uma variação do grau de agitação dos centros espalhadores da superfície. Isto fica evidenciado na figura 1, pois a medida que a amostra de sangue vai secando, ocorrem mudanças drásticas na mesma, principalmente pela perda do plasma sanguíneo. A atividade de MDI é relacionada com a atividade biológica da amostra, comprovando-se nesse caso que com o passar do tempo a amostra sanguínea de equino em questão desidrata promovendo os resultados descritos.

Figura 1: Módulo de dispersão de intensidades (MDI) da amostra em relação ao tempo



Na figura 2 verifica-se a evolução do descritor de textura entropia, fornecendo o grau de dispersão de níveis de cinza de uma imagem. O conceito de entropia geralmente está associado ao grau de desordem de um sistema. Quando analisamos o padrão de speckle frente a este descritor, obtemos informações a respeito do comportamento de nosso sistema, como o mesmo evolui ao longo do tempo. Observando a figura 2, verifica-se que neste sistema as flutuações de entropia são significativas, mostrando que ele apresenta uma grande movimentação devido a seus fatores biológicos.

Figura 2: Descritor de textura entropia da amostra em relação ao tempo



### CONCLUSÃO

Os resultados apresentados mostram que podemos aplicar a técnica de Biospeckle para o monitoramento da atividade biológica de amostras de sangue e que a mesma fornece um resultado eficaz na caracterização da evolução temporal dos padrões de speckle. Esta ferramenta poderá em breve ser utilizada para analisar situações de alteração de padrão bioquímico sérico em equinos, provenientes de atividades físicas estressantes ou não.

### APOIO

À Universidade Federal de Alagoas e à FAPEAL

### REFERÊNCIAS

SILVA, E. R. Estudo das Propriedades do Biospeckle e Suas Aplicações. Instituto de Física, Universidade de São Paulo, 2007.



## MÉTODOS DE ESTIMATIVA DE ITU PARA OVINOS NO MUNICÍPIO DE JUAZEIRO - BA

Amélia Carvalho Faustino<sup>1</sup>; Marcelo José da Silva<sup>1</sup>; Jadna Mylena da Silva Ferreira<sup>1</sup>; Raquel Rafael de Freitas Silva<sup>1</sup>; Fabiana Torres Gomes<sup>1</sup>; Sílvia Helena Nogueira Turco<sup>1</sup>; René Geraldo Cordeiro Silva Junior<sup>1</sup>; Patrícia da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVASF

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi comparar diferentes métodos proposto por alguns autores para determinar o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) de ovinos no município de Juazeiro – BA. Foram utilizando dados mensais de uma série histórica de 1975 a 2015, totalizando 40 anos. As variáveis meteorológicas analisadas foram Temperatura (°C) e Umidade do ar (%), disponibilizados pela estação experimental da Embrapa Semiárido localizado no perímetro irrigado de Mandacaru. Após a obtenção dos dados foram calculados o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) para ovinos da região. As formulas utilizadas foram as mesmas descritas por Wojtas et al., (2014), Marai et al., (2007) e Thom (1959) citado por Chagas et al., (2015) para ovelhas de raça Merino, ovelhas de ambientes tropicais e de semiárido e Santa Inês, respectivamente. Analisando os resultados, foi possível observar que os valores de ITU variaram entre os modelos. Segundo o método proposto por Marai et al., (2007), os ovinos encontram-se fora da faixa de conforto térmico em todos os meses do ano, diferindo dos resultados encontrados através dos métodos de Wojtas et al., (2014) e Chagas et al., (2015) havendo conforto térmico nos meses de junho a agosto, sendo considerados estressantes os demais meses do ano. As três equações mostraram-se eficiente para identificar o período em que os animais apresentam desconforto térmico para o município de Juazeiro – BA. A determinação deste índice é de suma importância para o desenvolvimento da atividade pecuária, visando à adoção de práticas que minimizem os efeitos do ambiente sobre os animais, reduzindo assim a perda de calor e aumentando a produção dos ovinos.

**Palavras-chave:** Ambiência,; Conforto térmico; Estresse

## METHODS FOR SHEEP IN THE MUNICIPALITY OF JUAZEIRO - BA

Ambiência, Conforto térmico, Estresse

**Abstract:** The objective of this work was to compare different methods proposed by some authors to determine the Temperature and Humidity Index (ITU) of sheep in the municipality of Juazeiro - BA. They used monthly data from a historical series from 1975 to 2015, totaling 40 years. The meteorological variables analyzed were Temperature (° C) and Air humidity (%), available from the experimental station of Embrapa Semiarido located in the irrigated perimeter of Mandacaru. After obtaining the data, the Temperature and Humidity Index (ITU) for sheep of the region were calculated. The formulas used were the same as described by Wojtas et al., (2014), Marai et al., (2007) and Thom (1959) cited by Chagas et al., (2015) for Merino sheep, and of semiarid and Santa Inês, respectively. Analyzing the results, it was possible to observe that the ITU values varied among the models. According to the method proposed by Marai et al., (2007), sheep are outside the thermal comfort range in all months of the year, differing from the results found by Wojtas et al. (2014) and Chagas et al., (2015), with thermal comfort in the months of June to August, being considered stressful the other months of the year. The three equations were efficient to identify the period in which the animals presented thermal discomfort for the city of Juazeiro - BA. The determination of this index is of paramount importance for the development of livestock activity, aiming at the adoption of practices that minimize the effects of the environment on the animals, thus reducing the loss of heat and increasing the production of the sheep.

**Keywords:** Ambiance; Thermal comfort; Sheep farming

### INTRODUÇÃO

A atividade da ovinocultura na região Submédio Vale do São Francisco tem importância social, econômica e cultural. Apesar da sua valorização, a maioria dos produtores é carente de informações que visam minimizar o efeito da radiação solar direta nos animais, o que promove um aumento na necessidade de dissipar o calor absorvido pela sua exposição ao sol.

As condições climáticas estressantes estão diretamente relacionadas ao baixo desempenho produtivo da maior parte dos rebanhos de ovinos. Embora esses animais possuam uma alta adaptabilidade quando submetidos a altas temperaturas ambientais, seus mecanismos fisiológicos não são suficientes para dissipar o excesso de calor corporal e a temperatura retal aumenta substancialmente, ocasionando mudanças biológicas e comportamentais (MARAI et al., 2007).

A alteração do microclima interno ajuda a manter a temperatura mais próxima dos limites da zona de termoneutralidade, minimizando o impacto das condições ambientais desfavoráveis e reduzindo as perdas produtivas. Diante desse contexto, determinar o índice de conforto térmico se faz necessário para classificar o ambiente que proporciona o menor estresse ao animal

## OBJETIVOS

Com isso, este trabalho visa comparar diferentes métodos para determinar o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) de ovinos no município de Juazeiro – BA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado para o município de Juazeiro-BA (09°24'42''S 40°29'55''W e 368m) utilizando dados mensais de uma série histórica de 1975 a 2015, totalizando 40 anos. As variáveis meteorológicas analisadas foram Temperatura (°C) e Umidade relativa do ar (%), disponibilizados pela estação experimental da Embrapa Semiárido localizado no perímetro irrigado de Mandacaru.

Após a obtenção dos dados foram calculados o Índice de Temperatura e Umidade (ITU) para ovinos da região. As formulas utilizadas foram as mesmas descritas por Wojtas et al., (2014), Marai et al., (2007) e Thom (1959) citado por Chagas et al., (2015) para ovelhas de raça Merino, ovelhas de ambientes tropicais e de semiárido e Santa Inês, respectivamente.

Tabela 1. Fórmulas utilizadas para o cálculo do Índice de Temperatura e Umidade (ITU) para o município de Juazeiro - BA.

Thom (1959)	Wojtas et al., (2014)	Marai et al., (2007)
$ITU = Ta + (0,36 \times To) + 41,5$	$ITU = 0,81 * TBs + (UR/100) * (TBs - 14,4) + 46,4$	$ITU = TBs - ((0,31 - 0,31 * UR/100) * (TBs - 14,4))$

Onde: Ta- temperatura média do ar, em °C; To- temperatura do ponto de orvalho, em °C; TBs- temperatura do bulbo seco, em °C ; UR-umidade relativa.

Os valores obtidos pelas fórmulas de Chagas et al., (2015) e Wojtas et al., (2014), foram analisados e classificados conforme os critérios estabelecidos por Rosenberg et al., (1983): ITU < 74 – Ambiente confortável; ITU 74-78 – Ambiente de estresse moderado; ITU 78-84 – Ambiente de forte estresse; ITU > 84 – Ambiente de estresse severo.

Os valores obtidos por Marai et al., (2007) foi classificado pelo próprio autor, onde considera: ITU < 22,2 – Ambiente confortável; ITU 22,2-23,3 – Ambiente de estresse moderado; ITU 23,3-25,6 – Ambiente de forte estresse; ITU > 25,6 – Ambiente de estresse severo.

Os dados foram organizados e processados na planilha Microsoft Office Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os resultados, é possível observar que os valores de ITU variam entre os modelos. Os métodos de Wojtas et al., (2014) e Chagas (2015) apresentam valores semelhantes ao longo do ano, onde os meses de janeiro a maio e setembro a dezembro proporcionam estresse moderado, já nos meses de junho a agosto apresentam-se dentro da faixa de conforto térmico. Os índices encontrados diferem dos obtidos pela equação utilizada por Marai (2007), a qual mostra que ao longo de todo o ano os animais encontram-se fora da faixa de conforto térmico. (Tabela 2).

Tabela 2. Valores dos Índices de Temperatura e Umidade (ITU) por diferentes métodos para o município de Juazeiro-BA.

MESES	JAN	FEV	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OUT	NOV	DEZ
Marai et al., 2007.												
ITU	26,01	25,95	25,86	25,53	24,75	23,60	23,14	23,67	24,98	26,02	26,54	26,24
SEVERIDADE	ES	ES	ES	FE	FE	FE	EM	FE	FE	ES	ES	ES
Krzysztof et al., 2014.												
ITU	77,04	77,03	76,99	76,40	75,09	73,19	72,31	72,99	74,83	76,40	77,43	77,18
SEVERIDADE	EM	EM	EM	EM	EM	AC	AC	AC	EM	EM	EM	EM
Chagas et al., 2015.												
ITU	76,20	76,15	76,06	75,55	74,37	72,64	71,84	72,49	74,31	75,87	76,79	76,44
SEVERIDADE	EM	EM	EM	EM	EM	AC	AC	AC	EM	EM	EM	EM

Onde: AC - Ambiente confortável; EM - Ambiente de estresse moderado; FE - Ambiente de forte estresse; ES - Ambiente de estresse severo.

Esta diferença entre os métodos pode estar atribuída ao curto intervalo de classificação adotado por Marai (2007). No entanto, o comportamento ao longo do ano para as três equações foram semelhantes, onde nos meses mais quentes (setembro a maio) com

temperaturas entre 26,7°C e 26°C apresentaram maiores desconfortos térmicos. Já nos meses mais frios (junho a agosto) com temperaturas inferiores a 25°C o ambiente proporcionou nenhum ou pouco estresse para os ovinos criados na região.

Correlacionando os valores de ITU encontrados para região de Juazeiro-BA, como citados pelos autores, Wojtas et al.,(2014) com experimento em câmeras climatizadas com ovinos da raça Merino, os resultados foram superior ao da pesquisa chegando a 79,39. Com os dados encontrados por Chagas et al.,(2015), para ovinos da raça santa Inês na região da Zona da Mata do estado de Pernambuco os valores de ITU citados foram e 72 a 83, estão o deste estudo entre as faixas. Segundo Marai et al., 2007, a exposição de ovelhas à temperaturas elevadas afeta negativamente as funções biológicas que são refletidas no comprometimento de suas características de produção e reprodução.

## CONCLUSÃO

As três equações mostraram-se eficiente para identificar o período em que os animais apresentam desconforto térmico para o município de Juazeiro – BA. A determinação deste índice é de suma importância para o desenvolvimento da atividade pecuária, visando à adoção de práticas que minimizem os efeitos do ambiente sobre os animais, reduzindo assim a perda de calor e aumentando a produção dos ovinos.

## REFERÊNCIAS

### Referências

CHAGAS, J.; FERREIRA, M.; AZEVEDO, M.; SIQUEIRA, M.; ELINS, A.; BARROS, M. Feeding management strategy for sheep in feedlot in hot and humid region. **Researchgate**, Uberlândia, v. 31, n. 4, p. 1164-1173, 2015

WOJTAS, K., CWYNAR, P. & KOŹACZ, R. (2014). Effect of thermal stress on physiological and blood parameters in merino sheep. **Bulletin of the Veterinary Institute in Pulawy**, 58(2), pp. 283-288. Retrieved 15 Sep. 2017, from doi:10.2478/bvip-2014-0043

MARAI, I.F.M.; EL-DARAWANY, A.A.; FADIEL, A.; ABDEL-HAFEZ, M.A.M. Physiological traits as affected by heat stress in sheep—A review. **Small Ruminant Research** 71: 1–12, 2017.



## Analise do pH, amônia e transparência em água para a piscicultura

Ramildo Ribeiro Mendes<sup>1</sup>; Erika Lívia de Meneses Felipe<sup>1</sup>; Wallace de Andrade Chaves<sup>2</sup>; Adão José de Sousa Ribeiro Costa<sup>1</sup>; Jade Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Andreino Ferreira Gomes Neto<sup>1</sup>; Marcio Wesley Vieira Mendes<sup>1</sup>; Maria Dulce Pessoa Lima<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Bacharelado em Zootecnia, Faculdade IESM.; <sup>2</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia - bolsista PIBIC/IESM - Faculdade IESM, Timon, MA; <sup>3</sup>Professor da Faculdade IESM, TIMON, MA

**Resumo:** Objetiva-se analisar os fatores físicos e químicos (pH, amônia e transparência) da qualidade da água de viveiros escavados para criação de peixes de água doce. As análises foram realizadas na localidade Campo Grande no município de Timon, MA. Foram analisados 24 tanques escavados de 4 propriedades. O abastecimento de água desses tanques é oriundo de poços tubulares seguidos por tubulações fechadas. As análises físicas e químicas foram realizadas nos locais de coleta segundo alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce. Durante o período avaliado todos os tratamentos, apresentaram valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes, sendo que a propriedade (A) apresentou melhores condições com pH 7,00 (neutro). Para amônia, todos os tratamentos apresentaram valores aceitáveis. O parâmetro transparência, apresentou-se com valores aceitáveis para as propriedades (A), e (C). Os resultados para pH encontram-se dentro dos valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes. As propriedades (B) e (D), para amônia mostraram valores abaixo do padrão, enquanto apenas a propriedade (B) apresentou condições ideais para a variável transparência.

**Palavras-chave:** analise físico-químico; amônia; transparência

## Analysis of pH, ammonia and water transparency for fish farming

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the physical and chemical factors (pH, ammonia and transparency) of the water quality of nurseries excavated for breeding freshwater fish. The analyzes were carried out in Campo Grande locality in the municipality of Timon, MA. We analyzed 24 excavated tanks from 4 properties. The water supply of these tanks comes from tubular wells followed by closed pipes. Physical and chemical analyzes were performed at the collection sites according to the alpha kit - Polikit Freshwater Fishery. During the evaluated period all the treatments presented acceptable values for a good development of the fish, and the property (A) presented better conditions with pH 7.00 (neutral). For ammonia, all treatments presented acceptable values. The transparency parameter was presented with values acceptable for properties (A), and (C). The results for pH are within acceptable values for a good development of the fish. The properties (B) and (D) for ammonia showed values below the standard, while only property (B) presented ideal conditions for the transparency variable.

**Keywords:** Physical-chemical analysis; ammonia; transparency

### INTRODUÇÃO

A descrição de características físicas, químicas e biológicas de viveiros voltados à produção de organismos aquáticos podem contribuir para a manutenção de níveis adequados de qualidade da água, melhorando o desenvolvimento desta atividade.

Na piscicultura é possível observar individualmente o desenvolvimento de cada espécie de peixe. No entanto quando submetidos a condições inadequadas de qualidade de água utilizada no sistema de produção, essa pode resultar em prejuízos tais como crescimento tardio, baixos índices reprodutivos e suscetibilidade a doenças, culminando em baixa qualidade do produto terminado, desta forma comprometendo o sucesso da atividade desenvolvida. Inúmeras são as variáveis e os processos envolvidos com a qualidade da água em viveiros (SORRISO, 2013).

A perda do equilíbrio do ecossistema aquático acarreta diretamente em perdas econômicas na atividade, trazendo como consequência a diminuição da produtividade e decorrentes prejuízos. Dentre as características físicas e químicas que mais limitam a produção piscícola em viveiros escavados estão o potencial hidrogênio (pH), amônia e transparência. Essas apesar de serem consideradas críticas, sobretudo são parâmetros de fácil monitoramento (SEBRAE, 2016).

Diversos fatores climáticos, bióticos e abióticos, interagem entre si, influenciando o metabolismo desses sistemas. Para garantir o sucesso do cultivo, deve-se procurar um equilíbrio dinâmico de todos os parâmetros físicos, químicos, biológicos e tecnológicos sob

uma forma sustentável, ou seja, capaz de atender tanto as necessidades sociais, quanto ambientais e econômicas do empreendimento (ARANA 2004).

## OBJETIVOS

Diante desta problemática, objetiva-se analisar os fatores físicos e químicos (pH, amônia e transparência) da qualidade da água de viveiros escavados para criação de peixes de água doce.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As análises foram realizadas na localidade Campo Grande no município de Timon, MA, situada na Mesorregião do leste Maranhense. Foram analisados 24 tanques escavados de 4 propriedades, onde a atividade piscícola desenvolvida consiste da aquisição de alevinos à fase de engorda sendo os animais despescados aos seis meses de cultivo. O abastecimento de água desses tanques é oriundo de poços tubulares seguidos por tubulações fechadas. As análises físicas e químicas foram realizadas nos locais de coleta segundo alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce.

As análises realizadas consistiram na determinação dos parâmetros para pH, amônia e transparência. As coletas ocorreram no período da manhã, das 08h:00min às 10h:00min. Para a obtenção de valores referentes a pH e amônia foram coletadas amostras de água dos tanques em garrafas pet esterilizadas e posterior seguiu-se as recomendações do alfa kit. Após coleta de dados, esses foram tabulados e submetidos a análise estatística através de testes qui quadrado ( $\chi^2$ ), media, desvio padrão e variância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises para pH, amônia e transparência estão apresentados na Tabela 1, onde estão expostos os valores de referência indicados como ideal segundo o alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce, e os valores médios encontrados pela avaliação dos parâmetros analisados para pH, amônia e transparência.

Tabela 1: Valores limites para pH, amônia e transparência e medias encontradas para a avaliação dos parâmetros analisados.

Parâmetros	Propriedades				Ideal**
	A	B	C	D	
pH (mg/l)	7,00b*	8,00a	7,90a	7,87a	6,0 – 8,0
Amônia NH <sub>3</sub> (mg/l)	0,85a	0,12a	0,64a	0,29a	0,5 – 2,5
Transparência (cm)	30,50b	37,32ab	29,75b	59,50 <sup>a</sup>	30 – 45

\*Médias na mesma linha seguidas por letra minúscula.

\*\*Valores de referência segundo alfa kit – Polikit Piscicultura de Água Doce na mesma coluna.

De acordo com os resultados obtidos, os valores médios para o potencial hidrogeniônico desejado para o cultivo de peixe tropical deve ser mantido na faixa de 6,0 mg/l a 8,0 mg/l, sendo que a faixa ideal para o melhor desenvolvimento dos peixes é de 7 mg/l, a baixo de 5 mg/l ou acima de 10 mg/l promove o crescimento lento ou até mesmo a mortalidade dos peixes, desta forma, pode-se dizer que durante o período avaliado todos os tratamentos, apresentaram valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes, sendo que a propriedade (A) apresentou melhores condições com pH 7,00 (neuro). Já os resultados obtidos para amônia, todos os tratamentos apresentaram valores aceitáveis dentro da média, valores abaixo de 0,5 mg/l ou acima de 2,5 mg/l, são considerados letais levando aos peixes a morte por intoxicação.

Observando o parâmetro transparência, nota-se que a média ideal se encontra entre 30 a 45 cm, sendo que as propriedades (A), e (C) apresentaram-se com valores aceitáveis em relação à média, destacando a propriedade B que apresentou condições ideais para o bom desenvolvimento dos organismos aquáticos ( fito plancto e zoo plancto), enquanto que a propriedade (D) apresentou valores acima da média, impossibilitando o desenvolvimento dos organismo aquáticos, transparência abaixo de 30 cm indica que a água está ficando turva e com isso haverá pouca incidência de luz promovendo a baixa concentração de oxigênio, e acima de 45 cm os organismo aquáticos estão se tornando escassos devido a água está muito clara, favorecendo o surgimento de plantas daninhas e a baixa concentração de oxigênio dissolvido.

## CONCLUSÃO

Os resultados para pH encontram-se dentro dos valores aceitáveis para um bom desenvolvimento dos peixes. As propriedades (B) e (D), para amônia mostraram valores abaixo do padrão, enquanto apenas a propriedade (B) apresentou condições ideais para a variável transparência.

## REFERÊNCIAS

ARANA, L. V. **Fundamentos de Aquicultura**, Florianópolis SC ed.UFSC. 2004 348p

SEBRAE 2016 **A importância da qualidade da água na piscicultura** Disponível em:< <http://www.sebraemercados.com.br/a-importancia-da-qualidade-da-agua-na-piscicultura/>>. Acesso em 30 de agosto de 2017 as 03:59 hs.

SORRISO, R. V., **O Cerrado está pra peixe/MT** Disponível em:<<http://revistagloborural.globo.com/Revista/Common/0,,ERT311893-18283,00.html>>. Acessado em 30 de agosto de 2017.



## **Avaliação do ambiente térmico para aves caipiras nas diferentes fases de produção do Submédio Vale São Francisco**

Amélia Carvalho Faustino<sup>1</sup>; Marcelo José da Silva<sup>1</sup>; Jadna Mylena da Silva Ferreira<sup>1</sup>; Raquel Rafael de Freitas Silva<sup>1</sup>; Fabiana Torres Gomes<sup>1</sup>; Sílvia Helena Nogueira Turco<sup>1</sup>; René Geraldo Cordeiro Silva Junior<sup>1</sup>; Patrícia da Silva Barbosa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>UNIVASF

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é avaliar as condições de conforto térmico, por meio da determinação do índice de temperatura e umidade (ITU) para a produção de aves caipiras na cidade de Juazeiro- BA, situada no Submédio do Vale São Francisco, como orientação aos futuros produtores na implantação da avicultura caipira. A determinação do ITU foi realizada com os dados climáticos obtidos da estação experimental da Embrapa Semiárido localizada no perímetro irrigado de Mandacaru. Estes valores foram utilizados para comparar com as condições de conforto térmico e temperatura do ar ideal para aves, em função da sua idade em semanas de vida de acordo com Abreu e Abreu, (2001). A partir da 4ª semana de idade até a 7ª, de janeiro a dezembro é necessário utilizar dispositivos de resfriamento, pois o ITU encontra-se acima da faixa ideal para as aves. Com este diagnóstico, foi possível analisar as condições ideais de conforto térmico para produção de ave caipira na cidade de Juazeiro-BA para todas as fases de vida do frango, e constatar a necessidade de soluções que viabilize um ambiente térmico confortável garantindo assim o bem-estar das aves e uma alta produtividade.

**Palavras-chave:** Índice de temperatura e umidade; Conforto térmico; Avicultura caipira

## **Evaluation of the thermal environment for poultry birds in the different stages production of the Submédio Vale São Francisco**

**Abstract:** The objective of this work is to evaluate the thermal comfort conditions by determining the temperature and humidity index (ITU) for the production of small birds in the city of Juazeiro - BA, located in the. to the future producers in the implementation of the poultry industry. The determination of the ITU was performed with the climatic data obtained from the Embrapa Semi-arid experimental station located in the irrigated perimeter of Mandacaru. These values were used to compare with the conditions of thermal comfort and air temperature ideal for birds, according to their age in weeks of life according to Abreu and Abreu, (2001). From the 4th week to the 7th, from January to December it is necessary to use cooling devices, since the ITU is above the ideal range for birds. With this diagnosis, it was possible to analyze the optimum conditions of thermal comfort for the production of goats in the city of Juazeiro-BA for all stages of chicken life, and to verify the need for solutions that allow a comfortable thermal environment, thus guaranteeing the well-being and high productivity.

**Keywords:** Temperature and humidity index; Thermal comfort; Poultry farming

### **INTRODUÇÃO**

No Nordeste brasileiro a avicultura caipira tem se destacado, pois são aves diferenciadas das linhagens comerciais de corte e postura, e que apresentam alimentação diferenciada e curva de desenvolvimento diferentes das demais linhagens de porte industrial (MENDONÇA et al., 2007). As instalações devem ser adequadas ao conforto e a saúde dos animais com acompanhamento técnico do manejo para a concepção de modelos que irão proporcionar o sucesso da Avicultura Caipira.

A boa produtividade do plantel é essencial o conforto ambiental, uma vez que a galinha caipira utiliza 80% da energia ingerida para manter a homeotermia, e apenas 20% para a produção (ABREU E ABREU, 2004). A temperatura ideal do ambiente depende da idade do frango, à medida que vai crescendo, a ave exige cada vez menos calor. As faixas de temperatura de conforto reduzem de 35°C para 24°C até as 4ª semanas de idade das aves. Em seguida, diminui para 20°C, até as 6ª semanas de vida (ABREU E ABREU, 2001).

Em climas quentes para garantir o melhor bem-estar na avicultura devemos estar atentos à integração animal e o ambiente, afim de que o custo energético dos ajustes fisiológicos sejam os menores possíveis. Construindo instalações adequadas ao clima e que permitam a manutenção de temperatura, umidade relativa, velocidade do ar, em limites que proporcionam ambiente ideal no interior do galpão de acordo com as exigências das aves, sem aumento dos custos de produção (BRIDI, 2006).

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é avaliar as condições de conforto térmico, por meio da determinação do índice de temperatura e umidade (ITU) para a produção de aves caipiras na cidade de Juazeiro- BA, situada no Submédio do Vale São Francisco, como orientação aos futuros produtores na implantação da avicultura caipira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Juazeiro - BA (09°24'42''S 40°29'55''W e 375m), o clima semiárido- Bsh de acordo com a Koppen, temperatura média de 24,8° C e precipitação 422 mm. A determinação do ITU foi realizada com os dados climáticos obtidos da estação experimental da Embrapa Semiárido localizada no perímetro irrigado de Mandacaru. As variáveis meteorológicas analisadas foram Temperatura (°C) e Umidade do ar (%).

O Índice de Temperatura e Umidade (ITU) foi calculado utilizando a equação proposta por Thom (1959):

Sendo: ITU = Índice de Temperatura e Umidade;  
Ta = Temperatura do ar (°C);

Tpo = Temperatura do ponto de orvalho (°C);

Estes valores foram utilizados para comparar com as condições de conforto térmico e temperatura do ar ideal para aves, em função da sua idade em semanas de vida (Tabela 1). Para comparar as exigências das aves com os valores climáticos das regiões, foi adotada a seguinte simbologia:

I – Inferiores aos exigidos pelas aves;

C – confortáveis aos exigidos pelas aves e;

S – superiores aos exigidos pelas aves.

Tabela 1 - Valores ideais de temperatura, umidade relativa do ar e do índice de temperatura e umidade (ITU), em função da idade das aves.

Idade (semanas)	Temperatura (° C)	Umidade Relativa do ar (%)'	ITU ideal
1	32-35	60 -70	72,2 - 80
2	29-32	60 -70	68,4 - 76
3	26-29	60 -70	64,5 - 72
4	23-26	60 -70	60,5 - 68
5	20-23	60 -70	56,6 - 64
6	20	60 -70	56,6 - 60
7	20	60 -70	56,6 - 60

Fonte: ABREU; ABREU, 2001.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A análise do conforto térmico em função do ITU para as aves de corte caipira instaladas na cidade de Juazeiro-BA está exposta na Tabela 2. Observa-se que durante todo o ano para a primeira semana de vida das aves o ITU encontra-se dentro da faixa considerada confortável (72,2- 80), segundo Abreu e Abreu (2001), não sendo necessário durante esse período o uso de aquecedores na instalação. Na da segunda semana constata-se que nos meses de novembro a dezembro e janeiro a março as aves sofrem estresse térmico, pois o ITU está acima do valor recomendado (Tabela 1). Na terceira semana somente o mês de junho oferece condições de temperatura e umidade que possibilitem o conforto térmico, nos demais meses o ITU está acima da faixa considerada ideal. A partir da 4ª semana de idade até a 7ª, de janeiro a dezembro é necessário utilizar dispositivos de resfriamento, pois o ITU encontra-se acima da faixa ideal para as aves. Apesar das aves sofrerem estresse por calor durante todo ano a partir da 4ª semana de idade não inviabiliza a criação de aves na cidade em Juazeiro-BA, pois fazendo uso de técnicas construtivas, equipamentos e manejo adequado para viabilizar o conforto térmico, esse sistema de produção poderá trazer retorno positivo para a região.

Para proporcionar um microclima que garanta o conforto térmico dentro do aviário, algumas medidas devem ser levadas em consideração como a orientação adequada da instalação (leste-oeste), uso de cortinas para controlar a luminosidade e temperatura e sombreamento natural, são algumas das alternativas de menor custo. Para a cidade de Juazeiro- BA observa-se que não há

necessidade de equipamentos de aquecimento somente de resfriamento, logo uma das alternativas que pode ser empregadas para a redução da temperatura é o uso de ventiladores, nebulizadores e resfriador evaporativo.

TABELA 2 - Índice de Temperatura e Umidade (ITU) para o município de Juazeiro- BA

Meses	Idade em semanas de vida					
	1º semana	2º semana	3º semana	4º semana	5º semana	6º e 7º semanas
Janeiro	C	S	S	S	S	S
Fevereiro	C	S	S	S	S	S
Março	C	S	S	S	S	S
Abril	C	C	S	S	S	S
Maiο	C	C	S	S	S	S
Junho	C	C	C	S	S	S
Julho	C	C	S	S	S	S
Agosto	C	C	S	S	S	S
Setembro	C	C	S	S	S	S
Outubro	C	C	S	S	S	S
Novembro	C	S	S	S	S	S
Dezembro	C	S	S	S	S	S

## CONCLUSÃO

Com este diagnóstico, foi possível analisar as condições ideais de conforto térmico para produção de aves caipira para região de Juazeiro-BA para todas as fases de vida do frango. O valor do ITU encontrado mostra a necessidade de correção do microclima do aviário para obter um ambiente térmico confortável, e assim garantir o bem-estar e uma alta produtividade das aves.

## REFERÊNCIAS

ABREU, V. M. N.; ABREU, P. G. **Diagnóstico bioclimático para a produção de aves no Oeste paranaense**. In: Congresso brasileiro de engenharia agrícola, 30., 2001, Foz do Iguaçu. **Anais...** Foz do Iguaçu: UNIOESTE/SBEA, 2001. 1 CD-ROM.

ABREU, V.M.N.; ABREU, P.G. **Diagnóstico bioclimático para produção de aves na mesorregião Nordeste Baiano**. Concórdia: Embrapa Suínos e Aves, 2004b. 5p. (Comunicado Técnico, 380).

BRIDI, ANA MARIA. **Instalações e ambiência na produção animal**. In: 2º Curso sobre qualidade da carne suína. Universidade Estadual de Londrina. Anais. Londrina, 2006.

MENDONÇA, M.; SOKOMURA, N.; SANTOS, F. et al. **Níveis de energia metabolizável e relações energia: proteína para aves de corte de crescimento lento criadas em sistema semiconfinado**. Acta. Sci. Anim. Sci., v.29, p.23-30, 2007.

THOM, E. (1959). The discomfort index. *Weatherwise*, v.12, p.57-60



## ACEITABILIDADE E INTENÇÃO DE COMPRA DO QUEIJO COALHO DE BÚFALA (*Bubalus bubalis*) E DE VACA NA CIDADE DE AREIA-PB

Ronaldo Gomes da Silva Júnior<sup>1</sup>; Gisele Maria Alves dos Santos Vasconcelos<sup>2</sup>; Kelaine de Oliveira Gomes<sup>2</sup>; Ana Jaqueline Muniz Cavalcante<sup>3</sup>; Carla Aparecida Soares Saraiva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PROBEX - CCA/UFPB, Areia, PB.; <sup>2</sup>Zootecnista; <sup>3</sup>Doutoranda do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia - PDIZ - CCA/UFPB; <sup>4</sup>Professora do Departamento de Zootecnia - CCA/UFPB, Areia, PB

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho determinar a preferência sensorial e intenção de compra do queijo de coalho bubalino em comparação ao queijo de coalho bovino pela população da cidade de Areia-PB. Participaram 120 julgadores não treinados, com idades variando entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos, sendo que, parte da pesquisa foi realizada em um supermercado da cidade de Areia, e a outra parte nas dependências do Centro de Ciências Agrárias da UFPB. Foi oferecido aos provadores duas amostras do queijo de coalho em cubos, uma de queijo de leite de vaca (QCA) e outro de leite de búfala (QCB), acompanhadas de água mineral e bolacha água e sal. Após a primeira prova solicitou-se a avaliação dos respectivos sentimentos em relação a cada amostra, utilizando a escala hedônica de sete pontos, variando desde o "gostei extremamente a desgostei extremamente". Aplicou-se também o teste de intenção de compra de cada amostra oferecida. O score médio de 6,6 para o queijo de coalho bovino, indica que a faixa de aceitação para este tipo de queijo ficou entre gostei muito a gostei extremamente, já o queijo de coalho com leite bubalino com score médio na faixa de 5,5 indicou que a faixa de aceitação variou de gostei a gostei muito, o que indica que também foi bem aceito, mas em uma escala de preferência inferior ao QCA. Dos 120 provadores avaliados, 69,64% gostaram extremamente do produto QCA, 25,89% gostaram muito, e apenas 2,68% apenas gostaram, enquanto 0,89% mostraram-se indiferentes e apenas 0,89% desgostaram extremamente, obtendo desta forma 98,21% de aceitação total. Já para o produto QCB, 32,14 % dos provadores gostaram extremamente, 33,04% gostaram muito, 12,50% apenas gostaram, enquanto 12,50% mostraram-se indiferentes, 3,57% desgostaram, 2,68% desgostaram muito e 3,57% desgostaram extremamente, portanto neste caso a aceitação global para o QCB foi de 77,68%. Os resultados da intenção de compra mostraram, que o QCA obteve o maior percentual de intenção de compra (89,29%) enquanto o QCB atingiu 47,32%. Porém 30,36% dos avaliadores possivelmente compraria o produto QCB. Conclui-se os queijos coalho elaborados com queijo de vaca e búfala foram bem aceitos pela população da cidade de Areia-PB, embora o queijo coalho com leite de búfala tenha obtido menores aceitações em virtude do desconhecimento da população em relação ao produto.

**Palavras-chave:** análise sensorial; derivado lácteo; leite de búfala

## ACCEPTABILITY AND INTENTION TO PURCHASE THE CHEESE BUFFALO RABBIT (*Bubalus bubalis*) AND COW IN THE CITY OF SAND-PB

**Abstract:** Objective of this study was to determine the sensorial preference and purchase intention of buffalo cheese in comparison to bovine rennet cheese by the population of the city of Areia-PB. A total of 120 untrained judges, aged between 18 and 60 years, of both sexes participated, and part of the research was carried out in a supermarket in the city of Areia, and the other part in the premises of the Agricultural Sciences Center of the UFPB. The tasters were offered two samples of curd cheese in cubes, one of cow's milk cheese (QCA) and one of buffalo milk (QCB), accompanied by mineral water and wafer water and salt. After the first test, the respective feelings were evaluated for each sample, using the hedonic scale of seven points, varying from the "extremely liked to extremely disliked". We also applied the test of purchase intention of each sample offered. The mean score of 6.6 for bovine rennet cheese indicates that the range of acceptance for this type of cheese was between I liked it very much, I liked the cheese of rennet with milk buffalo with average score in the range of 5.5. Indicated that the acceptance range ranged from liked to liked very much, indicating that it was also well accepted, but on a scale of preference lower than the CSF. Of the 120 tasters evaluated, 69.64% liked the QCA product extremely well, 25.89% liked it very much, and only 2.68% liked it, while 0.89% were indifferent and only 0.89% disliked extremely, obtaining Of this form 98.21% of total acceptance. For the QCB product, 32.14% of the tasters liked it extremely, 33.04% liked it very much, 12.50% liked it only, while 12.50% were indifferent, 3.57% disliked, 2.68% disliked Much and 3.57% disliked extremely, so in this case the overall acceptance for QCB was 77.68%. The results of the purchase intention showed that the QCA obtained the highest percentage of purchase intention (89.29%) while the QCB reached 47.32%. But 30.36% of the evaluators would possibly buy the QCB product. It is concluded that rennet cheeses made with cow cheese and buffalo were well accepted by the population of the city of Areia-PB, although the rennet cheese with buffalo milk obtained less acceptance due to the population's ignorance of the product.

**Keywords:** sensory analysis; dairy derivative; buffalo milk

## INTRODUÇÃO

A bubalinocultura é uma atividade que vem se destacando no Brasil nos últimos anos, devido a produção de carne, leite e derivados de alta qualidade, com baixos teores de colesterol e rico em ácidos graxos poliinsaturados. Além disso, são animais rústicos, aproveitam melhor a fibra que os outros ruminantes, são mais resistentes a doenças, o que facilita muito a sua criação. O leite de búfalas possui alto teor de gordura, e conseqüentemente sólidos totais, o que lhe permite alto rendimento dos seus derivados.

Por outro lado, devido ao seu paladar suave e característico, os produtos à base de leite de búfala, em especial os queijos, apresentam ótima qualidade sensorial e nutricional.

O queijo de coalho bubalino possui características bastante acentuadas, pois seu sabor é levemente adocicado, possui cor branca, devido à ausência de pigmentos carotenóides na gordura. Além disso, o queijo de coalho bubalino representa alto teor de proteína e cálcio e altos níveis de vitamina A, sua textura é um pouco mais firme e seu sabor suave.

Para Teixeira (2009) no setor de alimentos, a análise sensorial é de grande importância, uma vez que avalia a aceitabilidade mercadológica e a qualidade de um produto, sendo parte inerente ao plano de controle de qualidade de uma indústria. Este autor ainda salienta que a qualidade sensorial do alimento e a manutenção da mesma favorecem a fidelidade do consumidor a um produto específico em um mercado cada vez mais exigente.

Produtos derivados do leite de búfalas ainda são pouco comuns no Brasil e, portanto, precisam de maior divulgação aos consumidores. Devido a essa grande importância tecnológica e nutricional do leite bubalino.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho determinar o grau de aceitação do queijo de coalho de leite de búfala e de vaca pela população da cidade de Areia-PB.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para esta pesquisa foi utilizado o queijo de coalho bubalino adquirido de propriedade particular, na cidade de Alagoa Nova-PB. Já o queijo de coalho bovino, foi produzido no Laticínio Escola do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba, localizado na cidade de Areia-PB. Estas duas cidades estão localizadas na Mesorregião do Agreste Paraibano e microrregião do Brejo Paraibano. A elaboração dos queijos e a análise sensorial foi realizada nos meses de maio e junho de 2016.

Participaram dos testes de aceitação e intenção de compra 120 julgadores não treinados, com idades variando entre 18 e 60 anos, de ambos os sexos e em bom estado de saúde. Para esta pesquisa foi realizado o Teste em Locais Centrais, no qual foi escolhido um supermercado da Cidade de Areia-PB e o Pavilhão de Aulas do CCA/UFPB com 65 e 55 provadores respectivamente, no intuito de entrevistar o maior número de consumidores potenciais, além da possibilidade de abordar pessoas de diferentes faixas etárias.

As amostras foram servidas individualmente em formato de cubos em copo plástico, devidamente identificadas, sendo QCA (queijo coalho de leite de vaca) e QCB (Queijo coalho de leite de Búfala), acompanhadas de água mineral e bolacha água e sal, para evitar o sabor residual entre uma amostra e outra. Utilizou-se escala hedônica de sete pontos, variando desde o “gostei extremamente a desgostei extremamente”, segundo Reis e Minin (2013).

O resultado na análise sensorial foi submetido à análise de variância (ANOVA), utilizando um Delineamento Inteiramente Casualizado. Para comparação das médias realizou-se o teste de F a nível de 5% de probabilidade, uma vez que eram apenas dois tratamentos. A análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico Sisvar® (FERREIRA, 2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os entrevistados, a maioria consistiam em pessoas do sexo feminino, correspondendo a 51,78%. Observou-se que as mulheres encontravam-se mais dispostas às avaliações. Quanto as idades dos entrevistados a maioria estavam situadas entre as faixas de 18 a 35 anos.

Nas condições desta pesquisa, houve diferença estatística entre os dois produtos avaliados ao nível de 5% de probabilidade pelo teste F. O score médio de 6,6 para o queijo de coalho bovino (QCA), indica que a faixa de aceitação para este tipo de queijo ficou entre gostei muito a gostei extremamente, já o queijo de coalho com leite bubalino (QCB) com score médio na faixa de 5,5 indicou que a faixa de aceitação variou de gostei a gostei muito, o que indica que também foi bem aceito, mas em uma escala de preferência inferior ao QCA.

**Tabela 1.** Scores da preferência sensorial e percentagens de aceitação, indiferença e rejeição dos dois tipos de queijo coalho avaliados

Tipos de queijos	Scores (Valores médios)	% de Aceitação	% de Indiferença	% de Rejeição
QCA	6,6a	98,21	0,89	0,89
QCB	5,5b	77,68	12,5	9,82

Dos 120 provadores avaliados, 69,64% gostaram extremamente do produto QCA, 25,89% gostaram muito, e apenas 2,68% apenas gostaram, enquanto 0,89% mostraram-se indiferentes e apenas 0,89% desgostaram extremamente, obtendo desta forma 98,21% de aceitação total.

Já para o produto QCB (Queijo de Coalho Bubalino), 32,14 % dos provadores gostaram extremamente, 33,04% gostaram muito, 12,50% apenas gostaram, enquanto 12,50% mostraram-se indiferentes, 3,57% desgostaram, 2,68% desgostaram muito e 3,57% desgostaram extremamente, portanto neste caso a aceitação global para o QCB foi de 77,68%. Portanto o queijo de leite de búfala embora tenha apresentado nota ligeiramente inferior no teste de aceitação em relação ao queijo de leite de vaca, ainda assim pode ser considerado como bem aceito pelos consumidores.

É provável que a aceitação ligeiramente menor para o QCB seja relativo ao fato deste ser um produto ainda pouco comum no dia a dia das pessoas entrevistadas. Além disso, o leite de búfala apresenta teor de lactose ligeiramente maior que o de vacas, e portanto é mais adocicado, o que também reflete nos seus derivados. Desta forma, isto também pode ter contribuído para os resultados encontrados.

Já Garcia et al. (2008), ao avaliarem o índice de aceitabilidade de três tipos de queijo coalho (vaca, búfala e cabra) encontraram superioridade do queijo coalho de leite de vaca em relação ao de cabra, entretanto não encontraram diferença estatística do queijo coalho de leite de búfala em relação aos demais. Segundo os autores, esse comportamento se justifica pelo fato dos provadores estarem habituados a consumir produtos elaborados a partir de leite de vaca. Estes ainda afirmam que em países como França, Espanha, Grécia, Portugal, onde o consumo de produtos de leite caprino é mais frequente; o resultado de uma análise sensorial poderia ser diferente.

Os resultados da intenção de compra reforçam de certa forma, a aceitabilidade e preferência dos produtos. O QCA obteve o maior percentual de intenção de compra, alcançando 89,29% enquanto o QCB atingiu 47,32%, porém uma parcela também significativa respondeu que talvez compraria o produto.

Apesar de alguns provadores rejeitarem o produto, a preocupação com a saúde tem produzido uma modificação dos hábitos dos consumidores que buscam uma alimentação mais saudável, e funcional. O que tem tornado o consumidor mais exigente; assim, atualmente, o próprio consumidor não avalia só o preço, mas também as qualidades nutricionais do produto que será consumido posteriormente.

Garcia et al. (2008) avaliaram a intenção compra para três tipos de queijo comerciais, queijo coalho de leite de vaca, de leite de búfala e de leite de cabra. Encontraram uma intenção de compra para o queijo coalho de leite de vaca de 83,34%, variando de possivelmente compraria até compraria, seguido de 70% e 60% para o queijo de leite de búfala e cabra respectivamente. Resultados semelhantes aos encontrados neste trabalho.

É importante salientar que o queijo de coalho elaborado com leite de búfala estava levemente menos salgado, provavelmente pelo fato do leite de búfala possuir teor mais elevado de lactose, o que lhe confere um sabor mais adocicado.

Segundo Costa (2007), o teor de Cloreto de Sódio nos queijos coalho produzido com leite de vaca no Nordeste são maiores do que aqueles produzidos com leite de búfala. Segundo o autor o teor de NaCl nos queijos varia conforme indústria, a tecnologia e principalmente quanto ao mercado consumidor, sendo perfeitamente ajustado conforme a conveniência.

Tanto o leite de vaca, como leite de búfala são excelentes alimentos para saúde, sejam crianças, adultos ou idosos, assim como os seus derivados.

## CONCLUSÃO

Conclui-se os queijos coalho elaborados com leite de vaca e búfala foram bem aceitos pela população da cidade de Areia-PB, embora o queijo coalho com leite de búfala tenha obtido menores aceitações em virtude do desconhecimento da população em relação ao produto.

## REFERÊNCIAS

COSTA, R. G. B.; ABREU, L. R.; COSTA JUNIOR, L. C. G. . Tecnologia de fabricação de queijo de coalho com leite de búfala. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, n° 360, v. 63, p. 15-22, 2008.

FERREIRA, D.F. Análises estatísticas por meio do Sisvar para Windows versão 4.0. In... REUNIÃO ANUAL DA REGIÃO BRASILEIRA DA SOCIEDADE INTERNACIONAL DE BIOMETRIA, 45, 2000. **Anais...** São Carlos, SP: SIB, p. 255-258, 2000.

GARCIA; R. V; FILHO; R. S; F; DUARTE; T. F; PESSOA; T. R; B; QUEIROGA; R. C; R; E; MOREIRA; R. T; Aceitabilidade e preferência sensorial do queijo de coalho de leite búfala, de leite cabra e de leite de vaca. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, nº 363, v. 63, p. 12-16, 2008

REIS, R. C.; MINIM, V. P. R. Testes de Aceitação. In: MINIM, Valéria Paula Rodrigues. **Análise Sensorial - Estudos com Consumidores**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2013. Cap. 3. p. 65-81.

TEIXEIRA, L. V. análise sensorial na indústria de alimentos. **Revista do Instituto de Laticínios “Cândido Tostes”**, nº 366, v. 64, p. 12-21, 2009.



## Eficácia anti-helmíntica em rebanho de matrizes ovinas na mesorregião Leste do Rio Grande do Norte

Francisca Fernanda da Silva Roberto<sup>1,3,4,6,7</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>1,5</sup>; Antonio Leandro Chaves Gurgel<sup>1</sup>; Lilian Giotto Zaros<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>2</sup>; Pablo Ramon da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a eficácia anti-helmíntica entre princípios ativos no controle parasitário em matrizes ovinas. Foram utilizadas 40 matrizes sem padrão racial definido no pós aleitamento, com idade entre dois e quatro anos, e com peso médio inicial de  $36,3 \pm 4,04$ . Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos com 10 ovelhas cada, sendo submetidos aos tratamentos: animais tratados com cloridrato de levamisol 5%, closantel 10%, moxidectina 1% e ivermectina 0,08%. Foram realizadas contagens de ovos por grama de fezes (OPG), no pré-tratamento (dia zero) e no 7º, 14º, 21º. A partir das médias foi calculado o percentual de eficácia. Observou-se diferença significativa no OPG dos animais no 7º, 14º, 21º, onde a ivermectina apresentou sempre as maiores médias. No dia zero todos os grupos apresentaram alto OPG. O closantel e a ivermectina apresentaram baixa eficácia em detrimento a moxidectina e ao levamisol. Os princípios ativos levamisol e moxidectina são eficientes na eliminação de nematódeos gastrintestinais e podem ser indicados para o controle de parasitos nessa população.

**Palavras-chave:** ovinocultura; parasitos; resistência parasitária

## Anthelmintic efficacy in a herd of sheep matrices in the eastern mesoregion of Rio Grande do Norte

**Abstract:** The objective was to evaluate the anthelmintic efficacy between active principles in the parasite control in ovine matrices. We used 40 matrices with no racial pattern defined in post - lactation, aged between two and four years, and with an initial mean weight of  $36.3 \pm 4.04$ . The animals were divided into four treatments with 10 ewes each, being submitted to treatments: animals treated with 5% levamisole hydrochloride, 10% closantel, 1% moxidectin and 0.08% ivermectin. Egg counts per gram of faeces (EPG) were performed in the pre-treatment (day zero) and in the 7th, 14th, 21st. From the means was calculated the percentage of effectiveness, coprocultures were performed for all treatments. A significant difference was observed in the OPG of the animals at 7º, 14º, 21º, where ivermectin presented the highest mean values. At day zero all groups presented high EPG. Closantel and ivermectin showed low efficacy over moxidectin and levamisole. The active principles levamisole and moxidectin are efficient in the elimination of gastrointestinal nematodes and may be indicated for the control of parasites in this population.

**Keywords:** Sheep farming; Parasites; Parasitic resistance

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste possui o maior rebanho de ovinos do Brasil, com aproximadamente 10.126.799 cabeças, sendo que o estado do Rio Grande do Norte encontra-se na quinta posição quando comparado a outros estados do Nordeste, com efetivo total de 860,057 cabeças (IBGE, 2014). Dentre os principais problemas na exploração de pequenos ruminantes, está a presença de nematoides gastrintestinais, o que causa diversos impactos na produção, pois interfere no desenvolvimento dos animais, causa perda de peso e pode levar a óbito categorias mais susceptíveis. Na tentativa de resolver este problema adotou-se o uso de drogas anti-helmínticas como estratégia de controle e profilaxia (COSTA et al., 2017). Entretanto, o uso indiscriminado desses produtos resultaram na seleção de populações helmínticas resistentes aos diversos grupos químicos utilizados no tratamento dos animais (MELO et al., 2015), sendo necessário realizar testes de eficácia desses antiparasitários, cujos resultados irão auxiliar na tomada de decisão de manejo sanitário do rebanho.

### OBJETIVOS

Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a eficácia antihelmíntica dos princípios ativos closantel 10%, cloridrato de levamisol 5%, moxidectina 1%, ivermectina 0,08%, utilizados rotineiramente no controle de parasitos gastrintestinais em matrizes ovinas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Macaíba-RN. A precipitação e temperaturas média ocorridas no período experimental foram de 150 mm e 28 °C. Respectivamente. As médias de temperaturas média foram obtidas no banco de dados do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. A precipitação mensal ocorrida foi monitorada por pluviômetro do tipo Ville de Paris em aço inox, instalado na estação experimental. Foram utilizadas 40 matrizes ovinas sem padrão racial definido, no pós aleitamento, com idade entre dois e quatro anos, e com peso médio inicial de 36,3 kg ( $\pm$  4,04). Os animais foram mantidos no pasto de capim-marandu durante o dia (das 7 às 16 horas) e abrigados em galpão em baía coletiva durante a noite, período em que recebiam suplemento concentrado proteico/energético fixado em 0,5% do seu peso vivo, calculado para exigência da categoria (NRC, 1985). Os animais foram previamente selecionados, sendo inclusos no experimento apenas aqueles que não haviam sido tratados com qualquer droga anti-helmíntica por um período mínimo de 60 dias. Vale ressaltar que nos 12 meses anteriores ao início do experimento os animais foram tratados alternadamente com closantel 10% e ivermectina 0,08%. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos com 10 ovelhas cada, constituídos por cloridrato de levamisol 5% aplicado por via oral na dosagem de 1 mL/10 kg de peso corporal; closantel 10% administrado por via oral na dosagem de 1 mL/10 kg de peso corporal; moxidectina 1% aplicada por via subcutânea na dosagem de 1 mL/50 kg de peso corporal; ivermectina 0,08% administrado por via oral na dosagem de 1mL/4 kg de peso corporal. Nesse mesmo dia (dia zero) e nos dias subsequentes (7, 14 e 21 dias) foram coletadas fezes diretamente da ampola retal dos animais para a determinação da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de acordo com a técnica de Gordon e Withlock (1939) e modificada por Ueno e Gonçalves (1989). Os resultados obtidos foram expressos em médias aritméticas da contagem de OPG antes do tratamento (dia zero) e no 7º, 14º, e 21º dias após a administração dos princípios ativos. A partir das médias foi calculado o percentual de eficácia de acordo com a fórmula: Eficácia (%) = 100 x (média de OPG dia zero - média de OPG dia n) / média de OPG do dia zero, onde dia n é o dia após o tratamento a ser avaliado (7º, 14º, e 21º). O delineamento adotado foi inteiramente ao caso. Os valores do OPG foram transformados em  $\log_{10}(x + 1)$  para melhor análise dos dados. Os dados de OPG foram submetidos à análise variância e quando significativos pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ), o efeito dos vermífugos foram comparadas pelo teste t, a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença significativa ( $P<0,05$ ) na contagem de OPG dos animais no 7º, 14º, 21º após a administração dos vermífugos, onde as maiores médias foram observadas naqueles tratados com ivermectina (Tabela 1). No dia zero todos os grupos apresentaram alta contagem de OPG, resultado esperado, uma vez que os animais não tinham sido tratados por um período de 60 dias, além do fato do experimento ter ocorrido em período chuvoso, o que causa aumento na umidade e favorecendo um microclima ideal para o desenvolvimento de larvas de parasitos no pasto.

Tabela 1. Médias e desvios padrão da contagem de OPG e eficácia dos princípios ativos em cada tratamento e de acordo com o período de avaliação.

							EF%
<b>LEV</b>	4391,7 $\pm$ 4388 <sup>a</sup>	253,8 $\pm$ 227 <sup>b</sup>	94,2	385,7 $\pm$ 422 <sup>b</sup>	91,2	314,3 $\pm$ 208 <sup>b</sup>	92,8
<b>CLO</b>	2433,3 $\pm$ 3223 <sup>a</sup>	266,7 $\pm$ 283 <sup>b</sup>	89,0	200,0 $\pm$ 216 <sup>b</sup>	89,0	441,7 $\pm$ 488 <sup>b</sup>	81,8
<b>MOX</b>	5833,3 $\pm$ 5138 <sup>a</sup>	258,3 $\pm$ 423 <sup>b</sup>	95,6	350,0 $\pm$ 483 <sup>b</sup>	94	216,7 $\pm$ 172 <sup>b</sup>	96,2
<b>IVE</b>	7858,3 $\pm$ 6880 <sup>a</sup>	1533,3 $\pm$ 1414 <sup>a</sup>	80,5	1020,0 $\pm$ 744 <sup>a</sup>	80,4	2560,0 $\pm$ 2324 <sup>a</sup>	67,4

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste t ( $P<0,05$ ). Eficácia (EF %), Levamisol (LEV), Closantel (CLO), Moxidectina (MOX) e Ivermectina (IVE).

Após a administração dos vermífugos, houve redução na contagem de OPG em todos os períodos, porém a ivermectina e o closantel, apresentaram reduzida eficácia com valores inferiores a 90 %. A eficácia abaixo de 90% é suficiente para pressupor a resistência dos helmintos a essas drogas (CHAGAS & VERÍSSIMO, 2008). Oliveira et al., (2014) relataram baixa eficácia do closantel quando ao realizar um teste de eficácia em ovinos da raça texel. O primeiro caso de resistência anti-helmíntica em ovinos no Brasil foi reportado por Santos e Gonçalves (1967) no Rio Grande do Sul. Atualmente existem diversos relatos de resistência parasitária, (SILVA et al., 2017). A resistência parasitária pode ser entendida como a capacidade do parasito em sobreviver quando exposto a um determinado fármaco, sendo assim à medida que o princípio ativo é utilizado com uma maior frequência, ocorrerá falhas no controle dos parasitos (SILVA et al., 2017). Esse fato pode explicar a baixa eficácia do closantel e da ivermectina, pois ambos os princípios ativos eram utilizados rotineiramente para o controle parasitário do rebanho estudado. Os princípios ativos que mostraram-se mais eficazes, acima de 90%, foram o levamisol e a moxidectina em todo período de avaliação, o que pode ser explicado pelo menor contato da população de parasitos com esses fármacos, pois a utilização destes acontece de maneira esporádica no rebanho.

## CONCLUSÃO

Os princípios ativos levamisol e moxidectina mostraram-se eficientes na eliminação de nematoides gastrintestinais no rebanho estudado e podem ser indicados para o controle de parasitos nessa população. Existe resistência parasitária aos fármacos ivermectina e closantel.

## APOIO

Ao Grupo de Estudos em Forragicultura?GEFOR (UFRN) e ao Laboratório de parasitologia animal da UAECA ? UFRN pelo auxílio na execução deste trabalho

## REFERÊNCIAS

CHAGAS, A. C. S. & VERÍSSIMO, C. J. 2008. Principais enfermidades e manejo sanitário de ovinos. Embrapa Pecuária Sudeste, 1, 70. IBGE-ISTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. SIDRA-Banco de dados agregados, 2014. Disponível em <http://www.sidra.ibge.gov.br>. Acesso em 10/05/2017. MELO, V.F.P.; PINHEIRO, R.S.B.; HOMEM JUNIOR, A.C. et al. Manejo de anti-helmínticos no controle de infecções gastrintestinais em cabras. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, v.16, p.916-924, 2015. SANTOS, V.T.; GONÇALVES P.C. Verificação de estirpes resistentes de *Haemonchus contortus* resistente ao thiabendazole no Rio Grande do Sul (Brasil). Revista da Faculdade de Agronomia e Veterinária, v.9, p.201209, 1967. SILVA, D.G.; PILATTI, J.A.; MENEZES, B.M. et al. Eficácia anti-helmíntica comparativa entre diferentes princípios ativos em ovinos jovens. PUBVET. v.11, n.4, p.356-362. 2017.



## Desempenho de matrizes tratadas com diferentes princípios ativos para o controle de endoparasitoses

Antonio Leandro Chaves Gurgel<sup>1,2,3,4,6</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>5</sup>; Francisca Fernanda da Silva Roberto; Lilian Giotto Zaros ; João Virgínio Emerenciano Neto; Pablo Ramon da Costa

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho de matrizes ovinas tratadas com diferentes princípios ativos e associá-lo à variável parasitológica contagem de ovos por grama de fezes (OPG). Foram utilizadas 40 matrizes sem padrão racial definido no pós aleitamento. Os animais foram distribuídos em quatro grupos com 10 ovelhas, sendo submetidos aos tratamentos: cloridrato de levamisol 5%, closantel 10%, moxidectina 1% e ivermectina 0,08%. As avaliações foram realizadas a cada sete dias (7º, 14º, 21º dias após o tratamento), das variáveis: peso, ganho de peso, escore de condição corporal (ECC), grau de Famacha® (FAM), e coletas de fezes para determinar a contagem OPG. A interação entre os princípios e o período de coleta não foi significativa para nenhuma das variáveis avaliadas. Também não foram observadas diferenças entre princípios ativos para o peso final dos animais com média de 39,5 kg. Houve diferença para contagem de OPG, ganho total, ECC, FAM. Nos animais tratados com levamisol e moxidectina foram observados resultados mais satisfatórios para essas variáveis. As matrizes ovinas tratadas com moxidectina e levamisol apresentaram melhores resultados para as variáveis OPG e FAM, o que refletiu nas variáveis de desempenho, sendo estes princípios ativos mais indicados para serem utilizados no tratamento do rebanho.

**Palavras-chave:** condição corporal; ganho de peso; parasitos

## Performance of matrices treated with different active principles for the control of endoparasitoses

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance of ovine matrices treated with different active principles and to associate it with the parasitological variable egg count per gram of feces (EPG). We used 40 matrices with no racial pattern defined in post - lactation. The animals were divided into four groups with 10 ewes, being submitted to treatments: 5% levamisole hydrochloride, 10% closantel, 1% moxidectin and 0.08% ivermectin. The evaluations were performed every 7 days (7th, 14th, 21st days after treatment), of the variables: final weight, weight gain, body condition score (BCS), Famacha grade (FAM), and faecal collections To determine the EPG count. The interaction between the principles and the collection period was not significant for any of the evaluated variables. There were also no differences between active principles for the final weight of the animals, the average was 39.5 kg. There was difference for EPG count, total gain, BCS, FAM. In the animals treated with levamisole and moxidectin, more satisfactory results were observed for these variables. The ovine matrices treated with moxidectin and levamisole showed better results for the EPG and FAM variables, which reflected in the performance variables, being these active principles more suitable to be used in the treatment of the herd.

**Keywords:** body condition; parasites; weight gain

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura na região Nordeste está passando por uma fase de consolidação e representa uma importante fonte de renda para pequenos produtores oriundos de agricultura familiar no estado Rio Grande do Norte, sendo que na maioria das propriedades esses animais são criados em sistema extensivo. No entanto, a verminose é um dos principais problemas enfrentado pela atividade, uma vez que os endoparasitos se aderem a mucosa do trato gastrointestinal, provocam lesões e dificultam o mecanismo de absorção dos nutrientes, comprometendo o desempenho zootécnico dos mesmos (COSTA et al., 2017). A influência da endoparasitose no desempenho dos animais é nítida, pois provoca diminuição na produção, atraso no desenvolvimento, e elevada mortalidade do rebanho (Pinheiro et al., 2000), além de provocarem alterações nas taxas reprodutivas das matrizes. Para minimizar esses efeitos no rebanho os produtores utilizam produtos químicos, geralmente de forma indiscriminada, sem se atentarem aos efeitos adversos do uso inadequado dessa estratégia.

### OBJETIVOS

Nesse contexto, o objetivo do presente estudo foi avaliar o desempenho de matrizes ovinas tratadas com diferentes princípios ativos e associá-lo à variável parasitológica contagem de ovos por grama de fezes (OPG).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Macaíba-RN. A precipitação e temperaturas média ocorridas no período experimental foram de 150 mm e 28 °C. Respectivamente. As médias de temperaturas média foram obtidas no banco de dados do INMET – Instituto Nacional de Meteorologia. A precipitação mensal ocorrida foi monitorada por pluviômetro do tipo Ville de Paris em aço inox, instalado na estação experimental. O período experimental foi de 02/03/2017 a 23/03/2017. Foram utilizadas 40 matrizes ovinas sem padrão racial definido, no pós aleitamento, com idade entre dois e quatro anos, e com peso médio inicial de 36,3 kg ( $\pm$  4,04). Os animais foram mantidos no pasto de capim-marandu durante o dia (das 7 às 16 horas) e abrigados em galpão em baia coletiva durante a noite período em que recebiam suplemento concentrado proteico/energético fixado em 0,5% do seu peso vivo, calculado para exigência da categoria (NRC, 1985). Os animais foram previamente selecionados, sendo inclusos no experimento apenas aqueles que não haviam sido tratados com qualquer droga anti-helmíntica por um período mínimo de 60 dias. Vale ressaltar que nos 12 meses anteriores ao início do experimento os animais foram tratados alternadamente com closantel 10% e ivermectina 0,08%. Os animais foram distribuídos em quatro grupos com 10 ovelhas, cada, constituídos por cloridrato de levamisol 5% aplicado por via oral na dosagem de 1 mL/10 kg de peso corporal; closantel 10% administrado por via oral, na dosagem de 1 mL/10 kg de peso corporal; moxidectina 1% aplicada por via subcutânea, na dosagem de 1 mL/50 kg de peso corporal; ivermectina 0,08% administrado por via oral, na dosagem de 1mL/4 kg de peso corporal. A cada 7 dias, durante 21 dias foram realizadas coletas de fezes diretamente da ampola retal dos animais para a determinação da contagem de ovos por grama de fezes (OPG) de acordo com a técnica de Gordon e Withlock (1939) e modificada por Ueno e Gonçalves (1989), determinado o peso corporal, escore da condição corporal (ECC) e aplicado o método Famacha® (FAM) de controle da verminose. Todas as variáveis foram submetidas ao teste de shapiro-wilk para verificar se as mesmas tinham normalidade, como a contagem de OPG, não apresentou normalidade, foi convertidos usando  $\log_{10}(x + 1)$  para melhor análise dos dados estatísticos. Os dados foram submetidos à análise variância e quando significativos pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ), o efeito dos anti-helmínticos foram comparadas pelo teste t, a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os princípios ativos e o período de coleta não foi significativa para nenhuma das variáveis avaliadas ( $P>0,05$ ). Também não foram observadas diferenças entre princípios ativos ( $P>0,05$ ) para o peso final dos animais, com média de 39,5 kg (Tabela 1).

Tabela 1. Médias de ovos por grama de fezes no pós tratamento (OPG), peso final (Kg), ganho de peso total (Kg), escore de condição (ECC), Famacha (FAM) de matrizes ovinas tratadas com diferentes princípios ativos para o controle de endoparasitoses

Variáveis	Levamisol	Closantel	Moxidectina	Ivermectina	Média	CV %
<b>OPG</b>	346,3 <sup>bc</sup>	597,2 <sup>b</sup>	275,0 <sup>c</sup>	1748,4 <sup>a</sup>	-	79,8
<b>Peso Final (Kg)</b>	39,1 <sup>a</sup>	40,1 <sup>a</sup>	40,0 <sup>a</sup>	39,0 <sup>a</sup>	39,5	13,5
<b>Ganho de peso Total (Kg)</b>	3,0 <sup>a</sup>	2,5 <sup>ab</sup>	3,2 <sup>a</sup>	1,9 <sup>b</sup>	-	48,5
<b>ECC</b>	3,0 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	3,5 <sup>a</sup>	2,6 <sup>b</sup>	-	24,7
<b>FAM</b>	2,4 <sup>b</sup>	3,0 <sup>ab</sup>	2,8 <sup>ab</sup>	3,2 <sup>a</sup>	-	32,3

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste t ( $P<0,05$ )

Houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) para contagem de OPG, ganho total, ECC, FAM após o tratamento dos animais com os diferentes princípios ativos. A maior média de OPG foi observada nas matrizes tratadas com ivermectina, o que mostra uma possível resistência parasitária a esse princípio ativo, provavelmente devido a sua utilização frequente no tratamento do rebanho. Os menores valores de OPG foram encontrados nas matrizes tratadas com moxidectina ou com levamisol, sendo esses princípios ativos os que se mostraram mais eficientes no controle de endoparasitos. Os animais tratados com levamisol e moxidectina também obtiveram o maior ganho total, provavelmente devido esses serem princípios ativos mais eficientes para esta população, pois o efeito do parasitismo no despenho já é bastante conhecido. Echevarria (1988) relatou que a verminose em ovinos pode reduzir de 20 a 60% o ganho de peso. Para ECC, os menores valores foram observados nas matrizes tratadas com ivermectina e os maiores naquelas tratadas com moxidectina. Valores intermediários foram observados nas matrizes tratadas com closantel e levamisol. Na fase de pós aleitamento, as matrizes tendem a recuperar o sistema reprodutivo e suas reservas energéticas para futuras prenhez, sendo assim o ECC, é uma das variáveis que melhor representa a condição do animal e se esta estará apta a novas coberturas. Ribeiro et al. (2003) observaram que, conforme aumenta a ECC, aumenta a percentagem de ovelhas prenhes, matrizes com ECC 3,0 e 4,0 apresentaram 92% e 98% de prenhes, respectivamente. Portanto, o uso de anti-helmínticos ineficazes em matrizes no pós aleitamento, poderá acarretar em aumentos nos dias em aberto e prolongado intervalo entre partos. Na avaliação do FAMACHA foi observado que os animais tratados com levamisol apresentaram menor grau de palidez na mucosa ocular, e os maiores valores foram encontrados nos animais tratados com ivermectina. Os valores intermediários nos animais que receberam moxidectina e closantel. O FAM é uma medida que se correlaciona com alta carga de endoparasitos hematófagos, levantamentos realizados revelam que mais de 80% da carga parasitária de ovinos é composta por *Haemonchus contortus*. Arosemena et al., (1999), espécie hematófoga que irá refletir no grau de famacha. O levamisol possui um efeito modulador no sistema imune tendo alta eficiência no combate a *Haemonchus contortus*, Costa et al., (2017).

## CONCLUSÃO

As matrizes ovinas tratadas com moxidectina e levamisol apresentaram melhores resultados para as variáveis parasitológicas, o que refletiu nas variáveis de desempenho, sendo estes princípios ativos os mais indicados para serem utilizados no tratamento do rebanho.

## APOIO

Ao Grupo de Estudos em Forragicultura?GEFOR (UFRN) e ao Laboratório de parasitologia animal da UAECA ? UFRN pelo auxílio na execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

AROSEMENA, N.A.E.; BEVILAQUA, C.M. L.; MELO, A.C. F. L. et al. Seasonal variations of gastrointestinal nematodes in sheep and goats from semi- arid área. *Revista de Medicina Veterinaria*. v. 150, p.873-876, 1999.

COSTA, P.T.; COSTA, R.T.; MENDONÇA, G. et al. Eficácia anti-helmíntica comparativa do nitroxinil, levamisol, closantel, moxidectina e fenbendazole no controle parasitário em ovinos. *Boletim da Industria Animal*. v.74, n.1, p.72-78, 2017.

ECHEVARRIA F.A.M. 1988. Doenças parasitárias de ovinos e seu controle. *Anais do 3º Simpósio Paranaense de Ovinocultura*, Londrina, PR, p.46-47.

PINHEIRO, R.R.; GOUVEIA, A.M.G.; ALVES, F.S.F. et al. Aspectos epidemiológicos na caprinocultura cearense. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*. v.52, p.534- 543, 2000.

RIBEIRO, L. A. O. et al. Relação entre a condição corporal e a idade das ovelhas no encarneamento com a prenhez. *Ciência Rural*, v. 33, n. 2, 2003



## Consumo e digestibilidade em ovinos alimentados com dieta contendo quitosana

Susiane De Carvalho Matos<sup>1,3,4,6,7,8</sup>; Fabiano Matos Pereira<sup>2,5</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho; José Esler de Freitas Júnior; Aureliano José Vieira Pires; Pamela Yanaína Araujo Belloto; Camila de Oliveira Nascimento; Lara Maria Santos Brant

<sup>1</sup>Universidade Federal Da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes níveis de quitosana sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes das dietas de cordeiros confinados. Foram utilizados 60 cordeiros da raça Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg de peso corporal (PC), idade de  $\pm 04$  meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) e submetidos aos seguintes tratamentos experimentais: 1) Dieta sem adição de quitosana; 2) Dieta com inclusão de 136 mg de quitosana/kg de PC; 3) Dieta com a inclusão de 272 mg de quitosana/kg de PC. O experimento teve duração de 90 dias e o ensaio de digestibilidade ocorreu entre o 30° e 37° e entre o 60° e 67° dias do período experimental, com os três primeiros dias à adaptação dos cordeiros às bolsas coletoras e, cinco dias subsequentes de coleta total de fezes. Foram determinados os valores de consumo e as amostras fecais foram submetidas às análises químico-bromatológicas para determinação dos coeficientes de digestibilidade, mensurado pela relação entre o consumo de cada nutriente e sua respectiva excreção fecal. Não houve efeito na inclusão de quitosana sobre os consumos de MS (kg e % PC, % peso metabólico - PM), FDN (kg e % PC), PB, EE, MO, CNF e NDT nos cordeiros confinados. Para os valores de digestibilidade dos componentes nutricionais observou-se efeito quadrático ( $P < 0,05$ ), com menores valores no nível de inclusão de 272 mg de quitosana/kg de PC e maiores para digestibilidade da PB e MS nas doses de 121,5 e 129,75 mg/kg de PC com coeficientes de 78,33 e 73,09%, respectivamente. Para o coeficiente de FDN estima-se que a dose de 148 mg/kg de PC de quitosana proporcionou maior digestibilidade.

**Palavras-chave:** aditivos ; desempenho; fermentação ruminal

## Consumption and digestibility in sheep fed with diets containing chitosan

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of different levels of chitosan on the intake and digestibility of the nutrients of confined lamb diets. Sixty lambs of the Santa Inês breed were used, with an average weight of  $20.6 \pm 2.2$  kg body weight (BW), aged  $\pm 4$  months, distributed in a completely randomized design and submitted to the following experimental treatments: 1) Diet without addition of chitosan; 2) Diet with inclusion of 136 mg of chitosan / kg of BW; 3) Diet with the inclusion of 272 mg of chitosan / kg of BW. The experiment lasted 90 days and the digestibility test occurred between 30° and 37° and between 60° and 67° days of the experimental period, with the first three days to the adaptation of the lambs to the collection bags and, five subsequent days of collection total stool. The consumption values were determined and the fecal samples were submitted to the chemical-bromatological analysis to determine the digestibility coefficients, measured by the relation between the consumption of each nutrient and its respective fecal excretion. There was no effect on the inclusion of chitosan on dry matter (DM) intake (kg and % BW, % metabolic weight), NDF (neutral detergent fiber) (kg and % BW), crude protein (CP), ether extract (EE), organic matter (OM), non-fibrous carbohydrates (NFC) and total digestible nutrient (TDN) in confined lambs. For the digestibility values of the nutritional components, there was a quadratic effect ( $P < 0.05$ ), with lower values at the inclusion level of 272 mg of chitosan/kg of CP and higher for digestibility of CP and DM at 121, 5 and 129.75 mg/kg BW with coefficients of 78.33 and 73.09%, respectively. For the NDF coefficient it is estimated that the dose of 148 mg /kg BW of chitosan provided higher digestibility.

**Keywords:** Additives; performance; ruminal fermentation

### INTRODUÇÃO

O uso de aditivos alimentares para melhorar o desempenho animal em ruminantes já é uma realidade. Devido a resistência das bactérias ruminais aos antibióticos utilizados na nutrição, a busca por aditivos mais naturais à saúde desses animais tem se intensificado. A quitosana, biopolímero atóxico, biodegradável e de baixo custo, tem notada atenção pelo grande potencial na preservação dos alimentos, principalmente por suas propriedades antimicrobianas e moduladoras do desenvolvimento desses

microrganismos (Goiri et al., 2009), podendo ser usada assim, como estratégia alimentar para melhor aproveitamento dos nutrientes da dieta e conversão alimentar desses animais.

## OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de quitosana sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes das dietas de cordeiros confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos, pertencente à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, de maio a novembro de 2016. Foram utilizados 60 cordeiros da raça Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg de peso corporal (PC), idade de  $\pm 04$  meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) e submetidos aos seguintes tratamentos experimentais: 1) Dieta sem adição de quitosana; 2) Dieta com inclusão de 136 mg de quitosana/kg de PC; 3) Dieta com a inclusão de 272 mg de quitosana/kg de PC. As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas (16% PB), compostas por feno de capim Tifton-85 (*Cynodon sp*) como fonte de alimento volumoso e o concentrado composto por grão de milho moído, farelo de soja, caroço de algodão, ureia e suplemento mineral específico para ovinos, numa relação volumoso:concentrado de 50:50. O experimento teve duração de 90 dias e o ensaio de digestibilidade ocorreu entre o 30º e 37º e entre o 60º e 67º dias do período experimental, com os três primeiros dias à adaptação dos cordeiros às bolsas coletoras e, cinco dias subsequentes de coleta total de fezes.

Após registrada a produção total de fezes de cada animal, uma alíquota de 10% das amostras coletadas foram acondicionadas em sacolas plásticas e armazenadas em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posteriores análises. Da mesma forma, as amostras do ofertado e das sobras foram coletadas e armazenadas. Foram determinadas os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), e extrato etéreo (EE), conforme metodologia descrita na AOAC (1990), os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram obtidos conforme Van Soest et al. (1991), os teores de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e ácido (PIDA) segundo Licitra et al. (1996) e a lignina foi determinada por meio de tratamento do resíduo de fibra em detergente ácido com ácido sulfúrico a 72%, de acordo com Silveira & Queiroz (2002). Os valores de carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibroso (CNF) foram obtidos por meio de equações dedutivas.

Para determinação do consumo de nutrientes, as sobras foram pesadas diariamente, sendo determinado por meio da subtração do total de cada nutriente contido nos alimentos ofertados e o total contido nas sobras. Os coeficientes de digestibilidade foram mensurados pela relação entre o consumo de cada nutriente e sua respectiva excreção fecal a partir da seguinte equação:  $CD = [(kg \text{ da fração ingerida} - kg \text{ da fração excretada}) / (kg \text{ da fração ingerida})] \times 100$ . Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do comando PROC MIXED, do programa estatístico Statistical Analysis System 9.0 (SAS, 2009). Contrastes polinomiais foram utilizados para obter efeito linear ou quadrático das dietas, considerando um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito na inclusão de quitosana sobre os consumos de MS (CMS) (kg e % PC, % peso metabólico - PM), FDN (kg e % PC), PB, EE, MO, CNF e NDT nos cordeiros confinados (Tabela 1). Tais valores de CMS estão abaixo dos reportados por Vieira et al. (2013), que encontraram valores de 4,1% PC, para ovinos em confinamentos. Porém essa diferença pode estar relacionada pela maior proporção de concentrado (60%), tendo influência direta sobre o consumo. Os valores de FDN (%PC) estão acima dos preconizados por VanSoest (1994) que variam de 0,8 a 1,2% PC, porém maiores valores podem ser observados, como nesta pesquisa, em função da densidade energética da dieta, relacionada diretamente com o nível de concentrado.

Para digestibilidade dos componentes nutricionais observou-se efeito quadrático ( $P < 0,05$ ), com menores valores no nível de inclusão de 272 mg de quitosana/kg de PC e maiores para digestibilidade da PB e MS nas doses de 121,5 e 129,75 mg/kg de PC com coeficientes de 78,33 e 73,09%, respectivamente. O mecanismo pelo qual alterou de forma quadrática a digestibilidade da PB, pode estar relacionado à quantidade de aminoácidos que escapam a fermentação ruminal e a absorção de peptídeos no duodeno (Garcia-Rodriguez et al., 2011). Observou-se também efeito ( $P < 0,05$ ) para o coeficiente de FDN. Estima-se que a dose de 148 mg/kg de PC de quitosana proporcionou maior digestibilidade dessa fração. Benediktsdóttir et al. (2014) avaliando a quitosana “in vitro”, observaram que, em virtude da redução do pH, ela pode facilitar a permeabilidade de epitélios, por mecanismo não bem elucidados, o que pode proporcionar a melhora da digestibilidade.

**Tabela 1.** Efeito da dieta adicionada de quitosana sobre o consumo e digestibilidade de cordeiros confinados

Item	Quitosana (mg/kg PC) <sup>1</sup>			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
	Consumo					
MS (kg)	1,07		1,13	1,11	0,021	0,447
MS (%PC)	3,45		3,59	3,57	0,054	0,408

MS (% PM)	81,54	85,29	84,28	1,288	0,397	0,404
MO (kg)	1,04	1,11	1,08	0,021	0,446	0,276
PB (kg)	0,18	0,19	0,18	0,003	0,512	0,339
EE(kg)	0,05	0,06	0,05	0,001	0,514	0,382
FDN (kg)	0,39	0,42	0,40	0,008	0,569	0,321
FDN (%PC)	1,31	1,32	1,32	0,018	0,808	0,963
CNF (kg)	0,32	0,35	0,35	0,007	0,213	0,213
NDT (kg)	0,68	0,73	0,65	0,029	0,709	0,346
Digestibilidade (%)						
MS	66,36	72,22	63,49	11,260	0,301	0,004
MO	69,10	74,26	66,18	1,149	0,247	0,004
PB	73,91	78,25	72,96	0,925	0,653	0,012
EE	83,23	89,00	83,91	0,932	0,743	0,003
FDN	42,91	50,75	42,58	1,662	0,934	0,020
CNF	82,33	86,67	80,01	1,051	0,327	0,011
NDT	61,42	63,20	59,03	1,193	0,511	0,006

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. MS: matéria seca; MO: matéria orgânica; PB: proteína bruta; EE: extrato etéreo; FDN: Fibra em detergente neutro; CNF: carboidratos não fibrosos; NDT: nutrientes digestíveis totais.

## CONCLUSÃO

Conforme observado neste estudo, o uso da quitosana como aditivo nutricional em dietas de ruminantes garante uma melhoria na digestibilidade dos nutrientes, sem alterar o seu consumo pelos animais.

## REFERÊNCIAS

- BENEDIKTSDÓTTIR, B.E.; BALDURSSON, O.; MÁSSON, M. Challenges in evaluation of chitosan and trimethylated chitosan (TMC) as mucosal permeation enhancers: From synthesis to in vivo application. **Journal of Controlled Release**, v. 173, p. 18 – 31, 2014;
- GARCIA-RODRIGUEZ, A., MANDALUNIZ, N., ARRANZ, J., GOIRI, I., 2011. Inclusão da quitosana na dieta de ovelhas leiteiras no início da lactação. : Asociación Interprofesional para el Desarrollo Agrario. **Anais...** XIV Jornadas sobre Produção Animal, Zaragoza, Espanha, p. 222-224, 2011.
- GOIRI, I.; OREGUI, L. M.; GARCIA-RODRIGUEZ, A. Use of chitosans to modulate ruminal fermentation of a 50:50 forage-to-concentrate diet in sheep. **Journal of Animal Science**, v.88, n.2, p.749-755, 2010;
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell 342 University Press, 1994. 476p;
- VIEIRA, P.A.S.; PEREIRA, L.G.B.; AZEVEDO, J.A.G.; NEVES, A.L.A.; CHIZZOTTI, M.L.; SANTOS, R.D.; ARAÚJO, G.G.L.; MISTURA, C.; CHAVES, A.V. Development of mathematical models to predict dry matter intake in feedlot Santa Ines rams. **Small Ruminant Reserach**, v. 112, n.1. p. 78 - 84, 2013;



## Perfil metabólico sanguíneo em cordeiros submetidos à dietas com diferentes níveis de quitosana

Pâmela Yanaína Araújo Bellotto<sup>1</sup>; Fabiano Matos Pereira<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>1</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>3</sup>; Flávio Coutinho Longui<sup>1</sup>; Tamires da Silva Magalhães<sup>4</sup>; Susiane de Carvalho Matos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>EMEVZ/ UFBA; <sup>2</sup>UFNMG; <sup>3</sup>USP/ ESALQ; <sup>4</sup>EBTT/IFPA

**Resumo:** O conhecimento dos padrões sanguíneos é relevante para o desenvolvimento e eficiência das práticas de manejo alimentar e com o uso de aditivos como moduladores da fermentação ruminal, a exemplo da quitosana, que pode proporcionar maior eficiência alimentar. Objetivou-se avaliar os parâmetros sanguíneos dos cordeiros submetidos a diferentes níveis de quitosana. Foram utilizados 60 cordeiros mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de  $23,6 \pm 2,2$  kg, devidamente desverminados, adaptados e identificados, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três dietas com e sem inclusão de quitosana (0, 136 e 272 mg/kg de quitosana/ peso vivo) e 20 repetições. O experimento teve duração de 90 dias. Para avaliação dos parâmetros sanguíneos procedeu-se a coleta da amostra do sangue (10 ml), via punção jugular. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) para o teor de glicose, proteína total e enzimas hepáticas, mas as concentrações de creatinina, albumina aumentaram linearmente ( $P < 0,05$ ). Observou-se efeito quadrático ( $P = 0,011$ ) para os níveis de colesterol com a inclusão de quitosana. Assim, pelos resultados de perfil metabólico sanguíneo, não se recomenda o uso de quitosana em dietas para cordeiros confinados.

**Palavras-chave:** aditivo; eficiência; nutrição

## Metabolic profile in lambs submitted to diets with different levels of chitosan

**Abstract:** The knowledge of blood patterns and is relevant for the development and efficiency of food management practices and the use of additives as ruminal fermentation modulators, such as chitosan, which can provide greater food efficiency. The objective was to evaluate the blood parameters and ingestive behavior of lambs submitted to different chitosan levels. Were used sixty crossbred lambs of the Santa Inês breed, with a mean body weight of  $23.6 \pm 2.2$  kg, were properly desbreded, adapted and identified, distributed in a completely randomized design with three diets with and without chitosan inclusion (0, 136 and 272 mg / kg chitosan / live weight) and 20 replicates. The experiment lasted 90 days. The blood sample (10 ml) was collected by jugular puncture to evaluate the blood parameters. There was no effect ( $P > 0.05$ ) for glucose, total protein and liver enzymes, but creatinine and albumin concentrations increased linearly ( $P < 0.05$ ). There was a quadratic effect ( $P = 0.011$ ) for cholesterol levels with the inclusion of chitosan. Therefore, the use of chitosan in diets for confined lambs is not recommended due to the results of blood metabolic profile.

**Keywords:** additive; efficiency; nutrition

### INTRODUÇÃO

O conhecimento dos padrões sanguíneos é relevante para o desenvolvimento e eficiência das práticas de manejo alimentar com o intuito de obter melhores índices de desempenho produtivo (Ítavo et al., 2011). O uso de aditivos como moduladores da fermentação ruminal, a exemplo da quitosana, pode proporcionar maior eficiência alimentar, com doses adequadas. Alguns estudos apresentam um grande potencial no uso da quitosana, tendo resultados satisfatórios sobre a digestibilidade dos nutrientes (Araújo et al., 2015) mas os efeitos e impactos sobre os parâmetros sanguíneos são desconhecidos.

### OBJETIVOS

Assim objetivou-se com o presente trabalho avaliar o impacto da quitosana como modulador da fermentação ruminal sobre os parâmetros metabólicos sanguíneos de cordeiros confinados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos, conduzida em estreita conformidade com a legislação brasileira sobre a pesquisa com o uso de animais, aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, da Escola de

Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, número de protocolo 16/2016. Foram utilizados 60 cordeiros da raça Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg de peso corporal (PC), e idade de 04 a 05 meses, que foram confinados durante 90 dias, precedidos de 15 dias destinados à adaptação. Os animais foram aleatoriamente distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, e alojados em baias individuais. As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas segundo as recomendações do National Research Council, com a relação volumoso:concentrado de 50:50, onde foi utilizado o feno de capim Tifton-85 (*Cynodon sp*) e o concentrado foi constituído de grão de milho moído, farelo de soja, uréia, suplemento mineral específico para ovinos e caroço de algodão. Foram utilizados os tratamentos: 1) Dieta sem adição de quitosana; 2) dieta com inclusão de 136mg de quitosana/kg de peso corporal; 3) Dieta com a inclusão de 272 mg de quitosana/kg de peso corporal. Para a avaliação da influência dos níveis sobre o perfil metabólico foram colhidas de todos os animais amostras de sangue, 10 ml, por punção da veia jugular, no último dia do experimento. Em seguida, foi realizada a centrifugação a 3.500 rpm por 15 minutos para a obtenção do soro sanguíneo, sendo esse então armazenado em mini-tubos ependorf® para posteriores análises laboratoriais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância em programa estatístico Statistical Analysis System 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A creatinina teve seus valores aumentados significativamente ( $P < 0,05$ ) nos níveis de 136 e 272 mg de quitosana/kg de PC (Tabela 1). Pode ter sido influenciado pelo balanço positivo de nitrogênio, resultado da menor desaminação ruminal da proteína, e maior disponibilidade de absorção no duodeno (Kaneko et al., 1997). Comportamento similar foi observado para a albumina, aumentando seus respectivos valores no maior nível de quitosana (272 mg/kg de PC) em relação a dieta com inclusão de 136 mg de quitosana/kg de PC, e sem inclusão de quitosana. A albumina teve valores no maior nível, respectivamente, de quitosana (272 mg/kg de PC) em relação a dieta com inclusão de 136 mg de quitosana/kg de PC, e sem inclusão de quitosana. De acordo Gonzalez e Scheffer (2003), a albumina demonstra o estado protéico do animal a longo prazo, assim como suas concentrações que sofrem mais influência em animais jovens, essa tendência pode ter ocorrido nos animais dessa pesquisa, por se tratar de animais jovens e de ciclo curto.

**Tabela 1.** Parâmetros sanguíneos de ovinos alimentados em função do nível de quitosana na dieta.

Item	Quitosana (mg/kg de PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
Creatinina (mg/dl)	0,76	0,81	0,88	15,495	0,003	0,893
Colesterol (mg/dl)	63,40	75,20	69,26	1,709	0,145	0,011
Triglicérides (mg/dl)	38,50	32,95	35,57	1,683	0,484	0,255
Albumina (g/dl)	3,01	2,96	3,37	0,063	0,016	0,070
Uréia UV (mg/dl)	40,15	39,50	40,00	1,186	0,959	0,822
Glicose (mg/dl)	67,80	69,25	73,63	1,210	0,050	0,561
Proteínas Totais (g/dl)	7,10	7,04	7,22	0,069	0,489	0,443
ALT (U.I/L)	81,93	81,05	78,13	1,668	0,375	0,772
AST (U.I/L)	19,70	18,85	19,36	0,651	0,839	0,626
GGT (U.I/L)	56,49	53,33	56,34	1,410	0,965	0,308

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. ALT: alanina aminotransferase, AST: aspartato aminotransferase, GGT: gama glutamil transferase.

O colesterol teve seus valores influenciados pela adição de quitosana na dieta, sendo observado efeito quadrático ( $P = 0,011$ ) para o nível estimado de 137,25 mg/kg de PC de quitosana na dieta de cordeiros. A diferença da dieta controle e com inclusão de quitosana, pode estar relacionada ao possível aumento da síntese lipídica bacteriana, refletindo em maior quantidade de lipídios disponível para absorção, assim como redução da biohidrogenação, o que pode estar relacionado, também, à redução do acetato e aumento do propionato (Kaneko et al., 1997), mesmo não alterando a proporção total dos ácidos graxos de cadeia curta. As demais variáveis: ureia UV, proteínas totais, triglicérides, as enzimas hepáticas, aspartato aminotransferase (AST), alanina aminotransferase (ALT) e gama glutamil transferase (GGT) e glicose não tiveram efeito ( $P > 0,05$ ) entre a dieta controle e adicionadas de quitosana (136 e 272 mg/kg de PC).

## CONCLUSÃO

O uso da quitosana no nível de 272 mg/kg de PC proporciona aumento do colesterol, creatinina e albumina, enquanto o nível de 136 mg/kg de PC em cordeiros confinados eleva as taxas de creatinina. Não há qualquer influência para as demais variáveis dos parâmetros sanguíneos, o que não justifica o seu uso em dietas para cordeiros confinados.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P.C.; VENTURELLI, B.C.; SANTOS, M.C.B.; GARDINAL, R.; CÔNSOLO, N.R.B.; ALOMENI, G.D.; FREITAS JÚNIOR, J.E.; BARLETTA, R.V.; GANDRA, J.R.; PAIVA, P.G.; RENNÓ, F.P. Chitosan affects total nutrient digestion and ruminal fermentation in Nellore steers. *Animal Feed Science and Technology*, v.206, p.114-118, 2015.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (Eds): **Anais...** Primeiro Simpósio de Patologia Clínica Veterinária da Região Sul do Brasil. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, p.73-89, 2003.

ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; COSTA, C.; ÍTAVO, L.C.V.; FRANCO, G.L.; SILVA J.A.; REIS, F.A. Addition of propolis or monensin in the diet: Behavior and productivity of lambs in feedlot. **Animal Feed Science and Technology**, v.165, n.4, p.161-166, 2011.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**.5 th ed. New York: Academic Press, 1997, 932 p.



## Consumo e digestibilidade de ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado em dietas de alto concentrado

Juliana Ferreira Andrade Felipe<sup>1</sup>; Maria Luiza França Silva<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3,8</sup>; Roberto Rodrigues Silva<sup>4</sup>; Tamires da Silva Magalhães<sup>5</sup>; Luana Marta de Almeida Rufino<sup>6</sup>; Aracely Vieira Santos<sup>7</sup>; José Esler de Freitas Júnior

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC- CNPq - DZO/UFBA; <sup>2</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia - UESB; <sup>3</sup>Professor Adjunto DZO/UFBA; <sup>4</sup>Professor Titular DEBI/UESB; <sup>5</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia, UFBA; <sup>6</sup>Professora adjunta na UFPA; <sup>7</sup>Pesquisadora visitante DCR/UFBA

**Resumo:** O efeito do lignosulfonato de cálcio associado a caroço de algodão em dietas de alto concentrado para ovinos foi avaliado. Oito ovinos mestiços de Dorper, com  $42,5 \pm 1,70$ kg, foram distribuídos em dois quadrados latinos 4x4. As dietas experimentais avaliadas foram: dieta controle (sem lignosulfonato de cálcio) e a inclusão de 50, 100 e 150 g de lignosulfonato de cálcio/kg de matéria natural. As dietas foram compostas por farelo de soja, farelo de milho e caroço de algodão. O consumo foi mensurado diariamente, com base nas pesagens e foram feitas amostragens dos alimentos fornecidos e das sobras. A coleta total de fezes para estimativa da digestibilidade aparente foi realizada no 19º, 20º e 21º dia de cada período experimental. Todas as amostras foram processadas e armazenadas para posteriores análises bromatológicas. O consumo de nutrientes digestíveis não diferiu em função dos níveis de lignosulfonato na dieta. Na utilização do lignosulfonato de cálcio em associação ao caroço de algodão não houve alteração no consumo de componentes nutricionais, entretanto, houve diminuição da digestibilidade da matéria seca.

**Palavras-chave:** caroço de algodão; coproduto; lipídeos

## Consumption and digestibility of sheep fed with levels of calcium lignosulfonate associated with a lipid source in high concentrate diets

**Abstract:** The effect of the calcium lignosulfonate associated to the cottonseed in high concentrate diets for sheep was measured. Eight Dorper mutton sheep with  $42,5 \pm 1,70$ kg, were distributed in two latin square 4x4. The experimental diets evaluated were: Control diet (without calcium lignosulfonate) and the inclusion of 50, 100 e 150 g of calcium lignosulfonate /kg of natural matter. The diets were composed of soybean bran, corn bran and cottonseed. The consumption was daily measure based on weighing and the leftovers. The total feces collection for apparent digestibility estimation was held on the day 19, 20 and 21 of each experimental period. All samples were processed and stored for further analysis. The digestive nutrients intake did not differed according to the levels of calcium lignosulfonate in the diet. In the use of the calcium lignosulfonate associated to the cottonseed there was no change in consumption of nutritional components, however, there was a decrease in digestibility of the dry matter.

**Keywords:** cottonseed; co-product; lipids

### INTRODUÇÃO

Uma fonte alternativa promissora de lipídio em dietas para ruminantes são as sementes das oleaginosas. Elas têm a capacidade de fornecer alta densidade energética e favorecer a digestão da fibra (Capper e Buaman, 2013). Dentre elas, destaca-se o caroço de algodão devido ao seu potencial lipídico, constituída primariamente por ácidos graxos insaturados, como ácido oléico, linoléico e linolênico. Esse coproduto reúne características desejáveis para ser utilizado na alimentação de ruminantes, tal como alto teor de proteína (20% de proteína bruta) e de energia (23% de extrato etéreo e 82,86% de NDT). Apesar de ser nutricionalmente e economicamente favorável, esse alimento pode alterar o efeito físico dos lipídios sobre as partículas de alimentos com uma barreira que pode dificultar ou impedir a aderência microbiana, podendo comprometer a digestão das fibras (Jenkins et al., 2008).

Uma forma de diminuir os efeitos negativos é fornecer fontes lipídicas com aditivos. O lignosulfonato de cálcio possui características aglutinantes, acredita-se que o uso deste aditivo juntamente ao caroço de algodão, possibilite a maximização da absorção intestinal da porcentagem lipídica em dietas de alto concentrado para ovinos. De acordo com Neves et al. (2009), a associação do lignosulfonato de cálcio a fontes oleaginosas, apresenta resultados promissores para grandes ruminantes em lactação.

### OBJETIVOS

O objetivo deste experimento foi avaliar o efeito de diferentes níveis de lignosulfonato de cálcio associado a uma fonte lipídica (caroço de algodão), em dietas de alto concentrado, sobre o consumo e digestibilidade de componentes nutricionais de ovinos em confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, entre os meses de outubro a dezembro de 2014. Foram utilizados oito ovinos mestiços de Dorper, fistulados no rúmen, com peso corporal médio inicial de  $42,5 \pm 1,70$  kg. Os animais foram distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 simultâneos. O experimento teve duração total de 84 dias, em que cada período experimental teve duração de 21 dias, com 14 dias para adaptação e sete dias destinados à coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais de piso ripado e suspenso, providas de comedouros e bebedouros com livre acesso a água. As dietas experimentais avaliadas foram exclusivas de concentrado com adição de níveis de lignosulfonato de cálcio: 0, 50, 100 e 150 g/kg de matéria natural. A adição do lignosulfonato foi realizada diariamente, no caroço de algodão, a partir da estimativa de fornecimento das dietas para cada animal. As dietas foram ofertadas aos animais duas vezes ao dia, às 08:00 e 16:00 horas. Avaliou-se a granulometria das dietas em todos os períodos experimentais. O consumo foi mensurado diariamente, com base nas pesagens e amostragens dos alimentos fornecidos e das sobras. A quantidade de ração ofertada foi ajustada para permitir aproximadamente 20% de sobras. A coleta total de fezes para estimar a digestibilidade aparente foi realizada no 19º, 20º e 21º dia de cada período experimental. A coleta foi realizada com auxílio de bolsas coletoras adaptadas aos animais. As bolsas foram esvaziadas e as fezes pesadas duas vezes ao dia. As fezes foram homogeneizadas e amostras de aproximadamente 10% do peso total foram coletadas e armazenadas em freezer para posteriores análises bromatológicas. As amostras das dietas fornecidas, sobras, e fezes foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer a -20°C.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do lignosulfonato em associação à fonte lipídica (caroço de algodão) em dietas de alto concentrado não influenciou ( $P>0,05$ ) o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), extrato etéreo (EE), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em ovinos (Tabela 1). Observou-se que a digestibilidade aparente da MS reduziu linearmente ( $P<0,05$ ) em função dos níveis de lignosulfonato de cálcio nas dietas (Tabela 2). Entretanto, a digestibilidade da PB, MO, FDN, EE, CNF e NDT não alteraram ( $P>0,05$ ) em função dos níveis de lignosulfonato de cálcio (Tabela 2). O caroço de algodão, fonte lipídica utilizada no estudo, foi fornecido na forma integral e, esta forma física, pode ter contribuído para a minimização dos efeitos do lignosulfonato e os resultados obtidos.

Dentre os fatores que afetam a ingestão, a composição nutricional e as características físicas dos alimentos exercem grande influência (Mertens, 1994). As dietas no presente estudo foram similares para esses dois aspectos e, o lignosulfonato, nos níveis utilizados, não foi capaz provocar alterações positivas no consumo de nutrientes. Vale ressaltar que, neste estudo, utilizaram-se dietas de alto concentrado, sem volumoso. A digestibilidade aparente da matéria seca reduziu em função dos níveis de lignosulfonato de cálcio nas dietas (Tabela 2).

**Tabela 1.** Consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (EE), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado.

Item	Níveis de Lignosulfonato (g/kg de MN)				EPM <sup>1</sup>	Valor-P	
	0	50	100	150		L	Q
Consumo em kg/dia							
MS	1,3	1,2	1,3	1,3	0,071	0,51	0,75
MO	1,2	1,1	1,3	1,2	0,068	0,16	0,88
PB	0,2	0,2	0,2	0,2	0,017	0,92	0,99
FDNcp	0,3	0,2	0,3	0,3	0,028	0,60	0,89
EE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,006	0,06	0,57
CNF	0,5	0,5	0,5	0,5	0,056	0,96	0,99
NDT	1,0	0,8	1,0	1,0	0,061	0,70	0,30
Consumo em % peso corporal							
MS	2,8	2,5	3,0	2,9	0,181	0,26	0,56
FDNcp	0,7	0,6	0,8	0,7	0,095	0,30	0,98

EPM= Erro padrão da média; L= efeito linear; Q= efeito quadrático.

Item	Níveis de Lignosulfonato de cálcio (g/kg MN)				EPM <sup>1</sup>	Valor-P	
	0	5	10	15		L	Q
MS	0,60	0,52	0,61	0,51	2,793	<0,01	0,68
MO	0,58	0,50	0,62	0,55	2,511	0,79	0,98

PB	0,64	0,55	0,58	0,58	3,381	0,24	0,09
FDNcp	0,61	0,53	0,63	0,62	3,994	0,34	0,22
EE	0,67	0,63	0,72	0,62	2,809	0,58	0,22
CNF	0,80	0,78	0,77	0,77	2,695	0,15	0,50
NDT	0,77	0,74	0,74	0,76	2,918	0,68	0,17

**Tabela 2** Coeficientes de digestibilidade aparente da matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDNcp), extrato etéreo (EE), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado.

EPM= Erro padrão da média; L= efeito linear; Q= efeito quadrático.

## CONCLUSÃO

A utilização do lignosulfonato de cálcio associado à fonte lipídica caroço de algodão, diminui a digestibilidade da matéria seca, porém não influencia o consumo. Portanto, não há vantagens em utilizá-lo em associação ao caroço de algodão integral, em dietas de alto concentrado para ovinos.

## REFERÊNCIAS

Capper, J.L., Bauman, D.E. The role of productivity in improving the environmental sustainability of ruminant production systems. *Annual Review Anim. Biosci.* 1, 469-489. 2013.

Jenkins, T.C., Wallace, R.J., Moate, P.J., Mosley, E. Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. *J. Anim. Sci.* 86, 397-412. 2008.

Neves, C.A., Santos, W.B.R., Santos, G.T.D., Silva, D.C., Santos, F.S., Visentainer, J.V., Petit, H.V. Production performance and milk composition of dairy cows fed extruded canola seeds treated with or without lignosulfonate. *Anim. Feed Sci. Technol.* 154, 83-89. 2009.

Mertens, D.R. Regulation of forage intake. In: *Forage Quality, Evaluation, and Utilization* (G.C. Fahey, Jr., ed.). Am. Soc. Agron., Madison, WI, p. 450-493, 1994.



## Balço de nitrogênio e síntese de proteína microbiana em ovinos alimentados com dieta contendo quitosana<sup>1</sup>

Sarah Nogueira da Silva e Silva<sup>1</sup>; Fabiano Matos Pereira<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Jose Esler de Freitas Júnior<sup>4</sup>; Aureliano Jose Vieira Pires<sup>5</sup>; Lara Maria Santos Brant<sup>6</sup>; Aracele Vieira Santos<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>4</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>5</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>6</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>7</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar o balanço de nitrogênio e a síntese de proteína microbiana em cordeiros confinados e submetidos à dieta contendo quitosana. Foram utilizados 60 cordeiros Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg e idade entre 04 e 05 meses. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado e alimentados com dietas contendo dois níveis de inclusão de quitosana (136 mg/kg de peso vivo; 272 mg/kg de peso vivo) e a dieta controle, sem adição de quitosana. Foi realizada coleta total de fezes por cinco dias e, de urina no 18<sup>o</sup>, 20<sup>o</sup> e 22<sup>o</sup> dia do terceiro período experimental, 4 horas após a alimentação matinal. Não foi observado influência ( $P > 0,05$ ), entre as dietas para o teor de nitrogênio das fezes e da urina. Para o nitrogênio ingerido e o nitrogênio retido (g/dia) foi observado efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) em função dos níveis de quitosana. A síntese de proteína microbiana apresentou efeito quadrático ( $P < 0,05$ ), com menor síntese de proteína microbiana encontrado no maior nível de quitosana. Os resultados observados sugerem que o desenvolvimento de bactérias pode ter sido afetado com o maior nível de inclusão de quitosana na dieta (272 mg/kg de PC).

**Palavras-chave:** aditivo; derivados de purina; fermentação ruminal

## Nitrogen balance and microbial protein synthesis in sheep fed diet containing chitosan

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the nitrogen balance and the synthesis of microbial protein in confined lambs submitted to a diet containing chitosan. Sixty Santa Ines lambs were used, with a mean weight of  $20.6 \pm 2.2$  kg and age between 04 and 05 months. The animals were distributed in a completely randomized design and fed diets containing two chitosan inclusion levels (136 mg/kg body weight, 272 mg/kg body weight) and the control diet without addition of chitosan. Total faecal collection was performed for five days, and urine was collected on the 18th, 20th and 22nd days of the third experimental period, 4 hours after the morning feeding. No influence ( $P > 0.05$ ) was observed between diets for the nitrogen content of feces and urine. For nitrogen ingested and retained nitrogen (g/day) a quadratic effect was observed ( $P < 0.05$ ) as a function of chitosan levels. The microbial protein synthesis showed quadratic effect ( $P < 0.05$ ), with lower microbial protein synthesis found in the higher chitosan level. The observed results suggest that the development of bacteria may have been affected with the highest inclusion level of chitosan in the diet (272 mg/kg CP).

**Keywords:** additive; purine derivatives; ruminal fermentation

### INTRODUÇÃO

A alimentação de ruminantes, no Brasil, é baseada nas pastagens tropicais, que sofrem com os efeitos de sazonalidade e manejo inadequado. Com isso, torna-se necessário buscar alternativas alimentares que objetivem suprir as exigências nos animais, promovendo um produto final de qualidade. Dessa forma, o uso de aditivos para modular fermentação ruminal tem sido empregado na nutrição de ruminantes e, a quitosana tem apresentado grande potencial em modular o desenvolvimento de micro-organismos.

A quitosana trata-se de um biopolímero não tóxico e biodegradável, subproduto da indústria pesqueira e apresenta baixo custo. Sua utilização na alimentação de ruminantes, segundo Goiri et al. (2009), aumenta a proporção de propionato e diminui a produção de metano e concentração de amônia ( $N-NH_3$ ), aumentando a eficiência energética e melhorando o padrão fermentativo. A diminuição das concentrações de amônia ruminal pode indicar menor taxa de desaminação da proteína bruta da dieta pelos organismos microbianos do rúmen e, conseqüentemente, um maior fluxo de aminoácidos para o intestino delgado e melhor aproveitamento de nitrogênio pelos tecidos (Tolbert et al., 1978). Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito de diferentes níveis de quitosana sobre o balanço de nitrogênio e síntese microbiana em cordeiros confinados.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o efeito de diferentes níveis de quitosana sobre o balanço de nitrogênio e síntese microbiana em cordeiros confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Foram utilizados 60 cordeiros da raça Santa Inês com idade de 04 a 05 meses, peso médio de  $20,6 \pm 2,2$ kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), alojados em baias individuais, onde permaneceram por 15 dias em adaptação, acrescidos de 90 dias para coleta de amostras e dados para avaliação de balanço de nitrogênio e síntese de proteína microbiana. As dietas experimentais foram formuladas para serem isonitrogenadas, com 16% PB, compostas pela inclusão de 136 mg e 272 mg de quitosana/kg de peso vivo e, a dieta controle, sem adição de quitosana. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, na forma de mistura completa e relação volumoso:concentrado de 50:50.

O ensaio de digestibilidade foi realizado em dois períodos experimentais com coleta total de fezes por cinco dias e coleta diária de amostras dos alimentos fornecidos e sobras, para determinação do consumo. No 18º, 20º e 22º dia do terceiro período experimental, foi realizada coleta de urina, aproximadamente quatro horas após fornecimento matinal da alimentação. O teor de nitrogênio nas amostras do material consumido, das fezes e urina foi avaliado segunda metodologia descrita pela AOAC (1990) e, a retenção de nitrogênio (N-retido, g/dia) foi feita pela subtração do N ingerido (g) por N nas fezes (g) e N na urina (g). A síntese de proteína microbiana (g NMic/dia) foi calculada em função das purinas absorvidas.

Os resultados foram submetidos a análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, através do programa estatístico Statistical Analysis System 9.0. Para obtenção de efeito linear ou quadrático das dietas, contrastes polinomiais foram utilizados, considerando 5% de nível de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado influencia ( $P>0,05$ ), entre as dietas, com ou sem quitosana, para o teor de nitrogênio das fezes e da urina (Tabela 1). Entretanto, para o N ingerido (g/dia) foi observado efeito quadrático ( $P<0,05$ ) em função dos níveis de quitosana, com os maiores valores de N ingerido estimado no nível de 142 mg de quitosana/kg de peso corporal (PC). O N retido também apresentou efeito quadrático ( $P<0,05$ ), com valor máximo estimado de 152 mg de quitosana/kg de PC, proporcionando menores perdas de nitrogênio e melhor eficiência na dinâmica do N para síntese microbiana (gPMIC/dia) nesse nível. A síntese de proteína microbiana apresentou efeito quadrático ( $P<0,05$ ), com menor síntese de proteína microbiana encontrado no maior nível de quitosana (272 mg/kg de PC), tal fato pode ser explicado pela menor concentração de  $N-NH_3$ , uma vez que duas espécies de bactérias gram-negativas que possuem grande capacidade de produzir amônia ruminal, mostraram-se sensíveis a monoensina sódica (Russel et al. 1988). A partir da semelhança no padrão fermentativo entre ionóforos e quitosana (Goiri et al., 2010), pode-se inferir que o desenvolvimento das respectivas bactérias, possivelmente, foi afetado com o maior nível de inclusão (272 mg/kg de PC).

Tabela 1. Balanço de nitrogênio e síntese microbiana de cordeiros alimentados em função do nível de quitosana da dieta.

Item	Quitosana (mg/kg de PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
N Ingerido (g/dia)	29,10	32,90	28,84	0,886	0,901	0,037
N Fezes (g/dia)	7,53	6,71	8,12	0,326	0,448	0,116
N Urina (g/dia)	1,03	0,95	0,80	0,123	0,468	0,881
N Retido (g/dia)	20,95	24,52	19,19	0,759	0,288	0,002
Síntese microbiana						
g Pmic/dia	58,30	62,30	28,40	9,877	0,163	0,007
g Pmic/kg de NDT	93,82	95,60	45,68	18,785	0,272	0,034

<sup>1</sup> Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. PC: peso corporal; N: nitrogênio, Pmic: proteína microbiana, NDT: nutrientes digestíveis totais.

## CONCLUSÃO

A utilização de quitosana na dieta de cordeiros confinados no nível estimado entre 121,5 a 152 mg/kg de PC proporciona aumento no balanço de nitrogênio e síntese microbiana, além de melhorar a digestibilidade da proteína.

## REFERÊNCIAS

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of official Analytical chemists. 15. ed., Arlington, 1990, 1018 p

GOIRI, I., OREGUI, L.M., GARCIA-RODRIGUEZ, A. Dose-response effects of chitosans on *in vitro* rumen digestion and fermentation of mixtures differing in forage to-concentrate ratios. **Animal. Feed Science and Technology**. v.151, p. 215 – 227, 2009a.

GOIRI, I.; OREGUI, L. M.; GARCIA-RODRIGUEZ, A. Use of chitosans to modulate ruminal fermentation of a 50:50 forage-to-concentrate diet in sheep. **Journal of Animal Science**, v.88, n.2, p.749-755, 2010.

RUSSEL, J.B.; STROBEL, H.J. Effects of additives on *in vitro* ruminal fermentation a comparison of monensin and bacitracin, another gram-positive antibiotic. **Journal of Animal Science**, v. 66, p. 552 – 558, 1988.

TOLBERT, R.E.; LICHTENWALNER, R.E. Effect of monensin on apparent digestibility and nitrogen utilization of sorghum based rations. **Journal of Animal Science**, p. 276, 1978.



## Consumo de água em ovinos alimentados com silagens de diferentes forrageiras tropicais do Semiárido

Amélia de Macedo<sup>1</sup>; Rodolpho Almeida Rebouças<sup>2</sup>; Fleming Sena Campos<sup>3</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>4</sup>; Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>5</sup>; Edson Mauro Santos<sup>6</sup>; Glayciane Costa Gois<sup>6</sup>; Tarcia Carielle Miranda Dantas Nunes<sup>7</sup>

<sup>1</sup>UPE; <sup>2</sup>UFRPE; <sup>3</sup>UFRPE/UAG; <sup>4</sup>UFBA; <sup>5</sup>Embrapa Semiárido; <sup>6</sup>UFPB/CCA; <sup>7</sup>UNIVASF/CCA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo de água ofertado por bebedouros e provenientes das dietas via cocho em ovinos alimentados com silagens de diferentes forrageiras tropicais do Semiárido. Foram utilizados 32 cordeiros sem padrão racial definido, com idade média de seis meses e peso corporal inicial médio de  $17,61 \pm 2,63$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado recebendo silagens de 4 forrageiras (erva-sal, capim buffel, gliricídia e pornunça) e 8 repetições. O experimento teve duração de 59 dias. As dietas foram fornecidas, às 9h30 e 15h30, ajustando-se a quantidade oferecida de forma a permitir sobras de 10%, sendo estas coletadas diariamente para determinação de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), carboidratos totais (CT), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), carboidratos não-fibrosos (CNF), celulose (CEL) e hemicelulose (HEM). O consumo de água foi determinado pela ingestão de água via bebedouro (IAVB), ingestão de água via alimentação (IAVA) e ingestão total de água (ITA). Verificou-se que os animais alimentados com dieta contendo silagem de erva-sal apresentaram maior consumo ( $P < 0,05$ ) de água ofertada no bebedouro (4,466 kg/dia) e maior consumo de água total (5,383 kg/dia), já os animais alimentados com dietas contendo silagem de gliricídia (1,267 kg/dia) e pornunça (1,143 kg/dia) ingeriram mais água proveniente da dieta ( $P < 0,05$ ). Cordeiros alimentados com silagem de erva-sal necessitam de maior ingestão de água para suprir seu requerimento hídrico.

**Palavras-chave:** erva sal; gliricídia; pornunça

## Water consumption in sheep fed with silage from different tropical forages of the Semi-arid

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the water consumption offered by drinking fountains and diets via trough in sheep fed with silage from different tropical forages in the semi-arid region. A total of 32 lambs without defined racial pattern, mean age of six months and average initial body weight of  $17,61 \pm 2,63$  kg, were distributed in a completely randomized design receiving 4 forage silages (saltbush, buffelgrass, gliricidia and pornunça) and 8 repetitions. The experiment lasted 59 days. The diets were given at 9:30 a.m. and 3:30 p.m., adjusting the amount offered to allow 10% leftovers, which were collected daily for the determination of dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (CP), ether extract (EE), total carbohydrates (CT), neutral detergent fiber corrected for ash and protein (FDNcp), acid detergent fiber (ADF), lignin (LIG), non-fibrous carbohydrates (CNF), cellulose (CEL) and hemicellulose (HEM). Water consumption was determined by water intake via drinking fountain (IAVB), feed intake (IAVA) and total water intake (ITA). It was verified that the animals fed with diet containing silage of saltbush had greater consumption ( $P < 0,05$ ) of water offered in the drinker (4,466 kg/day) and greater consumption of total water (5,383 kg/day), already Animals fed diets containing gliricidia silage (1,267 kg/day) and pornunça (1,143 kg/day) ingested more water from the diet ( $P < 0,05$ ). Lambs fed with saltbush silage require higher water intake to meet their water requirements.

**Keywords:** saltbush; gliricidia; pornunça

### INTRODUÇÃO

A água é um nutriente vital que faz parte de qualquer sistema biológico, participando de processos fisiológicos como a digestão, o transporte, absorção e regulação da temperatura corporal. Se o consumo de água for baixo, poderá ocorrer uma redução no consumo de alimentos, acarretando perdas na produção. Diante disto, o entendimento do consumo de água é de fundamental importância, principalmente em ambientes secos, devido a maior facilidade de perda de água corporal pela evapotranspiração.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo de água ofertado por bebedouros e provenientes das dietas via cocho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Semiárido, situada em Petrolina, Pernambuco. Foram utilizados 32 cordeiros sem padrão de racial definido, com idade média de seis meses e peso corporal inicial médio de  $17,61 \pm 2,63$  kg, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado recebendo silagens de 4 forrageiras (erva-sal, capim buffel, gliricídia e pornunça) com 8 repetições. Antes de iniciar o experimento os animais foram vermifugados, identificados e distribuídos entre os tratamentos, e alojados em baias individuais providas de comedouros e bebedouros.

O experimento teve duração de 59 dias, precedidos de 10 dias de adaptação dos animais ao manejo, às dietas e às instalações. As dietas foram formuladas para atender às exigências de cordeiros com ganho de peso de 200 g/dia, segundo recomendações do NRC (2007). Utilizou-se, ureia, cloreto de amônia, calcário calcítico e os concentrados constituídos com diferentes proporções de milho triturado e de farelo de soja, sendo a relação volumoso:concentrado de 50:50 (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição percentual dos ingredientes e bromatológica das dietas experimentais

Item (%MS)	Silagens			
	Erva Sal	Buffel	Gliricídia	Pornunça
Silagem	50,00	50,00	50,00	50,00
Milho moído	37,23	39,30	46,80	45,13
Farelo de soja	8,96	7,00	0,00	1,29
Uréia	0,86	0,70	0,00	0,42
Núcleo Mineral	1,68	1,75	1,95	1,92
Calcário calcítico	0,45	0,45	0,40	0,42
Cloreto de amônio	0,84	0,85	0,85	0,83
Composição bromatológica				
Matéria seca	61,7	66,7	55,2	57,6
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,4	90,1	91,6	92,9
Matéria mineral <sup>2</sup>	11,6	9,9	8,4	7,1
Proteína bruta <sup>1</sup>	15,5	15,0	14,0	16,1
Extrato etéreo <sup>1</sup>	1,8	1,8	2,5	3,4
FDNcp <sup>1</sup>	31,6	36,8	28,0	26,9
Fibra em detergente neutro <sup>1</sup>	45,9	50,0	40,0	40,0
Fibra em detergente ácido <sup>1</sup>	22,2	25,1	21,9	23,3
Celulose <sup>1</sup>	13,7	17,5	13,5	13,5
Hemiceluloses <sup>1</sup>	23,7	24,9	18,1	16,7
Lignina <sup>1</sup>	13,9	12,8	11,3	-
Carboidratos totais <sup>1</sup>	71,1	73,3	75,1	73,4
CNFcp <sup>1</sup>	39,5	36,5	47,1	46,5

<sup>1</sup> em % da MS. <sup>2</sup> em % do nitrogênio total. <sup>3</sup> Níveis de garantia (por kg em elementos ativos): cálcio - 120 g; fósforo - 87g; sódio - 147g; enxofre - 18g; cobre - 590 mg; cobalto - 40 mg; cromo - 20 mg; ferro - 1.800 mg; iodo - 80 mg; manganês - 1.300 mg; selênio - 15 mg; zinco - 3.800 mg; molibdênio - 10 mg; flúor máximo - 870 mg; solubilidade do fósforo (P) em ácido cítrico a 2% mínimo - 95%. <sup>2</sup> % do nitrogênio total; FDNcp - Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; CNFcp - Carboidratos não fibrosos corrigido para cinzas e proteína.

As dietas foram fornecidas, às 9h30 e 15h30, ajustando-se a quantidade oferecida de forma a permitir sobras de 10%, sendo estas coletadas diariamente e encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal da Embrapa Semiárido para posteriores análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), segundo as metodologias descritas pela AOAC (1990). Os teores de carboidratos totais (CT), foram obtidos por meio de equações descritas por Sniffen et al., (1992). As concentrações de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), carboidratos não-fibrosos (CNF), celulose (CEL) e hemicelulose (HEM), foram determinadas de acordo com Van Soest et al., (1991).

A água oferecida aos animais em baldes foi pesada antes de ser fornecida e após 24 horas, para se determinar o consumo de água no cocho. Dois baldes contendo água foram distribuídos no galpão, próximos às baias dos animais, para a determinação da evaporação diária. A ingestão de água via bebedouro (IAVB) foi determinada por meio da equação:  $IA = (AO - SA) - E_{vp}$ . A ingestão de água via alimentação (IAVA) foi estimada por meio da determinação do teor de matéria seca (MS) dos alimentos e das sobras, utilizando-se a equação:  $IAVA = \text{umidade contida no ofertado (kg)} - \text{umidade contida nas sobras (kg)}$ . Para estimar a ingestão total de água (ITA), foram somados os valores de ingestão de água via bebedouro e via alimentação.

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias, comparadas pelo teste Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), versão 9.1 (SAEG, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais alimentados com dieta contendo silagem de erva-sal apresentaram maior consumo ( $P<0,05$ ) de água ofertada no bebedouro (4,466 kg/dia) e maior consumo de água total (5,383 kg/dia) (Tabela 2), possivelmente isto se deve ao maior consumo de MS para este tratamento. Além disso, o alto teor de MM presente na silagem de erva-sal (Tabela 1) pode ter contribuído para esse resultado, pois existe uma correlação positiva entre consumo de MS e consumo de água.

Os animais alimentados com dietas contendo silagem de gliricídia e pornunça ingeriram mais água proveniente da dieta ( $P<0,05$ ), com médias de 1,267 e 1,143 kg/dia, respectivamente. Esse resultado pode ser explicado pelo menor teor de MS apresentado por estas dietas, consequentemente, maior teor de umidade (Tabela 1).

Tabela 2 - Médias dos consumos diários de matéria seca e água de cordeiros alimentados com silagens de forrageiras tropicais

Itens	Silagens				EPM	Valor - P
	Erva sal	Buffel	Gliricídia	Pornunça		
	<b>Consumo (kg/dia)</b>					
CMS	1,085a	0,736c	0,862bc	0,988ab	0,002	0,0002
CAB	4,466a	1,698b	2,179b	1,793b	0,120	<0,0001
CAD	0,917b	0,575c	1,267a	1,143a	0,025	<0,0001
CAT	5,383a	2,273b	3,446b	2,936b	0,133	<0,0001

Valor-P\* = probabilidade significativa ao nível de 5%. EPM = Erro padrão da média. Consumo de matéria seca (CMS), Consumo de água ofertada no bebedouro (CAB), Consumo de água proveniente da dieta (CAD), Consumo de água total (CAT).

## CONCLUSÃO

Cordeiros alimentados com silagem de erva-sal necessitam de maior ingestão de água para suprir seu requerimento hídrico.

## REFERÊNCIAS

AOAC. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of the Association of official Analytical chemists. 15. ed., Arlington, 1990, 1018 p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7. ed.rev. Washington: National Academy of Science, 2001, 381p.

SAEG - Sistema para Análises Estatísticas, versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes - UFV, 2007.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.J.; RUSSEL, J.B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. J. Animal Sci., 70:3562-3577.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. J. Dairy Sci., 74:3583-3597.



## Consumo de nutrientes e síntese de proteína microbiana em caprinos mestiços terminados em pastagem de caatinga recebendo suplementação alimentar

Daniel César da Silva<sup>1</sup>; Beatriz Dantas Fernandes<sup>2</sup>; Jéssica Monique dos Santos Lima<sup>2</sup>; Gilderlândio Pinheiro Rodrigues<sup>2</sup>; Bismark Alves da Silva<sup>2</sup>; Gladston Rafael de Arruda Santos<sup>3</sup>; Antônia Leidiana Moreira<sup>4</sup>; Miguel Arcanjo Moreira Filho<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Professor do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil. daniel.cezar@ifpb.edu.br.; <sup>2</sup>Graduandos em Medicina Veterinária do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil.; <sup>3</sup>Professor da UFS, Avenida Marechal Rondon, s/n, Cidade Universitária, CEP 49.100-000, Sergipe, AL.; <sup>4</sup>Pós-graduanda em Ciência Animal da UFPI, Campus Agrícola da Socopo, s/n, CEP: 64049-550, Teresina, Piauí, Brasil.; <sup>5</sup>Bolsista de pós-doutorado da UFMA/CCAA, BR 222, km 04, Boa Vista, CEP: 65500-000, Chapadinha, Maranhão, Brasil.

**Resumo:** A suplementação alimentar constitui importante estratégia de manejo nutricional para terminação de caprinos na caatinga. Entretanto as informações acerca do consumo de nutrientes e síntese de proteína microbiana para esta classe de ruminantes submetidos a tais condições de produção ainda são escassas. Neste sentido, avaliou-se o efeito dos níveis de suplementação alimentar de, 0; 0,4; 0,8 e 1,2% do peso corporal (% do PC), sobre o consumo de nutrientes e síntese de proteína microbiana em caprinos mestiços terminados em pastagem de caatinga, segundo delineamento de blocos ao acaso com cinco caprinos por tratamento. O consumo de nutrientes foi influenciado pela suplementação alimentar ( $P < 0,05$ ), com elevações de 202,32; 179,42; 25,05; 35,79; e 166,79 g/animal/dia, por unidade percentual de suplementação alimentar acrescida, para consumo de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais, respectivamente. A suplementação alimentar não influenciou ( $P > 0,05$ ) os parâmetros de purina microbiana absorvida, fluxo de nitrogênio microbiano e síntese de proteína microbiana, que foram em média, 1,40 mmol/dia; 3,02 g/dia; e 18,87 g/dia, respectivamente. A suplementação alimentar de caprinos mestiços terminados em pastagem de caatinga eleva o consumo de matéria seca e nutrientes, mas não altera o quantitativo de purina microbiana absorvida, fluxo de nitrogênio microbiano e síntese de proteína microbiana, com recomendação de uso até 0,8 % do peso corporal, de forma a prevenir o efeito de substituição.

**Palavras-chave:** caprinocultura; estratégia nutricional; microrganismo ruminal

## Nutrients intake and microbial protein synthesis in crossbred goats finish on caatinga pasture receiving supplementation feeding

**Abstract:** Supplementation feeding is an important nutritional management strategy for goats finish on caatinga pasture. However, information about nutrients intake and microbial protein synthesis for this class of ruminants under such production conditions are limited. It was evaluated the effect of supplementation feeding, 0; 0.4; 0.8; and 1.2% of body weight (% of BW), on nutrients intake and microbial protein synthesis in crossbred goats finish on caatinga pasture, according randomized blocks with five goats for each treatment. The nutrient intake was influenced by supplementation feeding ( $P < .05$ ), with elevations of 202.32; 179.42; 25.05; 35.79; and 166.79 g/animal/day, per unit percentage of supplementation feeding, for dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber and total digestible nutrients, respectively. Supplementation feeding was not influence ( $P > .05$ ) the parameters of microbial purine absorbed, microbial nitrogen flow and microbial protein synthesis, with means, 1.40 mmol/day; 3.02 g/day; and 18.87 g/day respectively. Supplementation feeding of crossbred goats on caatinga pasture increase dry matter and nutrients intake, but does not influence microbial purine absorbed, microbial nitrogen flow and microbial protein synthesis, with a recommendation for its use up to a level 0.8% of body weight, for prevention the effect of replacement.

**Keywords:** feeding strategy; goat livestock; ruminal microorganism

### INTRODUÇÃO

A vegetação de caatinga apresenta substancial importância para produção de ruminantes no Nordeste do Brasil, com destaque para a exploração de caprinos, onde constitui importante alternativa de trabalho e renda. Contudo, as particularidades da pastagem nativa da caatinga podem comprometer o desempenho animal, por limitar o aporte de nutrientes para o desenvolvimento dos microrganismos ruminais. Diante desta limitação, torna-se necessário a adoção de estratégias alimentares que visem atenuar os entraves à produção de caprinos em pastagem nativa de caatinga. Dentre estas se destaca a suplementação alimentar, que segundo Silva et al. (2014), é uma

alternativa com foco principal a compensação da carência e/ou complementação da disponibilidade de matéria seca, associada à correção de nutrientes limitantes. Porém, os efeitos do uso desta estratégia alimentar sobre o consumo de nutrientes e a síntese de proteína microbiana ruminal em caprinos, são pouco conhecidos, sobretudo para a terminação em pastagem nativa de caatinga, o que orienta para necessidade de avaliações.

A baixa disponibilidade e qualidade dos nutrientes, característico deste tipo de pastagem, pode comprometer o desempenho animal, por limitar o desenvolvimento dos microrganismos ruminantes. É importante destacar que a proteína microbiana ruminal contribui com dois terços dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado, sendo a mais representativa fração da proteína total disponível para animais ruminantes.

## OBJETIVOS

Avaliar o efeito da suplementação alimentar sobre o consumo de matéria seca e nutrientes, e quantitativo de purina microbiana absorvida, fluxo de nitrogênio microbiano e síntese de proteína microbiana em caprinos mestiços terminados em pastagem de caatinga.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida na Estação Experimental de Sertânia, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco, na microrregião do Sertão do Moxotó, em ecossistema de caatinga, com temperatura e pluviosidade média para o período de avaliação de, 25,1°C e 71,05 mm, respectivamente. Avaliou-se o efeito dos níveis de suplementação alimentar energético-proteica, 0; 0,4; 0,8 e 1,2% do peso corporal (% do PC), com base na matéria seca (MS), sobre consumo de matéria seca e nutrientes, e quantitativo de purina microbiana absorvida, fluxo de nitrogênio microbiano e síntese de proteína microbiana em caprinos mestiços terminados em pastagem de caatinga. O suplemento alimentar foi composto por palma miúda (*Nopalea cochenillifera* (L.) S.D.), e concentrado contendo milho triturado, farelo de trigo, caroço de algodão, farelo de soja e núcleo mineral vitamínico, na respectiva composição centesimal: 50,0; 16,14; 9,94; 17,22; 7,50; e 1,0%, formulado segundo NRC (2007), para ganho médio diário de 50 g. A composição bromatológica final do suplemento alimentar foi: 21,85% MS, e com base na MS, 10,82% de matéria mineral, 12,57% de proteína bruta, 5,79% de extrato etéreo, 71,07% de carboidratos totais, e 24,04% de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas. Utilizou-se 20 caprinos machos castrados, mestiços da raça Anglonubiana, com peso corporal inicial,  $18 \pm 2,5$  kg, e idade de oito meses, distribuídos segundo delineamento de blocos casualizados. A pesquisa teve duração de 101 dias, com 17 dias de adaptação às condições experimentais. Os caprinos foram mantidos em regime de pastejo com lotação contínua em área experimental de 37 hectares, apresentando vegetação de caatinga hiperxerófila, das 7 às 16 horas, quando eram recolhidos para receberem a suplementação alimentar.

Para estimativa do consumo de matéria seca e nutrientes utilizou-se o indicador externo LIPE<sup>®</sup> associado ao indicador interno, matéria seca indigestível determinada após incubação ruminal por 288 horas. Amostras de extrusa foram obtidas em intervalos de 21 dias. A excreção urinária foi estimada a partir da concentração de creatinina determinada na urina spot, coletada com auxílio de bolsa de colostomia fixada na região do prepúcio dos caprinos. O padrão de concentração média de creatinina na urina de caprinos adotado foi de 30,17 mg/kg PC<sup>0,75</sup>. Nas amostras de urina foram determinados os teores de creatinina, ácido úrico, alantoina, hipoxantina e xantina. A estimativa de purinas microbianas absorvidas (PMA, X mmol/dia) e o fluxo de nitrogênio microbiano (FNM, g/dia) para o intestino delgado foram calculados segundo Chen e Gomes (1992):  $\hat{Y} = 0,84X + (0,150 \times PC^{0,75} \times e^{0,25X})$  e  $FNM (g/dia) = 70 \times X (mmol/dia) / 0,116 \times 0,83 \times 1000$ , onde  $\hat{Y}$  = excreção dos derivados de purina na urina em mmol/dia, e PC = peso corporal em kg.

Os dados foram analisados utilizando-se o SAS (2001), com realização de estatística descritiva para média, desvio padrão e coeficiente de variação. Análise de regressão foram realizadas por meio do PROC GLM, adotando o nível de significância de 0,05 para seleção dos modelos, em conjunto ao coeficiente de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de nutrientes foi influenciado pela suplementação alimentar ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1). Verificou-se elevação de 202,32 g/animal/dia para o consumo de matéria seca (CMS) por unidade percentual de suplementação alimentar acrescida. O CMS é considerado parâmetro influenciador do desempenho animal, visto que promove incremento no consumo dos demais nutrientes resultando em ganhos produtivos. A suplementação alimentar resultou em elevação linear de 179,42 g/animal/dia para o consumo de matéria orgânica (CMO), sendo exacerbado a partir do nível de 0,8% do peso corporal (PC) de suplementação alimentar, quando se constatou efeito de substituição sobre o CMS, ou seja, a partir deste nível os caprinos passaram a exibir maior consumo do suplemento alimentar em detrimento à pastagem de caatinga. Tomando como base os requerimentos nutricionais sugeridos pelo NRC (2007) para consumo de proteínas bruta (CPB) de, 65,0 g/animal/dia, para a categoria animal desta pesquisa, verificou-se que a suplementação alimentar nos níveis, 0,0; 0,4 e 0,8% do PC, não foi suficiente para atender os requerimentos para este nutriente (Tabela 1). Estes resultados corroboram as informações disponíveis na literatura de que o principal nutriente limitante na pastagem de caatinga é a proteína bruta, o que é atribuído à oscilação anual dos teores deste nutriente, em virtude do ciclo vegetativo das plantas. A partir destas informações, constata-se que a terminação de caprinos em pastagem de caatinga sem a adoção da suplementação animal torna-se prática inviável, devido a possibilidade de comprometimento do desempenho animal, associado a prolongamento no ciclo de produção.

Verificou-se elevação de 35,79 g/animal/dia para o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) por unidade percentual de suplementação alimentar acrescida. Este resultado é considerado benéfico, pois mesmo com a ocorrência do efeito de substituição

para o CMS a partir de 0,8% do PC, o consumo de fibra não foi comprometido pelo baixo teor de fibra do suplemento alimentar fornecido, uma vez que o mesmo possuía 50% de palma na composição centesimal. O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) apresentou elevação de 166,79 g/animal/dia em função dos níveis de suplementação alimentar. A elevação no consumo destes nutrientes representa reflexo direto do CMO, garantindo o maior aporte de nutrientes para o desempenho animal. Em adição, registra-se a colaboração do teor de NDT do suplemento alimentar (78,56% na MS) em comparação ao teor de NDT da extrusa (33,69% na MS) para a elevação no CNDT da dieta total.

A suplementação alimentar não influenciou ( $P > 0,05$ ) os parâmetros de purina microbiana absorvida, fluxo de nitrogênio microbiano e síntese de proteína microbiana, que foram em média 1,40 mmol/dia; 3,02 g/dia; e 18,87 g/dia, respectivamente (Tabela 1). Apesar da elevação no consumo registrado para matéria seca e nutrientes (Tabela 1) a suplementação alimentar não proporcionou alteração no metabolismo microbiano. De acordo com Carro et al. (2015), a síntese de proteína microbiana exercem substancial influência sobre o desempenho de animais ruminantes. Em avaliação em caprinos da raça Granadina com 46 kg de PC, os autores constataram síntese de proteína microbiana de, 42,68; 67,28; e 73,67 g/dia, respectivamente, para as formulações: feno de capim grama/concentrado (70:30); feno de alfafa/concentrado (70:30); e feno de alfafa/concentrado (30:70). Nas condições desta pesquisa a suplementação alimentar formulada para ganho médio diário de 50 g não conseguiu superar as limitações quantitativas e qualitativas dos nutrientes da pastagem de caatinga, mesmo no maior nível de suplementação alimentar, em relação aos parâmetros de purina microbiana absorvida, fluxo de nitrogênio microbiano e síntese de proteína microbiana. A partir destes resultados supõe-se que os elevados teores de compostos antinutricionais, sobretudo os de natureza fenólica, possam ter interferido negativamente no metabolismo ruminal microbiano. Em adição, o consumo de proteína bruta abaixo das exigências requeridas pela espécie para os níveis de suplementação 0,0; 0,4; e 0,8% PC, limitou possivelmente o aporte de nitrogênio para o metabolismo microbiano.

Tabela 1. Consumo (g/animal/dia) de nutrientes e síntese de proteína microbiana em caprinos mestiços terminados em pastagem de caatinga recebendo suplementação alimentar

Parâmetro	Nível de suplementação (% do PC)				ER <sup>a</sup>	CV (%) <sup>c</sup>
	0,0	0,4	0,8	1,2		
Matéria seca	301,83	398,47	481,36	543,96	1	7,12
Matéria orgânica	275,93	362,49	435,57	490,89	2	7,12
Proteína bruta	37,22	49,45	59,45	67,28	3	7,61
Fibra em detergente neutro	171,37	194,75	210,61	213,81	4	6,25
Nutrientes digestíveis totais	101,47	172,29	245,11	299,59	5	6,24
PMA <sup>d</sup> (mmol/dia)	1,17	1,41	1,29	1,72	$\hat{Y} = 1,40, ns^b$	24,29
FNM <sup>e</sup> (g/dia)	2,52	3,04	2,79	3,72	$\hat{Y} = 3,02, ns$	27,29
PMicro <sup>f</sup> (g/dia)	15,77	19,01	17,41	23,27	$\hat{Y} = 18,87, ns$	24,42

<sup>a</sup>Equação de regressão; <sup>b</sup>ns = não significativo,  $P > 0,05$ ; <sup>c</sup>Coefficiente de variação; <sup>d</sup>PMA = purina microbiana absorvida; <sup>e</sup>FNM = fluxo de nitrogênio microbiano; <sup>f</sup>Pmicro = proteína microbiana.

$^1\hat{Y} = 310,02 + 202,32X, R^2 = 0,91; P < 0,0001$	$^4\hat{Y} = 176,17 + 35,79X, R^2 = 0,65, P < 0,0001$
$^2\hat{Y} = 283,52 + 179,49X, R^2 = 0,91; P < 0,0001$	$^5\hat{Y} = 104,54 + 166,79X, R^2 = 0,90, P < 0,0001$
$^3\hat{Y} = 38,32 + 25,05X, R^2 = 0,89; P < 0,0001$	

## CONCLUSÃO

A suplementação alimentar de caprinos mestiços terminados em pastagem de caatinga eleva o consumo de matéria seca e nutrientes, mas não altera o quantitativo de purina microbiana absorvida, fluxo de nitrogênio microbiano e síntese de proteína microbiana, com recomendação de uso até 0,8 % do peso corporal, de forma a prevenir o efeito de substituição.

## REFERÊNCIAS

- CARRO, M. D.; CANTALAPIEDRA-HIJAR, G.; RANILLA, M. J.; MOLINA-ALCAIDE, E. Urinary excretion of purine derivatives, microbial protein synthesis, nitrogen use, and ruminal fermentation in sheep and goats fed diets of different quality. *Journal of Animal Science*, v.90, p.3963-3872, 2012.
- CHEN, X. B.; GOMEZ, M. J. Estimation of Microbial Protein Supply to Sheep and Cattle Based on Urinary Excretion of Purine Derivatives - An Overview of Technical Details. *International Feed Resource Unit. Occasional Publication. Rowet Research Institute*, p.1-22, 1992.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). *Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids*. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 362p.
- SILVA, D. C.; GUIM, A.; SANTOS, G. R. A.; MESQUITA, F. L. T.; MORAIS, N. A. P.; URBANO, S. A.; MOREIRA FILHO, M. A.; LAFAYETTE, E. A. Níveis de suplementação alimentar sobre as características quantitativas da carcaça e composição tecidual do pernil de caprinos mestiços terminados na caatinga. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.15, n.3, p.705-716, 2014.

# Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). SAS/STAT User's Guide. Cary, NC: SAS Institute, 2001.



### **Análise da composição químico-bromatológica dos frutos da carnaúba em diferentes estágios de maturação**

Maria Samires Martins Castro<sup>1,2</sup>; Allana Maria Freire Leitão<sup>2</sup>; Felipe Barroso de Sousa<sup>2</sup>; João Rayonio de Sousa Carvalho<sup>2</sup>; Thayna Nascimento da Ponte<sup>2</sup>; Lairton Soares Coutinho Pontes<sup>2</sup>; Robson Mateus Freitas Silveira<sup>3</sup>; Angela Maria de Vasconcelos<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista da FUNCAP-CE - CCAB/ UEVA, Sobral-CE; <sup>2</sup>Graduandos do curso de Zootecnia. UEVA. Sobral-CE; <sup>3</sup>Pós-Graduando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UVA/Embrapa Caprinos e Ovinos. Sobral, CE.;

<sup>4</sup>Professora do Centro de Ciências Agrárias e Biológicas- CCAB/UEVA. Curso de Zootecnia. Sobral, CE.

**Resumo:** Para determinar o uso de alimentos alternativos na dieta dos animais faz-se necessário conhecer as propriedades nutricionais. Objetivou-se avaliar a composição químico- bromatológica do fruto da carnaúba nos diferentes estágios de maturação. Foram colhidos no município de Bela Cruz- CE. A fibra detergente ácida e lignina não diferiram e o da proteína bruta foi maior (50dias). Colhidos aos 50 dias de idade apresentou maior valor proteico e parece ser uma opção viável na alimentação animal.

**Palavras-chave:** Alimentos alternativos; ruminantes; valor nutricional

### **Analyze the chemical-bromatological composition of the fruits of the island at different stages of maturation**

**Abstract:** To determine the use of alternative foods in the diet of the animals it is necessary to know the nutritional properties. The objective of this study was to evaluate the chemical composition bromatology- the fruit of the maximum in the different stages of maturation. Were collected in the municipality of Bela Cruz- CE. The detergent fiber and acid lignin did not differ and the crude protein was highest (50 days). Harvested at 50 days of age showed higher protein value and it seems an viable option in animal feed.

**Keywords:** Alternative food; ruminants; nutritional value

#### **INTRODUÇÃO**

O conhecimento da composição dos frutos nativos nordestinos, e em especial da carnaúba é de suma importância tanto nutricionalmente como economicamente, sendo uma fonte de alimento alternativo na dieta de pequenos ruminantes. No entanto, estudos sobre a composição química dos frutos da carnaúba ainda são limitados e escassos. Ultimamente vem-se analisando o aproveitamento de diferentes porções oriundos da carnaubeira na alimentação animal, como uso das folhas (bovinos e caprinos), uso da bagana de carnaubeira (ovinos) e uso da cera (roedores e cães).

A carnaubeira, cientificamente denominada (*Copernicia prunifera*), pertence à família Arecacea nativa da região Nordeste do Brasil, sendo encontrada também na região Central, um dos biomas brasileiros que mais contribuem para o fornecimento dessas frutas e em outros países (OLIVEIRA et al., 2010)

Informações do valor nutricional do fruto da carnaúba constitui-se num importante subsídio para os produtores que se dedicam à exploração pecuária podendo ser aproveitados na dieta animal, tornando-se importante fator de barateamento nos custos de produção.

#### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar a composição bromatológica dos diferentes estágios de maturação do fruto da carnaúba oriundos da cidade de Bela Cruz-CE.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Os frutos nos seus diferentes estágios de maturação foram colhidos na localidade do Córrego Grande no município de Bela Cruz, microrregião do litoral Camocim e Acaraú, ocupando uma área de 841,72 km<sup>2</sup>, distante 202 km da cidade de Fortaleza, capital do

estado do Ceará. Foram colhidos no mês de janeiro de 2017, sendo retiradas com auxílio de uma vara, separados por estado fisiológico (60, 100 e 120) dias, armazenadas em sacos plásticos e transportado ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UEVA) para a realização das análises químico-bromatológica.

As análises de matéria seca (MS), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) foram determinadas através do AOAC, (1995) e fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina (LIG) de VAN SOEST et al, (1991).

Para determinação de MS foi utilizado o processo de aquecimento da amostra em estufa a temperatura de 105°C, onde permaneceu 24h. As cinzas foram obtidas por incineração das amostras provenientes da determinação da MS, em mufla a 600°C, durante 240 minutos. Após o processo de queima, o material mineral foi determinado por diferença entre os pesos. Assim, também se procedeu com a matéria orgânica.

O teor de proteína foi determinado pelo método de Kjeldahl e o fator 6,25 usado para converter o teor de nitrogênio em proteína bruta. Para análise dos lipídios (extrato etéreo) foi utilizado um extrator de Soxhlet, utilizando-se hexano como solvente, e o FDN e FDA através da filtração utilizando a acetona como solvente.

Para determinação da celulose usou-se o ácido sulfúrico a 72% por 180 min. Já o teor de lignina foi calculado através do processo de incineração dos resíduos resultantes da celulose durante 180 minutos.

Todas as análises físico-químicas foram realizadas em triplicata, e os dados analisados por estatística descritiva e para comparação das médias utilizou-se o teste de Tukey a nível de significância de 5%, com o auxílio do SAS (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apenas a LIG e FDA não diferiram ( $P>0,05$ ) entre os diferentes estágios de maturação. Os teores de PB e MM foram maiores ( $P<0,05$ ) aos 50 dias, o EE e o FDN aos 100 dias ( $P<0,0$ ) e a CEL aos 120 dias ( $P<0,05$ ; Tabela1).

Tabela 1. Análise da composição químico- bromatológica dos diferentes estágios de maturação do fruto da carnaúba.

ITEM	Composição (%MS)			Média	CV (%)
	50 dias	100 dias	120 dias		
MS	96,64 a	96,75 a	94,81 b	96,07	0,79
MO	95,20 b	96,64 a	96,35 a	96,06	0,23
PB	7,25 a	5,72 b	5,44 b	6,14	6,00
EE	5,42 b	6,85 a	5,63 b	5,97	3,24
FDN	58,50 b	60,83 a	50,70 c	56,68	1,82
FDA	40,91 a	40,47 a	40,35a	40,58	3,52
CEL	35,75 a	35,62 a	31,14 b	34,17	3,48
LIG	1,02 a	0,52 a	0,24 a	0,59	88,23
MM	4,80 a	3,36 b	3,65 b	3,94	5,65

MS= (Matéria seca); MO= (Matéria orgânica); PB= (Proteína bruta); EE= (Extrato etéreo); FDN= (Fibra em detergente neutro); FDA= (Fibra em detergente ácido); CEL= (Celulose); LIG= (Lignina.) MM= (Matéria mineral). Médias seguidas por letras iguais na mesma linha não diferem pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).

Gomes, et al. (2009) trabalhando com barganha de carnaúba como fonte de volumoso para ovinos encontraram maiores valores de proteína bruta (8,4%). Neste estudo, o estágio de maturação do fruto aos 50 dias foi similar (7,25%) e parece ser a melhor opção dentre os diferentes estágios de maturação como alternativa suplementar na alimentação para os ruminantes, e os valores de EE foram maiores (5,97%) que os citados pelos mesmos autores (2,09%). Em relação a alguns frutos nativos do cerrado piauiense pesquisados por Sousa (2011), a carnaúba apresenta maior teor proteico que o bureré (2,2 g/100 g), cagaita (2,5 g/100 g), cajuí (1,1 g/100 g), jatobá (1,7 g/100 g), macaúba (0,6 g/100 g), maracujá-do-cerrado (2,1 g/100 g), mangaba (1,4 g/100 g), marmelada-de-cachorro (0,8 g/100 g), puçá preto (2,3 g/100 g) e tuturubá (0,5 g/100 g), demonstrando o potencial do fruto da carnaúba como fonte de proteína.

Os teores de FDA (40,58%) desde estudo quando comparados com os resultados de SOUZA JUNIOR et. al. (2009) são mais elevados que a torta de babaçu, (27,2) e farelo de cacau (37,81) e mais baixos que os da bagana de carnaúba (51,2%) citados por Gomes et al. (2009).

## CONCLUSÃO

O fruto da carnaúba colhidos aos 50 dias de idade apresentou maior valor proteico e parece ser uma alternativa viável, que poderá ser usado na dieta dos ruminantes, porém faz-se necessário mais estudos do valor nutricional desse fruto para alimentação animal no semiárido nordestino.

## APOIO

À Universidade Estadual Vale do Acaraú- UEVA e a prefeitura de Bela Cruz-CE.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS (AOAC). **Official methods of analysis**.16. ed. Arlington:AOAC International, 1995. p. 4/1-4/30.

GOMES, J.A.F.; LEITE, E.R.; CAVALCANTE, A.C.R.; CÂNDIDO, M.J.D.; LEMPP, B.; BOMFIM, M.A.D.; E ROGÉRIO, M.C.P. Resíduo agroindustrial da carnaúba como fonte de volumoso para a terminação de ovinos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, vol. 44, 325 n.1, p.58-67, 2009.

OLIVEIRA, M. E. B. de; GUERRA, N. B.; MAIA, A. de H. N.; ALVES, R. L.; MATOS, N. M. dos S.; SAMPAIO, F. G. M.; LOPES, M. M. T. Características químicas e físico-químicas de pequis da chapada do Araripe, Ceará. **Revista Brasileira de Fruticultura**, v. 32, n. 1, p.114-125, 2010.

SOUZA JUNIOR, L.; LOURENCO JUNIOR, J. B. ; SANTOS, N.F.A. ; DIAS, G. G. F. ; NAHUM, B.S ; MONTEIRO, E. ; ARAUJO, C. V. ; FATURI, C. . Avaliação do valor nutritivo da torta de coco (Cocos nucifera L.) para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental. **Amazônia** (Banco da Amazônia. 2005), v. 4, p. 50-63, 2009.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3.583-3.597, 1991.



## Balço de nitrogênio em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85

Ingridy de Carvalho Dutra<sup>1</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3,6</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; Rosângela Claurenia da Silva Ramos<sup>6</sup>; Weudes Rodrigues Andrade<sup>7</sup>; Túlio Farias Montenegro Araujo<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, UESB-Itapetinga ; <sup>2</sup>Pós-Graduando em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA. ; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA; <sup>6</sup>Pós-Graduando em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA. ; <sup>7</sup>Pós-Graduando em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA. ; <sup>8</sup>Pós-Graduando em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. Do 18º ao 21º dia do terceiro período experimental foram coletadas as fezes e amostras do fornecimento e sobras. No 21º dia do último período experimental a coleta de urina *spot*. As variáveis estudadas do balanço de nitrogênio apresentaram diferença entre o tratamento controle com os demais tratamentos. Efeito quadrático foi encontrado para o N retido, com ponto de mínima da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca de 12,2%, resultando em 12,9 g/dia. Recomenda-se a presença do feno de Tifton 85 com a inclusão de 30% da raiz integral desidratada da mandioca na alimentação dos cordeiros, por apresentar maior retenção de nitrogênio no organismo animal.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; proteína microbiana; ruminantes

## Nitrogen balance in lambs fed diets containing dehydrated manioc roots and shoots and Tifton 85 hay

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the nitrogen balance in lambs fed diets containing roots and shoots of dehydrated manioc and Tifton 85 hay. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga - BA. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.9 kg, distributed in a completely randomized design. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. From the 18th to the 21st day of the third experimental period the faeces and samples of the supply and leftovers were collected. On the 21st day of the last experimental period the collection of spot urine. The studied nitrogen balance variables showed a difference between the control treatment and the other treatments. Quadratic effect was found for the retained N, with a minimum point of inclusion of the dehydrated whole cassava root of 12.2%, resulting in 12.9 g / day. It is recommended the presence of Tifton 85 hay with the inclusion of 30% of the dehydrated whole root of the cassava in the feeding of the lambs, due to the greater retention of nitrogen in the animal organism.

**Keywords:** alternative foods; microbial protein; ruminants

### INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro a mandioca é produzida tanto em regiões de predominância do clima semiárido, quanto nas regiões de abrangência do clima tropical subúmido. A avaliação do metabolismo nitrogenado dos ruminantes, por meio do monitoramento do balanço de nitrogênio, concentração de ureia no soro e excreção na urina, permite obter informações a fim de evitar prejuízos decorrentes do fornecimento de quantidades excessivas de proteínas ou da inadequada sincronia de energia e proteína.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga – BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco dietas alimentares e seis repetições por tratamento. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos foram compostos do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM <sup>1</sup> 30%RIDM <sup>2</sup>	0%RIDM <sup>2</sup>	10%RIDM <sup>2</sup>	Feno Tifton 85 20%RIDM <sup>2</sup>	30%RIDM <sup>2</sup>
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001). PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM= Raiz integral desidratada da mandioca. NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível; e NDT = Nutrientes digestíveis totais.

Do 18º ao 21º dia do terceiro período experimental foram coletadas as fezes dos cordeiros, no 21º dia do terceiro e último período experimental foi realizada a coleta de urina, *spot*, em micção espontânea dos animais, aproximadamente quatro horas após o fornecimento da dieta matinal. O balanço de nitrogênio (N-retido, g/dia) foi calculado com: N-retido = N ingerido (g) – N nas fezes (g) – N na urina (g).

Os dados foram submetidos à análise de variância, ao teste de Dunnett e a análise de regressão adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis estudadas do balanço de nitrogênio apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) entre o tratamento controle com os demais tratamentos (Tabela 2).

**Tabela 2.** Balanço aparente de nitrogênio em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raspa de mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
N ingerido (g/dia)	14,3	24,9*	23,6*	21,1*	25,9*	14,8
N absorvido (g/dia)	7,6	17,5*	16,2*	15,8*	18,8*	12,2
N fezes (g/dia)	13,6	10,0*	10,5*	7,2*	8,9*	17,9
N urina (g/dia)	0,3	1,1*	1,0*	0,9*	1,5*	30,8
N retido (g/dia)	0,5	13,9*	13,3*	13,0*	15,5*	13,9
N retido/ N ingerido (%)	3,3	56,1*	52,7*	61,3*	60,0*	9,3

Itens	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>
N retido/ N absorvido (%)	6,1      79,8*      82,2*      81,8*      83,2*      7,6		
N ingerido (g/dia)	$\hat{Y} = 25,309 - 0,4471x + 0,015x^2$	0,71	0,049
N absorvido (g/dia)	$\hat{Y} = 17,594 - 0,2866x + 0,0107x^2$	0,94	0,017
N fezes (g/dia)	$\hat{Y} = 9,1$	-	ns
N urina (g/dia)	$\hat{Y} = 1,0895 - 0,0321x + 0,0014x^2$	0,82	0,042
N retido (g/dia)	$\hat{Y} = 14,045 - 0,19x + 0,0078x^2$	0,93	0,037
N retido/ N ingerido (%)	$\hat{Y} = 54,479 + 0,202x$	0,45	0,019
N retido/ N absorvido (%)	$\hat{Y} = 81,6$	-	ns

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca, <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação e N = Nitrogênio.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

O N ingerido no tratamento controle apresentou menor valor (14,3 g/dia), já os demais tratamentos apresentaram variações de 21,1 a 25,9 g/dia. O mesmo ocorreu com o N absorvido, controle de 7,6 g/dia e demais tratamentos com variação de 15,8 a 18,8 g/dia. Com relação ao elevado N absorvido pelos tratamentos contendo feno de Tifton 85 e níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, pode-se associar a maior digestibilidade da proteína bruta ocorrida nestes tratamentos. O N das fezes apresentou para o tratamento controle valor mais alto de excreção (13,6 g/dia), valores menores foram encontrados pelos demais tratamentos, com variação de 7,1 a 10,5 g/dia. Entretanto, para a variável N da urina o controle exibiu menor excreção (0,3 g/dia) e demais tratamentos variação de 0,9 a 1,5 g/dia. A maior excreção de nitrogênio nas fezes e menor da urina do tratamento controle pode ser resultado da maior seleção da dieta pelos cordeiros, ou seja, o teor e o tipo de fonte de nitrogênio ingerido podem ter influenciado estes resultados.

O menor valor de retenção do nitrogênio no organismo dos cordeiros foi para o tratamento controle (0,5 g/dia), já para os demais tratamentos a retenção foi bem superior, com variação de 13,0 a 15,5 g/dia. Zeoula et al. (2003) substituíram o milho pela farinha de varredura nos níveis 25, 50, 75 e 100% na dieta de ovinos. Encontraram valores médios de perdas de nitrogênio via urinária e fecal de 31,0 e 34,3% do nitrogênio consumido, respectivamente.

A maior discrepância de valores ocorreu nas variáveis N retido/N ingerido e N retido/N absorvido, na qual apresentaram valores para o controle de 3,3 e 6,1%, respectivamente. Maiores valores foram encontrados para os demais tratamentos, com variação de 52,7 a 61,3 e 79,8 a 83,2 para N retido/N ingerido e N retido/N absorvido, respectivamente. Salienta-se que neste trabalho, o balanço de nitrogênio foi positivo em todos os tratamentos avaliados em virtude dos cordeiros estarem em fase de crescimento, indicando que o consumo de nitrogênio atendeu as exigências de compostos nitrogenados pelos animais.

Efeito quadráticos (P<0,05) foram encontrados para as variáveis N ingerido, N absorvido, N urina e N retido, de acordo a Tabela 2. O ponto de mínima da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta foi de 14,9%, que resultou 22,0 g/dia de N ingerido. Para o N absorvido o ponto de mínima da inclusão da raiz foi de 13,4%, resultando 15,6 g/dia, já para o N urina foi de 11,5% da inclusão da raiz, com excreção de 0,9 g/dia. O ponto de mínima da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca para o N retido foi de 12,2%, resultando em 12,9 g/dia. O N retido/N ingerido apresentou efeito linear crescente (P<0,05), diante disso, a cada 1% da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros, a variável apresentou um acréscimo de 0,202 (Tabela 2).

De acordo Geron et al. (2015), a retenção de nitrogênio em relação ao nitrogênio absorvido reflete a utilização do nitrogênio na síntese proteica tissular, seja para formar novos tecidos, novos sistemas enzimáticos ou para substituir tecidos velhos ou epitélios, fato que, possivelmente, pode ter acontecido nas dietas com presença de feno de Tifton 85 e níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a presença do feno de Tifton 85 com a inclusão de 30% da raiz integral desidratada da mandioca na alimentação dos cordeiros, por apresentar maior retenção de nitrogênio no organismo animal.

## REFERÊNCIAS

GERON, Luiz Juliano Valério et al. Nitrogen balance in lambs fed diet containing different levels of concentrate. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 3, p. 1609-1622, 2015.

ZELOULA, Lúcia Maria et al. Substituição do milho pela farinha de varredura de mandioca (Manihot esculenta Crantz) em rações de ovinos: consumo, digestibilidade, balanços de nitrogênio e energia e parâmetros ruminais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 2, p. 491-502, 2003.



## pH, temperatura interna e externa da carcaça de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85

Ingridy de Carvalho Dutra<sup>1,6,7</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2,8</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; Cláudio Batista de Azevedo; Diego Lima Dutra; Maxwelder Santos Soares

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, UESB-Itapetinga; <sup>2</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o pH, a temperatura interna e externa da carcaça de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga – BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. No 63º dia do período experimental, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas, para posterior abate. A mensuração do pH foi feita por cerca de 30 segundos, até alcançar a estabilização do valor, sendo realizada três leituras por carcaça nos seguintes horários: 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 16, 20 e 24 1391 horas *post mortem*. Nos mesmos intervalos de tempo, a temperatura da carcaça foi mensurada. Todas as carcaças iniciaram a queda do pH na faixa de 5,6 a 6,0 e chegaram a valores após o *rigor mortis* de 5,7 a 5,5 e reduziram suas temperaturas interna e externa de acordo às horas de alojamento na câmara fria. A presença do feno da parte aérea com inclusão de 30% da raiz integral desidratada da mandioca e feno de Tifton 85 com níveis de inclusão de raiz integral desidratada da mandioca e não altera os parâmetros de pH e nem de temperaturas das carcaças dos cordeiros.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; qualidade da carne; ruminantes

## PH, internal and external temperature of the carcass of lambs fed with root and shoots of cassava and Tifton 85

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the pH, the internal and external temperature of the carcass of lambs fed with root and shoots of cassava and Tifton 85. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, UESB, Itapetinga - Bahia. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.9 kg, distributed in a completely randomized design. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. On the 63rd day of the experimental period, the lambs were submitted to a 16-hour feed fast, for later slaughter. The pH was measured for about 30 seconds until the value was stabilized, with three readings per carcass at the following times: 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 16, 20 And 24 1391 postmortem hours. At the same time intervals, the carcass temperature was measured. All carcasses started to fall in the pH range from 5.6 to 6.0 and reached values ??after rigor mortis of 5.7 to 5.5 and reduced their internal and external temperatures according to the hours of accommodation in the cold room. The presence of shoot hay with 30% of dehydrated roots of manioc and Tifton 85 hay with inclusion levels of dehydrated root of cassava and does not alter pH or temperature parameters of lamb carcasses.

**Keywords:** alternative foods; meat quality; ruminants

### INTRODUÇÃO

Na nutrição animal, o uso de alimentos alternativos, seja como fonte de volumoso ou concentrado, é uma ferramenta interessante para se alcançar respostas positivas. A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) é uma planta nativa do Brasil, é uma raiz rica em energia devido ao seu elevado conteúdo de carboidratos não estruturais, pode ser utilizado em substituição ao milho devido ao valor nutritivo semelhante.

O parâmetro pH é avaliado após o abate do animal, pois sabe-se que o pH sofre queda de  $\pm 7,0$  (pH do músculo do animal vivo) para os valores ao redor de 5,4 entre duas a oito horas após a sangria, onde se inicia o *rigor mortis*.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o pH, temperatura interna e externa da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em cinco tratamentos e seis repetições. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca.

No 63º dia do período experimental, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas, para posterior abate. Para a verificação das medidas de pH realizou-se uma pequena incisão muscular para facilitar a introdução do eletrodo de vidro. A tomada do valor de pH foi feita por cerca de 30 segundos, até alcançar a estabilização do valor, sendo realizada três leituras por carcaça, nos seguintes horários: 0, 1, 2, 3, 4, 6, 8, 10, 13, 16, 20 e 24 horas *post mortem*. Nos mesmos intervalos de tempo, a temperatura da carcaça (interna e externa) foi mensurada. A verificação da temperatura interna da carcaça foi realizada por meio de um termômetro de inserção digital e para a mensuração da temperatura externa da carcaça usou-se um termômetro de superfície.

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as carcaças iniciaram a queda do pH na faixa de 5,6 a 6,0 e chegaram a valores após o *rigor mortis* de 5,7 a 5,5, valores considerados apropriados para o consumo do alimento (Figura 1). A redução do pH se deve à utilização das reservas de glicogênio e à sua transformação em ácido lático, por meio do processo de glicólise anaeróbica. O controle de pH é importante, pois está relacionado à cor, à maciez, à textura e à capacidade de retenção de água da carcaça. Além disso, o tempo necessário para a carne atingir o pH final varia de acordo com a espécie animal, a temperatura e velocidade de resfriamento e o nível de atividades que antecedem o abate (Li et al., 2006). Tal episódio pode ser respondido devido à persistência no consumo energético do glicogênio, ou seja, a fonte de energia do músculo foi utilizada de modo mais rápido no início e logo após permaneceu constante até a finalização total da energia, fato relacionado com a espécie animal, manejo da câmara fria e fatores *ante* e *post mortem*.

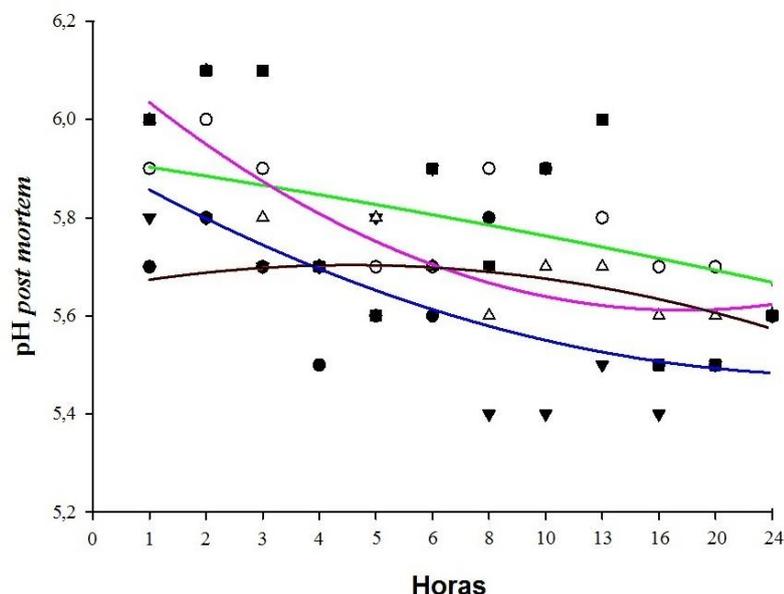


FIGURA 1 – Declínio de pH da carcaça de cordeiros submetidos a dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca, em diferentes horas, durante a instalação do *rigor mortis*.

Normalmente, o pH muscular decresce de 7,0 logo após o abate até aproximadamente, 5,3 a 5,8 após o resfriamento, de modo que a redução de pH durante o resfriamento ocorra entre 6 e 12 horas e complete até 18 a 40 horas após o abate (Bianchini et al., 2007).

Todas as carcaças reduziram suas temperaturas interna e externa de acordo às horas de alojamento na câmara fria, (Figuras 2 e 3). A redução da temperatura do músculo extremamente rápida pode levar a consequências indesejáveis para a qualidade da carne.

A temperatura interna das carcaças no início do *post mortem* variou de 35 a 40°C, mas com a finalização do rigor apresentaram valores de 4°C igualmente. Já a temperatura externa das carcaças apresentou variações no início de 25 a 30°C e chegaram a valores de 4 a 6°C na finalização do rigor. A semelhança acometida em ambas as figuras está relacionada ao manejo adequado da câmara fria durante a instalação do *rigor mortis*, pois a mesma apresentou temperatura entre 0 e 4°C e umidade relativa do ar entre 85 e 90% durante 24 horas de refrigeração, atendendo o preconizado para qualidade final do produto cárneo.

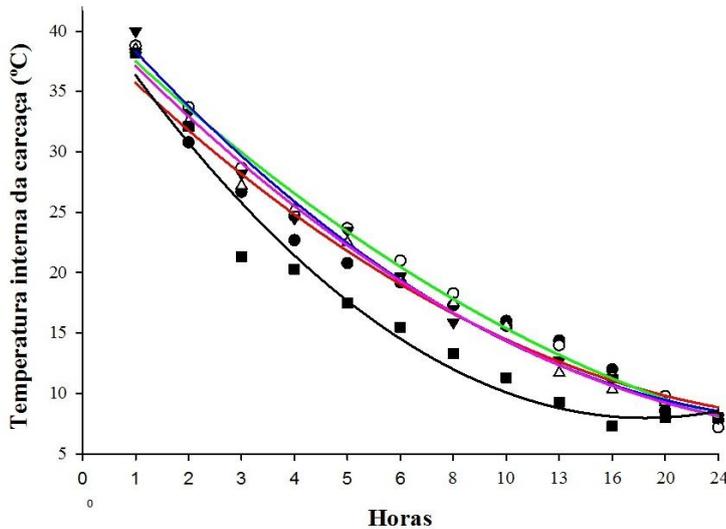


FIGURA 2 – Declínio da temperatura interna da carcaça de cordeiros submetidos a dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca, em diferentes horas, durante a instalação do *rigor mortis*.

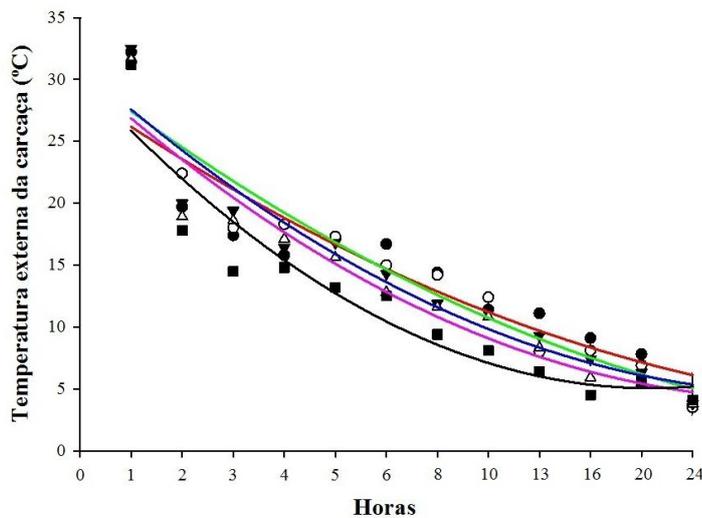


FIGURA 3 – Declínio da temperatura externa da carcaça de cordeiros submetidos a dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca, em diferentes horas, durante a instalação do *rigor mortis*.

## CONCLUSÃO

A presença do feno da parte aérea com inclusão de 30% da raiz integral desidratada da mandioca e feno Tifton 85 com níveis de inclusão de raiz integral desidratada da mandioca e não altera os parâmetros de pH e nem de temperaturas das carcaças dos cordeiros.

## REFERÊNCIAS

- LI, C.B.; CHEN, Y.J.; XU, X.L.; HUANG, M.; HU, T.J.; ZHOU, G.H. Effects of low-voltage electrical stimulation and rapid chilling on meat quality characteristics of Chinese Yellow crossbred bulls. *Meat Science*, v.72, n.1, p.9-17, 2006.
- BIANCHINI, W.; SILVEIRA, A.C.; JORGE, A.M.; ARRIGONI, M.B.; MARTINS, C.L.; RODRIGUES, E.; HADLICH, J.C.; ANDRIGHETTO, C. Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos





## Características das carcaças de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85

Cláudio Batista de Azevedo<sup>1,7,8</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2,6</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; Cláudia Ribeiro Antunes; Diego Lima Dutra; Deivison Leles Balisa

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA; <sup>2</sup>Pós-graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA.; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características das carcaças de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea desidratadas da mandioca e feno de Tifton 85. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle com participação do feno da parte aérea da mandioca e 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e os demais tratamentos com participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. No 63º dia do período experimental, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas, para posterior pesagem e abate. Após o abate foi determinado o peso carcaça, rendimento de carcaça e perda por resfriamento. Não houve diferença para nenhuma das variáveis estudadas das características das carcaças no teste de Dunnett ou análise de regressão. A utilização do feno da parte aérea com 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz integral da mandioca na dita de cordeiros não altera as características das carcaças.

**Palavras-chave:** consumidor; qualidade nutricional; ruminantes

## carcass characteristics of lamd fed diets containing dehydrated cassava roots and shoots and Tifton 85 hay

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the carcass traits of dehydrated root and shoot fed cassava and Tifton 85 hay. The experiment lasted 77 days, 14 days of adaptation and three periods of 21 days for data collection. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.9 kg, distributed in a completely randomized design. The control treatment with cassava shoot hay participation and 30% of the inclusion of the dehydrated whole cassava root and the other treatments with Tifton 85 hay participation and increasing inclusion levels of the dehydrated manioc root. On the 63rd day of the experimental period, the lambs were submitted to a 16-hour fasting, for later weighing and slaughtering. After slaughter, carcass weight, carcass yield and loss on cooling were determined. There was no difference for any of the studied variables of carcass characteristics in the Dunnett test or regression analysis. The utilization of shoot hay with 30% of the inclusion of dehydrated manioc root and Tifton 85 with inclusion levels of the whole cassava root in the said lambs did not alter the characteristics of the carcasses.

**Keywords:** consumer; nutritional quality; ruminants

### INTRODUÇÃO

A demanda por carne ovina aumentou consideravelmente nos últimos anos, devido ao maior consumo desse produto pela população dos grandes centros urbanos. Entretanto, a produção de ovinos ainda é insuficiente para atender tal procura, e o que é produzido apresenta baixa qualidade das carcaças comercializadas, geralmente provenientes de animais com idade avançada. Para que a ovinocultura seja um empreendimento economicamente viável, é necessário, entre outros fatores, propiciar ao animal o máximo desempenho de suas potencialidades, mediante alimentação, sanidade, manejo e cruzamentos adequados (Vieira et al., 2010).

A espécie ovina apresenta rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%, sendo influenciados por fatores intrínsecos (raça, sexo, condição corporal e peso ao abate) e extrínsecos (manejo alimentar e sistema de terminação). O rendimento comercial, obtido pela relação peso da carcaça fria/peso corporal ao abate, é um importante indicador da disponibilidade de carne ao consumidor (Silva Sobrinho, 2001). O rendimento está diretamente relacionado ao valor comercial de cordeiros, pois geralmente é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as características das carcaças de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea desidratadas da mandioca e feno de Tifton 85.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias cada para coleta de dados. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle com participação da mandioca no volumoso e concentrado e demais tratamentos com inclusão da mandioca somente no concentrado (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM	Feno Tifton 85			
	30%RIDM	0%RIDM	10%RIDM	20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em porcentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em porcentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001).

PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca.

NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais.

No 63º dia do período experimental, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas, para posterior pesagem e abate. Após o abate foi determinado o peso carcaça, rendimento de carcaça e perda por resfriamento.

Os dados foram submetidos à análise de variância, ao teste de Dunnett e a análise de regressão com 0,05 de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Resultados obtidos demonstram que nas características da carcaça dos cordeiros nenhuma das variáveis estudadas apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos (Tabela 2).

O peso de abate semelhante entre tratamentos, possivelmente, foi influenciado pelo ganho de peso total e ganho médio diário, pois apesar da estatística não ter apresentado efeito para o peso de abate, os valores numéricos exibidos são maiores para os tratamentos com presença de feno de Tifton 85 e níveis de inclusão da raiz integral desidratada, dietas que ganharam mais peso por dia e por período experimental. Os pesos da carcaça quente e fria foram semelhantes entre tratamentos devido à temperatura e umidade relativa do ar da câmara fria respeitados, como preconizados para realização adequada do *post mortem*. A temperatura da câmara variou de 0 a 4°C e a umidade relativa do ar de 85 a 90% durante 24 horas de refrigeração das carcaças alojadas, consequentemente, não houve perda por gotejamento excessivo, fato que padronizou o peso de carcaça quente e fria dos cordeiros.

**Tabela 2.** Características da carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
Peso abate (kg)	28,4	34,6	33,2	32,4	32,2	14,1
PCQ (kg)	12,8	15,5	14,9	14,3	15,1	15,0
RCQ (%)	45,1	44,9	45,1	43,9	47,0	5,7
PCF (kg)	12,5	15,0	14,4	13,9	14,7	15,1
RCF (%)	43,8	43,5	43,4	42,8	45,8	5,5
PPR (%)	2,8	3,2	3,7	2,6	2,5	27,4

Itens	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>
Peso abate (kg)	$\hat{Y} = 33,1$	-	ns
PCQ (kg)	$\hat{Y} = 15,0$	-	ns
RCQ (%)	$\hat{Y} = 45,2$	-	ns
PCF (kg)	$\hat{Y} = 14,5$	-	ns
RCF (%)	$\hat{Y} = 43,9$	-	ns
PPR (%)	$\hat{Y} = 3,0$	-	ns

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

PCQ = Peso Carcaça Quente, RCQ = Rendimento Carcaça Quente, PCF = Peso Carcaça Fria, RCF = Rendimento Carcaça Fria e PPR = Perda Por Resfriamento.

A análise de regressão, não apresentou efeito (P>0,05) para nenhuma das variáveis peso de abate (33,1 kg), peso de carcaça quente (15,0 kg), rendimento de carcaça quente (45,2 kg), peso de carcaça fria (14,5 kg), rendimento de carcaça fria (43,9 kg) e perda por resfriamento 3,0 kg) (Tabela 2).

A explicação para os parâmetros avaliados, deve-se ao peso de abate semelhante entre tratamentos, além do manejo adequado da câmara fria durante as 24 horas de refrigeração das carcaças.

Cardoso et al. (2016) pesquisaram em cordeiros a substituição do milho pela borra da manipueira nos níveis de 0, 33, 66 e 100% e encontraram valores médios de 19,45 e 20,20 kg para os pesos de carcaça quente e frio, respectivamente, e de 48 e 56% para os rendimentos de carcaça quente e frio, respectivamente.

## CONCLUSÃO

A utilização do feno da parte aérea com 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz integral da mandioca na dita de cordeiros não altera as características das carcaças.

## APOIO

À Embrapa Mandioca e Fruticultura pelo auxílio na condução do experimento, a UESB pela infraestrutura disponibilizada e à CAPES pela concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, D.B et al. Características de carcaça e componentes não carcaça de cordeiros alimentados com borra de manipueira em substituição ao milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v.37, n.4, p.2711-2724, 2016.

SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. **Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 425-446, 2001.

VIEIRA, Marieta Maria Martins et al. Carcass and non carcass components characteristics of lambs fed with diets containing castor mea. **Revista Brasileira de Saude e Producao Animal**, v. 11, n. 1, p. 140-149, 2010.



## Composição centesimal da carne de cordeiro alimentado com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85

Cláudio Batista de Azevedo<sup>1</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2,6,7,8</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; Sansão de Paula Homem Neto; Natan Santana Araújo; Maxwellder Santos Soares

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA.; <sup>2</sup>Pós-graduando em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA.; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a composição centesimal da carne de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea desidratadas da mandioca e feno de Tifton 85. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle com participação do feno da parte aérea da mandioca e 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e os demais tratamentos com participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. As análises de composição centesimal foram realizadas a partir do músculo *Longissimus lumbrorum*. Não houve diferença para a composição centesimal da carne de cordeiros para o teste de Dunnett e análise de regressão. A utilização do feno da parte aérea com 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz integral da mandioca na dita de cordeiros não altera a composição centesimal da carne.

**Palavras-chave:** consumidor; qualidade nutricional; ruminantes

## Centesimal composition of lamb meat fed diets containing dehydrated manioc roots and shoots and Tifton 85 hay

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the centesimal composition of lambs fed diets containing dehydrated root and cassava shoot. The experiment had a total duration of 77 days, with 14 days of adaptation and three periods of 21 days for data collection. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.9 kg, distributed in a completely randomized design. The control treatment with cassava shoot hay participation and 30% of the inclusion of the dehydrated whole cassava root and the other treatments with Tifton 85 hay participation and increasing inclusion levels of the dehydrated manioc root. The analyzes of centesimal composition were performed from the *Longissimus lumbrorum* muscle. There was no difference for the lambs lambs' centesimal composition for the Dunnett test and regression analysis. The use of shoot hay with 30% of the inclusion of dehydrated manioc root and Tifton 85 with inclusion levels of the whole cassava root in the said lambs did not alter the centesimal composition of the meat.

**Keywords:** consumer; nutritional quality; ruminants

### INTRODUÇÃO

A composição química da carne ovina apresenta valores médios de 75% de umidade, 19% de proteína, 4% de gordura, 1,1% de matéria mineral, menos que 1% de carboidratos e vitaminas em quantidades traços (Tavares, 2012). A utilização de alimentos alternativos, seja como fonte de volumoso ou concentrado, é uma ferramenta interessante para se alcançar respostas positivas na produção de carne, no entanto, deve-se avaliar a composição carne através das análises de umidade, proteína bruta, extrato etéreo para verificar a qualidade do produto.

### OBJETIVOS

objetivou-se avaliar a composição centesimal da carne de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea desidratadas da mandioca e feno de Tifton 85.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle com participação da mandioca no volumoso e concentrado e demais tratamentos com inclusão da mandioca somente no concentrado (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM	Feno Tifton 85			
	30%RIDM	0%RIDM	10%RIDM	20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em porcentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em porcentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001).

PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca.

NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais.

As análises de composição centesimal foram realizadas a partir do músculo *Longissimus lumborum*, onde avaliou-se a umidade, cinza, proteína bruta e extrato etéreo.

Os dados foram submetidos à análise de variância, ao teste de Dunnett e a análise de regressão com 0,05 de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 2.** Composição centesimal (%) das carnes de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
Umidade	72,0	71,1	70,1	71,2	70,4	1,9
Cinza	1,1	1,1	1,0	1,1	1,0	8,1
Proteína bruta	22,0	24,0	24,6	23,3	22,2	10,4
Extrato etéreo	3,5	4,5	4,8	4,0	4,6	26,6
Itens	Equação de regressão		R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>		
Umidade	$\hat{Y} = 70,7$		-	ns		
Cinza	$\hat{Y} = 1,1$		-	ns		
Proteína bruta	$\hat{Y} = 23,5$		-	ns		
Extrato etéreo	$\hat{Y} = 4,5$		-	ns		

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

Com relação à composição centesimal da carne ovina (Tabela 2), o teste de Dunnett não apresentou efeito (P>0,05) para umidade (71,0%), cinza (1,1%), proteína bruta (23,2%) e extrato etéreo (4,3%).

Não houve efeito (P>0,05) para nenhuma das variáveis estudadas com níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. As médias encontradas foram 70,7; 1,1; 23,5 e 4,5% para as variáveis: umidade, cinza, proteína bruta e extrato etéreo, respectivamente (Tabela 2).

Resultados são justificados devido aos tratamentos apresentarem composição química similar, resultando em uma partição de nutrientes de forma apropriada e homogênea para a síntese da composição do organismo animal.

Guimarães et al. (2016) pesquisaram a inclusão nos níveis de 0, 10, 20 e 30% da casca da mandioca nas dietas de cordeiros, com volumoso à base do feno da parte aérea da mandioca, observaram que não houve efeito na umidade, cinza e proteína na carne dos ovinos.

## CONCLUSÃO

A utilização do feno da parte aérea com 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz integral da mandioca na dita de cordeiros não altera a composição centesimal da carne.

## APOIO

À Embrapa Mandioca e Fruticultura pelo auxílio na condução do experimento, a UESB pela infraestrutura disponibilizada e à CAPES pela concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

GUIMARÃES, G. S. et al. Composição centesimal e de ácidos graxos do músculo Longíssimus de cordeiros confinados, alimentados com dietas contendo casca de mandioca. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 68, n. 5, p. 1325-1333, 2016.

TAVARES, S.A. Características físico-químicas e sensoriais da carne de cordeiros de diferentes grupos raciais alimentados com dietas contendo farelo de mandioca. 2012. 79f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - **Universidade Estadual Paulista - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Botucatu – SP**. 2012.



## Custo das dietas de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85

Cláudio Batista de Azevedo<sup>1</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2,6,7,8</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; Jéssica Maria Pinto Santana; Cláudia Ribeiro Antunes; Marly Rosa de Jesus

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA.; <sup>2</sup>Pós-graduando em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA.; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o custo das dietas de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea desidratadas da mandioca e feno de Tifton 85. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e 3 períodos de 21 dias para coleta de dados. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. O tratamento controle com participação do feno da parte aérea da mandioca e 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e os demais tratamentos com participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. Assim, ponderaram-se apenas as variações nos custos de produção decorrentes das dietas formuladas, e não o custo total do sistema de criação de ovinos. O tratamento controle foi o que apresentou menor lucratividade, a venda de 1,4 arrobas dos cordeiros gerou um lucro de R\$ 54,38. Mas foram os tratamentos com presença do feno de Tifton 85 que geraram maior lucratividade, com a venda de cordeiros acima de 2 arrobas o lucro variou de R\$ 90,17 a R\$ 196,09. Recomenda-se a inclusão de 10% da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros devido a maior rentabilidade do sistema de produção.

**Palavras-chave:** alimento conservado; Manihot esculenta; ruminantes

## Cost of diets fed dehydrated manioc roots and shoots and Tifton 85 hay

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the cost of diets fed on dehydrated roots and shoots of cassava and Tifton 85 hay. The experiment had a total duration of 77 days, with 14 days of adaptation and 3 periods of 21 days for data collection. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.9 kg, distributed in a completely randomized design with five treatments and six replicates. The control treatment with cassava shoot hay participation and 30% of the inclusion of the dehydrated whole cassava root and the other treatments with Tifton 85 hay participation and increasing inclusion levels of the dehydrated manioc root. Thus, we only considered the variations in production costs resulting from the formulated diets, not the total cost of the sheep rearing system. The control treatment was the one that presented lower profitability, the sale of 1.4 arrobas of lambs generated a profit of R \$ 54.38. But the treatments with the presence of Tifton 85 hay that generated greater profitability, with the sale of lambs above 2 arrobas, the profit ranged from R \$ 90.17 to R \$ 196.09. It is recommended the inclusion of 10% of the dehydrated whole cassava root in the diet of lambs due to the greater profitability of the production system.

**Keywords:** Manihot esculenta; preserved food; ruminants

### INTRODUÇÃO

A criação ovina está destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais, sendo a carne, o leite, a pele e a lã seus principais produtos para geração de emprego e renda (BRASIL, 2014). As estimativas dos custos de produção são fundamentais para as atividades pecuárias, a caracterização adequada de um sistema de produção é o primeiro passo para o início da avaliação econômica, considerando a lucratividade e rentabilidade.

A espécie ovina apresenta-se como alternativa de exploração tanto para o pequeno, médio ou grande produtor, podendo se adaptar a diferentes sistemas de produção, desde os tecnificados até os mais simples, pois ocorreram mudanças na atividade, tais como: a intensificação da pesquisa voltada para produção de animais e beneficiamento de seus produtos, a maior atuação dos agentes financeiros para facilitar o acesso ao crédito e o aumento da demanda por produtos derivados de ovinos (Viana e Souza, 2007).

A difusão de estudos técnicos sobre a criação ovina está consolidada em todo o Brasil, entretanto, observa-se a carência de trabalhos que possibilitem inferir alternativas estratégicas a fim de estimular a cooperação dos agentes produtivos e o aumento da competitividade setorial. De fato, o desenvolvimento sustentável desse setor depende da estruturação de arranjos organizacionais que,

preferencialmente, privilegiem parcerias entre cooperativas de produção e comercialização e abatedouros-frigoríficos e curtumes. Também é fundamental implantar programas, de forma sistemática e em consonância com os interesses dos produtores e agroindustriais, que melhorem a qualidade dos produtos oriundos da ovinocultura e favoreçam sua valorização pelo consumidor final.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o custo das dietas de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea desidratadas da mandioca e feno de Tifton 85.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, no *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga - BA. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação às condições experimentais e às instalações, e três períodos de 21 dias cada para coleta de dados. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca.

A avaliação econômica do sistema de criação dos ovinos foi elaborada com o objetivo de obter resposta somente do período em que a dieta experimental era fornecida aos animais, correspondente aos 77 dias, (Tabela 1).

Os custos com alimentação fornecida e a comercialização da carne ovina foram considerados de acordo com os praticados no mercado da região de Itapetinga - BA, durante os meses de outubro e dezembro de 2014.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta fornecida aos cordeiros que apresentou menor custo de formulação foi a do tratamento controle, com maior participação da mandioca (raiz integral desidratada e feno da parte aérea), sendo o custo de R\$0,22 de acordo o consumo de matéria seca dos ovinos deste tratamento. Os demais tratamentos apresentaram custos mais elevados de formulação devido à presença do feno de Tifton 85, sendo a variação de R\$0,26 a R\$0,33 (Tabela 1).

O tratamento controle foi o que apresentou menor renda com a venda dos cordeiros, devido ao menor ganho de peso total e diário pelos animais, sendo a receita de apenas R\$275,18, diferentemente dos demais tratamentos, que apresentaram receitas maiores com o comércio dos cordeiros, animais mais pesados que renderam valores de receita de R\$407,86 a R\$543,00.

Por fim, a receita líquida do custo de produção dos cordeiros apresentou-se positiva para todos os tratamentos. O tratamento controle foi o que apresentou menor lucratividade, a venda de 1,4 arrobas dos cordeiros gerou um lucro de R\$54,38. Mas foram os tratamentos com presença do feno de Tifton 85 que geraram maior lucratividade, com a venda de cordeiros acima de 2 arrobas o lucro variou de R\$90,17 a R\$196,09.

Pereira et al. (2016) pesquisaram o custo da alimentação para ovinos machos e fêmeas usando dois tratamentos, sendo um a base de milho e farelo de soja e outro com inclusão de 10% da parte aérea da mandioca *in natura* no concentrado, e demonstraram que a dieta apresentou o menor custo quando se utilizou 10% da inclusão da cultura da mandioca.

**Tabela 1.** Custo das dietas de cordeiros alimentados com raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Raiz da mandioca (% da dieta)				
	Controle <sup>a</sup>	0	10	20	30
Número de animais por tratamento	6	6	6	6	6
Ganho médio diário (kg)	0,112	0,221	0,208	0,184	0,166
Dias experimentais	63	63	63	63	63
Ganho de peso no período (kg/tratamento)	42,3	83,5	78,6	69,6	62,7
Ganho de peso no período (@/tratamento)	1,4	2,8	2,6	2,3	2,1
Despesas com insumos					
Feno de Tifton 85 (kg/ovino/dia)	-	0,616	0,606	0,579	0,607
Custo por kg feno de Tifton 85 MN (R\$)	-	0,80	0,80	0,80	0,80
Custo por kg feno de Tifton 85 MS (R\$)	-	0,96	0,96	0,96	0,96
Feno da mandica (kg/ovino/dia)	0,583	-	-	-	-
Custo por kg feno da parte aérea da mandioca MN (R\$)	0,50	-	-	-	-
Custo por kg feno da parte aérea da mandioca MS (R\$)	0,62	-	-	-	-
Custo do volumoso (R\$/ovino/dia)	0,36	0,59	0,58	0,56	0,58

Farelo de soja (kg/ovino/dia)	0,035	0,068	0,073	0,075	0,085
Custo por kg de MN	1,23	1,23	1,23	1,23	1,23
Custo por kg de MS	1,43	1,43	1,43	1,43	1,43
Custo (R\$/ovino/dia)	0,05	0,10	0,10	0,11	0,12
Milho (kg/ovino/dia)	0,064	0,222	0,152	0,081	0,018
Custo por kg de MN	0,76	0,76	0,76	0,76	0,76
Custo por kg de MS (R\$)	0,88	0,88	0,88	0,88	0,88
Custo (R\$/ovino/dia)	0,06	0,20	0,13	0,07	0,02
Mistura mineral (g/ovino/dia)	17,5	18,5	18,2	17,4	18,2
Custo por kg de MN	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Custo por kg de MS	1,80	1,80	1,80	1,80	1,80
Custo do suplemento (R\$/ovino/dia)	0,03	0,03	0,03	0,03	0,03
Raiz da mandioca (kg/ovino/dia)	0,175	0,000	0,061	0,116	0,182
Custo por kg de MN	0,40	0,40	0,40	0,40	0,40
Custo por kg de MS (R\$)	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48
Custo (R\$/ovino/dia)	0,08	0,00	0,03	0,06	0,09
Custo do concentrado (R\$)	0,22	0,33	0,30	0,27	0,26
Custo da dieta (R\$)	0,58	0,92	0,88	0,82	0,84
Custo da dieta no período experimental (R\$)	220,80	346,91	333,24	310,71	317,69
Receita R\$ da @	275,18	543,00	511,06	452,09	407,86
Preço de venda da arroba (R\$)	195,00	195,00	195,00	195,00	195,00
Renda líquida (R\$)	54,38	196,09	177,82	141,87	90,17

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz da mandioca.

Preços médios dos insumos praticados na região do município de Itapetinga - BA, durante o ano de 2014.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a inclusão de 10% da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros devido a maior rentabilidade do sistema de produção.

## APOIO

À Embrapa Mandioca e Fruticultura pelo auxílio na condução do experimento, a UESB pela infraestrutura disponibilizada e à CAPES pela concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento, 2014. Disponível em: <<http://www.agricultura.gov.br/animal/especies/caprinos-e-ovinos/2014>> Acesso em: 10 out. 2016.

PEREIRA, Luiz Carlos et al. Análise econômica da alimentação de cordeiros confinados pela substituição parcial de concentrado pela parte aérea da mandioca. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 10, n. 3, p. 258-265, 2016.

VIANA, João Garibaldi Almeida; SOUZA, Renato Santos de. Comportamento dos preços dos produtos derivados da ovinocultura no Rio Grande do Sul no período de 1973 a 2005. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 31, p. 191-199, 2007.



## Desempenho de cordeiros orgânicos terminados em confinamento na Paraíba<sup>1</sup>

Maiza Araújo Cordão<sup>1</sup>; Maria das Graças Gomes Cunha<sup>2</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>3</sup>; Felipe Queiroga Cartaxo<sup>4</sup>; Marcílio Fontes César<sup>5</sup>; Rayanna Campos Ferreira<sup>6</sup>; Maria de Lourdes Hermínio Oliveira<sup>7</sup>; Maria Dalva Bezerra de Alcântara<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Professora, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), bolsista FINEP-CNPq, Sousa, PB.; <sup>2</sup>Pesquisadora III, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB.; <sup>3</sup>Pesquisador III, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB.; <sup>4</sup>Professor Adjunto, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé do Rocha, PB.; <sup>5</sup>Professor Adjunto, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB.; <sup>6</sup>Mestre em Zootecnia, Programa de Pós Graduação em Zootecnia/CSTR/UFCG, Patos, PB.; <sup>7</sup>Técnica em Agropecuária, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB.; <sup>8</sup>Pesquisador II, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB

**Resumo:** A produção de ovinos é uma atividade bastante desenvolvida na região Nordeste, sendo uma fonte de renda importante para os produtores. No entanto, ainda necessita de modernização do sistema para fornecer produtos de mais qualidade para os consumidores, diante disso, a produção orgânica ovina é algo inovador para a atividade, constituindo mais uma alternativa para os ovinocultores da região. O objetivo foi avaliar o desempenho de cordeiros de dois diferentes genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), terminados em confinamento com dieta orgânica. Foram utilizados 20 cordeiros (10  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 10  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) distribuídos em gaiolas individuais, com acesso livre aos comedouros e bebedouros, onde permaneceram em regime de confinamento no período de 75 dias. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com dois genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) e dieta única completa. Os cordeiros orgânicos apresentaram desempenho semelhante entre os genótipos. O consumo médio de matéria seca foi 952,45 g/dia, o ganho de peso médio diário alcançou média de 163,50 g/dia, a conversão alimentar média foi de aproximadamente 6,0 kg de matéria seca consumida por quilograma de peso ganho e os escores corporais inicial e final médios dos cordeiros foram de 1,18 e 2,63. Cordeiros destinados à produção orgânica obtiveram bom desempenho para o referido sistema de produção.

**Palavras-chave:** ganho de peso; ovinos; pecuária orgânica

## Performance of organic lambs finished in feedlot in Paraíba<sup>1</sup>

**Abstract:** The production of sheep is a very developed activity in the Northeast region, being a very important source of income for the producers. However, it still needs modernization of the system to provide better quality products to consumers. In view of this, organic sheep production is something innovative for the activity, constituting yet another alternative for sheep farmers in the region. The objective was to evaluate the performance of lambs of two different genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), finished in organic diet confinement. Twenty lambs (10  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and 10  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) were used in individual cages, with free access to feeders and drinking fountains, where they remained in confinement regime in the period of 75 days. The animals were distributed in a completely randomized design with two genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) and complete single diet. Organic lambs presented similar performance among the genotypes. The average dry matter intake was 952.45 g/day, the average daily weight gain reached 163.50 g/day, the average feed conversion was approximately 6.0 kg dry matter consumed per kilogram of weight gain and the mean initial and final body scores of the lambs were 1.18 and 2.63. Lambs destined to organic production obtained good performance for this production system.

**Keywords:** organic livestock; sheep; weight gain

### INTRODUÇÃO

A produção de ovinos é uma atividade de grande importância social e econômica da região Nordeste, é uma fonte de renda considerável para pequenos produtores. No entanto, ainda necessita de modernização do sistema no intuito de atender aos consumidores que estão cada vez mais exigentes, e obter a valorização dos produtos ovinos, para isso o melhoramento genético (com introdução de raças de bom rendimento) e inovações (como a produção em sistema orgânico) vêm se destacando, assim aumentando a lucratividade da produção.

A pecuária orgânica vem surgindo no Brasil como opção de produção bastante promissora, considerando que a demanda mundial por produtos orgânicos tem crescido anualmente entre 20% e 30% (CAVALCANTE et al., 2006).

## OBJETIVOS

Portanto, o objetivo foi avaliar o desempenho de cordeiros de dois diferentes genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), terminados em confinamento com dieta orgânica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada no município de Soledade-PB.

Os cordeiros foram oriundos da Fazenda Águas da Tamanduá, situada no município de Aparecida-PB, a qual pratica o sistema de produção orgânica de ovinos, conforme os padrões determinados pelo IBD (Instituto Biodinâmico). Foram utilizados 20 cordeiros (10  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 10  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) que ficaram distribuídos em gaiolas individuais medindo 0,80 x 1,20 m, com acesso livre aos comedouros e bebedouros, onde permaneceram em regime de confinamento até o abate.

O período experimental foi precedido de 15 dias para adaptação e 60 dias de coleta de dados. Foi utilizada dieta única fornecida duas vezes por dia, às 7 e 15 horas, cuja composição alimentar e química estão apresentadas na Tabela 1. A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 200 g/dia.

Tabela 1. Composição alimentar e química da dieta experimental orgânica com base na matéria seca

<b>Composição alimentar</b>	
Feno da parte aérea da mandioca (g/kg)	300,0
Farelo de mandioca integral (g/kg)	400,0
Farelo de babaçu (g/kg)	140,0
Torta de algodão (g/kg)	120,0
Melaço (g/kg)	30,0
Suplemento mineral (g/kg)	10,0
<b>Composição química</b>	
Matéria seca (g/kg)	885,64
Proteína bruta (g/kg)	101,00
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,20
Fibra em detergente neutro (g/kg)	383,20
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	613,02
Extrato etéreo (g/kg)	23,54
Matéria mineral (g/kg)	94,87

\* Composição do sal mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fe 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Para a avaliação do desempenho, estabeleceu-se um consumo de 5% do peso vivo de matéria seca, sendo reajustado e pesado diariamente em função das sobras de 10% para posteriores cálculos dos consumos de matéria seca (CMS). Os animais foram pesados no início experimental (peso inicial) e semanalmente para acompanhamento do peso corporal, e ao fim dos dias de confinamento (peso final) para cálculo do ganho de peso total (GPT), ganho de peso médio diário (GPM), conversão alimentar (CA). A avaliação do escore corporal foi feita no início (ECI) e no final (ECF) do experimento por três examinadores segundo a metodologia descrita por Cezar e Sousa (2007). Para a atribuição dos escores foram feitas avaliações por meio de exame visual e palpação da região lombar e na inserção da cauda dos cordeiros, numa escala de 1 a 5, com intervalos de 0,5.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com dois genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) e dieta única completa. Os dados foram analisados através do programa statistical analysis system (SAS, 2003), para comparação das médias foi usado o teste Tukey a 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cordeiros orgânicos mestiços ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) apresentaram desempenho semelhante (Tabela 2). O consumo médio de matéria seca foi 952,45 g/dia, sendo superior ao consumo preconizado pelo NRC (2007) para cordeiros dessa categoria que é de 830 g/dia. Isto evidenciou que a dieta orgânica foi bastante palatável e digestível, promovendo alta ingestão de matéria seca.

O ganho de peso médio diário alcançou média de 163,50 g/dia, ficando abaixo do preestabelecido no início da terminação em confinamento que foi de 200 g/dia. Os principais problemas da terminação em confinamento de ruminantes para produção orgânica

são as restrições impostas pela instrução normativa nº 007 de maio de 1999, que dispõe sobre as normas para produção de produtos orgânicos vegetais e animais. Esta normativa determina que apenas 15% da matéria seca total da dieta pode ser de origem convencional. Isto dificulta a aquisição de ingredientes que apresentem alto valor biológico e nutricional e que proporcionem melhor desempenho, notadamente alto ganho de peso total e médio diário.

Tabela 2. Desempenho dos cordeiros de diferentes genótipos terminados em sistema orgânico

Variável	Genótipo		CV (%)	P
	½ DP x ½ SI	¾ DP x ¼ SI		
Peso inicial (kg)	16,92	16,99	13,48	0,9462
Peso final (kg)	26,43	27,10	15,59	0,7238
CMS (kg/dia)	949,70	955,20	25,07	0,9593
CMS (g/kg <sup>0,75</sup> )	97,46	92,56	24,12	0,6384
GPT (kg)	9,51	10,11	23,07	0,5607
GPMD (g/dia)	159,33	167,67	23,13	0,6283
CA (kg/kg)	6,17	5,96	29,97	0,8022
ECI (1-5)	1,15	1,21	15,13	0,4622
ECF (1-5)	2,56	2,71	13,95	0,3737

CMS = Consumo matéria seca/kg/dia; CMS (g/kg<sup>0,75</sup>) = Consumo de matéria seca por quilo metabólico; GPT = Ganho de peso total; GPMD = Ganho de peso médio diário; CA = Conversão alimentar; ECI = Escore corporal inicial; ECF = Escore corporal final; SI = Santa Inês; ½ DP x ½ SI = ½ Dorper x ½ Santa Inês; ¾ DP x ¼ SI = ¾ Dorper x ¼ Santa Inês. Médias seguidas por letras distintas diferem (P<0,05) entre si pelo teste de Tukey.

Zeola et al. (2011) ao avaliarem o desempenho e características de carcaça de cordeiros Ile de France submetidos ao modelo de produção orgânico e convencional desde o nascimento até o abate, aos 32 kg de peso corporal, observaram que apenas os indicadores idade do desmame ao abate e idade do nascimento ao abate foram influenciados pelos modelos de produção, com os cordeiros submetidos ao modelo de produção convencional atingindo peso de abate em menor tempo.

A conversão alimentar média ficou aproximadamente em 6,0 kg de matéria seca consumida por quilograma de peso ganho e pode ser considerada boa, sendo atribuída a relação volumoso:concentrado (30:70) que tornou com percentual de fibra em detergente neutro (383, 20 g/kg) (Tabela 1) adequado para os microrganismos ruminantes atuarem de forma eficiente. Isto indica que dietas oriundas de produtos orgânicos podem proporcionar a transformação a matéria seca ingerida em peso corporal semelhante as dietas convencionais. Os escores corporais inicial e final médios dos cordeiros de 1,18 e 2,63 podem ser considerados baixos. Um dos fatores que contribuíram para este resultado, principalmente escore corporal final, foi a concentração de energia metabolizável de 2,20 Mcal/kg MS contida na dieta. Uma solução seria a utilização de milho e óleo de vegetais, porém estes ingredientes teriam que ser de origem orgânica, o que aumentaria muito o custo de produção da carnes dos cordeiros.

## CONCLUSÃO

Cordeiros de genótipos ½ Dorper x ½ Santa Inês e ¾ Dorper x ¼ Santa Inês, destinados à produção orgânica apresentaram desempenho semelhante, considerado bom para o referido sistema de produção, podendo vir a ser comercializados a preços elevados pela qualidade dos seus produtos.

## APOIO

Fazenda Águas da Tamanduá (Aparecida-PB) e Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB).

## REFERÊNCIAS

CAVALCANTE, A.C.R.; HOLANDA JÚNIOR, E.V.; SOARES, J.P.G. **Produção orgânica de caprinos e ovinos**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2007. 40p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 69).

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. 1.ed. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 231p.

SAS Institute Inc. **Statistical Analysis System user's guide**. Version 9.1, Ed. Cary: SAS Institute, USA, 2003.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL/NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy of Science, 2007. 99p.

ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.S.; MANZI, G.M. Desempenho e características da carcaça de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, p.180-187,

2011.



## Características de carcaça de cordeiros orgânicos terminados em confinamento na Paraíba<sup>1</sup>

Maiza Araújo Cordão<sup>1</sup>; Maria das Graças Gomes Cunha<sup>2</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>3</sup>; Felipe Queiroga Cartaxo<sup>4</sup>; Marcílio Fontes César<sup>5</sup>; Rayanna Campos Ferreira<sup>6</sup>; Maria de Lourdes Hermínio Oliveira<sup>7</sup>; Maria Dalva Bezerra de Alcântara<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Professora, Instituto Federal da Paraíba (IFPB), bolsista FINEP-CNPq, Sousa, PB.; <sup>2</sup>Pesquisadora III, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB.; <sup>3</sup>Pesquisador III, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB.; <sup>4</sup>Professor Adjunto, Universidade Estadual da Paraíba (UEPB), Catolé do Rocha, PB.; <sup>5</sup>Professor Adjunto, Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), Patos, PB.; <sup>6</sup>Mestre em Zootecnia, Programa de Pós Graduação em Zootecnia/CSTR/UFCG, Patos, PB.; <sup>7</sup>Técnica em Agropecuária, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB.; <sup>8</sup>Pesquisador II, Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), Soledade, PB.

**Resumo:** A produção de ovinos na região Nordeste é umas das principais fontes de rendas para pequenos produtores, no entanto a atividade precisa ser melhorada dentre os sistemas de produção, para assim, buscar atender o mercado, nesse sentido, a produção orgânica de ovinos vem sendo utilizada para a garantia de qualidade dos produtos e valorização da carne pelo consumidor. O objetivo desse estudo foi avaliar as características de carcaça de cordeiros de dois diferentes genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), terminados em confinamento com dieta orgânica. Foram utilizados 20 cordeiros (10  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 10  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), que ficaram distribuídos em gaiolas individuais, com acesso livre aos comedouros e bebedouros, onde permaneceram em regime de confinamento até o abate. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com dois genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) e dieta única completa. Os cordeiros apresentaram semelhança para as variáveis, peso ao abate, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente e fria, perdas por resfriamento, medida Grade Rule e compactidade da carcaça. Cordeiros orgânicos de genótipos  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês apresentam características de carcaça semelhantes, indicando que a produção orgânica de cordeiros independente do genótipo é uma alternativa e pode agregar valor aos produtos oriundos da atividade e atender nichos de mercado exigentes.

**Palavras-chave:** genótipos; pecuária orgânica; rendimento de carcaça

## Carcass characteristics of finished lambs in feedlot in Paraíba<sup>1</sup>

**Abstract:** The production of sheep in the Northeast region is one of the main sources of income for small producers, however the activity needs to be improved among the production systems, in order to seek to meet the market, in this sense, the organic production of sheep has been used for the quality assurance of the products and the valuation of the meat by the consumer. The objective of this study was to evaluate the carcass characteristics of lambs of two different genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), finished in organic diet confinement. Twenty lambs (10  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and 10  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) were used, which were distributed in individual cages, with free access to the feeders and drinking fountains, where they remained in confinement until slaughter. The animals were distributed in a completely randomized design with two genotypes ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) and complete single diet. The lambs showed similarity to the variables, slaughter weight, warm carcass weight, cold carcass weight, warm and cold carcass yield, cooling losses, Rule Grade measurement and carcass compactness. Organic lambs of genotypes  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês show similar carcass characteristics, indicating that the organic production of lambs independent of the genotype is an alternative and can add value to the products from the activity and meet market niches demanding.

**Keywords:** carcass yield; genotypes; organic livestock

### INTRODUÇÃO

A criação de ovinos no Nordeste é uma fonte de renda bastante importante para os produtores, no entanto, ainda necessita de melhoria nos sistemas, para atender o mercado de carne. Diante disso, a introdução de genótipos de melhor rendimento, e modelos atuais de produção como o sistema orgânico vem sendo utilizado com intuito de atender a demanda. A produção orgânica é dotada de tecnologias que fazem uso sustentável dos recursos produtivos, e ampliação da biodiversidade do ecossistema local (REZENDE e SIGNORETTI, 2005).

Nesse sentido, a produção orgânica de ovinos surge como uma opção para melhorar a qualidade dos produtos e com isto, atender ao mercado de carne e aos consumidores.

## OBJETIVOS

Portanto, o objetivo desse estudo foi avaliar as características de cordeiros de dois diferentes genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), terminados em confinamento com dieta orgânica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Pendência, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada no município de Soledade-PB.

Os cordeiros foram oriundos da Fazenda Águas da Tamanduá, situada no município de Aparecida-PB, a qual pratica o sistema de produção orgânica de ovinos, conforme os padrões determinados pelo IBD (Instituto Biodinâmico). Foram utilizados 20 cordeiros (10  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 10  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês), que ficaram distribuídos em gaiolas individuais medindo 0,80 x 1,20 m, com acesso livre aos comedouros e bebedouros, onde permaneceram em regime de confinamento até o abate.

O período de confinamento foi precedido de 15 dias para adaptação e 60 dias de coleta de dados. Foi utilizada dieta única fornecida duas vezes por dia, às 7 e 15 horas, cuja composição alimentar e química estão apresentadas na Tabela 1. A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007) para ganho de peso médio diário de 200 g/dia.

Tabela 1. Composição alimentar e química da dieta experimental orgânica com base na matéria seca

Composição alimentar	
Feno da parte aérea da mandioca (g/kg)	300,0
Farelo de mandioca integral (g/kg)	400,0
Farelo de babaçu (g/kg)	140,0
Torta de algodão (g/kg)	120,0
Melaço (g/kg)	30,0
Suplemento mineral (g/kg)	10,0
Composição química	
Matéria seca (g/kg)	885,64
Proteína bruta (g/kg)	101,00
Energia metabolizável (Mcal/kg)	2,20
Fibra em detergente neutro (g/kg)	383,20
Nutrientes digestíveis totais (g/kg)	613,02
Extrato etéreo (g/kg)	23,54
Matéria mineral (g/kg)	94,87

\* Composição do sal mineral por quilograma: Na 147 g; Ca 120 g; P 87 g; S 18 g; Zn 3.800 mg; Fe 3500 mg; Mn 1.300 mg; Fel 870 mg; Cu 590 mg; Mo 300 mg; I 80 mg; Co 40 mg; Cr 20 mg; Se 15 mg; Vit. A (UI) 250 mg; Vit. D (UI) 100 mg; Vit. E (UI) 500 mg.

Após o período de confinamento, os animais foram pesados para obter o peso final e submetidos ao período de jejum hídrico e alimentar de 18 horas. Em seguida foram insensibilizados com o uso de pistola, suspensos pelas patas traseiras, sangrados pela veia jugular e artéria carótida, esfolados e eviscerados. O trato gastrointestinal (TGI), bexiga e vesícula biliar cheio, foram pesados, esvaziados e limpos para nova pesagem para obter o peso de corpo vazio (PCV).

As carcaças foram pesadas, obtendo-se o peso da carcaça quente (PCQ). Posteriormente foram acondicionadas em sacos plásticos, transportadas para uma câmara fria a 4°C, onde permaneceram por um período de 24 h para em seguida serem pesadas obtendo-se o peso da carcaça fria (PCF). Foi ainda obtido o rendimento de quente (PCQ/PVA x 100), o rendimento biológico (PCQ/PCV x 100), o rendimento de carcaça fria (PCF/PVA x 100) e perda de peso da carcaça pelo resfriamento (PPR= PCQ - PCF/PCQ x 100) de acordo com Cezar e Sousa (2007).

Ao término do período de resfriamento, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF) e, em seguida, as carcaças foram divididas longitudinalmente ao meio. Na meia carcaça esquerda, por meio de fita métrica, foi medido o comprimento interno da carcaça (CIC), para posterior determinação do índice de compacidade da carcaça (ICC = PCF/CIC). Sobre a 12ª costela, foi mensurada a medida Grade Rule (GR), no ponto a 11 cm de distância da linha média do lombo, com auxílio do paquímetro.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com dois genótipos ( $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês) e dieta única completa. Os dados foram analisados através do programa statistical analysis system (SAS, 2003), para comparação das médias usando o teste Tukey a 5% de probabilidade (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês oriundos de sistema de produção orgânico e terminados em confinamento com dieta orgânica apresentaram semelhança ( $P>0,05$ ) para peso ao abate, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente e fria, perdas por resfriamento, medida GR e compacidade da carcaça (Tabela 2).

Tabela 2. Características de carcaça de cordeiros orgânicos de diferentes genótipos

Variável	Genótipo		CV (%)	P
	$\frac{1}{2}$ DP x $\frac{1}{2}$ SI	$\frac{3}{4}$ DP x $\frac{1}{4}$ SI		
Peso ao abate (kg)	23,38	24,40	16,50	0,5700
Peso de carcaça quente (kg)	10,49	11,21	21,68	0,5026
Peso de carcaça fria (kg)	10,33	11,03	21,39	0,5022
Rendimento de carcaça quente (%)	44,71	45,60	7,18	0,5444
Rendimento de carcaça fria (%)	44,04	44,89	7,02	0,5509
Rendimento biológico (%)	56,72	57,37	6,98	0,7190
Perdas por resfriamento (%)	1,48	1,53	58,42	0,9002
Medida GR (mm)	7,87	7,82	28,42	0,9652
Compacidade de carcaça (kg/cm)	0,19	0,19	15,27	0,9132

SI = Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI =  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{3}{4}$  DP x  $\frac{1}{4}$  SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês. Médias seguidas por letras distintas diferem ( $P<0,05$ ) entre si pelo teste Tukey.

Não houve efeito do genótipo sobre os rendimentos de carcaças. Os rendimentos médios de 45,15 e 44,80% para carcaça quente e fria estão de acordo com os encontrados na literatura para cordeiros submetidos à terminação em sistema tradicional e abatidos com pesos similares. Isto indica que a porção comestível da carcaça de cordeiros oriundos e terminados em sistema de produção orgânico não sofre redução pelas normas exigidas para certificação de produto orgânico. Zeola et al. (2011) ao avaliarem o desempenho e características de carcaça de cordeiros Ile de France submetidos ao modelo de produção orgânico e convencional desde o nascimento até o abate, aos 32 kg de peso corporal, também não observaram diferenças ( $P>0,05$ ) para rendimento de carcaça quente e fria, perdas de peso ao jejum e ao resfriamento e rendimento verdadeiro, que foram de 45,8; 44,0; 8,3; 3,9 e 55,0%, respectivamente.

As perdas por resfriamento foram similares ( $P>0,05$ ) com média de 1,50%, podendo ser avaliada como baixa quando se leva em consideração a variável referente à cobertura de gordura na carcaça (medida GR). As carcaças dos cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês de origem orgânica apresentaram a mesma compacidade, sugerindo que depositaram quantidades semelhantes de tecidos muscular e adiposo por unidade de área.

## CONCLUSÃO

Cordeiros orgânicos de genótipos  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês apresentam características de carcaça semelhantes, ou seja, independente do genótipo a produção orgânica é uma alternativa para agregar valor aos produtos cárneos e atender nichos de mercado exigentes.

## APOIO

Fazenda Águas da Tamanduá (Aparecida-PB) e Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPa-PB).

## REFERÊNCIAS

- CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. 1.ed. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007. 231p.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL/NRC. **Nutrient requirements of sheep**. 6.ed. Washington: National Academy of Science, 2007. 99p.
- REZENDE, F.V.; SIGNORETTI, R.D. Sistema Orgânico de Produção de Carne. **Pesquisa & Tecnologia**, v.2, 10p, 2005.
- SAS Institute Inc. **Statistical Analysis System user's guide**. Version 9.1, Ed. Cary: SAS Institute, USA, 2003.
- ZEOLA, N.M.B.L.; SILVA SOBRINHO, A.G.S.; MANZI, G.M. Desempenho e características da carcaça de cordeiros submetidos aos modelos de produção orgânico e convencional. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, p.180-187, 2011.



## Bioconversão do resíduo de abacaxi por micro-organismo e uma fonte de nitrogênio não proteica em fermentação semissólida

João Carlos Taveira<sup>1</sup>; Marcos Luís André da Silva<sup>2</sup>; Lúcia de Fátima Araújo<sup>3</sup>, Emerson Moreira Aguiar<sup>3</sup>, Robson Rogério Pessoa Coelho<sup>3</sup>; Rioze Castro Luciano<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Patos, Paraíba-PB, Brasil.; <sup>2</sup>Aluno do Curso Técnico em Agroindústria da UAECA/EAJ/ UFRN, Macaíba, RN.; <sup>3</sup>Professores Adjuntos da UAECA/EAJ/ UFRN, Macaíba, RN.; <sup>4</sup>Bacharel em Zootecnia UAECA/EAJ/ UFRN, Macaíba, RN.

**Resumo:** A produção de abacaxi oferece dois tipos de subprodutos: os restos de cultura resultantes após a colheita dos frutos e os resíduos do processo de industrialização da fruta, ambos podem ser usados na alimentação de ruminantes. Portanto, o objetivo deste trabalho foi a bioconversão do resíduo de abacaxi (resíduo da extração do suco de abacaxi) pela levedura *Saccharomyces cerevisiae* em fermentação semissólida para posterior peletização e caracterização químico-bromatológicas visando o seu aproveitamento na alimentação animal. Onde a matéria prima adquirida para o desenvolvimento deste trabalho foi do pomar da Escola Agrícola de Jundiá – UAECA - UFRN. A matéria-prima (resíduo da extração do suco de abacaxi) que foi despulpada na Unidade de Processamento de Fruta e Hortaliza da mesma unidade. As análises químico-bromatológicas dos resíduos do pedúnculo do caju, foram realizadas no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal da UAECA-EAJ/UFRN no Campus de Macaíba. Os dados obtidos foram submetidos à análises de variância e a comparação entre médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. A biossíntese do resíduo do abacaxi utilizando a levedura e ureia, oriundo do processamento de fabricação de sucos, surge como uma alternativa promissora na alimentação de animais ruminantes.

**Palavras-chave:** biotecnologia; polpa de fruta; resíduo

## Bioconversion of pineapple waste by micro organism and a non-protein nitrogen supply in semisolid fermentation

**Abstract:** The pineapple production offers two types of by-products: the culture remnants as a result of the fruit harvest, and the residue of the industrialization process of the fruit, where both can be used to feed ruminants. Therefore, the main objective of this work is the bioconversion of the pineapple waste (residue of the pineapple juice extraction) by the *Saccharomyces cerevisiae* yeast in semisolid fermentation for a subsequent pelletising and a chemical-bromatologic characterization, with the aim of it for the animal feeding. The raw material acquired for developing this work was from the orchard of the Escola Agrícola de Jundiá – UAECA – UFRN. The raw material (residue of the pineapple juice extraction) was pulped at the Fruit and Vegetables Processing Unit of the same unit. The chemical-bromatologic analysis of the cashew peduncle residues were carried out at the Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal, in UAECA-EAJ/UFRN, at the Macaíba campus. The data collected were submitted to a variance analysis and a comparison of the treatment rate through the Tukey test at a 5% of probability. The biosynthesis of the pineapple waste using yeast and urea, resulting from the juice fabrication processament, arises as a promising alternative of the ruminant animals feeding.

**Keywords:** biotechnology; fruit pulp; residue

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o maior produtor mundial de abacaxi, representando no mercado nacional o correspondente a 5,2% do valor da produção de frutíferas. A industrialização da fruticultura tropical tem propiciado enormes sobras de subprodutos, que in natura ou beneficiados, poderão contribuir com uma parcela expressiva na alimentação de ruminantes, porém as pesquisas e as informações na utilização dessas fontes alternativas para alimentação animal ainda são limitadas. Atualmente, as agroindústrias investem no aumento da capacidade de produção, gerando grandes quantidades de subprodutos, que geram custos operacionais para as empresas ou poluição para o meio ambiente; a utilização desses subprodutos, considerando as limitações proteicas e ressaltando seu conteúdo energético pode ser uma importante alternativa alimentar para ruminantes, porém seu conteúdo em água torna-se perecíveis (LAVEZZO, 1995). Neste contexto, estes resíduos contendo uma atividade de água que proporcione o crescimento de micro-organismos e possuindo considerável teor de carboidratos solúveis poderão ser utilizados para síntese de proteína em fermentação semissólida para produção de bioprodutos de alto valor agregado que venha atender as necessidades nutritivas dos alimentos em período de crítico do ano. Dentre os microrganismos utilizados para este tipo de fermentação, têm-se destacado a levedura da espécie *Saccharomyces cerevisiae* como excelente fonte protéica, por não apresentar características patogênicas, podendo ser utilizada tanto

na alimentação humana como ração para os animais. Além de ocupar pequena área e reduzida quantidade de água para seu crescimento (PELIZER, 2000). Na alimentação animal a levedura tem como propriedade melhorar os índices zootécnicos dos animais e a digestão dos alimentos; aumenta o crescimento e a resistência as doenças; melhora a pele e a pelagem; reduz a incidência de diarreias; diminui a produção de gases. Existe ainda na levedura o componente com função de aliviar o *estresse* natural das operações de desmame, vacinação, transporte e por outras causas presentes para qualquer tipo de criação. A levedura é uma fonte natural de vitaminas do complexo B que tem função anti-estressante e importante promotor natural de crescimento. Também possui o ácido glutâmico que melhora a palatabilidade das rações estimulando o consumo animal (ARAÚJO, 2009).

## OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar o enriquecimento proteico do resíduo do abacaxi (*Ananas comosus* L. Merrill) por meio do cultivo da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*), em meio semissólido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi executado na UAECA-EAJ-UFRN. Campus de Macaíba-RN. O micro-organismo utilizado foi a levedura *Saccharomyces cerevisiae* (fermento de panificação), granulado e instantâneo da marca Gold Veja fornecido pela Padaria da Escola Agrícola de Jundiá na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – UFRN – Campus de Macaíba. O substrato utilizado para produção de proteína unicelular foi o resíduo da indústria de suco do abacaxi da cultivar Pérola, composto de casca raspada, bagaço da polpa e do talo prensado para extração do suco, processado pela Unidade de Beneficiamento e Processamento de Frutas da Escola Agrícola de Jundiá pertencente à Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias da UFRN - Campus de Macaíba. O resíduo do abacaxi foi triturado em pequenas partículas e realizado a inoculação utilizando apenas levedura *Saccharomyces cerevisiae* a 2% para realização de um teste preliminar por meio do estudo da cinética do crescimento do micro-organismo em fermentação semissólida. Após a otimização do período de fermentação que foi de 6 horas em relação ao maior teor proteico obtido, este tempo foi utilizado para fixação do período necessário para maximização dos teores proteicos, nos tratamentos (T) a seguir: T<sub>1</sub> = Substrato na forma *in natura*; T<sub>2</sub> = Substrato + 2% de levedura; T<sub>3</sub> = Substrato + 2% de levedura + 0,5% de ureia; T<sub>4</sub> = Substrato + 2% de levedura + 1% de ureia; T<sub>5</sub> = Substrato + 2% de levedura + 1,5% de ureia; T<sub>6</sub> = Substrato + 2% de levedura + 2% de ureia. A composição química bromatológica dos substratos foi realizada no Laboratório de Nutrição e Alimentação Animal- UAECA-EAJ-UFRN conforme (SILVA, 2000). Os dados obtidos foram submetidos à análises de variância e a comparação entre médias dos tratamentos pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 que o enriquecimento proteico do resíduo de abacaxi (14,4%) utilizando apenas 2% de levedura foi de 105,71% superior ao valor encontrado na forma *in natura* que foi de 7%. De acordo com a adição dos níveis de ureia 0,5; 1,0; 1,5 e 2% nos resíduos do abacaxi enriquecidos com 2% de levedura, os teores de proteína bruta adquiridos após o processo de enriquecimento foram de 21,0; 28,9; 38,6 e 40,1%, respectivamente. Estes valores estão de acordo com as especificações da norma de alimentação do NRC (1989), para compensar as deficiências do pasto na época seca, que recomendam uma suplementação proteica contendo teor de proteína bruta de 14 a 16% para vacas secas, 18% em rações iniciais para bezerros e de 20 a 24% ou mais dependendo da produção de vacas em lactação. Após o enriquecimento proteico o resíduo do abacaxi com 2% de levedura o valor obtido para FDN foi de 53,32%. Este valor está de acordo com Figueiredo (1996), quando que os alimentos com percentuais de FDN acima de 35% garantem teor normal de gordura do leite. Para os tratamentos que foram adicionados além de 2% de levedura a ureia nos níveis de 0,5; 1,0; 1,5 e 2% os teores de FDN foram: 55,52; 52,90; 51,30 e 51,79%, respectivamente. Exceto o tratamento com 0,5% de ureia, os resultados têm demonstrado que a hidrólise com ureia reduz o conteúdo de FDN concordando com (QUEIROZ et al., 1992). Pela otimização do processo de enriquecimento proteico do resíduo de abacaxi com 2% de levedura obteve-se teores médios de fibra em detergente ácido (FDA) de 25,04%. Quando foram utilizados 0,5; 1,0; 1,5 e 2% de ureia os resultados obtidos foram 23,22; 23,09; 22,67 e 21,46%, respectivamente. Estes valores estão de acordo com as recomendações do NRC (1989) para alimentação de vacas em lactação que exigem no mínimo 21% de FDA, com pelo menos 75% de FDN proveniente de volumoso. O resíduo do abacaxi enriquecido proteicamente apresentou teor de FDA suficiente para a interação entre a fibra e os carboidratos não fibrosos contidos na ração que irá promover fermentação adequada, em função da efetividade física da fibra e provocar maior mastigação e ruminação, garantindo as condições normais do rúmen, produção e teor de gordura no leite de acordo com Slater (2000). Observa-se uma correlação negativa entre o teor de FDA e o teor proteico, ou seja, quando ocorre aumento no teor proteico há uma diminuição no teor de FDA. Este fato pode ser atribuído ao consumo dos carboidratos solúveis pelos microrganismos para síntese de proteína, mas não ocorre o consumo de carboidratos fibrosos como celulose, lignina, pois a *Saccharomyces cerevisiae* só metaboliza carboidrato solúvel monossacarídeo. Quanto ao teor de lignina, o resíduo apenas inoculado com a levedura apresentou 5,18% e nos demais tratamentos contendo 0,5; 1,0; 1,5 e 2% de ureia apresentaram os seguintes teores desta fração: 5,07; 4,48; 4,48 e 3,05%. A presença da lignina tende a diminuir com a adição da ureia, aumentando a fração digestível, pois a presença da lignina tende a aumentar a fração indigerível do alimento. A otimização do processo o teor de hemicelulose do resíduo de abacaxi enriquecido com levedura, apresentou um perfil idêntico aos teores de FDA e FDN até 1,5% de ureia. Este fato pode ser justificado devido à hemicelulose ser um carboidrato não metabolizado pela *Saccharomyces cerevisiae*, mas sim pela ureia. A adição de ureia alterou os teores de CHOT em relação ao tratamento 1, resíduo de abacaxi inoculado com apenas 2% de levedura que apresentou valor equivalente a 76,94%. Ao adicionar a levedura mais 0,5; 1,0; 1,5 e 2% de ureia os valores de CHOT diminuíram para 70,93; 63,12; 53,14; 52,07% respectivamente. A redução gradativa da fração de carboidratos totais existentes nos resíduos do abacaxi foi atribuída à facilidade da degradação dos carboidratos contidos nos substratos que podem ser metabolizados como fonte de energia para reações de biossíntese da levedura *Saccharomyces cerevisiae*, sendo também dependente da concentração desse microrganismo no substrato. O teor de CNF do resíduo do abacaxi com 2% de levedura apresentou 23,61% de CNF. No entanto, os demais

tratamentos contendo adição de ureia em níveis de 0,5; 1,0; 1,5 e 2% obtiveram valores de 15,37; 10,22; 1,84; 0,28%, respectivamente de CNF. Este fato deve-se ao consumo de carboidratos solúveis pelos microrganismos para síntese de proteína.

**Tabela 1.** Composição bromatológica do resíduo do abacaxi enriquecido com a levedura *Saccharomyces cerevisiae* e diferentes níveis ureia no período de 24 horas de fermentação.

Variáveis	Níveis de ureia				
	0%	0.5%	1%	1.5%	2%
MS	14.22333c	14.19333c	13.83667d	14.40333b	15.28333a
PB	14.4000e	21.0033d	28.9067c	38.6033b	40.0833a
FDN	53.3233a	55.5200a	52.9000a	51.3067b	51.7900b
FDA	25.0467a	23.2233a	23.0900b	22.6733b	21.4667b
LIG	5.1867a	5.0767a	4.4833a	4.4833a	3.0567a
CEL	19.97a	18.41b	18.24c	18.19d	18.04e
HEM	30.10c	30.50a	29.81d	28.63e	30.32b
CHOT	76.940000a	70.930000b	63.120000c	53.140000d	52.070000e
CNF	23.610000a	15.370000b	10.220000c	1.840000d	0.280000e

\* As médias com a mesma letra não são significativamente diferentes.

## CONCLUSÃO

A biossíntese do resíduo do abacaxi utilizando a levedura e ureia, oriundo do processamento para fabricação de sucos, surge como uma alternativa promissora na alimentação de animais ruminantes. Considerando a disponibilidade do resíduo do abacaxi na região, seu aproveitamento pode diminuir a dependência dos ruminantes por alimentos concentrados convencionais, possibilitando a formulação de misturas alimentares mais econômicas para o sistema de produção animal.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L.F.; DIAS, M.V.C. BRITO E.A.de; OLIVEIRA JÚNIOR,S. Enriquecimento proteico de alimentos por levedura em fermentação semissólida: Alternativa na alimentação animal. Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária., João Pessoa, v.3, n.3, p.47-53, set, 2009.

SILVA, J.D. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)**. Editora UFV. São Paulo, 1998.SILVA, C.A.; ANDRADE, D.F.; SILVA, E.C. **Sistema de Análise Estatística** aplicada à Pesquisa Agropecuária. Campinas, SP: **NTIA/EMBRAPA**, 1987. 12p.



### Perfil hematológico de cabras suplementadas com selênio orgânico

Benedita Eliomara Brito e Silva<sup>1</sup>; Maria Samires Martins Castro<sup>1</sup>; Mateus Alves Gonçalves<sup>1</sup>; Thayná Nascimento da Ponte<sup>1</sup>; Bárbara Karen Marques Mendes<sup>1</sup>; Francisca Méssia Pereira Martins<sup>1</sup>; Robson Mateus Freitas Silveira<sup>2</sup>; Ângela Maria de Vasconcelos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral-CE.; <sup>2</sup>Pós-Graduando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú/Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Professora do Curso de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral-CE.

**Resumo:** A produção animal é influenciada pela dieta e adaptação ao ambiente. Para comparar diferenças hematológicas de fêmeas caprinas suplementadas com selênio e as que não receberam, foi realizado o perfil hematológico. Foram coletadas ainda, as variáveis ambientais. Foi possível verificar que as fêmeas suplementadas apresentaram hematócrito e hemoglobina maiores, indicando maior capacidade de oxigenação dos tecidos celulares, porém todas exibiram os constituintes sanguíneos dentro da normalidade.

**Palavras-chave:** Caprinocultura; Hemograma; Micromineral

### Haematological profile of goats supplemented with organic selenium

**Abstract:** Animal production is influenced by diet and adaptation to the environment. To compare haematological differences of goat females supplemented with selenium and those that did not receive, the hematological profile was performed. The environmental variables were also collected. It was possible to verify that the supplemented females presented larger hematocrit and hemoglobin, indicating a greater capacity of oxygenation of the cellular tissues, but all exhibited the blood constituents within normality.

**Keywords:** Goat breeding; Hemogram; Micromineral

#### INTRODUÇÃO

O maior rebanho caprino do Brasil está localizado na região Nordeste, porém, existem criações em todas as regiões do país. Isso se deve à capacidade de adaptação da espécie caprina às mais diversas dietas e condições de clima e manejo (Silva et al., 2010). No entanto, para se obter a máxima produção, é necessário que se forneça uma dieta balanceada para atender todas as exigências desses animais, para isso, deve-se, também, levar em consideração os requerimentos de minerais.

O selênio é um micromineral essencial e sua deficiência provoca desordens reprodutivas, redução na produção de leite, aumento da mortalidade ao nascimento (Pechová et al., 2013) e também atua nos processos de estresse térmico por frio. O mineral pode ser fornecido na forma inorgânica, como selenitos e selenatos, e orgânica como levedura selenizada.

#### OBJETIVOS

O trabalho objetivou comparar o perfil hematológico de fêmeas caprinas suplementadas com e sem a adição de selênio orgânico na dieta durante a época seca do ano.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado entre os meses de novembro e dezembro e conduzido na Fazenda Experimental Vale do Acaraú, propriedade da Universidade Estadual Vale do Acaraú, localizada na cidade de Sobral, no Ceará.

No estudo foram utilizadas 26 cabras, matrizes da raça Saanen divididas igualmente em dois tratamentos com e sem a suplementação de selênio orgânico (cultura pura de *Saccharomyces cerevisiae*) na dieta.

Diariamente, as fêmeas eram levadas para o pasto, pela manhã, e no início da tarde, logo após chegarem do campo eram contidas em duas baias cobertas com área de, aproximadamente, 16m<sup>2</sup>, cada uma com 13 animais, de acordo com os tratamentos (com e sem a

suplementação de selênio orgânico). Para cada animal eram pesados 250g de concentrado e no tratamento com selênio era adicionado ao concentrado o correspondente a 0,04g por animal, segundo a recomendação do fabricante.

Durante o estudo foram registrados os dados meteorológicos no mesmo dia da coleta de sangue. Usou-se uma estação meteorológica e a cada hora foram registrados os valores das temperaturas de bulbo seco, bulbo úmido, do globo negro e velocidade dos ventos e utilizadas para cálculos da Carga Térmica Radiante (CTR) e do Índice de Temperatura de Globo Negro e Umidade (ITGU).

Para realização do hemograma foram feitas três coletas de sangue: Antes da suplementação, ao zero-dia (0) ; com 21 dias; e a última aos 42 dias com as fêmeas em jejum através do sistema de coleta a vácuo, em tubos de ensaio tipo Vacutainer contendo heparina como anticoagulante. A obtenção do sangue foi feita através da punção da veia jugular, após a desinfecção com algodão embebido em álcool. As amostras, após a coleta, foram armazenadas em isopor com gelo e, imediatamente, enviadas ao laboratório do Hospital Veterinário do Instituto Superior de Teologia Aplicada - INTA para análise dos parâmetros de Hematócrito (%), Hemoglobina (g/dL), Volume Corpuscular Médio ( $\mu^3$ ), Hemoglobina Corpuscular Média (pg), Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média (g/dL), Leucócitos ( $10^3$  mL) e Hemácias ( $10^6$ mm<sup>3</sup>).

Os resultados foram submetidos ao teste t de Student com nível de significância de 5%, usando o software R (2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível identificar que a Temperatura Ambiental (TA) no período da tarde foi maior ( $P < 0,05$ ) que a manhã, porém ambas estão acima da zona de conforto térmico que, para caprinos, segundo Baêta e Souza (2010), está entre 20°C e 30°C. Os valores de ITGU, quando analisados de acordo com Souza et al. (2002), se enquadra como situação de emergência até mesmo no período da manhã. Os registros da Umidade Relativa do Ar (URA) também estiveram acima do ideal para criação de animais domésticos que, segundo Baêta e Souza (2010), deve estar entre 50% e 70%.

Tabela 01 – Elementos meteorológicos e índices de conforto térmico registrados durante a fase experimental

Período	Variáveis ambientais e Índices de conforto térmico				
	TA (°C)	TGN (°C)	ITGU	CTR (w/m2)	URA (%)
Manhã	31,37 <sup>b</sup> ± 2,13	32,22 <sup>b</sup> ± 2,09	84,85 <sup>a</sup> ± 2,83	504,17 <sup>a</sup> ± 14,44	82,82 <sup>a</sup> ± 5,90
Tarde	34,70 <sup>a</sup> ± 1,07	34,80 <sup>a</sup> ± 1,16	87,48 <sup>a</sup> ± 3,76	491,76 <sup>a</sup> ± 22,69	83,85 <sup>a</sup> ± 4,37
CV (%)	3,53	4,30	3,63	3,94	6,84

<sup>a,b</sup>Letras minúsculas diferentes na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. TA: Temperatura Ambiente; TGN: Temperatura do Globo Negro; ITGU: Índice de Temperatura do Globo e Umidade; CTR: Carga Térmica Radiante; URA: Umidade Relativa do Ar.

Tabela 2 - Hemograma de cabras da raça Saanen suplementadas com e sem inclusão de selênio orgânico na dieta

TRATAMENTO	Dia	HT (%)	HB (g/dL)	VCM ( $\mu^3$ )	HCM (pg)	CHCM (%)	Leucócitos	Hemácias
							( $10^3$ mL)	( $10^6$ mm <sup>3</sup> )
CS	*Zero (0)	22,38 <sup>a</sup> ± 3,07	8,02 <sup>a</sup> ± 1,14	17,62 <sup>a</sup> ± 1,08	6,25 <sup>a</sup> ± 0,30	35,82 <sup>a</sup> ± 1,71	13,55 <sup>a</sup> ± 6,88	12,70 <sup>a</sup> ± 2,07
	21	22,53 <sup>a</sup> ± 5,16	7,68 <sup>a</sup> ± 1,72	18,24 <sup>a</sup> ± 1,62	6,14 <sup>a</sup> ± 0,57	34,11 <sup>a</sup> ± 1,45	12,64 <sup>a</sup> ± 7,24	12,45 <sup>a</sup> ± 3,60
	42	18,59 <sup>ab</sup> ± 5,70	7,12 <sup>a</sup> ± 2,27	15,64 <sup>b</sup> ± 1,39	5,94 <sup>a</sup> ± 0,40	38,34 <sup>a</sup> ± 3,49	11,67 <sup>a</sup> ± 6,06	12,07 <sup>a</sup> ± 3,52
SS	Zero (0)	21,46 <sup>ab</sup> ± 4,0	7,94 <sup>a</sup> ± 1,68	18,04 <sup>a</sup> ± 3,23	8,59 <sup>a</sup> ± 8,21	34,82 <sup>a</sup> ± 9,92	14,49 <sup>a</sup> ± 6,82	12,56 <sup>a</sup> ± 2,91
	21	22,00 <sup>a</sup> ± 5,28	7,79 <sup>a</sup> ± 1,92	17,84 <sup>a</sup> ± 3,20	6,01 <sup>a</sup> ± 0,75	35,27 <sup>a</sup> ± 1,40	14,51 <sup>a</sup> ± 7,38	12,99 <sup>a</sup> ± 3,41
	42	17,76 <sup>b</sup> ± 6,57	6,94 <sup>a</sup> ± 2,66	15,45 <sup>b</sup> ± 2,85	8,21 <sup>a</sup> ± 8,90	36,63 <sup>a</sup> ± 9,99	11,70 <sup>a</sup> ± 6,52	11,84 <sup>a</sup> ± 4,28
Média		20,79	7,58	17,13	6,85	35,82	13,03	12,43
F value		2,16	0,68	3,54	0,77	0,81	0,47	0,20
Pr>F		0,068	0,64	0,0065	0,57	0,54	0,8	0,96
CV(%)		24,48	25,83	13,99	72,40	16,80	52,18	27,09

\* Antes da suplementação com selênio orgânico. <sup>a,b</sup> Letras minúsculas diferentes na mesma linha e coluna, diferem pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. CS – Com Selênio; SS – Sem Selênio; HT: Hematócrito; HB: Hemoglobina; VCM: Volume Corpuscular Médio; HCM: Hemoglobina Corpuscular Média; CHCM: Concentração de Hemoglobina Corpuscular Média.

Entre as variáveis analisadas apenas os valores de HT e VCM foram significativos ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos e coletas (Tabela 2). Os maiores valores foram registrados nos animais suplementados com selênio orgânico. Considerando que os elementos climáticos registrados e o ITGU (Tabela 1) estão acima da zona de conforto térmico dos animais, observou-se em ambos os tratamentos uma diminuição do VCM aos 42 dias, o que pode inferir que essa redução ocorreu devido à perda de líquidos plasmáticos em

consequência dos processos de dissipação do calor. Nos animais suplementados verificaram-se maiores valores de HT, o que leva a acreditar que apesar do desconforto térmico houve maior capacidade de oxigenação nos tecidos celulares. De acordo com Swenson e Reece (1996), quanto maior a quantidade de glóbulos vermelhos no sangue, maior é a capacidade de oxigenação dos tecidos através da oxiemoglobina. Todas as cabras apresentaram os constituintes sanguíneos dentro do preconizado pela literatura, exceto para os leucócitos, nos animais sem acesso ao selênio (zero-dia) e aos 42 dias. Os valores de referência são  $4-13 \times 10^3/\text{mL}$ .

## CONCLUSÃO

A adição de selênio orgânico na dieta de cabras leiteiras durante a época seca do ano resultou em maior capacidade de oxigenação dos tecidos celulares, indicando que teve efeito benéfico na termorregulação. São raros os estudos na região semiárida envolvendo o uso do selênio orgânico na dieta desses animais com a adaptabilidade ao ambiente de criação.

## APOIO

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) e ao Programa de Bolsas de Permanência Universitária (PBPU/UVA).

## REFERÊNCIAS

- BAÊTA, F. C.; SOUZA, C. F. *Ambiência em edificações rurais – Conforto animal*. 2. ed. Viçosa: UFV. 2010. 246p.
- PECHOVA, L. ANTOŠOVA, L. PAVLATA, A. PODHORSKY. 2015. Effect of sodium selenite or lactate-protein selenium complex supplementation on selenium status in goat kids. *Czech J. Anim. Sci.*, 60, (1): 16–24.
- SILVA, E. M. N.; SOUZA, B. B.; SOUZA, O. B. de; SILVA, G. A.; FREITAS, M. M. S. de. Avaliação da adaptabilidade de caprinos ao semiárido através de parâmetros fisiológicos e estruturas do tegumento. *Revista Caatinga*, v.23, p.142-148, 2010.
- SOUZA, C. F.; TINÓCO, I. F.F.; BAÊTA, F. C.; FERREIRA, W.P.M.; SILVA, R.S. Avaliação de materiais alternativos para confecção de termômetro de globo. *Ciência e Agrotecnologia*, v.26, p.157-164, 2002.
- SWENSON, M. J.; REECE, W. O. *Dukes Fisiologia dos animais domésticos*. 11 ed. Guanabara Koogan: Rio de Janeiro; 1996, 856 p.



## Feno de pornunça (*Manihot* sp.) em substituição ao feno de Tifton na dieta de cabritos: Consumo e Digestibilidade de nutrientes

Janiele Tiburtino de Lira<sup>1</sup>; José Francisco da Silva Neto<sup>1</sup>; Adriana Guim<sup>1</sup>; Ana Carolina Costa Pinto Lima<sup>1</sup>; Tomás Guilherme Pereira da Silva<sup>1</sup>; Carla Wanderley Mattos<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo e digestibilidade de cabritos alimentados com feno de pornunça em substituição ao feno de tifton. Foram utilizados 40 cabritos, machos, não castrados, com idade entre 3 e 4 meses, alojados em baias individuais. Os animais receberam dietas compostas por 65% de volumoso e 35% de concentrado, sendo substituído 0; 33; 66 e 100% do feno de tifton por feno de pornunça e abatidos após 51 dias de confinamento. Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições. A substituição do feno de tifton pelo feno de pornunça não proporcionou diferença ( $P > 0,05$ ) no consumo de MS, mas levou a aumento linear crescente de HCN ( $\text{mg kg}^{-1}$  MS) em função do incremento de inclusão de pornunça na dieta dos cabritos. Por outro lado, o aumento de pornunça levou a redução linear ( $P < 0,05$ ) da digestibilidade da MS, MO, FDN e PB.

**Palavras-chave:** forrageira nativa; plantas cianogênicas; ruminantes

## Hay of pornunça (*Manihot* sp.) in replacement of Tifton hay in the diet of goats: Intake and nutrient digestibility

**Abstract:** The study was conducted to evaluate the intake and digestibility of goats fed with Pornunça hay replacing Tifton hay. We used 40 male goats, non castrated, aged 3 to 4 months, housed in individual stalls. The animals received diets composed of 65% of bulky and 35% of concentrate, being replaced 0; 33; 66 and 100% of tifton hay for hay and slaughtered after 51 days of confinement. A completely randomized design with four treatments and ten replications was used. Replacement of tifton hay with pornunça hay did not provide a difference ( $P > 0.05$ ) in DMI intake, but led to an increasing linear increase in HCN ( $\text{mg kg}^{-1}$  DMI) due to the increase of inclusion of pork in the diet of goats. On the other hand, the increase in pornunça produced a linear reduction ( $P < 0.05$ ) of DMI, OM, NDF and CP digestibility.

**Keywords:** cyanogenic plants; native forage; ruminants

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura é um campo produtivo que pode contribuir para atender a demanda de alimentos, principalmente no Nordeste, onde se encontra o maior rebanho do país. Embora o significativo crescimento dessa espécie na região, os índices de produtividade dos animais são considerados baixos. Fato que leva a busca por alternativas de manejo, tecnologias e alimentos alternativos para incrementar estes índices. A pornunça (*Manihot* sp.), híbrido natural da mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) e da maniçoba (*Manihot glaziovii* Meull), é tolerante ao estresse hídrico e apresenta boa capacidade de brotação no período chuvoso. Além do mais, apresenta tolerância a cortes, capacidade de brotação e valor nutritivo do feno semelhante às maniçobas. Eventos que a tornam excelente opção para alimentação de caprinos do semiárido nordestino. No entanto, por ser uma planta cianogênica, a pornunça apresenta em sua composição quantidades variadas de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina) que, quando hidrolisados pela enzima linamarase, liberam ácido cianídrico (HCN), o qual pode causar intoxicação nos animais, dependendo da quantidade ingerida, que leva a restrição de seu consumo *in natura*. Entretanto, grande parte do ácido cianídrico formado é eliminada quando o material é triturado e, em seguida, fenado ou ensilado, podendo assim ser utilizado na alimentação animal.

Assim, objetivou-se avaliar o efeito do nível de substituição do feno de tifton por feno de pornunça sobre o consumo e digestibilidade de nutrientes de dietas de cabritos com diferentes níveis do feno de pornunça em substituição ao feno de tifton.

### OBJETIVOS

Avaliar o consumo e digestibilidade de de cabritos alimentados com diferentes níveis do feno de pornunça em substituição ao feno de tifton.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de caprinovinocultura do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), em Recife. Foram utilizados 40 cabritos machos SPRD, não castrados, com idade entre 3 e 4 meses, com peso corporal médio inicial de 17 kg, os quais foram pesados, tratados contra ecto e endoparasitas e suplementados com vitaminas lipossolúveis A, D e E. Os animais foram identificados e alojados em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros.

O período experimental compreendeu 80 dias, sendo 29 dias destinados a adaptação dos animais às condições experimentais e 51 dias para coletas de dados e amostras. Os animais receberam dieta composta por 65% de volumoso e 35% de concentrado e foram submetidos a quatro tratamentos constituídos dos níveis de 0; 33; 66 e 100% (com base na matéria seca) de substituição do feno de tifton por feno de pornunça. Todas as dietas experimentais tiveram como alimentos concentrados: milho triturado, farelo de soja e ureia. As dietas foram ofertadas duas vezes ao dia (8 e 15 h) na forma de ração completa, sendo 60% pela manhã e 40% a tarde e ajustadas a cada dois dias em função do consumo do dia anterior, permitindo sobras de 15%.

O consumo de matéria seca e dos nutrientes foi calculado mediante a diferença entre as quantidades oferecidas e refugadas. Foram coletadas amostras dos alimentos concentrados, dos fenos e das sobras de cada animal, as quais foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55°C e analisadas de acordo com as metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

Para determinação da matéria seca fecal (PMSF), necessária para o cálculo do coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes, foi realizada coleta total de fezes durante 72 horas com auxílio de bolsas coletoras ajustadas ao corpo dos animais. As fezes foram coletadas duas vezes ao dia, às 09h e 16h, retirando-se uma amostra de 10% do total excretado por coleta, por animal, para formar uma amostra composta que era diariamente pré-seca em estufa de circulação forçada. Alimentos e sobras de cada animal, durante o período de coleta de fezes, também foram amostrados e posteriormente processados para realização das análises bromatológicas.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (níveis de substituição do feno de tifton pelo feno de pornunça) e dez repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando-se o pacote estatístico do SAS (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de MS ( $\text{g dia}^{-1}$ , % PC e  $\text{g kg}^{-1} \text{PV}^{0,75}$ ), o de MO e de PB não foram alteradas em função do nível de substituição do feno de tifton pelo feno de pornunça (Tabela 1). No entanto, a ingestão de MS dos cabritos de todos os tratamentos foi inferior ao preconizado pelo NRC (2007), que sugere o valor de 0,790 kg/dia e 3,95% PC para animais com 20 kg de peso corporal (PC). Por outro, o consumo de PB dos animais de todos os tratamentos foi superior ao recomendado pelo NRC (2007), que é de 0,108 kg/dia com 20 kg de PC e ganho diário de 150 g.

**Tabela 1.** Consumo e coeficiente de digestibilidade aparente dos nutrientes das rações contendo diferentes níveis do feno de pornunça em substituição ao feno de tifton.

	% Pornunça na Dieta				EPM	P-Valor	
	0	33	66	100		Linear	Quadrático
<b>Consumo <math>\text{g dia}^{-1}</math></b>							
MS	665,98	718,67	686,19	707,19	11,04	0,3579	0,4797
MS (% PC)	3,55	3,79	3,72	3,81	0,05	0,0936	0,4347
MS ( $\text{g kg}^{-1} \text{PV}^{0,75}$ )	73,82	79,03	76,92	79,00	1,01	0,1357	0,4369
MO	618,36	666,38	636,88	665,98	10,16	0,3608	0,4835
PB	119,24	132,45	126,67	132,25	2,12	0,0796	0,3688
FDN <sub>cp</sub>	290,85	292,86	256,39	229,87	4,79	<0,0001 <sup>1</sup>	0,1151
CHT	518,60	553,91	528,65	534,35	8,26	0,7688	0,3789
CNF	190,25	220,80	231,87	261,60	4,10	<0,0001	0,9260
HCN ( $\text{mg kg}^{-1} \text{MS}$ )	5,26	14,23	21,61	30,51	0,81	<0,0001 <sup>5</sup>	0,8270
HCN ( $\text{mg kg}^{-1} \text{PC}$ )	0,28	0,75	1,17	1,64	0,04	<0,0001 <sup>6</sup>	0,8630
<b>Digestibilidade (<math>\text{g kg}^{-1} \text{MS}</math>)</b>							
MS	709,29	692,85	658,32	557,16	14,2182	<0,0001 <sup>7</sup>	0,0821
MO	724,03	706,34	668,89	589,70	14,2656	<0,0001 <sup>8</sup>	0,0913
FDN	602,63	543,84	436,51	318,97	28,1646	<0,0001 <sup>9</sup>	0,3411
PB	776,86	722,81	666,07	583,72	17,8494	<0,0001 <sup>10</sup>	0,3865

MS = matéria seca; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN<sub>cp</sub> = fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; CHT = carboidratos totais; CNF = carboidratos não fibrosos;; HCN = ácido cianídrico; EPM = erro padrão da média; <sup>1</sup> $\hat{Y} = 300, 3130 - 0,6597X$ ; <sup>5</sup> $\hat{Y} = 5,4800 + 0,2497X$ ; <sup>6</sup> $\hat{Y} = 0,2873 + 0,0136X$ ; <sup>7</sup> $\hat{Y} = 72,3937 - 0,0030X$ ; <sup>8</sup> $\hat{Y} = 73,8180 - 0,1325X$ ; <sup>9</sup> $\hat{Y} = 61, 8619 - 0,2879X$ ; <sup>10</sup> $\hat{Y} = 78,2474 - 0,1912X$ .

A ingestão de  $FDN_{cp}$  (Tabela 1) apresentou comportamento linear decrescente ( $P < 0,0001$ ) a medida que o feno de tifton foi substituído pelo feno de pornunça, fato que pode ser explicado pela redução linear deste nutriente nas dietas experimentais.

A ingestão de ácido cianídrico (HCN,  $mg\ kg^{-1}$  MS) aumentou de forma linear devido ao aumento da presença deste composto no feno de pornunça (Tabela 1). Porém, mesmo os cabritos alimentados com a dieta em que a pornunça substituiu em 100% o feno de tifton não apresentaram sinais de toxidez aguda. O nível de ingestão de HCN que pode levar a intoxicação ainda não está estabelecido, pois Soares (2000) relata intoxicação com ingestão acima de  $2,4\ mg\ de\ HCN\ kg^{-1}$  de peso corporal, já Matos et al. (2005) observaram ingestão de  $3,23\ mg\ de\ HCN\ kg^{-1}$  de peso corporal e não registraram intoxicação aparente dos animais.

O coeficiente de digestibilidade da MS, MO, FDN e PB reduziu linearmente com a substituição do feno de tifton por feno de pornunça. A redução na digestibilidade dos nutrientes pode ser explicada pelo aumento na concentração de lignina, que é um dos fatores que limitam fortemente a digestibilidade dos nutrientes.

## CONCLUSÃO

O aumento de inclusão de feno de pornunça na dieta de cabritos em substituição ao feno de tifton não proporciona alteração do consumo de matéria seca, mas provoca redução da digestibilidade dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS

- DETMANN, E.; et al. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.
- FERREIRA, A. L. et al. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 10, n. 1, p. 129 - 136, 2009.
- FRANÇA, A. A.; et al. Anatomia e cinética de degradação do feno de *Manihot glaziovii*. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 32, n. 2, p. 131 - 138, 2010.
- MATOS, D. S. et al. Composição química e valor nutritivo da silagem de maniçoba (*Manihot epruinosa*). **Archivos de Zootecnia**, Córdoba, v. 54, p. 619 - 629, 2005.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C: National Academy Press, 2007, 384 p.



## NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA METABOLIZÁVEL NA DIETA DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Robério Gomes de Souza<sup>1</sup>; Patrícia Araújo Brandão<sup>2</sup>; Jânio Almeida Carneiro<sup>3</sup>; Thiago Jordão de Oliveira Feitosa<sup>4</sup>; Antônio Fernando de Melo Vaz<sup>5</sup>; Clédson Calixto de Oliveira<sup>6</sup>; José Felipe Napoleão Santos<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ;

<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ; <sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ;

<sup>5</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ; <sup>6</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ;

<sup>7</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de frangos de corte na fase pré-inicial (entre 1 e 7 dias de idade) submetidos a dietas com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. Os 3x3 tratamentos fatoriais (3 níveis de proteína bruta - 21,20, 22,20 e 23,20% - e 3 níveis de energia metabolizável - 2900, 2950 e 3000 kcal/kg) foram aleatorizados de acordo com um experimento inteiramente casualizado com 9 tratamentos e 5 repetições de 10 aves. A dieta de frangos de corte criados no semiárido paraibano durante a fase pré-inicial deve conter 23,20% de proteína bruta e 2950 kcal de energia metabolizável/kg.

**Palavras-chave:** aves; desempenho; dietas

## LEVELS OF CRUDE PROTEIN AND METABOLIZABLE ENERGY IN THE DIET OF BROILERS RAISED IN THE SEMIARIDO REGION OF PARAÍBA

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the performance of broiler chickens during the pre-initial phase (1 to 7 days of age) subjected to diets with different levels of crude protein and metabolizable energy. The 3x3 factorial treatments (3 levels of crude protein - 21.20, 22.20 and 23.20% - and 3 levels of metabolizable energy - 2900, 2950 and 3000 kcal/kg) were designated to the plots according to a completely randomized design with 9 treatments and 5 replications of 10 chicks. The diet of broilers during the pre-initial phase in the semiarid of Paraíba should contain 23.20% of crude protein and 2950 kcal of metabolizable energy/kg.

**Keywords:** birds; performance; diets

### INTRODUÇÃO

A avicultura vem crescendo a cada ano no Brasil e o que até a década de 60 não passava de uma atividade familiar de subsistência, representa na atualidade um dos pilares do agronegócio nacional. Isso fica claro quando constata-se que o Brasil atualmente é o maior exportador e segundo maior produtor de carne de frango no mundo. Para chegar a esse patamar se investe constantemente em tecnologia relacionada ao setor, principalmente relacionada à formulação de rações que atendam todas as exigências nutricionais das aves com menor custo possível. Outra linha de pesquisa, se refere ao ambiente de criação das aves, já que essas sofrem bastante influência do clima. Pesquisadores vêm tentando reduzir os níveis de PB das rações, realizando suplementações a base de aminoácidos industriais. Para ambientes em que as aves se encontram em conforto térmico, essa alternativa vem mostrando excelentes resultados. Já para ambientes que gerem desconforto térmico nas aves, essa alternativa vem sendo discutida e estudada por vários pesquisadores, já que as tabelas nacionais carecem de dados para produção de aves nesses ambientes. Entretanto, o semiárido paraibano ainda carece de pesquisas e estabelecimento de dados para elaboração de rações que se adéquem a realidade climática da região. Os diferentes níveis de energia e proteína nas rações podem levar as aves a problemas relacionados ao metabolismo, fazendo com que certas substâncias se acumulem no sangue, gerando assim, possíveis problemas à saúde das aves.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de frangos de corte na fase pré-inicial (entre 1 e 7 dias de idade) submetidos a dietas com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. Os 3x3 tratamentos fatoriais (3 níveis de proteína bruta -

21,20, 22,20 e 23,20% - e 3 níveis de energia metabolizável – 2900, 2950 e 3000 kcal/kg) foram aleatorizados de acordo com um experimento inteiramente casualizado com 9 tratamentos e 5 repetições de 10 aves. A dieta de frangos de corte criados no semiárido paraibano durante a fase pré-inicial deve conter 23,20% de proteína bruta e 2950 kcal de energia metabolizável/kg.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG no Centro de Saúde e Tecnologia Rural / CSTR no município de Patos – PB, em um galpão de alvenaria, com sua cumeeira orientada no sentido leste-oeste apresentando as seguintes medidas: 10m de largura x 20m de comprimento, com pé direito de 3m e muretas laterais de 0,40m. O mesmo é coberto com telhas de argila cozida e apresenta em suas laterais a presença de telas e cortinas. O galpão possui em toda sua estrutura instalações hidráulicas e de rede elétrica, com iluminação feita com lâmpadas incandescentes de 60W, distribuídas uniformemente.

A análise bromatológica dos ingredientes foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande-PB. Foi realizado um experimento com a finalidade de estimar as exigências de energia metabolizável e proteína bruta para frangos de corte machos. Foi adotado programa de ração com uma fase de criação (1 a 7 dias de idade), sendo nesta fase considerado um experimento, segundo recomendação de Rostagno et al. (2011). As dietas foram formuladas à base de milho, farelo de soja e farelo de glúten de milho, aminoácidos e minerais. Sendo que em cada experimento para determinação da energia metabolizável e proteína bruta, foram utilizados 450 frangos de corte machos distribuídos em um esquema fatorial 3x3 (níveis de energia metabolizável e proteína bruta) com cinco repetições e dez aves por parcela experimental, totalizando quarenta e cinco unidades experimentais em um delineamento inteiramente casualizado (DIC).

Para estabelecer os três níveis de EM utilizados, foi formulada uma dieta atendendo as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (ROSTAGNO et al., 2011) e outras duas dietas, uma com 50 kcal de EM/kg acima e outra com 50 kcal de EM/kg abaixo das recomendações. E para determinações dos níveis de proteína bruta, foi utilizado 1% acima e abaixo das exigências nutricionais de frangos de corte machos de desempenho médio.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de regressão, utilizando-se o Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG), desenvolvido pela Universidade Federal de Viçosa - UFV (1997). As estimativas de exigência de proteína e energia foram estabelecidas por modelos de regressão linear e quadrático.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura ambiente registrada ao decorrer o experimento, durante as fases pré-inicial e inicial, variou de 30,5 a 32,5°C, já durante as fases de crescimento e terminação ficou em torno de 28 a 34,8°C. Nas tabelas 5,6 e 7, mostradas a seguir, constam os resultados para consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, respectivamente, para a fase pré-inicial de criação.

**Tabela 1.** Consumo de Ração na fase pré-inicial de criação

N PB	PB	N EM	EM
<b>21,20</b>	425.55 a	2900	423.13 a
<b>22,20</b>	423.62 a	2950	424.04 a
<b>23,20</b>	421.80 a	3000	423.80 a
CV (%)	1,08	CV (%)	1,08
P	< 0,01	P	P < 0,05

<sup>1</sup>Médias não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%; <sup>2</sup>Médias não apresentaram significância.

**Tabela 2.** Ganho de Peso na fase pré-inicial de criação

N PB	PB	N EM	EM
<b>21,20</b>	107.83 b	2900	106.61 b
<b>22,20</b>	106.97 b	<b>2950</b>	<b>110.57 a</b>
<b>23,20</b>	<b>112.03 a</b>	3000	109.67 ab
CV (%)	3,59	CV (%)	3,59
P	< 0,01	P	< 0,05

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%;

**Tabela 3.** Conversão Alimentar na fase pré-inicial de criação

N PB	PB	N EM	EM
------	----	------	----

21,20	3.95 a	2900	3.97 a
22,20	3.97 a	<b>2950</b>	<b>3.84 b</b>
23,20	<b>3.77 b</b>	3000	3.87 ab
CV (%)	3.30	CV (%)	3.30
P	< 0,01	P	p< 0,05

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%;

Os resultados mostraram que os diferentes tratamentos não apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para o consumo de ração na fase pré-inicial de criação, quando se utilizou diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável para pintainhos de corte. Litz et al. (2014), trabalhando com efeito de diferentes níveis de energia e proteína na ração sobre o desempenho de frangos de corte da linhagem cobb avian 48, encontraram resultados semelhantes aos aqui apresentados, ao afirmarem que não houve diferença dos tratamentos sobre o consumo de ração. Já Vasconcellos et al. (2012), apesar de ter trabalhado com níveis de proteína bruta diferentes do experimento aqui exposto, afirmam que à medida que se reduz os níveis de proteína bruta o consumo de ração reduz linearmente. Reis et al. (2014), em experimento semelhante utilizando codornas, afirmam que ao fornecer níveis energéticos mais baixos o consumo de ração aumentou. Para as variáveis de ganho de peso e conversão alimentar houve diferença estatística em relação à energia metabolizável e proteína bruta, sugerindo-se 23,20% de PB e 2950 Kcal/Kg de EM, apesar deste não apresentar diferença para 3000 Kcal/Kg.

Em relação à energia, os resultados corroboram com Rostagno et al. (2011), entretanto os resultados em relação à PB, para ganho de peso e conversão alimentar para a fase em questão divergem desse mesmo autor. Ficou evidenciado que as rações contendo maior densidade proteica e energética resultaram em melhor ganho de peso e conversão alimentar.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se para a formulação de dietas para fase pré-inicial de criação, os níveis de 23,20% de proteína bruta (PB) e 2950 kcal de energia metabolizável (EM).

## APOIO

Ao grupo GEPAS (Grupos de Estudo e Pesquisa de Aves e Suínos) e ao Projeto Universal/CNPQ.

## REFERÊNCIAS

- LITZ, F. H.; CARVALHO, C. M. C.; FERNANDES, E. A. et al. efeito de diferentes níveis de energia e proteína na ração sobre o desempenho de frangos de corte da linhagem cobb avian 48tm\*. **Vet. Not.** Uberlândia, v.20, n. 1, p.52 -60, jan./jun. 2014
- REIS, R.S., BARRETO, S.L.T., TORRES, R.A. et al. Proteína bruta e energia metabolizável para codornas de corte de um a 14 dias de idade. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v. 66, n. 3, p. 903-910, 2014. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v66n3/0102-0935-abmvz-66-03-00903.pdf>. Acesso em: 15 ago 2015.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos. Composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3. ed. Viçosa. UFV, Departamento de Zootecnia, 2011. p. 252.
- VASCONCELLOS, C. H. F.; FONTES, D. O.; CORRÊA, G. S. S. et al. Efeitos da redução da proteína dietética sobre o desempenho e as características de carcaça de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 3, p. 662-667, 2012. Disponível em: [www.scielo.br/pdf/rbz/v41n3/28.pdf](http://www.scielo.br/pdf/rbz/v41n3/28.pdf). Acesso em: 15 set. 2015.



## Caracterização dos sistemas de produção de caprinos no estado de Sergipe

Marcos Felipe dos Santos Souza<sup>1</sup>; Ludmila Couto Gomes<sup>1,2,6</sup>; Telisson Ribeiro Gonçalves<sup>1</sup>; Gladston Rafael de Arruda Santos<sup>1,2</sup>; Monya Tielly Meneses Santos<sup>1</sup>; Camilo Azevedo Santos<sup>2</sup>; Jackeline de Andrade Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>; Luciana Melo Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, São Cristóvão, SE - DZO/UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, São Cristóvão, SE - PROZOOTEC/UFS

**Resumo:** A caprinocultura é uma atividade presente em vários sistemas familiares do Nordeste brasileiro, atividade significativa para auxílio na renda familiar destes sistemas de produção. O objetivo deste trabalho é caracterizar os sistemas de produção de caprinos no estado de Sergipe, para que possa ser possível a realização de propostas para estruturação da cadeia produtiva da caprinocultura. Para esse trabalho foi realizado um levantamento que identificou 21 produtores de caprinos no estado, destes foram selecionados 19 para entrevista com questionário semiestruturado, com a finalidade de colher informações gerais dos produtores e de como estão estruturadas os seus sistemas de produção. De acordo com o levantamento obtido, foi observado que 72,22% das propriedades eram caracterizadas como de produção familiar, sendo que 53,3% dos produtores iniciaram a atividade através de programas incentivo governamental. As propriedades possuem em média 10 hectares, rebanhos com 20 caprinos, variando entre 4 a 36 animais, sendo predominantes sistemas com animais para a produção leiteira (73,7%). Em conclusão, temos que é importante que os produtores possam melhorar a eficiência dos sistemas de produção através de assistência técnica, organização de associações e cooperativas, agregação de valor aos produtos e fornecendo aos consumidores um produto de qualidade, articulando assim toda a cadeia produtiva sergipana.

**Palavras-chave:** agronegócio; agropecuária; cabra

## Characterization of goat production systems in the state of Sergipe

**Abstract:** Goat farming is an activity present in several family systems in the Brazilian Northeast, a significant activity to aid in the family income of these production systems. The objective of this work is to characterize goat production systems in the state of Sergipe, so that it may be possible to make proposals for structuring the production chain of goat breeding. For this work, a survey was carried out to identify 21 goat producers in the state. Of these, 19 were selected for interview with a semi-structured questionnaire, in order to gather general information from producers and how their production systems are structured. According to the survey obtained, it was observed that 72.22% of the properties were characterized as family production, and 53.3% of the producers started the activity through government incentive programs. The properties have on average 10 hectares, herds with 20 goats, ranging from 4 to 36 animals, being predominant systems with animals for milk production (73.7%). In conclusion, it is important that producers can improve the efficiency of production systems through technical assistance, organization of associations and cooperatives, adding value to products and providing consumers with a quality product, thus articulating the entire Sergipe productive chain.

**Keywords:** agribusiness; agriculture; goat

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade com grande representatividade na região Nordeste do país principalmente por ser a região onde se encontra o maior rebanho nacional, presente principalmente em sistemas familiares, muitas vezes exploradas de forma de subsistência, com poucas tecnologias, tornando uma atividade econômica rentável para muitos agricultores principalmente familiares (SOUZA, 2017). Torna importante o conhecimento desses sistemas de produção, pois, através da compreensão dos mesmos é possível a realização de um planejamento de estratégias com maior eficiência para o aumento da sustentabilidade e competitividade da agricultura brasileira, apoiadas no melhor direcionamento dos esforços de pesquisa e desenvolvimento e de transferências de tecnologias, bem como na proposição de políticas públicas (HIRAKURI et al., 2012). A partir do ponto em que passa a se investigar os sistemas de produção existentes, percebem-se possibilidades de expansão, a partir da identificação dos pontos de estrangulamento tecnológico, dos recursos subutilizados e das inter-relações que podem ser melhoradas (ABRAMOVAY, 1985).

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho é caracterizar os sistemas de produção de caprinos no estado de Sergipe, para tornar possível a realização de propostas para estruturação da cadeia produtiva da caprinocultura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento do sistema de produção do estado de Sergipe foi realizado em parceria junto aos caprinocultores e associações de criadores. Destes, 21 produtores foram diagnosticados, porém, 19 foram selecionados e entrevistados, sendo apresentados em diferentes regiões de Sergipe. Estavam estes situados nas seguintes regiões e municípios do estado: Centro Sul Sergipano (57,89%): Lagarto (1) e Poço Verde (10); Agreste Central (15,78%): Pinhão (3); Grande Aracaju (15,78%): Barra dos Coqueiros (1), Nossa Senhora do Socorro (1) e São Cristóvão (1); Alto sertão Sergipano (5,26%): Nossa Senhora da Glória (1); Leste Sergipano (5,26%): Capela (1). As informações para a caracterização dos Sistemas de Produção de Caprinos (SPC) foram obtidas com o auxílio dos produtores, utilizando o DRP – Diagnóstico Rápido Participativo (VALLADARES, 2007; VERDEJO, 2006), do qual sendo aplicados questionários-guia semiestruturados. A elaboração das questões teve a finalidade de colher informações gerais dos produtores, dados sobre o rebanho (nutrição e sanidade), estrutura produtiva, meio ambiente e gestão. Esses dados serviram de base para a posterior construção das variáveis explicativas. A tabulação e análise descritiva dos dados foram realizadas em planilhas em Excel®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A caprinocultura sergipana é uma atividade realizada, em sua maioria pela agricultura familiar, da qual 72,22% dos produtores entrevistados trabalham com mão de obra exclusivamente familiar, 22,22% tem em suas propriedades mão de obra empregatícia; 5,5% possuem além de mão de obra familiar a mão de obra empregatícia.

As propriedades, em sua maioria possuem pequenas dimensões, com áreas ocupadas variando de 0,5 a 33 hectares e rebanhos com média de 20 animais  $\pm$  (04 a 46 animais) entre bodes, cabras e cabritos. A atividade leiteira é predominante, correspondendo a 73,7%, seguido por produção de animais de corte representando 10,5%, outros 10,5% trabalham com produção de animais para melhoramento genético tanto de corte quanto para o leite e 5,3% das propriedades criam animais para a produção de dupla aptidão (leite e carne).

Todos os produtores entrevistados possuem outra fonte de renda além da caprinocultura, sendo que 36,8% dos produtores têm a agropecuária como principal fonte de renda, 26,3% dos produtores são aposentados ou recebem algum outro auxílio social e criam caprinos para aumentar a renda familiar ou mesmo por ter afeição a essa atividade; e 36,9% possuem outras atividades, tais como empregos em outros setores, ou são autônomos. Assim, observamos que esses produtores não possuem a caprinocultura como fonte única de renda, sendo esta uma atividade secundária, necessitando de outros atributos para complementar o orçamento familiar.

Em alguns casos os caprinocultores estão inseridos em programas de recebimento de auxílio social (10,5%, n=2), sendo um ajuda no orçamento familiar desses produtores.

Nesses sistemas de produção, 50% dos produtores realizam o plantio nas épocas das águas para armazenamento de alimentos para os períodos de escassez, nos outros 50% existe uma particularidade, por se concentrarem em uma região agrícola muito fortificada, os produtores confinam seus animais nas épocas agrícolas e realizam o pastejo nas épocas de estiagem, período em que já foi realizado a colheita dos cultivos agrícolas, para que os animais possam aproveitar os restos de cultura e as forragens que ficam entre as áreas de cultivo.

Dentre os sistemas avaliados, 27,8% realizam anotações zootécnicas de seus rebanhos, 27,8% não realizam as devidas anotações em seus rebanhos e em 44,4% dos dados coletados não houve uma resposta obtida nesse item. Anotações de controle financeiro e zootécnico do sistema de produção e do rebanho realizado por parte do produtor faz com que ele esteja ciente de como está o andamento da propriedade, se está obtendo lucro ou prejuízo em seu sistema.

Quando perguntados o porquê e como foi despertado o gosto pela caprinocultura, alguns relataram que através de programas de incentivo do governo (53,3%), outros por herança familiar (11,1%), por sentimentalismo (16,6%), por ver a caprinocultura como um negócio promissor (22,2%), e outros por motivo de saúde que tornaria necessário o consumo do leite de cabra (5,5%).

Como principais dificuldades, foram visualizadas e relatadas que a falta de informação de gestão e mercado faz com haja uma maior dificuldade para que os produtos de origem caprina possam ser escoados, além do preço pago aos caprinocultores por seus produtos (leite) ainda ser muito baixo, além de ainda haver preconceito por parte dos consumidores pelos produtos originados de caprina.

Isso reflete na comercialização dos produtos de origem caprina, detectando ainda uma grande informalidade na comercialização desses produtos no estado de Sergipe. De acordo com os relatos dos produtores entrevistados, como a maioria dos rebanhos são de aptidão leiteira é comum à comercialização desses animais, machos castrados e tardios ou fêmeas de descarte, para abate. Por não serem raças especializadas para corte, esses animais apresentam baixa qualidade da carne fornecida aos consumidores, além da falta de padronização da carcaça e por apresentar sabor e odor desagradável.

Os abates e a comercialização na maioria das vezes são realizados no mercado informal, sem que haja fiscalização dos órgãos competentes e em lugares apropriados para a atividade.

O leite *in natura* ou congelado é comercializado pelos produtores a R\$ 2,00 por litro, sem grandes variações ao longo do ano, e vendido diretamente ao consumidor. Os produtos derivados do leite principalmente queijos são comercializados em média por R\$ 15,00 (do tradicional queijo de coalho, aos queijos condimentados) por 250 g de queijo e vendidos, também direto ao consumidor.

## CONCLUSÃO

A caprinocultura sergipana está representada em sistemas familiares com pouca estruturação gerencial e zootécnica, apresentando dificuldades para escoar e comercializar seus produtos. É importante que os produtores sergipanos possam melhorar a eficiência dos seus sistemas de produção através de assistência técnica, organização de associações e cooperativas, agregação de valor aos produtos e fornecendo aos consumidores um produto de qualidade, articulando assim toda a cadeia produtiva sergipana.

## REFERÊNCIAS

ABRAMOVAY, R. **Progresso técnico: a indústria é o caminho**. Cadernos de Difusão de Tecnologia, 2: 233-245. 1985HIRAKURI, M. H.; DEBIASI, H.; PROCÓPIO, S. O.; CASTRO, C. Sistemas de Produção: conceitos e definições no contexto agrícola. Londrina: Embrapa Soja, 2012.SOUZA, M. F. S.; Caracterização dos consumidores e dos sistemas de produção de caprinos no estado de Sergipe. Sergipe: UFS, 2017.VALLADARES, L. Os dez mandamentos da observação do participante. **Revista Brasileira de Ciência Social**, v.22, n.63, 2007. p.153-155.VERDEJO, M. E. **Diagnóstico Rural Participativo**. Brasília: MDA/Secretaria da Agricultura Familiar, 2006, p. 65.



## Rendimento dos cortes cárneos de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85<sup>1</sup>

Marly Rosa de Jesus<sup>1,2,4,6,7</sup>; Daniella Cangussú Tolentino<sup>3</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>5,8</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>8</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho; Leone Campos Rocha; Dicastro Dias de Souza; Leonardo Guimarães Silva

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas; <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>4</sup>UNESP - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o rendimento dos cortes cárneos de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Ba. Foram utilizados 30 ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. Para obtenção dos cortes, a carcaça foi seccionada em oito regiões anatômicas, pesadas e o rendimento calculado através de equação. A paleta apresentou maior rendimento para o tratamento controle (17,2%) quando comparado aos demais tratamentos. A costeleta apresentou para o controle rendimento menor (15,8%) quando comparado aos tratamentos com 20 e 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. Efeito linear crescente foi encontrado para os cortes costeleta e lombo, para a costela fralda o efeito foi linear decrescente. Recomenda-se a utilização do feno da parte aérea com 30% de inclusão da raiz integral desidratada na dieta de cordeiros, por não alterar os cortes nobres da carcaça.

**Palavras-chave:** costeleta; ovinos; peso corporal

## Yield of meat cuts of lambs fed diets containing root and shoots of cassava and Tifton 85

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the yield of meat cuts of lamb fed diets containing roots and shoots of dehydrated manioc and Tifton 85 hay. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga, Ba. Thirty non - castrated mestizo male sheep with an initial mean body weight of 20.9 kg were used, distributed in a completely randomized design. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. To obtain the cuts, the carcass was sectioned in eight anatomical regions, weighed and the yield calculated by equation. The palette presented higher yield for the control treatment (17.2%) when compared to the other treatments. The chop presented lower control (15.8%) when compared to the treatments with 20 and 30% of the inclusion of the dehydrated whole cassava root. Linear increasing effect was found for the cuts cutlet and loin, for the rib diaper the effect was linearly decreasing. It is recommended the use of shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole root in the diet of lambs, as it does not alter the noble cuts of the carcass.

**Keywords:** body weight; chop; sheep

### INTRODUÇÃO

A demanda por carne ovina aumentou consideravelmente nos últimos anos, devido ao maior consumo desse produto pela população dos grandes centros urbanos. Entretanto, a produção de ovinos ainda é insuficiente para atender tal procura, e o que é produzido apresenta baixa qualidade das carcaças comercializadas, geralmente provenientes de animais com idade avançada. Para que a ovinocultura seja um empreendimento economicamente viável, é necessário, entre outros fatores, propiciar ao animal o máximo desempenho de suas potencialidades, mediante alimentação, sanidade, manejo e cruzamentos adequados (VIEIRA et al., 2010).

A espécie ovina apresenta rendimentos de carcaça que variam de 40 a 50%, sendo influenciados por fatores intrínsecos (raça, sexo, condição corporal e peso ao abate) e extrínsecos (manejo alimentar e sistema de terminação). O rendimento está diretamente relacionado ao valor comercial de cordeiros, pois geralmente é um dos primeiros índices a ser considerado, por expressar a relação percentual entre o peso da carcaça e o peso vivo do animal.

No sistema de produção de carne, as características quantitativas da carcaça são imprescindíveis, pois, além de estarem diretamente relacionada ao produto final que é a carne, representa uma importante fonte complementar de avaliação do desempenho animal durante seu desenvolvimento. Portanto, a avaliação quantitativa tem como base a composição regional ou anatômica (cortes cárneos comerciais), assim como a composição tecidual da carcaça. Este trabalho teve como objetivo avaliar rendimento dos cortes cárneos de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85.

## OBJETIVOS

Avaliar rendimento dos cortes cárneos de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado.

O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle foi composto de feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca.

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM 30%RIDM	0%RIDM	Feno Tifton 85 10%RIDM	20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001).

PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca.

NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais.

No 63º dia do período experimental, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas, para posterior abate. Para obtenção dos cortes, a carcaça foi seccionada em oito regiões anatômicas: pescoço, paleta, braço anterior, costeletas, costela/fralda, lombo, perna e braço posterior. O rendimento de cada corte foi calculado através da fórmula: Corte (kg) dividido pelo peso da meia carcaça (kg) vezes cem.

Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 2, resultados obtidos do rendimento em percentual dos cortes cárneos comerciais com base na meia carcaça demonstraram que somente a paleta e a costeleta apresentaram diferenças ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos.

**Tabela 2.** Rendimento dos cortes cárneos comerciais ( $\text{kg } 100 \text{ kg}^{-1}$  peso da meia carcaça) de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
Paleta	17,2	13,1*	12,7*	13,4*	13,5*	13,2
Pescoço	6,4	6,8	6,9	6,7	6,7	11,5
Braço anterior	4,1	4,2	4,1	4,2	4,0	10,4
Costeleta	15,8	16,1	17,1	17,8*	17,7*	7,1
Costela fralda	17,2	18,4	17,5	17,1	16,8	6,0
Lombo	8,4	7,1	7,4	7,6	8,5	12,6
Pernil	26,2	30,0	30,0	28,8	29,1	9,3
Braço posterior	4,3	4,4	4,3	4,6	3,9	14,6
Itens	Equação de regressão		R <sup>2</sup>		Efeito <sup>1</sup>	
Paleta	$\hat{Y} = 13,2$		-		ns	
Pescoço	$\hat{Y} = 6,8$		-		ns	
Braço anterior	$\hat{Y} = 4,1$		-		ns	
Costeleta	$\hat{Y} = 16,35 + 0,055x$		0,82		0,011	
Costela fralda	$\hat{Y} = 18,32 - 0,052x$		0,93		0,029	
Lombo	$\hat{Y} = 6,99 + 0,044x$		0,89		0,038	
Pernil	$\hat{Y} = 29,5$		-		ns	
Braço posterior	$\hat{Y} = 4,3$		-		ns	

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) ( $P > 0,05$ ).

A paleta exibiu maior rendimento para o tratamento controle, com valor de 17,2%, quando comparado aos demais tratamentos, sendo a variação de 12,7 a 13,5%. Já a costeleta apresentou para o controle rendimento menor ( $P < 0,05$ ) de 15,8%, maiores valores foram encontrados para os tratamentos com 20 e 30% da inclusão da raiz integral desidratada, valores de 17,8 e 17,7% do rendimento do corte, respectivamente.

As variáveis: pescoço, braço anterior, costela fralda, lombo, pernil e braço posterior não apresentaram efeito ( $P > 0,05$ ) entre tratamentos. A análise de regressão observou-se que não houve efeito ( $P > 0,05$ ) no rendimento para nenhuma das variáveis estudadas entre tratamentos (Tabela 2). Resultados com efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos foram obtidos para as variáveis costeleta e lombo (Tabela 2). Com o acréscimo de 1% da raiz integral desidratada da mandioca na dieta dos cordeiros, houve aumento no rendimento da costeleta de 0,055 unidades percentuais e no lombo de 0,044 unidades percentuais. Efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos foi exibido pelo corte costela fralda (Tabela 2). Para a inclusão de 1% da raiz integral desidratada da mandioca na dieta dos cordeiros, ocasionou um decréscimo de 0,052 unidades percentuais no rendimento deste corte.

As variáveis estudadas para peso e rendimento, que apresentaram semelhança entre tratamentos tanto no teste de Dunnett quanto na análise de regressão, é justificada devido ao peso de abate padronizado e a ocorrência da lei de harmonia anatômica, que de acordo Medeiros et al. (2009), carcaças com pesos similares apresentam em quase todas as regiões corporais proporções semelhantes, fato possivelmente ocorrido no presente experimento.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização do feno da parte aérea com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e o feno de Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros, por não alterar os cortes nobres da carcaça.

## REFERÊNCIAS

MEDEIROS, Geovergue Rodrigues de et al. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 4, p. 718-727, 2009.

VIEIRA, Marieta Maria Martins et al. Carcass and non carcass components characteristics of lambs fed with diets containing castor  
mea. **Revista Brasileira de Saude e Producao Animal**, v. 11, n. 1, p. 140-149, 2010.



## Parâmetros físico-químicos da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85<sup>1</sup>

Marly Rosa de Jesus<sup>1</sup>; Daniella Cangussú Tolentino<sup>1</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>2</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Deivson Leles Balisa<sup>1</sup>; Rebeka Borges Silveira<sup>1</sup>; Rosângela Claurenia da Silva Ramos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas; <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os parâmetros físico-químicos de cordeiros alimentados com dietas raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - Ba. Foram utilizados 30 ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. A análise dos parâmetros físico-químicos foi realizada a partir do músculo *Longissimus lumborum*. Não houve efeito para os parâmetros físico-químicos da carne dos cordeiros para nenhuma das variáveis estudadas entre tratamentos utilizando o teste de Dunnett ou análise de regressão. Recomenda-se a presença do feno da parte aérea com 30% do nível de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros, pois não altera os parâmetros qualitativos da carne.

**Palavras-chave:** alimento conservado; qualidade da carne; ovinos

## Physicochemical parameters of lambs fed diets containing root and shoot of cassava and Tifton 851

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the physico-chemical parameters of lambs fed diets with roots and shoots of dehydrated manioc and hay of Tifton 85. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga-Ba. Thirty non - castrated mestizo male sheep with an initial mean body weight of 20.9 kg were used, distributed in a completely randomized design. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. The analysis of the physico-chemical parameters was performed from the *Longissimus lumborum* muscle. There was no effect on the physical-chemical parameters of lamb meat for any of the variables studied between treatments using the Dunnett test or regression analysis. The presence of shoot hay with 30% of the inclusion level of dehydrated whole cassava root in the diet of lambs is recommended because it does not alter the qualitative parameters of the meat.

**Keywords:** Canned food; meat quality; sheep

### INTRODUÇÃO

Ao pensar em qualidade da carne ovina, devem-se observar alguns parâmetros do produto, principalmente os que são destinados à industrialização. Os parâmetros físico-químicos geralmente avaliados na carne são: cor, capacidade de retenção de água, maciez, potencial hidrogeniônico, peso por cocção e força de cisalhamento.

Objetivou-se avaliar os parâmetros físico-químicos da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85.

### OBJETIVOS

Avaliar os parâmetros físico-químicos da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado.

O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca.

Tabela 1. Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM 30%RIDM	0%RIDM	Feno Tifton 85 10%RIDM	20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001).

PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca.

NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais.

No 63º dia do período experimental, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas, para posterior abate, de acordo com as normas do RIISPOA (BRASIL, 2008). Da meia carcaça direita de cada animal, o músculo *Longissimus lumborum* foi retirado e utilizado para posteriores análises.

Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Utilizando o teste de Dunnett (Tabela 1), para os parâmetros físico-químicos da carne dos cordeiros observou-se que não houve efeito ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis estudadas entre tratamentos.

As médias encontradas foram de 47,0 mL.100g<sup>-1</sup> da capacidade de retenção de água, 5,6 do pH, 1,4 kgf da força de cisalhamento, 32,7% da perda de peso por cocção, 45,9 de L\*, 11,2 de a\*, 10,4 de b\* 0,94 de mioglobina. A capacidade de retenção de água similar entre tratamentos é explicado pelos valores de pH também semelhantes, pois não ocorreu em nenhuma das carcaças testadas a acidificação muscular brusca, o que poderia reduzir os valores de pH a níveis baixíssimos, ocorrendo redução do espaçamento entre filamentos grossos e finos e consequentemente, eliminando a água ligada, diminuindo assim a capacidade de retenção de água. Mas como os valores de pH encontrados no presente experimento foram adequados, manteve a água ligada na carne dos cordeiros.

A força de cisalhamento também não apresentou diferença entre tratamentos, sendo observados valores considerados baixos para a carne ovina (1,3 a 1,6 kgf). A justificativa para a maciez da carne apresentada pelos ovinos tem correlação direta com os parâmetros CRA, pH e L\*, pois quanto maior a água ligada, o pH estável e a luminosidade do músculo em faixa mediana, a força de

cisalhamento da carne será menor, ou seja, a maciez da carne será maior. A cor da carne depende do pH e da velocidade das reações químicas *post mortem* (glicólise), como não ocorreram diferenças nos parâmetros CRA e pH, a cor da carne também não sofreu influência. Ou seja, as coordenadas fundamentais de cor L\*, a\* e b\* foram similares entre músculos dos grupos dos diferentes tratamentos.

**Tabela 2.** Características físico-químicas das carnes de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
CRA (mL.100g <sup>-1</sup> )	48,3	46,4	47,2	46,6	46,7	3,9
pH	5,6	5,6	5,6	5,6	5,5	1,4
FC (kgf)	1,3	1,6	1,4	1,4	1,4	16,1
PPC (%)	31,3	34,1	35,0	30,5	32,6	7,9
L*	46,8	46,8	45,2	46,1	44,7	6,6
b*	11,4	11,3	10,4	11,7	11,1	8,3
a*	10,8	9,8	10,2	11,1	10,3	14,1
Mioglobina	0,95	0,87	0,99	0,94	0,93	11,6

Itens	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>
CRA (mL.100g <sup>-1</sup> )	$\hat{Y} = 46,7$	-	ns
pH	$\hat{Y} = 5,6$	-	ns
FC (kgf)	$\hat{Y} = 1,4$	-	ns
PPC (%)	$\hat{Y} = 33,0$	-	ns
L*	$\hat{Y} = 45,7$	-	ns
b*	$\hat{Y} = 11,1$	-	ns
a*	$\hat{Y} = 10,3$	-	ns
Mioglobina	$\hat{Y} = 0,93$	-	ns

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

CRA = Capacidade retenção de água; pH= Potencial hidrogeniônico; FC = Força de cisalhamento; PPC = Perda de peso por cocção; L\* = Luminosidade; b\* = Intensidade do amarelo e a\* = Intensidade do vermelho.

Faria et al. (2011) não encontraram diferenças para os parâmetros físico-químicos da carne de ovinos alimentados com diferentes tipos físicos de processamento da casca da mandioca.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização do feno da parte aérea com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e o feno de Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros, pois não altera os parâmetros qualitativos da carne.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. MINISTÉRIO DA AGRICULTURA E DO ABASTECIMENTO. DEPARTAMENTO DE INSPEÇÃO DE PRODUTOS DE ORIGEM ANIMAL. DIVISÃO DE NORMAS TÉCNICAS. **Regulamento da inspeção industrial e sanitária de produtos de origem animal.** Ministério da Agricultura. São Paulo: Inspeção do SIPAMA, 2008.

FARIA, Peter Bitencourt et al. Processamento da casca de mandioca na alimentação de ovinos: desempenho, características de carcaça, morfologia ruminal e eficiência econômica. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 2929-2937, 2011.



### Ganho de peso e características de carcaça de Novilhos Nelore de diferentes progênies, terminados em sistema de confinamento

Alfredo Acosta Backes<sup>1</sup>; Antônio Victor Oliveira Lima<sup>1</sup>; Francisco de Assis F. de Macedo<sup>1</sup>; Leandro Teixeira Barbosa<sup>1</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1</sup>; Luciana Costa Araujo<sup>1</sup>; Jose Ricardo dos Santos Filho<sup>1</sup>; Manoel Messias de Jesus Fontes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe-UFS

**Resumo:** Foram utilizados 24 novilhos da raça Nelore, não castrados, com média de 11 meses de idade e peso vivo médio inicial de  $287,45 \pm 28,81$ kg, os quais foram submetidos a três tratamentos: Progênie para qualidade de carcaça; progênie para precocidade sexual; e progênie para ciclo completo - cria, recria e engorda. Para ganho de peso não houve diferença entre as progênies. A não diferença entre os rendimentos de carcaça mostra a proximidade no grau de acabamento da carcaça entre as três progênies. A espessura de gordura subcutânea (EGS) observada foi, em média, de 5,35 mm. Nas condições de animais superjovens e mesma dieta as progênies da raça Nelore para qualidade de carcaça, precocidade sexual e para ciclo completo não apresentam diferenças para ganho de peso e características de carcaça.

**Palavras-chave:** carcaça; dieta total; genética

### Weight gain and carcass characteristics of different progenies of steers, finished in feedlot

**Abstract:** twenty-four non-castrated Nelore steers with an average of 11 months of age and initial mean live weight of  $287.45 \pm 28.81$  kg were used, which were submitted to three treatments: Progeny for carcass quality; Progeny for sexual precocity; and progeny for complete cycle - rearing, rearing and fattening. For weight gain there was not difference between progenies. The non-difference between carcass yields shows the proximity in the degree of carcass finishing between the three progenies. The subcutaneous fat thickness (EG) observed was, on average, 5.35 mm. Under conditions of super-young animals and some diet the progenies for carcass quality, sexual precocity and complete cycle does not present differences for weight gain and carcass characteristics.

**Keywords:** carcass; genetics; total diet

#### INTRODUÇÃO

O sistema de confinamento é uma estratégia para acelerar o ganho de peso animal, convertendo esse ganho em carne em um intervalo de tempo e espaço bem menor. Uma das finalidades desse sistema é a capacidade de fornecer melhor grau de acabamento da carcaça dos animais. Esse grau de acabamento é dependente das características da carcaça o que por sua vez depende da genética, nutrição e idade em que o animal será abatido. Animais inteiros e jovens parecem ser mais eficientes em transformar nutrientes em carne, devido a estarem em fase intensa de desenvolvimento muscular e elevada produção do hormônio testosterona. Freitas et al (2008), afirmam que os hormônios andrógenos provenientes dos testículos parecem ter maior efeito na fase em que o animal possui maior incremento de peso e desenvolvimento muscular.

Com relação a carcaça o mínimo de espessura de gordura exigida pelos frigoríficos no Brasil é de 3 mm e isso pode ser um entrave para produção de animais inteiros em sistema extensivo. Em confinamento esse problema pode ser solucionado com uma dieta rica em nutrientes, principalmente energia. Entretanto, sabe-se que animais inteiros possuem menor deposição de gordura do que animais castrados, por outro lado a menor espessura de gordura somente torna-se preocupante quando estiver abaixo de 3 mm. Valor esse que dificilmente será apresentado por novilhos inteiros confinados em terminação, com dietas de alto valor nutricional.

#### OBJETIVOS

Avaliar o ganho de peso e as características de carcaça de novilhos nelore inteiro e superjovens oriundos de diferentes progenitores.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Santa Cruz localizada no município de Laranjeiras, região litorânea do estado de Sergipe, durante o período de setembro de 2016 à janeiro de 2017, totalizando um período médio de 94 dias de confinamento. Foram utilizados 24 novilhos da raça Nelore, não castrados, com média de 11 meses de idade e peso vivo médio inicial de  $287,46 \pm 28,81$ kg, os quais foram submetidos a três tratamentos: Progênie para qualidade de carcaça (PROQC) (n= 8); progênie para precocidade sexual (PROPS) (n= 8); e progênie para ciclo completo - cria, recria e engorda (PROCC) (n= 8).

Os animais foram pesados e vermifugados com Ivermectina, posteriormente distribuídos em baias coletivas, munida de sombra natural e água ofertada de forma “ad libitum”, de acordo com as diferentes progêneses, em um delineamento inteiramente casualizado. Esses animais eram oriundos de uma mesma propriedade particular, nascidos e criados sob o mesmo manejo sanitário e condições de alimentação ao pé da vaca. A dieta fornecida [fubá de milho (68,7%); resíduo de soja (13,0%); farelo de soja (2,99%); feno de coastcross (8,0%); feno de aveia (4,0%); sal mineral (3,0%); melação em pó (0,2%); adsorvente (0,1%)] era única para todos os animais e denominada como “dieta total peletizada”, formulada de acordo como NRC (1996) para ganhos de 1,3 kg/dia. A alimentação era fornecida “ad libitum” duas vezes ao dia, oito e às quinze horas. A composição química da dieta está demonstrada na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química da dieta total peletizada

Composição química	(%) MS
Matéria seca	88,36
Proteína Bruta	11,51
Extrato Etéreo	14,40
Cinzas	5,94
Fibra em Detergente Neutra	30,87
Fibra em Detergente Ácida	14,29
Nutrientes Digestíveis Totais	70,92
Carboidratos totais	68,15
Carboidratos não fibrosos	37,28
Digestibilidade da matéria seca	77,76

Para realização da captura da imagem das medidas de espessura de gordura subcutânea (EGSU) e área de olho de lombo (AOL) pela ultrassonografia, foi utilizado o aparelho ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico com um sistema de captura de imagens (Blackbox, Biotronics Inc., Ames, IA, EUA).

No frigorífico, os animais ficaram em jejum (somente sólidos) por 24 horas, antes de adentrarem ao setor de abate. Após abate, foram retirados o couro, a cabeça, patas e eviscerado, depois desse processo a carcaça foi pesada obtendo-se o peso de carcaça quente (PCQ) e o rendimento de carcaça quente (RCQ). Logo após a carcaça foi resfriada em câmara fria por 24hs, pesada e anotado o peso de carcaça fria (PCF), a partir desse valor foi obtido o rendimento de carcaça fria (RCF) e as perdas por resfriamento (PPR).

Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5 % de probabilidade. Em que foi considerada o peso do animal ao abate como covariável (efeito linear) utilizando o procedimento GLM do SAS (versão 9.1). Quando significativo, as médias entre os tratamentos foram comparadas usando a diferença dos quadrados mínimos de Fisher.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para ganho de peso e características de carcaça não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as progêneses estudadas. Os animais dos três grupos de progêneses receberam a mesma dieta e, devido a serem superjovens, encontravam-se em fase de crescimento intenso de tecido muscular e ósseo. Esses fatores, provavelmente, fizeram com que o desempenho em ganho de peso fosse bastante próximo. A fase de cria desses animais na propriedade de origem foi realizada de forma eficiente, com utilização de “creepfeeding” até o desmame. Esta fase inicial de crescimento é considerada importante, pois apresenta boa eficiência de desempenho garantindo o sucesso na fase seguinte.

Tabela 2. Ganho de peso e características de carcaça de novilhos nelore de diferentes progêneses

Variáveis	PROQC	PROPS	PROCC	CV	Prob.
Peso inicial (kg)	272,25	302,13	288,00	9,45	0.1136
Peso final (kg)	392,13	414,25	412,63	9,94	0.3155
Ganho de peso médio diário (kg)	1,373	1,262	1,389	17,9	0.5311
Espessura de gordura subcutânea (mm)	4,93	6,04	5,09	22,7	0.1791
Área de olho de lombo (cm <sup>2</sup> )	69,84	74,31	68,50	10,2	0.2718
Peso de carcaça quente (kg)	220,10	214,90	218,30	5,2	0.6636
Rendimento de carcaça quente (%)	53,67	53,29	53,73	3,5	0.8774
Peso de carcaça fria (kg)	216,10	210,84	214,72	3,6	0.3886

<b>Rendimento de carcaça fria (%)</b>	52,62	52,44	52,75	3,6	0.9464
<b>Perdas por resfriamento (%)</b>	1,96	1,59	1,83	20,7	0.1649

Letras diferentes na linha diferem entre si (P<0,05)

A espessura de gordura subcutânea (EGS) observada foi, em média, de 5,35 mm, valor acima do limite mínimo de 3,0 mm adotado pelos frigoríficos no Brasil (Freitas et al., 2008), mesmo sendo animais superjovens e inteiros. A não diferença na espessura de gordura subcutânea (EGS) dos animais das diferentes progênes (P<0,05) influenciou para que também não houvesse diferença nas perdas por resfriamento (PPR) das carcaças (P<0,05). Não houve diferença significativa (P<0,05) para área de olho de lombo, porém os valores observados são considerados bons para a categoria. A variável AOL reflete a musculosidade da carcaça e, sendo assim, os animais do presente trabalho que eram superjovens e estavam em plena fase de desenvolvimento muscular refletiram um bom valor de AOL.

A não diferença entre os rendimentos de carcaça mostra a proximidade no grau de acabamento da carcaça entre as três progênes. Isso pode ser explicado pela semelhança de EGS dos animais, variável importante no rendimento de carcaça (MACITELLI et al., 2007), uma vez que a gordura pode acrescentar o peso da carcaça melhorando assim o rendimento da mesma. Entretanto, a explicação também pode estar relacionada com a proximidade genética entre as progênes utilizadas. Ao observar a árvore genealógica dos progenitores do rebanho utilizado, percebe-se que existe uma semelhança na ancestralidade nas PROQC e PROPS, ou seja, estes apresentam a mesma base genética. Isso acarreta certo grau de consangüinidade, ou princípio da endogamia, que tem como vantagem a padronização do rebanho e fixar uma característica de interesse econômico (CARVALHEIRO et al., 2004). Como consequência temos a ocorrência da perda de variação genética e do progresso da produtividade do rebanho (WOOLLIAMS et al., 2015).

## CONCLUSÃO

Nas condições de animais com pouca idade (superjovens) e mesma dieta as progênes da raça Nelore para qualidade de carcaça, precocidade sexual e para ciclo completo não apresentam diferenças para ganho de peso e características de carcaça.

## APOIO

CNPq/UFS

## REFERÊNCIAS

- CARVALHEIRO, R.; PIMENTEL, E. D. C. G. Endogamia: possíveis consequências e formas de controle em programas de melhoramento de bovinos de corte. In: GEMPEC-WORKSHOP EM GENÉTICA E MELHORAMENTO NA PECUÁRIA DE CORTE. 2004. P. 1-10.
- FREITAS, A.K.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PADUA, J.D. et al. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1055-1062, 2008.
- MACITELLI, F.; BERCHIELLI, T.T.; MORAIS, J.A.S.; SILVEIRA, R.N.; CANESIN, R.C. Desempenho e rendimento de carcaça de bovinos mestiços alimentados com diferentes volumosos e fontes protéicas. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 36, n. 6, p. 1917-1926, 2007.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: NationalAcademy Press, 2000. 242p.
- WOOLLIAMS, J. A.; BERG, P.; DAGNACHEW, B.; MEUWISSEN, T. H. E. Genetic contributions and their optimization. *Journal of Animal Breeding and Genetics*. V. 132, n. 2, p. 89-99, 2015.



## Peso dos cortes comerciais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca e Tifton 85<sup>1</sup>

Marly Rosa de Jesus<sup>1</sup>; Daniella Cangussú Tolentino<sup>1</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>2</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Weudes Rodrigues Andrade<sup>1</sup>; Túlio Farias Montenegro Araújo<sup>1</sup>; Claudio Batista de Azevedo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Embrapa Mandioca e Fruticultura - Cruz das Almas; <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o rendimento dos cortes cárneos de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Ba. Foram utilizados 30 ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle apresentou participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. Após o abate a carcaça foi seccionada em oito regiões anatômicas para obtenção dos cortes comerciais. As variáveis meia carcaça, paleta, braço anterior, costeleta, lombo e braço posterior não apresentaram diferenças entre tratamentos. O pescoço e o pernil apresentaram menores pesos para o tratamento controle, quando comparado aos tratamentos sem inclusão e com 10% de inclusão da raiz integral desidratada. O mesmo aconteceu com o corte da costela fralda que obteve do tratamento controle menor peso 1,117 kg, porém, a diferença ocorreu somente para o tratamento com 0% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, com maior peso de 1,450 kg. Recomenda-se a utilização do feno da parte aérea com 30% da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros, por não alterar a maioria dos cortes cárneos comerciais.

**Palavras-chave:** carcaça; lombo; pernil

## Weight of commercial cuts of lambs fed diets containing root and shoots of cassava and Tifton 85<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the yield of meat cuts of lambs fed diets containing roots and shoots of dehydrated manioc and Tifton 85 hay. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga, Ba. Thirty non - castrated mestizo male sheep with an initial mean body weight of 20.9 kg were used, distributed in a completely randomized design. The control treatment showed a participation of cassava shoot hay with a 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated manioc root. After slaughter, the carcass was cut in eight anatomical regions to obtain commercial cuts. The variables half carcass, palette, anterior arm, cutlet, loin and hind arm did not present differences between treatments. The neck and leg showed lower weights for the control treatment when compared to the treatments without inclusion and with 10% inclusion of the dehydrated root. The same happened to the cut of the diaphragm rib that obtained from the treatment control lower weight 1,117 kg, however, the difference occurred only for the treatment with 0% of inclusion of the dehydrated whole root of the cassava, with greater weight of 1,450 kg. It is recommended the use of shoot hay with 30% of the inclusion of the dehydrated whole cassava root in the diet of lambs, since it does not alter most commercial meat cuts.

**Keywords:** carcass; leg; loin

### INTRODUÇÃO

Os cortes comerciais de carneiros mais usuais no do Brasil são: perna, lombo, costilhar, paleta, serrote e pescoço, sendo as características anatômicas, perfil muscular, quantidade e distribuição de elementos (gordura, maciez, cor, etc) de cada peça, o diferencial para sua comercialização (CEZAR e SOUZA, 2007). De modo geral, os cortes menos macios situam-se no anterior da carcaça, que por possuírem músculos muito solicitados para o trabalho de tração, principalmente na locomoção e sustentação de estruturas pesadas do animal vivo, como a cabeça, órgãos torácicos e abdominais, possuem alto conteúdo de tecido conectivo.

Maciel et al. (2011), pesquisaram a substituição do volumoso feno de tifton 85 por feno e silagem da mandioca na dietas de ovinos, encontraram efeito semelhante entre tratamentos para o peso e rendimento dos cortes comerciais. A similaridade pode ser explicada pela semelhança do peso da carcaça fria, ou seja, o coeficiente alométrico dos cortes em relação ao isogônico da carcaça.

Oliveira et al. (2014), afirma que, quando as carcaças apresentam peso e quantidade de gordura semelhante, quase todas as regiões têm proporções similares. Sendo assim, para cada raça existe um peso ótimo econômico de abate, para qual a proporção de músculo é máxima, a de osso é mínima e a de gordura suficiente para conferir à carcaça as propriedades de conservação e à carne suas propriedades organolépticas que satisfaçam o consumidor. Este trabalho teve como objetivo avaliar o peso dos cortes cárneos comerciais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85.

## OBJETIVOS

Avaliar o peso dos cortes cárneos comerciais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca.

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM 30%RIDM	0%RIDM	Feno Tifton 85 10%RIDM	20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em porcentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em porcentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001).

PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca.

NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais

No 63º dia do período experimental, os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas, para posterior abate. Para obtenção dos cortes, a carcaça de cada animal foi dividida após a retirada do pescoço e cauda, em duas partes, aproximadamente, simétricas através de corte longitudinal da coluna vertebral. O peso do pescoço foi dividido pela metade para ficar equiparado com os demais cortes. A meia carcaça esquerda de cada animal foi pesada e seccionada em oito regiões anatómicas: pescoço, paleta, braço anterior, costeleta, costela/fralda, lombo, perna e braço posterior. Os cortes comerciais foram pesados, acondicionados em sacos plásticos, identificados e mantidos em freezer, a uma temperatura de -10°C para posterior comercialização.

Os dados foram submetidos a análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao peso em quilos da meia carcaça e dos cortes cárneos comerciais com base na meia carcaça, as variáveis: meia carcaça, paleta, braço anterior, costeleta, lombo e braço posterior não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ) entre tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 2.** Peso da meia carcaça e dos cortes cárneos comerciais (kg) de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
Meia carcaça	6,367	7,950	7,867	7,283	7,483	15,5
Paleta	1,100	1,033	1,000	0,967	1,017	17,6
Pescoço	0,400	0,533*	0,550*	0,483	0,500	16,0
Braço anterior	0,300	0,317	0,317	0,300	0,300	22,3
Costeleta	1,017	1,283	1,383	1,300	1,333	19,6
Costela fralda	1,117	1,450*	1,400	1,267	1,267	16,6
Lombo	0,517	0,583	0,566	0,550	0,617	22,1
Pernil	1,667	2,383*	2,367*	2,067	2,150	17,2
Braço posterior	0,283	0,350	0,333	0,317	0,300	24,0

Itens	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>
Meia carcaça	$\hat{Y} = 7,646$	-	ns
Paleta	$\hat{Y} = 1,004$	-	ns
Pescoço	$\hat{Y} = 0,517$	-	ns
Braço anterior	$\hat{Y} = 0,308$	-	ns
Costeleta	$\hat{Y} = 1,325$	-	ns
Costela fralda	$\hat{Y} = 1,625$	-	ns
Lombo	$\hat{Y} = 0,579$	-	ns
Pernil	$\hat{Y} = 2,242$	-	ns
Braço posterior	$\hat{Y} = 0,325$	-	ns

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) ( $P>0,05$ ).

O peso da meia carcaça não diferiu entre tratamentos devido à semelhança do peso de abate dos cordeiros entre as dietas testadas, fato que ainda explica a similaridade dos pesos dos cortes (paleta, braço anterior, costeleta, lombo e braço posterior). Houve efeito ( $P<0,05$ ) para os cortes pescoço, costela fralda e pernil entre tratamentos (Tabela 1). O pescoço e o pernil apresentaram menores pesos para o tratamento controle (0,400 e 1,667 kg) quando comparado aos tratamentos com 0% (0,533 e 2,383 kg) e 10% da inclusão da raiz integral desidratada (0,550 e 2,367 kg), respectivamente. O mesmo aconteceu com o corte da costela fralda que obteve do tratamento controle menor peso (1,117 kg), porém, a diferença ocorreu somente para o tratamento com 0% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, com maior peso de 1,450 kg.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização do feno da parte aérea com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca e o feno de Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros, por não alterar a maioria dos cortes cárneos comerciais.

## REFERÊNCIAS

CEZAR, M. F.; SOUSA, WH de. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. **Uberaba: Agropecuária Tropical**, v. 147, 2007.

MACIEL, Michel do Vale et al. Métodos avaliativos das características qualitativas e organolépticas da carne de ruminantes. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 3, p. 17-24, 2011.

OLIVEIRA, Jucimara Queiroz de et al. Desempenho produtivo e concentrações de N-ureico em ovinos alimentados com parte aérea da mandioca ensilada com aditivos alternativos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, 2014.



## Desempenho de novilhos mestiços na fase de recria com estratégias reduzidas de suplementação na estação chuvosa do ano

Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>3</sup>; Pedro Paulo Policiano Públio<sup>4</sup>; João Willian Dias da Silva<sup>5</sup>; Everton Santos Bastos<sup>6</sup>; Thatiane Mota Vieira<sup>7</sup>; Juliana Dias Lacerda<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>5</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>6</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>7</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>8</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se, avaliar o efeito de diferentes estratégias de suplementação na estação chuvosa do ano sobre o desempenho animal de novilhos mestiços recriados a pasto. O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação chuvosa da região, totalizando 112 dias. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ±39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (sal mineral; sal mineral com uréia; suplemento protéico) e onze repetições cada, em pastagens formadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Não houve diferença ( $P>0,05$ ) no desempenho dos animais entre as estratégias de suplementação utilizadas, apresentando valor médio de 0,592 kg.dia<sup>-1</sup>. Nesse contexto, uma vez que não houve diferença no ganho médio diário, a conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) também foram semelhantes entre si durante a estação chuvosa. De maneira geral, todas as estratégias avaliadas apresentaram resultados satisfatórios.

**Palavras-chave:** águas; bovino; corte

## Performance of cross-breeding steers with reduced supplementation strategies in the rainy season of the year

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of different supplementation strategies in the rainy season of the year on the animal performance of reared crossbred steers. The experiment was conducted at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, during the rainy season of the region, totaling 112 days. Thirty - three crossbred steers (½ Dutch X ½ Zebu) were used in the rearing phase, with a mean initial weight of 203.53±39.48 kg and a mean age of 12 months, distributed in a completely randomized design with three treatments (mineral salt; mineral salt with urea, protein supplement) and eleven replicates each, in pastures formed by *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. There was no difference ( $P> 0.05$ ) in the performance of the animals among the supplementation strategies used, with an average value of 0.592 kg.dia<sup>-1</sup>. In this context, since there was no difference in the average daily gain, feed conversion (CA) and feed efficiency (EA) were also similar among each other during the rainy season. In general, all evaluated strategies presented satisfactory results.

**Keywords:** waters; bovine; court

### INTRODUÇÃO

A suplementação a pasto vem crescendo gradativamente no meio rural, oferecendo estratégias nutricionais que se adequem a cada região e época do ano, permitindo que o animal tenha um desempenho favorável e lucrativo para a empresa. A eficiência produtiva de animais em pastagens tropicais esta aliada a uma forragem de boa qualidade, valor nutritivo e consumo voluntário (Reis et al., 2012).

De modo geral, o uso de estratégias suplementares em níveis reduzidos vem sendo aplicada em diversos segmentos e linhas de pesquisas, buscando um desempenho animal satisfatório e bons índices lucrativos para a pecuária de corte.

### OBJETIVOS

Objetivou-se, avaliar o efeito de diferentes estratégias de suplementação na estação chuvosa do ano sobre o desempenho animal de novilhos mestiços recriados a pasto.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação chuvosa da região, totalizando 112 dias, sendo 14 dias destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ± 39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (sal mineral “ad libitum”; sal mineral com uréia “ad libitum”; suplemento protéico (0,1% do PC)) e onze repetições por tratamento, mantidos em pastagens formadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os animais foram castrados imunologicamente, com aplicação da Bopriva® (Pfizer, Animal Health), sendo que foram aplicadas duas doses da vacina, e todos os animais foram vermifugados com Ivomec® injetável de longa ação (Ivermectina LA 3,5%), Laboratório Merial.

O suplemento concentrado (Tabela 1) foi formulado segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS)

Ingredientes (%)	Estratégias		
	Sal Mineral	Sal mineral com uréia	Suplemento protéico
Sorgo	-	-	56,66
Soja	-	-	19,38
Uréia	-	25	14,93
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	100	75	9,14

<sup>1</sup>Composição: Cálcio 235 g; fósforo 60 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg.

Para determinar o desempenho dos animais durante todo o período experimental, foram realizadas pesagens no início e no final da estação e período experimental (jejum de 12 horas), a fim de se obter o peso corporal médio para poder realizar o ajuste do fornecimento do suplemento concentrado, bem como o ganho de peso total (GP) e ganho médio diário (GMD), através da seguinte fórmula:

$$GMD = \frac{PCF_{\text{jejum}} - PCI_{\text{jejum}}}{n^{\circ} \text{ dias}}$$

Onde: GMD = ganho médio diário, em kg.dia<sup>-1</sup>; PCI jejum = peso corporal inicial em jejum, em kg; PCf jejum = peso corporal final em jejum, em kg; n° dias = número de dias que os animais permaneceram no experimento.

A partir dos dados de consumo diário total de matéria seca (CMS<sub>total</sub>) e do ganho médio diário (GMD), foi possível calcular a conversão alimentar (CA) e a eficiência alimentar (EA), dos animais por meio das seguintes fórmulas:

$$CMSF = \frac{[(EF \times CIFz) - ISC]}{CIFor} \quad \quad \quad ERFDN = \frac{CFDN}{RUM60}$$

Onde: CA<sup>1</sup> = conversão alimentar, em kg MS ingerida/kg ganho; CMS<sub>total</sub> = consumo diário total de matéria seca; GMD = ganho médio diário, em kg.dia<sup>-1</sup>; EA<sup>2</sup> = eficiência alimentar, em kg de ganho por kg de matéria seca ingerida.

Os dados foram interpretados estatisticamente por meio da análise de variância e teste F ao nível de 5%, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença (P>0,05) no desempenho dos animais entre as estratégias de suplementação utilizadas. Nesse contexto, uma vez que não houve diferença no ganho médio diário, a conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) também foram semelhantes entre si durante a estação chuvosa.

**Tabela 2.** Peso corporal inicial (PCI) e final (PCF), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de bovinos machos em fase de recria e suplementados a pasto na estação chuvosa

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS			CV (%) <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	Sal Mineral	Sal Nitrogenado	Ração 0,1% PC		
PCI	204,8	202,1	202,5	19,74	0,985
PCF	269,5	268,3	270,7	16,29	0,992
GMD	0,577	0,591	0,608	15,11	0,719
CA	9,19	9,21	9,21	18,47	1,000
EA	0,110	0,111	0,115	17,99	0,835

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>2</sup>Probabilidade de erro; PCI e PCF: kg; GMD: kg.dia<sup>-1</sup>; CA: kg de MS por kg de ganho; EA: kg de ganho por kg de MS consumida.

Analisando os dados de ganho médio diário (Tabela 2), observa-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as estratégias analisadas, apresentando valor médio de 0,592 kg.dia<sup>-1</sup>. Esse resultado encontrado pode ser atribuído à similaridade encontrada para o consumo de matéria seca total, em função da ausência dos possíveis efeitos associativos decorrentes com o uso da suplementação proteica. As estratégias testadas não apresentaram grandes influências no desempenho dos animais entre os grupos, o que pode ser atribuído a qualidade da forragem durante a época experimental, devido ao bom índice pluviométrico a forragem teve um bom desenvolvimento, o que diminui as chances do efeito substitutivo da forragem.

Em termos práticos, o resultado encontrado significa que quando se tem uma forragem de qualidade, bem adubada e no seu estágio fisiológico ideal, associada a um aporte adicional de suplementação correta é capaz de prover ganhos satisfatórios durante a estação chuvosa.

Moretti (2011), ao avaliar o desempenho de novilhos nelore em fase de recria durante a estação chuvosa, encontrou valor de ganho médio diário de 0,800 e 0,696 kg/dia, respectivamente, para o tratamento sal proteinado e sal mineral. O autor atribui essa diferença de ganho de peso devido ao incremento de PB adicionado à dieta (sal proteinado), ocorrendo efeito aditivo sobre as bactérias ruminais.

Nesse contexto, observa-se que a utilização das estratégias analisadas (Tabela 2) proporcionou desempenho similar, podendo tornar-se economicamente viáveis, a depender da região na qual a atividade estiver inserida, levando-se sempre em consideração o preço dos insumos e a relação custo: benefício do sistema. Vale salientar que esses resultados só serão possíveis diante de um adequado manejo de pastagem, garantindo boa oferta de forragem, disponibilidade de matéria seca total e matéria seca potencialmente digestível suficiente para suprir a demanda dos animais durante o ciclo e, conseqüentemente, proporcionar bom desempenho animal durante a estação e o ciclo produtivo.

## CONCLUSÃO

As estratégias usadas não apresentaram diferenças em relação ao desempenho animal, o que permite ao produtor ter direito de escolher uma das três alternativas a depender da sua viabilidade econômica, mas ambas apresentarão resultados desde que se faça um manejo alimentar correto e uma oferta de forragem de qualidade para o animal. Nesse aspecto, as estratégias proporcionaram aos animais desempenho similares entre si, o que se torna economicamente viável o seu uso, a depender da região em que o produtor está inserido.

## REFERÊNCIAS

MORETTI, M.H. **Recria de machos Nelore em pastagem de capim Marandu com suplementação de baixo consumo**. 2011. 45p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Estadual Paulista "Julio de Mesquita Filho" UNESP, Jaboticabal.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; OLIVEIRA, A.A.; AZENHA, M.V.; CASAGRANDE, D. R. Suplementação como estratégia de produção de carne de qualidade em pastagens tropicais, **Revista Brasileira Saude e Produção Animal**, v.13, p. 642-655, 2012.



## Parâmetros fisiológicos em cordeiros confinados submetidos a dietas contendo óleos de babaçu ou buriti

Henrique Nunes Parente<sup>2</sup><sup>1</sup>; Nítalo André Farias Machado<sup>1</sup>; Karlyene Sousa da Rocha<sup>1</sup>; Jéssica Maria Santos Sousa<sup>1</sup>; Aylpy Renan Dutra<sup>1</sup>; Ygor Nascimento Portela<sup>1</sup>; Michelle de Oliveira Maia Parente<sup>1</sup>; Daniele de Jesus Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade federal do Maranhão

**Resumo:** O uso de óleos vegetais como fonte de energia na dieta de cordeiros pode ser uma estratégia alimentar para garantir o conforto térmico dos animais em regime de confinamento. Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito de dietas contendo óleos de babaçu ou buriti sobre os parâmetros fisiológicos de cordeiros terminados em confinamento. Vinte e um cordeiros, machos, mestiços Dorper x Santa Inês, castrados, com quatro meses de idade e peso médio inicial de  $19,25 \pm 3,82$  kg foram distribuídos em delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos consistiram em três dietas, sendo: sem óleo (CON), 4% óleo de babaçu (OBA) ou 4% de óleo de buriti (OBU). Foram mensuradas as variáveis: frequência respiratória, temperatura corporal e temperatura retal às 6:00, 10:00, 14:00 e 18:00 horas durante 7 dias consecutivos. Os dados foram submetidos à análise de variância, sendo analisados como medidas repetidas no tempo, e, quando significativos, foram submetidos ao Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). As dietas experimentais não influenciaram as respostas fisiológicas avaliadas. Entretanto, sugere-se que o óleo de babaçu pode apresentar potencial para uma maior eficiência em manter a homeotermia durante o dia.

**Palavras-chave:** ambiência; suplementação lipídica; termoregulação

## Physiological parameters of lambs fed diets containing babassu oil or buriti oil in feedlot

**Abstract:** The use of vegetable oils in the diet of lambs can be a strategy to guarantee the thermal comfort of the animals in the confinement regime. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effect of diets containing babassu or buriti oil on the physiological parameters, at different times, of lambs in feedlot. Twenty-one crossbred Dorper x Santa Inês lambs, castrated, four months of age, with an initial mean weight of  $19.25 \pm 3.82$  kg, were divided in a block design. The treatments consisted in three diets: no oil (CON), 4% babassu oil (BAO) or 4% buriti oil (BUO). The variables measured were: respiratory rate, body surface temperature and rectal temperature measured at 6:00 am, 10:00 am, 14:00 pm and 18:00 pm for 7 days. The data were submitted to analysis of variance, being analyzed as measures repeated in time, and when significant effect, compared by the Tukey Test ( $P < 0.05$ ). The experimental diets did not influence the physiological responses of lambs. However, it is suggested that babassu oil may present a potential for greater efficiency in maintaining homeothermia during the day.

**Keywords:** ambience; lipid supplementation; thermoregulation

### INTRODUÇÃO

Quando os animais são submetidos a condições ambientais fora de sua zona de termoneutralidade, o esforço de manter a temperatura corporal por meio de processos de termólise, com gasto de energia, acaba prejudicando outras funções do metabolismo animal, reduzindo a chance de expressar todo seu potencial produtivo (Lima et al., 2014). Por isso, o conhecimento das respostas fisiológicas de cordeiros em diferentes ambientes é importante para desenvolver estratégias de manejo eficiente para a máxima produtividade na exploração animal (Souza et al., 2015). O uso de dietas com baixa relação forragem-concentrado pode ser considerado uma alternativa para redução de estresse térmico de cordeiros, especialmente se a dieta contiver alta concentração de lipídeos. Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito de dietas contendo óleos de buriti ou babaçu sobre os parâmetros fisiológicos, em diferentes horários, de cordeiros terminados em confinamento.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito de dietas contendo óleos de buriti ou babaçu sobre os parâmetros fisiológicos, em diferentes horários, de cordeiros terminados em confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Pequenos Ruminantes da Universidade Federal do Maranhão, Chapadinha-MA. Foram utilizados 21 cordeiros, machos, mestiços Dorper x Santa Inês, castrados, com quatro meses de idade e peso médio inicial de  $19,25 \pm 3,82$  kg. Os animais foram confinados durante 51 dias, sendo a avaliação dos parâmetros fisiológicos mensurados no período entre o 37° e o 45° dias, quando os animais já estavam bem adaptados às dietas.

Os tratamentos consistiram em três dietas, sendo: dieta sem óleo (CON), 4% óleo de babaçu (OBA) ou 4% de óleo de buriti (OBU). As mesmas foram formuladas para serem isonitrogenadas (Tabela 1), de acordo com o NRC (2007). Os animais receberam água, sal mineral e alimento a vontade, sendo a oferta feita duas vezes ao dia, às 8h e 16h.

Tabela 1. Composição centesimal e química das dietas

Ingredientes	CON	OBA	OBU
Feno de capim Tifton-85	30,00	30,00	30,00
Milho em grão moído	46,00	41,50	41,50
Farelo de soja	21,00	21,50	21,50
Óleo <sup>1</sup>	-	4,0	4,0
Calcário	0,50	0,50	0,50
Suplemento Mineral <sup>2</sup>	2,50	2,50	2,50
<i>Composição química</i>			
MS	90,68	91,09	91,09
MO	5,15	5,05	5,30
PB	17,55	17,33	17,33
FDN	40,48	39,63	39,63
FDA	22,97	22,57	22,57
EE	2,35	6,43	6,43
MM	6,1	6,1	6,1
CHOT	74,00	70,14	70,14
CNF	33,52	30,51	30,51
EM	2,57	2,83	2,81

<sup>1</sup>Inclusão de 4% de óleo de babaçu (OBA) ou buriti (OBU) <sup>2</sup>Composição: Ca 13,4%, P 7,5%, Mg 1%, S 7%, Cl 21,8%, Na 14,5%, Mn 1100 mg/kg, Fe 500 mg/kg, Zn 4600 mg/kg, Cu 300 mg/kg, Co 40 mg/kg, I 55 mg/kg, Se 30 mg/kg.

Os parâmetros fisiológicos mensurados foram; frequência respiratória (FR), temperatura corporal (TC) e temperatura retal (TR). As coletas de dados foram realizadas às 6:00, 10:00, 14:00 e 18:00 horas durante 7 dias consecutivos.

As médias de temperatura e umidade relativa do ar registradas no período de avaliação foram 30 °C e 69,9% respectivamente.

A FR foi registrada por meio dos movimentos do flanco por minuto, a TC com o auxílio de um termômetro de infravermelho obtido pela média dos valores de três pontos distintos (cabeça, focinho e lateral direito), a TC foi obtida por meio da média da temperatura do lado direito do animal, temperatura do focinho e temperatura da cabeça e a TR foi registrada com um termômetro clínico digital com precisão de  $\pm 0,5$  °C.

O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, com três tratamentos e sete repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo PROC MIXED do SAS, quando significativos, foram submetidos ao Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de óleo de babaçu ou buriti não influenciou ( $P > 0,05$ ) os parâmetros fisiológicos: FR, TC e TR (Tabela 2). Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da interação dieta x horários ( $P < 0,05$ ), entretanto foi observado efeito de hora ( $P < 0,05$ ) para todas as variáveis mensuradas, com aumento da FR, T e TR dos animais ao longo do dia.

Tabela 2. Valores médios e respectivos coeficientes de variação (CV) da frequência respiratória (FR), temperatura corporal (TC) e temperatura retal (TR) de cordeiros alimentados com dietas contendo óleos de babaçu e buriti, em diferentes horários

Variável	Dieta			EPM	Valor de P		
	CONT	OBA	OBU		Dieta	Horário	DxH
FR (mov.min <sup>-1</sup> )	92,19	85,90	91,61	4,069	0,6420	<0,0001	0,9148
TC (°C)	35,25	35,05	35,16	0,204	0,3391	<0,0001	0,9558
TR (°C)	39,20	39,18	39,23	0,031	0,6720	<0,0001	0,7416

Médias seguidas pela mesma letra, maiúscula na coluna e minúscula na linha, não diferem entre si pelo Teste Tukey a 5% de significância. Legenda: MG – média geral, DxH – interação entre dieta e horários.

Apesar de não ter sido encontrado efeito significativo, observou-se um decréscimo de 7,3 e 6,6% na FR de ovinos alimentados com OBA em comparação às dietas CONT e OBU, fato este que pode estar relacionado à composição de ácidos graxos dos óleos. O óleo de babaçu utilizado neste estudo possui cerca de 86% de ácidos graxos saturados, enquanto que o de buriti é composto por, aproximadamente, 80% de ácidos graxos insaturados. Dessa forma, a taxa de biohidrogenação no rúmen será menor. Adicionando-se a este fato, a digestibilidade intestinal de ácidos graxos saturados é menor do que os ácidos graxos insaturados, provavelmente devido à velocidade da formação de micelas, que é menor em ácidos graxos saturados. Isso reduz a absorção de micelas pelo epitélio intestinal, onde elas são reesterifiadas mais lentamente (Doreau e Ferley, 1994), o que pode estar relacionado à alterações no incremento calórico. Sugere-se, portanto que, estes fatos, isolados ou em conjunto podem ter contribuído para esta pequena oscilação.

## CONCLUSÃO

As dietas experimentais não influenciaram as respostas fisiológicas dos cordeiros. Entretanto, sugere-se que o óleo de babaçu pode apresentar potencial para uma maior eficiência em manter a homeotermia durante o dia.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento do Estado de Maranhão (FAPEMA).

## REFERÊNCIAS

DOREAU, M.; FARLEY, A. Digestion and utilization of fatty acids by ruminants. **Animal Feed Science and Tehnology**, v.45, p.379-396, 1994.

LIMA, C. B.; COSTA, T. G. P.; NASCIMENTO, T. L.; LIMA JÚNIOR, D. M.; SILVA, M. J. M. MARIZ, T. M. A. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de ovinos em pastejo no semiárido. **Journal of Animal Behaviour and Biometerology**, v.2 p.26-34, 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new world camelids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

SOUZA, B. B.; BATISTA, N. J.; BORGES, D. L. SOUZA, B. B.; SILVA, E. M. N. Termorregulação em ruminantes. **Revista Agropecuária Científica no Semiárido**, v.11, p.39-46, 2015.



## Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes por ovinos alimentados com dieta sem volumoso

Henrique Nunes Parente<sup>1</sup>; Jéssica Antonia Cardoso Mendes<sup>3</sup>; Michelle de Oliveira Maia Parente<sup>2</sup>; Miguel Archanjo Moreira Filho<sup>1</sup>; Grazielle Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Leonardo Miranda de Freitas<sup>1</sup>; Osmar Anchieta do Nascimento Júnior<sup>1</sup>; Anderson de Moura Zanine<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade da matéria seca e nutrientes da dieta sem volumoso para ovinos terminados em confinamento. Dezesesseis ovinos machos, com peso vivo 23,68±4,21 kg, foram distribuídos em delineamento em blocos completos casualizados, por 65 dias, sendo 18 dias para adaptação dos animais à dieta e às instalações e 47 dias para coleta de dados. Os tratamentos consistiram em duas dietas: dieta sem volumoso, constituída exclusivamente por *pellets* e dieta controle constituída por 30% de volumoso e 70% de concentrado. A dieta sem volumoso diminuiu o consumo de matéria seca e, conseqüentemente, o consumo de nutrientes. O CMS (664,62 g MS/dia) e proteína bruta (114,38 g PB/dia) não atendeu às exigências dos ovinos, no entanto, o consumo de fibra e carboidratos não fibrosos foi atendido. A digestibilidade da fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido, ambas com 71,30%, foi superior na dieta sem volumoso. A dieta sem volumoso para ovinos em terminação diminuiu o consumo de MS e nutrientes, no entanto, atende às exigências em carboidratos e melhora a digestibilidade da fibra.

**Palavras-chave:** alimentação; confinamento; pellets

## Intake and digestibility of dry matter and nutrients by sheep fed a nonforage diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the intake and nutrient digestibility of the nonforage diet to finished sheep in feedlot. Sixteen male sheep (23.68 ± 4.21 kg BW) were distributed in a randomized complete block design for 65 days, being 18 days for adaptation of diets and installations; and 47 days for data collection. The treatments consisted of two diets: a nonforage diet, constituted exclusively by pellets and a control diet with 30% of roughage and 70% concentrate, DM basis. The non-forage diet reduced ( $P < 0.05$ ) the intake of dry matter and nutrients, as well as increased the digestibility of neutral detergent fiber and acid detergent fiber. Therefore, lambs fed the nonforage diet had lower nutrient intakes, however, meets carbohydrate requirements and improves fiber digestibility.

**Keywords:** feeding; feedlot; pellets

### INTRODUÇÃO

Dietas sem volumoso podem ser consideradas como uma alternativa alimentar para animais ruminantes, com uso justificado em períodos de baixa disponibilidade de pastos de boa qualidade nutricional, época em que há necessidade da utilização de forrageiras conservadas, podendo elevar os custos com a alimentação animal. Além disso, o fornecimento de dietas peletizadas e sem volumosos facilita o manejo diário, reduz perdas e possibilita melhores índices zootécnicos. Dietas sem volumosos constituem tecnologia inovadora no sistema produtivo de ovinos, assim, as informações quanto ao fornecimento destas para ruminantes são escassas, sobretudo na alimentação de ovinos, tornando-se necessário pesquisas para avaliar seus efeitos na produção animal. Assim, objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade da matéria seca e nutrientes da dieta sem volumoso para ovinos terminados em confinamento.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade da matéria seca e nutrientes da dieta sem volumoso para ovinos terminados em confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Pequenos Ruminantes do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão. 16 cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, com quatro meses de idade e peso vivo inicial de 23,68±4,21 kg, foram confinados durante 65 dias, sendo 18 dias para adaptação às dietas experimentais e 44 dias para o confinamento, onde após este período avaliaram-se o consumo e digestibilidade durante três dias (45°, 46° e 47° dias). Foram avaliadas duas dietas (Tabela 1): dieta sem volumoso, constituída exclusivamente por pellets (comercial) e dieta controle constituída por 30% de volumoso e 70% de concentrado. A dieta controle foi formulada de acordo com as exigências do NRC (2007) para ovinos com ganho de 200 g/animal/dia. A dieta sem volumoso foi formulada, segundo o fabricante, com: farelo de soja, milho em grão moído, farelo de trigo, farelo de glúten moído, farelo de arroz, casca de soja moída, melaço, calcário, tamponantes ruminais, vitamina A, vitamina D3, vitamina E e minerais. Os ingredientes e a proporção destes para formulação da dieta controle foram: feno de capim Tifton-85 (30%), milho em grão moído (41,5%), farelo de soja (10,0%), farelo de trigo (15,5%), calcário (1,5) e sal mineral (1,5%). As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 08:00 e 16:00 horas. O fornecimento da dieta controle ocorreu permitindo-se 10% de sobra para garantir o consumo à vontade dos animais. Entretanto, a dieta sem volumoso foi ofertada na quantidade máxima de 900 g/dia para animais com até 40 kg de peso vivo, segundo recomendações do fabricante.

Tabela 1. Composição química das dietas experimentais

Item	Controle	Sem volumoso
	Composição química	
Matéria seca (MS, % da matéria natural)	83,68	83,52
<i>Em % da MS</i>		
Matéria orgânica	95,00	91,68
Proteína bruta	12,70	17,17
Extrato etéreo	2,00	2,36
Fibra em detergente neutro	38,28	32,59
Fibra em detergente ácido	17,78	17,51
Carboidratos totais	81,53	72,16
Carboidratos não fibrosos	43,25	39,57
Nutrientes digestíveis totais	68,09	68,84
<i>Mcal/kg de MS</i>		
Energia metabolizável	2,46	2,49

Ao final do período de confinamento (44° dia), os animais permaneceram por mais três dias nas baias para a coleta de amostras (sobras e fezes), para determinação do consumo e digestibilidade *in vivo* da matéria seca (MS) e nutrientes. Para o ensaio da digestibilidade, realizou-se coleta total de fezes, com auxílio de bolsas coletoras acopladas aos animais, pelo período de 24 horas, durante três dias consecutivos. Foram coletadas amostras de 10% do total de sobras e fezes de cada dia, as quais foram armazenadas em freezer a -10°C para posteriores análises do teor de MS e, em % da MS, proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e matéria mineral (MM) de acordo com a AOAC (2012) e fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com Van Soest (1991). A matéria orgânica foi estimada pela fórmula:  $MO = 100 - MM$ . O cálculo do consumo foi realizado pela diferença entre o consumido e as sobras e o da digestibilidade procedeu-se pela diferença entre o consumido e o excretado:  $Dig (\%) = [(N_i - N_f) \div N_i] \times 100$ , em que  $N_i$  = nutriente ingerido e  $N_f$  = nutriente das fezes. Adotou-se o delineamento em blocos completos casualizados, com 16 animais distribuídos em dois tratamentos, com oito repetições e oito blocos definidos conforme o peso inicial (animais). Os dados foram analisados pelo procedimento GLM do *Software* SAS versão 9.1, submetidos à análise de variância, comparados pelo teste F ao nível de significância de  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A dieta sem volumoso diminuiu ( $P < 0,05$ ) o consumo de matéria seca (CMS) e de proteína bruta (CPB), matéria orgânica (CMO), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN), fibra em detergente ácido (CFDA), carboidratos totais (CCT) e carboidratos não fibrosos (CCNF), Tabela 2. A redução no consumo de nutrientes pode ser explicada pela diminuição observada para o CMS. O CMS e o CPB pelos animais alimentados com dieta sem volume foi de 664,62 e 114,38 g/dia, respectivamente e não atenderam às exigências recomendadas pelo NRC (2007), de 1.050 e 160 g/dia, respectivamente para CMS e CPB, para ovinos com peso vivo médio de 30,0 kg, visando ganho médio diário de 200,0 g. contudo, o CFDN, CFDA e CNF foi 31,92; 17,57 e 44,38% do CMS, atendendo às exigências destes carboidratos para ruminantes que, segundo o NRC (2001), varia de no mínimo 25 a 33% de FDN e 17 a 21% de FDA e no máximo 36 a 44% de CNF na MS da dieta, o que possibilita adequada condição para fermentação no ambiente ruminal. A digestibilidade da matéria seca (DMS), matéria orgânica (DMO), proteína bruta (DPB), carboidratos totais (DCT) e carboidratos não fibrosos (DCNF) não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pela dieta sem volumoso. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) da digestibilidade do extrato etéreo (DEE) entre as dietas, com média superior para a dieta controle (95,56%) em comparação à dieta sem volumoso (93,31%). A maior DEE observada para dieta controle pode ser explicada em virtude do maior CEE, o qual disponibilizou maior quantidade de EE passível de digestão. Foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) para a digestibilidade da FDN (DFDN) e FDA (DFDA), com valor superior para dieta sem volumoso, em virtude das diferenças na origem da fibra (casca de soja), tamanho de partícula e composição química da dieta (Tabela 1). Além disso, o tratamento físico utilizado no processo de moagem para produção da dieta sem volumoso promoveu o aumento da densidade do alimento e melhora a digestibilidade dos nutrientes.

Tabela 2. Consumo e digestibilidade da matéria seca e nutrientes em ovinos alimentados com dietas sem volumoso

Variáveis	Dietas		EPM	P
	Controle	Sem volumoso		
Consumo de Matéria Seca (g/dia)	1103,63 <sup>a</sup>	664,62 <sup>b</sup>	67,87	<0,01
Digestibilidade Matéria Seca (%)	67,34	71,30	1,31	0,18
Consumo de Matéria Orgânica (g/dia)	1029,16 <sup>a</sup>	609,22 <sup>b</sup>	64,40	<0,01
Digestibilidade da Matéria Orgânica (%)	70,48	72,45	1,23	0,46
Consumo de Proteína Bruta (g/dia)	146,61 <sup>a</sup>	114,38 <sup>b</sup>	6,59	0,01
Digestibilidade da Proteína Bruta (%)	69,65	71,30	1,20	0,56
Consumo Extrato Etéreo (g/dia)	26,08 <sup>a</sup>	17,74 <sup>b</sup>	1,34	<0,01
Digestibilidade Extrato Etéreo (%)	95,56 <sup>a</sup>	93,31 <sup>b</sup>	0,37	<0,01
Consumo de Fibra em Detergente Neutro (g/dia)	377,56 <sup>a</sup>	212,17 <sup>b</sup>	25,38	<0,01
Digestibilidade da Fibra em Detergente Neutro (%)	64,18 <sup>b</sup>	71,30 <sup>a</sup>	1,55	0,03
Consumo de Fibra em Detergente Ácido (g/dia)	172,51 <sup>a</sup>	116,76 <sup>b</sup>	9,57	<0,01
Digestibilidade da Fibra em Detergente Ácido (%)	64,36 <sup>b</sup>	71,30 <sup>a</sup>	1,65	0,03
Consumo de Carboidratos Totais (g/dia)	954,96 <sup>a</sup>	539,98 <sup>b</sup>	62,55	<0,01
Digestibilidade de Carboidratos Totais (%)	70,70	71,91	1,24	0,65
Consumo de Carboidratos Não Fibrosos (g/dia)	495,79 <sup>a</sup>	294,95 <sup>b</sup>	30,97	<0,01
Digestibilidade de Carboidratos Não Fibrosos (%)	72,29	72,41	1,27	0,95

Médias seguidas por letras distintas diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste F.

## CONCLUSÃO

Dieta sem volumoso para ovinos em terminação diminui o consumo de matéria seca e nutrientes, contudo, atende às exigências nutricionais em fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e carboidratos não fibrosos e aumenta a digestibilidade dos carboidratos fibrosos.

## APOIO

Fundação de Amparo a pesquisa e Desenvolvimento do Estado do Maranhão (FAPEMA).

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 19<sup>th</sup>.ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7<sup>th</sup>.ed., Washington, D.C.: National Academic Press, 2001. 408p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids and new world camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.



## Consumo de ovinos alimentados com dietas contendo silagem de capim com resíduo de cervejaria e concentrado com farelo de arroz

Henrique Nunes Parente<sup>1</sup>; Breno de Moura Gimenez<sup>2</sup>; Anderson de Moura Zanine<sup>1</sup>; Daniele de Jesus Ferreira<sup>1</sup>; Alexandre Lima de Souza<sup>2</sup>; Michelle de Oliveira Maia Parente<sup>1</sup>; Luiz Juliano Valério Geron; Fagton Mattos Negrão<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Unoversidade Federal do Maranhão; <sup>2</sup>Universidade Federal do Mato Grosso; <sup>3</sup>Universidade do Estado do Mato Grosso

**Resumo:** Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar o consumo de ovinos alimentados com silagem de capim marandu ensilado com resíduo de cervejaria desidratado e concentrado com farelo de arroz em substituição ao concentrado de milho na dieta. Foram utilizados, no ensaio experimental, 16 ovinos, machos inteiros, sem raça definida, com idade média de 12 meses e peso corporal médio de  $30 \pm 1,46$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2$  (duas silagens e dois concentrados), com quatro tratamentos e quatro repetições. Sendo os volumosos as silagens de capim marandu com 10 e 30% de resíduo de cervejaria desidratado, e os concentrados com 100% de milho e outro com 50% de substituição do milho pelo farelo de arroz. As dietas contendo silagem de capim marandu contendo 30% de resíduo de cervejaria (SCM+30%RCD) propiciou um maior consumo ( $P < 0,05$ ) de todas as variáveis analisadas. Independente do teor de resíduo de cervejaria desidratado na silagem, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para consumo de MS e nutrientes com adição dos concentrados na dieta pela substituição de 50% do milho por farelo de arroz ou em relação ao concentrado com 100% de milho. A inclusão de 30% do resíduo de cervejaria desidratado em silagens de capim-marandu melhora o consumo de nutrientes de ovinos em confinamento. Por outro lado, o milho pode ser substituído pelo farelo de arroz na ração concentrada de ovinos recebendo volumoso à base silagem de capim marandu.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; conservação de volumosos; consumo de matéria seca

## Intake of sheep fed diets based grass silage with brewery residue and concentrate with rice bran

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the intake of sheep fed with marandu grass silage with dehydrated brewery residue and concentrated with rice bran in substitution of corn in concentrate. In the experimental trial, 16 sheep, male, undefined breed, with average age of 12 months and average body weight of  $30 \pm 1.46$  kg, were distributed in a completely randomized design, in a  $2 \times 2$  factorial scheme (two silages and two concentrates), with four treatments and four replicates. The silages were consisted of 10 and 30% of dehydrated brewery residue, and the concentrates with 100% of corn and the other with 50% of rice bran in substitution to the corn. Diets containing marandu grass silage containing 30% of brewery residue (SCM + 30% RCD) provided a higher intake ( $P < 0.05$ ) of all variables analyzed. Regardless of the content of dehydrated brewery residue in the silage, there was no difference ( $P > 0.05$ ) for intakes of DM and nutrients in the diets with 50% of rice bran in substitution to the corn. The inclusion of 30% of dehydrated brewery residue in marandu grass silages improves the nutrient intake of sheep in feedlot. On the other hand, corn can be replaced by rice bran in the concentrated of sheep fed diets marandu grass silage based.

**Keywords:** alternative food; forage conservation; dry matter intake

### INTRODUÇÃO

A estacionalidade da produção de forragens, na maioria das vezes, proporciona baixos índices de produção por área e por animal, causando redução na produtividade e gerando insegurança entre os pecuaristas. Diante disso, com o intuito de superar tais fatores, torna-se necessário a adoção de práticas que minimizem os efeitos desta estacionalidade. Dentre as estratégias que podem ser desenvolvidas pelos produtores para alcançar este objetivo podemos destacar a conservação de alimentos produzidos no período chuvoso, assim como o uso de alimentos alternativos existentes na própria região.

A prática da ensilagem se apresenta como uma boa opção para o aproveitamento do excesso de forragem produzido no período de chuva (Rego et al., 2010). Por outro lado, em se tratando de alimentos alternativos podemos destacar o resíduo de cervejaria e o farelo de arroz. Ambos apresentam grande potencial para alimentação animal, haja vista as consideráveis concentrações de proteína e energia, que as caracterizam como alimentos proteicos e/ou energéticos, capazes de permitir o atendimento das exigências nutricionais destas frações pelos animais. Esses resíduos agroindustriais podem ser utilizados na alimentação dos animais. Entretanto, para que esses resíduos possam ser utilizados com eficiência na produção animal, é necessário avaliar o consumo, a composição químico-bromatológica e a digestibilidade do alimento (Silva et al., 2010).

Nesse contexto, objetivou-se com este estudo avaliar o consumo de ovinos alimentados com silagem de capim marandu ensilado com resíduo de cervejaria desidratado e concentrado com farelo de arroz em substituição ao concentrado de milho na dieta.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo avaliar o consumo de ovinos alimentados com silagem de capim marandu ensilado com resíduo de cervejaria desidratado e concentrado com farelo de arroz em substituição ao concentrado de milho na dieta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em área experimental do Setor de Forragicultura do Curso de Zootecnia, no Instituto de Ciências Agrárias e Tecnológicas/ICAT, que pertence à Universidade Federal do Mato Grosso/UFMT, Campus de Rondonópolis.

Foram utilizados, no ensaio experimental, 16 ovinos, machos inteiros, sem raça definida, com idade média de 12 meses e peso médio de  $30 \pm 1,46$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x2 (duas silagens e dois concentrados), com quatro tratamentos e quatro repetições. Sendo os volumosos as silagens de capim marandu com 10 e 30% de resíduo de cervejaria desidratado, e os concentrados com 100% de milho e outro com 50% de substituição do milho pelo farelo de arroz. O ensaio foi de março a abril de 2012 com vinte e um dias de duração, sendo quinze dias destinados à adaptação dos animais às dietas e ao manejo e seis para as coletas de amostras. No início do ensaio experimental, os animais foram vermifugados, pesados, identificados com plaquetas fixas às baias e distribuídos, aleatoriamente, por sorteio dos tratamentos e mantidos em baias individuais de 1,5 m<sup>2</sup>, providas de bebedouro e cochos.

As dietas foram formuladas na relação 50% de volumoso e 50% de concentrado, com base na matéria seca, de forma a atender aos requerimentos de ganhos em peso diários médios de 200 g.animal.dia<sup>-1</sup>, preconizado pelo NRC (2007).

O consumo de nutrientes foi calculado pela diferença entre a quantidade do nutriente presente nos alimentos fornecidos e a quantidade dos nutrientes nas sobras. Os ajustes das quantidades de dietas fornecidas diariamente por animal foram realizados de forma a permitir 15% de sobras, em base da matéria natural.

A análise estatística foi realizada com o procedimento Proc Mixed SAS versão 9.1 (2002) sendo os resultados submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dietas contendo silagem de capim marandu contendo 30% de resíduo de cervejaria (SCM+30%RCD) propiciou um maior consumo ( $P<0,05$ ) de todas as variáveis analisadas (Tabela 1). O maior CMS para este tratamento pode ser explicado principalmente em função do menor teor de FDN na silagem com 30% de resíduo de cervejaria (dados não apresentados), o que corrobora com as observações descritas por Van Soest (1994), no qual definiu a FDN como um dos principais fatores de controle de CMS, pelo fato do enchimento ruminal. O consumo das demais variáveis seguiu o mesmo padrão do CMS, em que as dietas contendo SCM+30%RCD foi superior ( $P<0,05$ ) às dietas contendo silagem de capim marandu contendo 10% de resíduo de cervejaria (SCM+10%RCD).

Independente do teor de resíduo de cervejaria desidratado na silagem, não houve diferença ( $P>0,05$ ) para consumo de MS e nutrientes com adição dos concentrados na dieta pela substituição de 50% do milho pelo farelo de arroz ou em relação ao concentrado com 100% de milho (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios do consumo de nutrientes de ovinos em função das silagens de capim marandu (SCM) contendo 10 e 30% com resíduo de cervejaria desidratado (RCD), e dos concentrados com 100% de milho e 50% de milho mais 50% de farelo de arroz (FA) em dietas para ovinos

Consumo (g/dia) <sup>1</sup>	Silagens		Concentrados		CV(%) <sup>2</sup>
	SCM+10%RCD	SCM+30%RCD	100%Milho	50%Milho+50%FA	
CMS	846,34 b	1095,84 a	939,68 a	1002,50 a	10,01
CMO	806,49 b	1041,96 a	906,74 a	941,71 a	11,21
CPB	145,05 b	197,81 a	166,81 a	176,06 a	9,78
CEE	112,82 b	177,98 a	127,49 a	153,31 a	8,01
CFDN	363,15 b	483,08 a	371,47 a	474,75 a	10,21
CFDA	137,23 b	241,79 a	189,51 a	328,84 a	8,78
CCT	598,17 b	716,53 a	651,56 a	663,14 a	10,43
CNF	216,93 b	223,18 a	160,07 a	280,04 a	7,25

Médias seguidas de mesma letra, para cada tratamento (silagem e/ou concentrado), na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>CMS: consumo de matéria seca; CMO: consumo de matéria orgânica; CPB: consumo de proteína bruta; CEE: consumo de extrato etéreo; CFDN: consumo de fibra detergente neutro; CFDA: consumo de fibra detergente ácido; CCT: consumo de carboidratos totais; CCNF: consumo de carboidratos não-fibrosos

<sup>2</sup>CV: coeficiente de variação

## CONCLUSÃO

A inclusão de 30% do resíduo de cervejaria desidratado em silagens de capim-marandu aumenta o consumo dos nutrientes de ovinos em confinamento. Por outro lado, o milho pode ser substituído pelo farelo de arroz na ração concentrada de ovinos recebendo volumoso à base silagem de capim marandu.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Mato Grosso (FAPEMAT).

## REFERÊNCIAS

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**, 1st ed. National Academic Press, Washington, DC. 2007. 362p.

REGO, A. C. et al. Degradação de silagens de capim-elefante contendo subproduto do urucum. **Revista Ciência Agronômica**, v.41, n.3, p.482-489, 2010.

SAS INSTITUTE. **SAS user's guide**: statistics, version 9.1. Cary: SAS Institute, 2002.

SILVA, B. V. et al. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. 2010. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1595-1599, 2010.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2 ed. Ithaca, New York: Cornell University Press, 1994. 476 p.



## Balanco nitrogenado em cabritas leiteiras alimentadas com torta de mamona

Milena Alves dos Santos<sup>1</sup>; Ricardo Alves de Araújo<sup>2</sup>; José Neuman Miranda Neiva<sup>3</sup>; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>4</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>; Ronaldo Carlos Lucas<sup>6</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>7</sup>; Francisco Getulho Ávila<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>3</sup>Universidade Federal Tocantins; <sup>4</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; <sup>5</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária; <sup>6</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>7</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>8</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú

**Resumo:** Avaliou-se a influência da substituição do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) sobre o balanço de nitrogênio em cabritas Saanen e Anglo-nubiana. Foram utilizadas três dietas, uma com à base de FS e as demais com TMD destoxificada por  $\text{Ca(OH)}_2$  e outra por NaOH. As cabras que receberam dietas com FS consumiram maiores quantidades de nitrogênio, porém as três dietas proporcionaram balanço nitrogenado positivo, com maiores valores para as cabras alimentadas com FS e TMD NaOH.

**Palavras-chave:** anglo-nubiana; crescimento; mamona

## Nitrogen balance in goats dairy kids fed with castor cake

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of the substitution of soybean meal (SM) by detoxified castor cake (DCC) on the balance of nitrogen in goats kids Saanen and Anglo nubian. We used three diets, one with the base of SM and the other with DCC detoxified by  $\text{Ca(OH)}_2$  and another by NaOH. The goats that received diets with SM consumed larger amounts of nitrogen, but the three diets resulted in positive nitrogen balance, with higher values for the goats fed with SM and DCC NaOH.

**Keywords:** Anglo nubian; growth; castor bean

### INTRODUÇÃO

Estudos que permitem gerar informações sobre a melhor forma de utilização dos subprodutos na alimentação de ruminantes, fazem-se necessários. Entre os subprodutos gerados da cadeia de biodiesel destacam-se o farelo e a torta de mamona. Um dos principais atrativos para o uso do subproduto da mamona na alimentação de ruminantes é o alto valor protéico. No entanto, os subprodutos da mamona apresentam uma limitação nutricional devido à presença de proteínas tóxicas como a ricina e *ricinus aglutinina*, além de alcaloides de ricinina e complexos alergênicos, desencadeando inativação de ribossomos, hemólise, diarreias e crises alérgicas, respectivamente (Dang & Vam Damme, 2015), porém após o processo de destoxificação a torta de mamona pode ser uma alternativa viável para contornar essa situação e assim utilizá-la na alimentação animal.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a influência da torta de mamona destoxificada por soluções alcalinas sobre o balanço nitrogenado de cabritas Saanen e Anglo-nubiana recriadas em confinamento até a formação de matrizes aptas à reprodução.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Tecnológico de Produção de Leite de Cabra da Embrapa Caprinos e Ovinos, na cidade de Sobral-CE, no período compreendido entre setembro de 2015 a junho de 2016. Foram utilizadas 24 cabritas (Saanen e Anglo-nubiana), com peso corporal inicial de  $16,22 \pm 0,67$  kg. Foram avaliadas três dietas, a primeira foi formulada com milho e farelo de soja (FS) e as demais com torta de mamona destoxificada por hidróxido de cálcio (TMD  $\text{Ca(OH)}_2$ ) e outra por NaOH, ambas em total substituição ao FS. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3x2 (dieta x raça). As rações foram formuladas com base nas recomendações do NRC (2007), sendo isoproteicas e isoenergéticas com relação volumoso:concentrado de 43:57, 40:60 e 36:64 para a dieta FS, dieta TMD  $\text{Ca(OH)}_2$  e TMD NaOH, respectivamente. A composição química com base na relação volumoso:concentrado encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Dietas	Item (g kg <sup>-1</sup> de matéria seca)						
	MS	MM <sup>1</sup>	PB	EE	CNF	FDN <sub>cp</sub>	NDT
Farelo de soja	887,7	57,7	112,9	62,0	471,8	287,9	664,9
TMD <sup>a</sup> Ca(OH) <sub>2</sub>	896,1	102,2	112,9	63,4	468,6	297,6	658,5
TMD <sup>b</sup> NaOH	891,8	61,9	112,3	65,4	476,8	279,2	663,6

<sup>a</sup>TMD Ca(OH)<sub>2</sub>: 0,9 g de Na kg<sup>-1</sup> MS; <sup>b</sup>TMD NaOH: 29,2 g de Na kg<sup>-1</sup> MS

Para a avaliação do balanço de nitrogênio, a produção total de urina foi estimada através da concentração de creatinina na urina. Foram obtidas amostras *spot* de urina, quatro horas após a alimentação, aproximadamente, a partir de micção espontânea em bolsas de colostomia (Medsonda®). Os teores de nitrogênio consumido (NC), excretado nas fezes (NF) e na urina (NU) foram determinados através da técnica de micro Kjeldahl (método n°. 954.01) da AOAC (2003). O balanço de nitrogênio (BN) foi calculado de acordo com a equação:  $BN = NC - (NF + NU) / NC * 100$ , e o nitrogênio retido (NR) pela fórmula:  $NR = (BN \text{ (g dia}^{-1}) - NEB \text{ (g)})$ . Sendo NEB, o nitrogênio endógeno basal, considerando o N endógeno basal e as perdas por descamação de N como 0,35 e 0,018 do peso metabólico, respectivamente. Assim, tem-se:  $NEB \text{ (g dia}^{-1}) = (0,35 + 0,018) \times PC^{0,75}$ . Inicialmente os dados foram submetidos a testes de normalidade (Shapiro-Wilks) e de homocedasticidade (Levene) e, atendida as pressuposições, foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Realizou-se a comparação de médias pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento GLM do programa computacional SAS, versão 9.3 (SAS INSTITUTE, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O NC, NF, NU, NR e o BN foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelas dietas, porém não foi observada influência ( $P > 0,05$ ) das raças ou interação entre os fatores sobre essas variáveis (Tabela 2).

**Tabela 2.** Nitrogênio consumido (NC), excretado nas fezes (NF), excretado na urina (NU), retido (NR) e balanço nitrogenado (BN) em cabritas de aptidão leiteiras recriadas e alimentadas com dietas com torta de mamona destoxificada em substituição ao farelo de soja

Raça	Dietas				EPM <sup>1</sup>	P-valor		
	FS	TMD Ca(OH) <sub>2</sub>	TMD NaOH	Média		Dieta	Raça	D x R
	NC (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	19,21	17,56	16,87	17,88A	0,529	<0,050	0,583	0,065
Anglo-nubiana	19,12	16,98	16,72	17,61A				
Média	19,17a	17,27b	16,80c					
	NF (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	4,45	4,81	3,91	4,39A	0,204	<0,050	0,849	0,054
Anglo-nubiana	4,33	4,76	3,85	4,31A				
Média	4,39ab	4,79a	3,88b					
	NU (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	2,12	2,16	1,72	2,00A	0,008	<0,050	0,852	0,065
Anglo-nubiana	2,09	2,20	1,78	2,02A				
Média	2,11a	2,18a	1,75b					
	NR (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	6,94	5,44	6,09	6,15A	0,393	<0,050	0,625	0,063
Anglo-nubiana	7,00	4,87	5,94	5,92A				
Média	6,97a	5,15b	6,01b					
	BN (%)							
Saanen	65,80	60,31	66,63	64,24A	1,490	<0,050	0,960	0,071
Anglo-nubiana	66,42	59,01	66,33	63,92A				
Média	66,11a	59,66b	66,48a					

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letra comum, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

As cabras que receberam dietas com FS consumiram maiores quantidades de nitrogênio, seguido pelas da TMD Ca(OH)<sub>2</sub> e TMD NaOH. O BN apresentou medias superiores a 50%, o menor valor foi observado para as cabras alimentadas com TMD Ca(OH)<sub>2</sub>. Há

uma correlação positiva entre o BN e GMD, uma vez que o BN positivo significa que ocorreu retenção de N suficiente para atender as exigências de proteína metabolizável, além de ser uma boa estimativa da qualidade do nitrogênio disponível para formar os tecidos corporais, porém os maiores valores no CN podem aumentar também a ureia sanguínea.

É importante lembrar que os níveis de ureia sanguínea sofrem interferência, principalmente do teor de proteína consumida e não de possível toxidez da torta de mamona. Nesse sentido, observa-se que, provavelmente, as cabras alimentadas com FS apresentaram altos níveis de ureia sanguínea, que são consequência do alto teor de proteína consumida, e não da existência de uma hepatopatia, pois a amônia produzida durante o metabolismo do nitrogênio no rúmen, que não é utilizada pelos microrganismos, é absorvida pela parede ruminal. A amônia é uma molécula nitrogenada tóxica ao organismo, sendo necessário seu transporte até o fígado, pela corrente sanguínea, onde, a partir dela, é sintetizada outra forma de nitrogênio, a ureia. De acordo com Santos (2011) a reciclagem de ureia tem significativa contribuição para os ruminantes, principalmente para animais com baixo consumo de PB, porém como foi observado na Tabela 2, o maior consumo de nitrogênio deu-se nas cabras alimentadas com dietas contendo FS. Vale ressaltar que a reciclagem de ureia proporciona maior gasto energético, pois para a formação de cada mol de ureia são gastos dois moles de ATP, para que haja eficiência na reciclagem e excreção da ureia exige-se maior eficiência do fígado e dos rins, respectivamente (Kozloski, 2011). É interessante observar a eficiência de utilização do nitrogênio pelas cabras alimentadas com TMD NaOH, pois elas tiveram o menor consumo de nitrogênio, contudo a excreção deste nutriente, tanto na urina quanto nas fezes foi menor, acompanhado do menor CMS em ambas as fases da recria. Vale ressaltar que o processo de destoxificação das tortas aumenta a digestibilidade da PB, independente do produto alcalino usado na destoxificação que pode ter contribuído para o maior aproveitamento do nitrogênio.

## CONCLUSÃO

O consumo de nitrogênio, nitrogênio fecal, urinário, retido e o balanço de nitrogênio foram influenciados pelas dietas. As cabras que receberam dietas com FS consumiram maiores quantidades de nitrogênio, porém as três dietas proporcionaram balanço nitrogenado positivo, com maiores valores para a cabras alimentadas com FS e TMD NaOH.

## APOIO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), pelo financiamento do Projeto e bolsas Pós-graduação. À Embrapa Caprinos e Ovinos por todo suporte técnico e instalações. Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ) e FUNCAP pela concessão de bolsas de iniciação científica e a Agroindústria OLVEq Ltda. pela doação da torta de mamona para condução do experimento.

## REFERÊNCIAS

- AOAC, 2003. **Official Methods of Analysis**, 17th 2nd rev. ed. Association of Analytical Chemists—AOAC, Gaithersburg, M. D, p. 1094.
- DANG, L., VAN DAMME, E.J.S., 2015. Toxic proteins in plants. **Phytochemistry**. 117, 51-64.
- KOZLOSKI, G.V., 2011. **Bioquímica dos ruminantes**, 3rd UFSM, Santa Maria, p. 280.
- SANTOS, F.A.P., 2011. **Metabolismo de proteínas**. In: Berchielli, T.T., Pires, A.V., Oliveira, S.G. (Eds.), *Nutrição de Ruminantes 2011*. FUNEP, Jaboticabal, pp. 287-310.
- SAS INSTITUTE, 2005. **SAS system for Windows**: versão 9.3. SAS Institute, Cary.



## METABÓLICOS SANGUÍNEOS DE VACAS LEITEIRAS ALIMENTADAS COM CANA-DE-AÇÚCAR HIDROLISADA

Rogério Aleson Dias Bezerra<sup>1</sup>; Jane Maria Bertocco Ezequiel<sup>2</sup>; Mauro Dal Secco de Oliveira<sup>3</sup>; Francisco Palma Rennó<sup>4</sup>; Alice Deleo<sup>5</sup>; Vanessa Amaro Vieira<sup>6</sup>; José Carlos Barbosa<sup>7</sup>; Mariana Paula Rossi Sforcine<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal/FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP. ; <sup>2</sup>Professora Adjunta FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. ; <sup>3</sup>Professor Titular FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.; <sup>4</sup>Professor Adjunto FMVZ/USP, Pirassununga, SP.; <sup>5</sup>Professora ITES, Taquaritinga, SP; <sup>6</sup>Professora UEMG, Ituiutaba, MG ; <sup>7</sup>Pesquisador Titular FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP. ; <sup>8</sup>Doutora em Zootecnia

**Resumo:** O presente estudo teve como objetivo avaliar o perfil metabólico de vacas em lactação alimentadas com cana-de-açúcar hidrolisada associada com ureia. Foram utilizadas 8 vacas em lactação, divididas em 2 quadrados latinos contemporâneos (4x4). O Experimento teve duração de 60 dias. Os animais foram mantidos confinados em sistema *tie stall* e receberam os seguintes tratamentos: **T1**= 50% cana-de-açúcar hidrolisada (CH) (0,5 kg de cal hidratada:2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 0,9 kg uréia pecuária (UP) + 0,1 kg sulfato de amônio (SA) + 50% de silagem de milho (SM); **T2**= 50% CH (0,5 kg de cal hidratada:2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 1,0 kg uréia (Produce Feed®) protegida (UPr): + 50% de SM; **T3**= 50% CH (0,5 kg de cal hidratada :2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de SM + 0,9 kg UP + 0,1 kg SA (fornecido no cocho); **T4**= 50% CH (0,5 kg de cal hidratada :2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de SM + 1,0 kg UPr (fornecido no cocho). Utilizou-se a cana-de-açúcar variedade RB 855536 maturada e picada. Além dos volumosos (50% CH:50% SM, com base na matéria seca), as vacas receberam concentrado comercial. A relação volumoso: concentrado foi de 60:40%. Face à semelhança das médias dos metabólitos sanguíneos das vacas (considerados dentro dos padrões normais), a associação da aplicação da calda da cal com a uréia, torna-se interessante, para fins de hidrólise da cana-de-açúcar, haja vista que elimina uma operação a mais (fornecimento separado da uréia no cocho).

**Palavras-chave:** cal hidratada; colesterol total; Saccharum officinarum

## BLOOD METABOLICS OF DAIRY COWS FED WITH HYDROLYSIZED SUGAR CANE

**Abstract:** The present study aimed to evaluate the metabolic profile of lactating cows fed hydrolyzed sugar cane associated with urea. Eight lactating cows were used, divided into 2 contemporary Latin squares (4x4). Experimento lasted 60 days. The animals were kept confined in a tie stall system and received the following treatments: T1 = 50% hydrolyzed sugar cane (CH) (0.5 kg of hydrated lime: 2.0 liters of water: 100 kg of chopped cane) + 0.9 kg cattle urea (UP) + 0.1 kg ammonium sulphate (SA) + 50% corn silage (SM); T2 = 50% CH (0.5 kg of hydrated lime: 2.0 liters of water: 100 kg of chopped cane) + 1.0 kg Protected urea (Produce Feed®): + 50% of SM; T3 = 50% CH (0.5 kg of hydrated lime: 2.0 liters of water: 100 kg of chopped cane) + 50% SM + 0.9 kg UP + 0.1 kg SA (supplied in the trough); T4 = 50% CH (0.5 kg of hydrated lime: 2.0 liters of water: 100 kg of chopped cane) + 50% SM + 1.0 kg UPr (supplied in the trough). Sugarcane RB 855536 variety was used, matured and chopped. In addition to the voluminous (50% CH: 50% SM, based on dry matter), the cows received commercial concentrate. The voluminous: concentrate ratio was 60:40%. Considering the similarity of the mean values of the bovine blood metabolites (considered within the normal standards), the association between the application of the lime syrup and the urea becomes interesting for the purpose of hydrolysis of sugarcane, since it eliminates an additional operation (separate supply of urea in the trough).

**Keywords:** Hydrated lime; total cholesterol; Saccharum officinarum

### INTRODUÇÃO

As variações dos metabólitos sanguíneos em vacas leiteiras permitem estimar o processo de adaptação metabólica a novas situações fisiológicas ou de alimentação. Além dos metabólitos relacionados ao lipidograma, a determinação da concentração de nitrogênio e uréia circulante é importante para avaliação do balanço de nitrogênio da ração fornecida, refletindo parte do metabolismo ruminal de proteínas, além de possibilitar avaliação do balanço de proteína/energia da dieta. (CALIXTO JUNIOR et al., 2010). Assim, conhecer o comportamento de metabólitos sanguíneos que refletem o status nutricional dos animais é uma ferramenta importante para adequar o manejo.

## OBJETIVOS

Desta forma objetivou-se avaliar o perfil metabólico de vacas em lactação alimentadas com cana-de-açúcar hidrolisada associada com ureia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Por meio do delineamento em quadrado latino 4 x 4 repetido com 4 períodos, foram utilizadas 8 vacas em lactação da raça Girolando, submetidas aos tratamentos: **T1**= 50% cana-de-açúcar hidrolisada (CH) (0,5 kg de cal hidratada:2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 0,9 kg uréia pecuária (UP) + 0,1 kg sulfato de amônio (SA) + 50% de silagem de milho (SM); **T2**= 50% CH (0,5 kg de cal hidratada:2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 1,0 kg uréia (Produco Feed®) protegida (UPr): + 50% de SM; **T3**= 50% CH (0,5 kg de cal hidratada :2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de SM + 0,9 kg UP + 0,1 kg SA (fornecido no cocho); **T4**= 50% CH (0,5 kg de cal hidratada :2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de SM + 1,0 kg UPr (fornecido no cocho). Utilizou-se a cana-de-açúcar variedade RB 855536 maturada e picada. Além dos volumosos (50% CH:50% SM, com base na matéria seca), as vacas receberam concentrado comercial. A relação volumoso: concentrado foi de 60:40%. A composição bromatológica dos volumosos do concentrado e dieta total estão expressados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química da Silagem de milho (SM), cana-de-açúcar hidrolisada (CH), concentrado (CONC) e dieta total na base da matéria seca (%).

COMPOSIÇÃO QUÍMICA	SM	CH	CONC	DIETA
Matéria Seca (%)	34,72	27,02	88,73	36,49
Proteína Bruta (%)	7,80	3,81	29,35	14,33
Extrato Etéreo (%)	2,82	0,98	3,31	2,04
Fibra em Detergente Neutro (%)	50,11	63,81	12,91	50,96
FDNc (%)	49,19	61,02	11,54	52,67
Fibra em Detergente Ácido (%)	28,72	37,64	5,67	28,43
Matéria Mineral (%)	4,61	7,66	12,13	6,65
Hemicelulose (%)	21,40	26,17	7,24	22,52
Lignina (%)	4,27	7,65	0,18	4,18
Carboidratos Não Fibrosos (%)	45,88	36,83	56,37	28,15
Carboidratos Totais <sup>2</sup> (%)	95,12	97,80	67,91	86,48
Nutrientes Digestíveis Totais <sup>3</sup> (%)	68,83	60,14	94,27	69,45

<sup>1</sup>Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas;<sup>2</sup>Carboidrato total, estimado segundo Sniffen *et al.* (1992);<sup>3</sup>Nutriente digestível total, estimado segundo Capelle (2001).

Para a hidrólise da cana-de-açúcar, foi utilizada a cal hidratada com a seguinte composição química parcial: MgO=1,5%, CaO total=72,5%, Ca (OH)<sub>2</sub>=95,5%. O experimento teve duração de 60 dias, sendo quatro períodos de 15 dias, onde 10 deles foram destinados à adaptação e 5 dias à coleta. As amostras de sangue das vacas foram obtidas da veia coccígea entre o 10º e 15º dia de cada período experimental. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os constituintes do plasma sanguíneo têm relação direta com a composição química e a digestibilidade dos componentes da dieta. Desta forma, as diferentes fontes de ingredientes na ração para vacas em lactação apresentam efeitos sobre a composição do plasma e, em consequência, sobre a composição do leite, determinando, em parte, a qualidade desse produto. A avaliação da composição sanguínea relacionada a lipídeos, carboidratos e proteínas, pode ser usada como indicador da saúde da vaca leiteira, para aprimoramento do padrão nutricional de rebanho, corrigindo desequilíbrios nutricionais, melhorando a saúde e, consequentemente, o desempenho. Os parâmetros sanguíneos das vacas foram semelhantes ( $P>0,05$ ) de acordo com os diferentes tratamentos (Tabela 2). Nas condições do experimento verificou-se que as dietas foram adequadas possibilitando o metabolismo dos animais serem semelhantes, tendo em vista a proximidade das médias dos diferentes metabólitos sanguíneos.

**Tabela 2.** Teores médios de glicose, proteína total, colesterol total, colesterol HDL e albumina das vacas de acordo com os tratamentos.

Metabólitos Sanguíneos	Tratamentos <sup>1</sup>				Valor F	CV%
	T1	T2	T3	T4		
Glicose, mg/dL	47,50	45,65	47,63	51,50	2,51ns	11,22
Proteína Total, g/dL	3,56	3,41	4,10	7,26	1,15ns	6,26
Colesterol Total, mg/dL	138,11	142,22	142,48	154,42	0,37ns	18,91

Colesterol HDL, mg/dL	90,78	102,21	89,80	117,86	1,34ns	28,44
Albumina, g/dL	3,10	2,97	3,24	3,33	1,07ns	14,07

T1 = 50% Cana-de-açúcar hidrolisada (0,5 kg de cal hidratada + 0,9 kg uréia pecuária (UP) + 0,1 kg sulfato de amônio (SA):2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de silagem de milho (SM); T2 = 50% CH (0,5 kg de cal hidratada + 1,0 kg uréia protegida (UPr):2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de SM; T3 = 50% CH (0,5 kg de cal hidratada :2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de SM + 0,9 kg UP + 0,1 kg SA (fornecido no cocho); T4 = 50% CH (0,5 kg de cal hidratada :2,0 litros de água:100 kg de cana picada) + 50% de SM + 1,0 kg UPr (fornecido no cocho). NS = não significativo (P>0,05).

Os níveis de glicose, colesterol total, colesterol HDL e albumina das vacas que receberam cana de açúcar hidrolisada associada com ureia, oferecidas no momento da hidrólise ou diretamente no cocho não foram alterados (P>0,05). Permanecendo dentro dos valores de referências citados por Rebhun (2000), estes valores de referência, demonstram que a síntese de leite não foi prejudicada pela glicose sanguínea, uma vez que a maioria da glicose proveniente do sangue é utilizada para síntese de lactose e o restante (aproximadamente 20%) para síntese de glicerol e fornecimento de energia no processo biossintético, sendo a glicose sanguínea o principal fator limitante para a síntese de leite.

Apesar do nível de proteína total das vacas não terem apresentado diferenças (P>0,05), estão abaixo dos referências (6,9 a 9 g/dL) segundo Rebhun (2000), uma vez que os níveis abaixo dos padrões podem ser explicados pela afirmação de Kaneko *et al.*, (1997) de que dietas com menos de 10% de proteínas causam diminuição dos níveis proteicos no sangue, contudo as dietas apresetavam um teor de Pb de 14, 33%.

## CONCLUSÃO

Em vista as semelhanças das médias dos metabólitos sanguíneos das vacas, a associação da aplicação da calda da cal com a uréia, torna-se uma alternativa interessante para fins de hidrólise da cana-de-açúcar, haja vista que ha redução dos custos pela eliminação uma operação quando utiliza-se o fornecimento separado da uréia no cocho. Salienta que a hidrólise poderá ser obtida pela calda de cal com uréia, independentemente do tipo (protegida ou não), sem comprometimento significativo de perdas de nitrogênio.

## APOIO

À Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro e APTA - Colina-SP, por conceder as instalações e os animais para execução do experimento.

## REFERÊNCIAS

CALIXTO JUNIOR, M., JOBIM, C. C., DOS SANTOS, T. G., BUMBIERIS JÚNIOR, V. H.; Constituintes sanguíneos de vacas da raça holandesa alimentadas com silagens de milho ou de capim-elefante. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina v. 31, n. 2, p. 429-438, 2010.

CAPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. de C.; SILVA, J. F. C.; CECON, P. R. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.6, p.1837-1856, 2001.

KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. *Clinical Biochemistry of Domestic Animals*. 5 ed. Cidade: Academic Press, 1997.

REBHUN, W. C. *Doenças do Gado Leiteiro* Editora Roca, p. 339-377, 2000.

SNIFFEN, C.J., O'CONNOR, J.D., VAN SOEST, P.J., FOX, D.G. AND RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. ii. Carbohydrate and protein availability. *Journal of Animal Science*, v. 70, p. 3562-3577, 1992.



## Perfil sérico de albumina e proteínas totais em vacas leiteiras recebendo diferentes suplementação mineral na microrregião de Sousa-PB

Beatriz Dantas Fernandes<sup>1</sup>; Jéssica Monique dos Santos Lima<sup>1</sup>; Gilderlândio Pinheiro Rodrigues<sup>1</sup>; Bismark Alves da Silva<sup>1</sup>; Daniel César da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil.; <sup>2</sup>Professor do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil

**Resumo:** O período de transição compreende a fase de duas a três semanas pré e pós-parto sendo considerado crítico para a vaca leiteira. Nas referidas fases a demanda por elementos minerais é incrementada pelos eventos do parto, início e estabelecimento do período de lactação. Assim, o tipo de suplementação mineral adotada pode interferir o metabolismo da vaca em lactação, a partir de alterações dos perfis séricos de metabólitos circulantes, como a albumina e proteínas totais. Desta forma, objetivou-se determinar o perfil sérico de albumina e proteínas totais em vacas leiteiras recebendo diferentes tipos de suplementação mineral na microrregião de Sousa-PB. Foram avaliadas 456 amostras, sendo 155 de vacas que se encontravam no período de pré-parto e 301 de vacas inseridas no período de pós-parto. As amostras de sangue foram coletadas por meio de punção venosa e encaminhadas para o laboratório de análises clínicas para posterior análise. As vacas suplementadas com suplemento comercial apresentaram maiores índices de hipoalbuminemia, com 51,35%, porém não se observou influência significativa nos níveis de proteínas totais. A suplementação única com NaCl, a suplementação com NaCl + núcleo mineral e a suplementação formulada na propriedade apresentaram distribuição percentual para albumina sérica inferior a 2,4 g/dL de 22,22%, 50,00% e 42,86%, respectivamente. Em relação ao perfil sérico de proteínas totais, verifica-se que apenas a suplementação formulada na propriedade e suplementação mineral comercial apresentaram valores inferiores ao normal, com 2,95% e 28,57%, respectivamente. A hipoalbuminemia é um distúrbio presente em rebanhos leiteiros inseridos na microrregião de Sousa- PB, entretanto o perfil de proteínas totais se manteve dentro do intervalo estabelecido para a espécie.

**Palavras-chave:** bovinocultura leiteira; metabólitos sanguíneos; mineralização dos rebanhos

## Serum profile of albumin and total proteins in dairy cows receiving different mineral supplementation in the region of Sousa- PB

**Abstract:** The transitional period comprises two to three weeks pre and postpartum phase being considered critical for the dairy cow. In the aforementioned stages the demand for mineral elements is incremented by the events of childbirth, initiation and establishment of the lactation period. Thus, the type of adopted mineral supplementation may interfere with lactation cow metabolism, from alterations of the serum profiles of circulating metabolites, such as albumin and total proteins. In this way, it was intended to determine the serum profile of albumin and total proteins in dairy cows receiving different types of mineral supplementation in the microregion of Sousa-PB. 456 samples were evaluated, 155 samples of cows that were in the period of Lamaze and 301 of cows inserted during the postpartum period. Blood samples were collected through venous puncture and routed to the laboratory for Clinical analyses for subsequent analysis. Cows supplemented with commercial supplement presented higher indices of hypoalbuminemia, with 51.35%, but no significant influence observed in the total protein levels. The sole supplementation with NaCl, the supplementation with NaCl + mineral nucleus and the supplementation formulated on the property presented percentage distribution for serum albumin less than 2.4 g/DL of 22.22%, 50.00% and 42.86% respectively. In relation to the serum profile of total proteins, it is verified that only the supplementation formulated in the property and commercial mineral supplementation showed values below normal, with 2.95% and 28.57% respectively. Hypoalbuminemia is a disorder present in dairy herds inserted in the microregion of Sousa-PB, however the total protein profile remained within the established range for the species.

**Keywords:** blood metabolites; cattle dairy; mineralization of herds

### INTRODUÇÃO

O período de transição compreende fase de duas a três semana pré e pós-parto sendo considerado crítico para a vaca leiteira, devido ao significativo estresse fisiológico resultante das mudanças endócrinas e metabólicas da fêmea lactante (MOREIRA et al., 2013). Nesta fase a crescente produção de leite, decorrente do início da lactação, gera substancial aumento dos requerimentos nutricionais da vaca leiteira. Entretanto, o consumo de matéria seca pode apresentar diminuição de até 30%, o que compromete o aporte de nutrientes para o processo de biossíntese do leite. Sabendo-se que o processo fisiológico de lactação é um evento multifatorial, a

restrição de determinados nutrientes, como por exemplo, os macro e micro elementos minerais podem alterar a produção de leite e o perfil de biomoléculas sanguíneas, visto que a maioria destes elementos atua como cofatores de enzimas nos processos catabólicos e anabólicos do metabolismo intermediário. Dentre os distúrbios comuns associados à má suplementação mineral destacam-se: diminuição da produção de leite (CRNKIC et al., 2010), taxa de crescimento e ineficiência no desempenho reprodutivo (MARTINEZ et al., 2012). Neste sentido, a quantificação de determinados componentes sanguíneos permite a avaliação do perfil metabólico dos rebanhos, o que auxilia na prevenção e diagnóstico de possíveis distúrbios, e contribui ainda com a possibilidade de avaliação do manejo nutricional, com extensão para as estratégias de suplementação mineral empregada na propriedade. Peixoto e Osório (2007) relatam que o manejo nutricional, o parto e a lactação, e doenças podem ser elementos influenciadores do metabolismo proteico animal, e tais variações podem ser investigadas com uso de indicadores sanguíneos como a albumina e proteínas totais. De acordo com os autores, as proteínas totais representam o somatório entre os teores sanguíneos de albumina e globulinas. Dentre estas, a albumina é a principal proteína sintetizada no fígado e o indicador mais sensível para determinar o status nutricional proteico de animais.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o perfil sérico de albumina e proteínas totais de vacas leiteiras recebendo diferentes suplementação mineral na microrregião de Sousa-PB.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os protocolos desta pesquisa foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Campina Grande/Campus Patos-PB, sob Protocolo nº 009/2016. A pesquisa foi conduzida na microrregião de Sousa-PB, com clima predominante do tipo semiárido, quente, do tipo Bsh. A temperatura média anual é de 27 °C, com máxima de 38 °C, e umidade relativa média de 64%. O perfil sérico de albumina e proteínas totais foi avaliado entre os meses de maio a outubro de 2016, em vacas leiteiras no período de transição (pré e pós-parto), inseridas em 29 rebanhos leiteiros, compreendendo as raças, holandesa, jersey, gir leiteiro, girolando, pardo suíço e SPRD. Para a seleção das propriedades foi adotado o critério: estar inserida na microrregião de Sousa-PB; Para a seleção dos animais foram adotados os critérios: Novilhas de primeira cria e vacas inseridas no período de quatro semanas antes e quatro semanas após o parto; e novilhas de primeira cria e vacas que não apresentem nenhum sintoma de doenças infecto contagiosas. Foram coletadas informações com auxílio de questionários, acerca do sistema de criação, tipo de alimentação, tipo e manejo de suplementação mineral e aspectos produtivos. Com base nas informações dos questionários, realizou-se o agrupamento dos animais de acordo com o tipo de suplementação mineral sendo: 1 - Suplementação exclusiva com NaCl; 2 - Suplementação com NaCl + núcleo mineral; 3 - Suplementação formulada na propriedade; e 4- Suplementação Comercial. Coletou-se 456 amostras de sangue por meio de punção venosa, com auxílio de agulha de 25 x 0,8 mm e tubo Vacutainer, sendo 155 amostras provenientes de vacas em lactação que se encontravam no período de pré-parto e 301 de vacas em lactação inseridas no período de pós-parto. Após as coletas, os tubos foram mantidos refrigerados em caixa térmica e encaminhados para o Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário do IFPB/Campus Sousa para posterior análise. Os tubos foram centrifugados a 3.600 rpm por 10 minutos, retirando-se o soro, no qual foi determinado os teores de albumina e proteínas totais pela técnica de colorimetria utilizando-se respectivamente os kits bioquímicos Albumina LabTest e Proteínas totais LabTest. As análises foram realizadas em Analisador Bioquímico Semiautomático modelo BIO-2000 IL. Os dados foram analisados segundo o procedimento PROC MEANS do logiciário estatístico SAS (2001), com realização de estatísticas descritivas para média, desvio-padrão e coeficiente de variação. Em adição, foi realizado teste de aderência dos dados à curva de normalidade pelo procedimento PROC UNIVARIATE. Avaliou-se o efeito dos tipos de suplementação adotada sobre o perfil sérico de albumina e proteínas totais em vacas leiteiras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao tipo de suplementação mineral adotada nas propriedades registrou-se que 89,25% dos animais participantes da pesquisa foram suplementados com mistura mineral comercial. Apesar do uso significativo de suplemento mineral considerado ideal e completo, verificou-se na avaliação da distribuição percentual do perfil sérico de albumina (Tabela 1) que as vacas leiteiras suplementadas com o referido tratamento (Suplem. 4) apresentaram maior percentual de hipoalbuminemia com 51,35%. Estes resultados podem ser explicados a partir das informações obtidas com os questionários, onde se constatou que apesar do fornecimento da suplementação mineral comercial ser a mais indicada para os animais, a forma como fora fornecida aos mesmos não foi adequada, visto que se constatou subfornecimentos e diluições do suplemento mineral comercial em NaCl, com o intuito de elevar o rendimento para fornecimento. Ou seja, apesar do tipo de suplemento mineral estar adequado, erros no manejo da suplementação mineral foram recorrentes. A suplementação com NaCl + núcleo mineral, suplementação formulada na propriedade e suplementação única com NaCl, apresentaram distribuição percentual para albumina sérica inferior a 2,4 g/dL de 50,00%, 42,86% e 22,22%, respectivamente (Tabela 1). Acrescenta-se que a suplementação formulada na propriedade a partir de fontes isoladas de macro e micro elementos minerais foi a forma de suplementação menos utilizada (1,54%), em virtude das dificuldades para obtenção das fontes, bem como utilização de uma fórmula correta e adequada às exigências dos animais.

Tabela 1 – Distribuição percentual do perfil sérico de albumina e proteínas totais novilhas de primeira cria e vacas em fase de lactação recebendo diferentes tipos de suplementação mineral, na microrregião de Sousa-PB

Intervalos séricos	Tipo de suplementação mineral			
	Suplem. 1 <sup>a</sup>	Suplem. 2	Suplem. 3	Suplem. 4
	Albumina sérica			
Inferior a 2,4 g/dL	22,22% (4)	50,00% (12)	42,86% (3)	51,35% (209)

Entre 2,5 e 3,5 g/dL	77,78% (14)	45,83% (11)	57,14% (4)	43,73% (178)
Acima de 3,5 g/dL	0,0% (0)	4,17% (1)	0,0% (0)	4,91% (20)
<b>Intervalos séricos</b>				
Inferior a 6,1 g/dL	0,0% (0)	0,0% (0)	28,57% (2)	2,95% (12)
Entre 6,2 e 9,2 g/dL	88,89% (16)	50,00% (12)	57,14% (4)	57,74% (235)
Acima de 9,2 g/dL	11,11 (2)	50,00% (12)	14,29% (1)	39,31% (160)

<sup>3</sup>Suplem. 1 = Suplementação única com NaCl; Suplem. 2 = Suplementação com NaCl + núcleo mineral; Suplem. 3 = Suplementação formulada na propriedade; Suplem. 4 = Suplementação mineral comercial.

A partir dos dados apresentados constata-se ocorrência de hipoalbuminemia nos rebanhos, o que caracteriza situação metabólica inadequada para as novilhas de primeira cria e vacas em lactação, visto que este distúrbio pode denotar diminuição do aporte de energia e nutrientes para a síntese hepática de proteínas, bem como para o processo de biossíntese de proteínas na glândula mamária. Birgel Junior et al. (2003) descrevem no pós-parto de vacas Holandesas quadro de hipoalbuminemia e relação albumina-globulina próxima do limite de quadros caracterizados por insuficiência hepática. Ao avaliar o perfil sérico de proteínas totais (Tabela 1), verifica-se que a suplementação formulada na propriedade e a suplementação mineral comercial, apresentaram valores inferiores ao normal (Inferior a 6,1 g/dL) com 28,57% e 2,95%, respectivamente. A maioria das novilhas de primeira cria e vacas avaliadas exibiram concentrações séricas de proteínas totais dentro dos valores normais (6,2 a 9,2 g/dL). Na avaliação do efeito da suplementação mineral sobre as concentrações séricas de albumina não houve efeito ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2) do tipo de suplemento mineral fornecido sobre a albumina sérica, que foi em média,  $2,52 \pm 0,56$  g/dL, se estabelecendo dentro do intervalo normal para a espécie entre 2,5 e 3,5 g/dL. Contudo, é possível constatar que este teor médio encontra-se em zona limítrofe, e o mesmo representa a média geral de cada tratamento avaliado. Assim, confirma-se a partir dos dados da Tabela 1, que a hipoalbuminemia é um distúrbio metabólico presente nos rebanhos avaliados. A suplementação com NaCl + núcleo mineral foi semelhante ( $P > 0,05$ ) à suplementação mineral comercial, em relação às concentrações séricas de proteínas totais, resultando em elevados valores ( $P < 0,05$ ) para este parâmetro em relação aos demais tipos de suplementação avaliadas, que não diferiram entre si ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2). Apesar deste resultado, pode-se inferir que a elevação nas concentrações séricas de proteínas totais não teve contribuição das concentrações séricas de albumina, visto que não foi constatado efeito ( $P > 0,05$ ) para tal parâmetro como relatado anteriormente. Supõe-se que demais proteínas sanguíneas que não foram quantificadas apresentaram efeito aditivo ao quantitativo de proteínas totais, uma vez que tal parâmetro representa o somatório de albumina e globulinas.

Tabela 2 – Média, desvio padrão e coeficiente de variação para concentração sérica de albumina e proteínas totais em novilhas de primeira cria e vacas em fase de lactação recebendo diferentes tipos de suplementação mineral, na microrregião de Sousa-PB

Parâmetro	Tipo de suplementação mineral				CV(%) <sup>b</sup>
	Suplementação única com NaCl	Suplementação com NaCl + núcleo mineral	Suplementação formulada na propriedade	Suplementação mineral comercial	
Albumina sérica (g/dL)	2,74±0,32a <sup>a</sup>	2,47±0,50a	2,52±0,26a	2,52±0,58a	22,43
Proteínas totais sérica (g/dL)	7,84±1,04bc	9,75±2,16a	7,17±1,88c	9,17±2,32ab	24,92

<sup>a</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha (Tipo de suplementação mineral), diferem entre si pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ ). <sup>b</sup>Coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

A hipoalbuminemia é um distúrbio metabólico presente em rebanhos leiteiros inseridos na microrregião de Sousa-PB, com prevalência máxima de ocorrência de 51,35%, mas que não foi influenciada pelo tipo de suplementação mineral empregada. O perfil sérico de proteínas totais se manteve dentro do intervalo estabelecido para a espécie (Entre 6,2 e 9,2 g/dL), com elevação das concentrações séricas quando do uso da suplementação com NaCl + núcleo mineral e suplementação mineral comercial.

## REFERÊNCIAS

- BIRGEL JUNIOR E. H.; NEVES, F. S.; SALVATORE, L. C. A.; MIRANDOLA, R. M.; TÁVORA, J. P. F.; BIRGEL, E. H. . Avaliação da influência da gestação e do puerpério sobre a função hepática de bovinos da raça Holandesa. *Ars Veterinaria*, v.19, n.2, p.172-178, 2003.
- CRNKIC, C.; MURATOVIC, S.; PIPLICA, S.; KAVAZOVICI, A. Blood plasma mineral profile and health status in postpartum cows fed an anionic diet before parturition. *Turkish Journal of Veterinary and Animal Science*, v.34, n.3, p.255-260, 2010.
- MOREIRA, T. F.; MENESES, R. M.; MARTINS, R. A.; LEITE, L. B.; CARVALHO, A. U.; FILHO, E. J. F. Monitoramentode vacas leiteiras no período de transição. *Revista Leite Integral*, v.7, n.50, p.18- 26, 2013.
- PEIXOTO, L. A. O.; OSÓRIO, M. T. M. Perfil metabólico proteico e energético na avaliação do desempenho reprodutivo em ruminantes. *Revista Brasileira de Agrociência*, v.13, n.3, p.299-304, 2007.

# Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). SAS/STAT User's Guide. Cary, NC: SAS Institute, 2001.



## Fracionamento de compostos nitrogenados de folhas de pindoba de babaçu amonizadas com ureia

Arnaud Azevêdo Alves<sup>1</sup>; Fernando Yúri Brandão Fernandes<sup>1</sup>; Vânia Rodrigues Vasconcelos<sup>1</sup>; Miguel Arcaño Moreira Filho<sup>2</sup>; Antonia Leidiana Moreira<sup>1</sup>; Guilherme Wallan Batista Moura<sup>1</sup>; Abel Rodrigues Lima<sup>1</sup>; Rosianne Mendes de Andrade da Silva Moura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/CCA/DZO-PPGCA, Teresina-PI; <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão/CCAA, Chapadina-MA.

**Resumo:** Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de se conhecer as frações de compostos nitrogenados de folhas de pindoba de babaçu amonizadas com diferentes concentrações de ureia associadas ao tempo de amonização. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4x3, sendo dois tipos de conservação (desidratada ou emurhecida), três doses de ureia na amonização (2; 4 e 6% de ureia, em % da MS) e três tempos de amonização (15; 25 e 35 dias), além da testemunha (forragem não amonizada), com 4 repetições (sacos para amonização). As folhas de pindoba de babaçu desidratadas apresentaram maior proporção ( $P < 0,05$ ) das frações A, B1, B2 e C que as folhas emurhecidas. A solubilização da ureia em água para amonização de folhas de pindoba de babaçu é mais efetiva que sua adição *in natura* à forragem com teor de umidade preconizado em 40%, com aumento nos teores de Nitrogênio não proteico na forragem. No entanto, as condições ambientais dos trópicos favorecem a reatividade da amônia com os complexos lignocelulósicos elevando a fração insolúvel do feno. Para amonização de folhas de pindoba de babaçu desidratadas até 20% de matéria seca é recomendável o uso de ureia na dose até 6%, com base na matéria seca, por um período de tratamento de até 15 dias.

**Palavras-chave:** amonização; composição química; *Orbignya phalerata*

## Nitrogen fractionation of babassu pindoba leaves ammoniated with urea

**Abstract:** This research was carried out with the objective of knowing the Nitrogen compounds fractions of babassu pindoba leaves with different concentrations of urea associated to the ammonization time. A completely randomized design was adopted in a 2x4x3 factorial scheme, with two types of conservation (dehydrated or wilted), three urea doses for ammonization (2; 4 and 6% urea, in %DM) and three ammonization times (15; 25 and 35 days), in addition to the control (non-ammoniated forage), with four replicates (ammonization bags). Dehydrated babassu pindoba leaves presented a higher proportion ( $P < 0,05$ ) of fractions A, B1, B2 and C than the wilted leaves. The solubility of urea in water for the ammonization of babassu pindoba leaves is more effective than its addition *in natura* to the forage with moisture content of 40%, with increase in the levels of non-protein nitrogen in the forage. However, the environmental conditions of the tropics favor the reactivity of the ammonia with the lignocellulosic complexes raising the insoluble fraction of the hay. For ammoniation of dehydrated babassu pindoba leaves up to 20% dry matter it is advisable to use urea in the dose up to 6%, based on the dry matter, for a treatment period of up to 15 days.

**Keywords:** ammonization; chemical composition; *Orbignya phalerata*

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste é rica em espécies forrageiras nativas e adaptadas ao clima local, isso pode ser utilizado para amenizar problemas decorrentes da sazonalidade da produção de forragem. Essas forrageiras podem ser utilizadas na alimentação animal, como a pindoba de babaçu amonizada com ureia, cuja utilização para alimentação de ruminantes é uma alternativa promissora, devido ao baixo custo e estabilidade de oferta como forragem verde ao longo do ano. Apesar das vantagens quanto ao custo e disponibilidade, a pindoba de babaçu é um volumoso de baixa qualidade, segundo Moreira Filho e Oliveira (2008), por ter em sua composição elevado teor de fibra. Assim, a amonização é uma alternativa fácil e de baixo custo para melhoria do seu valor nutritivo. Os compostos nitrogenados dos alimentos são classificados por Sniffen et al. (1992) em fração solúvel (Fração A = Nitrogênio não proteico), fração de rápida degradação no rúmen (Fração B1 = peptídeos e oligopeptídeos), fração de degradabilidade intermediária (Fração B2 = proteína verdadeira), fração de lenta degradabilidade (Fração B3 = proteína associada à fibra em detergente neutro), e fração indigestível (Fração C = proteína insolúvel em detergente ácido).

### OBJETIVOS

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de se conhecer as frações de compostos nitrogenados de folhas de pindoba de babaçu amonizadas com diferentes concentrações de ureia associadas ao tempo de tratamento por amonização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (DZO/CCA/UFPI). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4x3, sendo dois tipos de conservação (desidratada = 20% de umidade, ou emurhecida = 40% de umidade), três doses de ureia na amonização (2; 4 e 6% de ureia, em % da MS) e três tempos de tratamento (15; 25 e 35 dias), além da testemunha (material não amonizado), com 4 repetições (sacos para amonização). As folhas das pindobas de babaçu foram coletadas em área de ocorrência natural no DZO/CCA/UFPI, trituradas a partículas de até 3 cm em máquina forrageira, e separadas em duas porções, uma para desidratação (20% de MS) e outra para emurhecimento (40% MS). Para amonização da forragem desidratada, a ureia foi diluída em água, em quantidade necessária para aumentar o teor de umidade a 40%, e a solução foi distribuída no material com o auxílio de um regador. Para o tratamento da forragem emurhecida, com 40% de umidade, a ureia pecuária foi distribuída na forma granulada sobre a forragem a ser amonizada. A forragem amonizada foi pré-secada e triturada em moinho de faca do tipo *Willey* com peneiras de malha com crivo 2 mm. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), FDN<sub>cp</sub> e cinza (AOAC, 2012), e de Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA), segundo Licitra et al. (1996) (Tabela 1). A fração A consistiu da diferença entre o Nitrogênio total da amostra e o Nitrogênio total insolúvel em ácido tricloroacético (TCA) a 10% (LICITRA et al., 1996). O resíduo obtido foi filtrado em papel-filtro (Whatman, n° 54), lavado com TCA e determinou-se o Nitrogênio residual (AOAC, 2012). O Nitrogênio insolúvel total foi determinado a partir do tratamento da amostra em 20 ml da solução tampão borato-fosfato e 0,4 ml da solução Azida a 10%, por três horas, sendo determinado o teor de N no resíduo. Pela diferença entre o Nitrogênio total e o Nitrogênio insolúvel total, foi obtido o Nitrogênio solúvel total, do qual foi descontada a fração A, para obtenção da fração B1 (LICITRA et al., 1996). A fração B3 foi calculada pela diferença entre o NIDN e o NIDA. A fração C foi considerada como o NIDA, e a fração B2 determinada pela diferença entre o Nitrogênio total e as frações A, B1, B3 e C (LICITRA et al., 1996).

Tabela 1. Composição química de folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurhecidas não amonizadas

Constituintes	Desidratada	Emurhecida
Matéria seca	80,16	62,91
Matéria orgânica	93,86	93,71
Proteína bruta	13,69	13,32
NIDN <sup>1</sup>	9,59	8,55
NIDA <sup>2</sup>	9,94	7,60

<sup>1</sup>NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; <sup>2</sup>NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas de pindoba de babaçu desidratadas e amonizadas apresentaram maior proporção (P<0,05) das frações A, B1, B2 e C que as folhas emurhecidas e amonizadas (Tabela 2). A fração A ou NNP é rapidamente disponível aos microrganismos, principalmente aos que fermentam carboidratos estruturais. A maior exposição do material fenado ao ambiente pode ter ocasionado desnaturação proteica, o que elevou sua solubilidade e elevou a proporção de N ligado à fração lignocelulósica (fração C).

Tabela 2. Frações nitrogenadas de folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurhecidas e amonizadas com ureia

Frações nitrogenadas	Desidratada	Emurhecida	P	epm
A	0,45 <sup>a*</sup>	0,16 <sup>b</sup>	<0,0001	0,03
B1	1,57 <sup>a</sup>	1,37 <sup>b</sup>	<0,0001	0,03
B2	0,29 <sup>a</sup>	0,22 <sup>b</sup>	0,0322	0,02
B3	0,20	0,32	0,0902	0,04
C	1,41 <sup>a</sup>	1,13 <sup>b</sup>	0,0003	0,05

\*Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo Teste SNK a 5% de significância.

A pindoba de babaçu com desidratada e amonizada apresentou maior proporção da fração B1, composta por proteínas solúveis (peptídeos e oligopeptídeos), em relação à forragem emurhecida e amonizada. Esta fração tende a ser extensivamente degradada no rúmen e também atende às necessidades de Nitrogênio para fermentação neste compartimento pré-gástrico dos ruminantes (SNIFFEN et al., 1992). A fração C de compostos nitrogenados de folhas de pindoba de babaçu amonizadas, mostrou-se em elevada proporção, devido ao processo de desidratação, sujeito às reações que ocorrem em condições de elevada temperatura. Esta fração é composta por proteínas associadas à lignina, resistentes à degradação microbiana enzimática (PEREIRA et al., 2010). À medida que se aumentou as doses ureia na amonização das folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurhecidas houve efeito quadrático

para as frações A e B1 (Tabela 3). Para a fração A, efeito significativo é observado a partir de 0,09% de ureia, com incremento de 2,66% a cada aumento.

Tabela 3. Equações de regressão para composição química e frações nitrogenadas de folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurchecidas, em função da amonização com ureia

Parâmetro	Equação de regressão	R <sup>2*</sup>	P <sup>**</sup>
<b>Composição química</b>			
Matéria orgânica	$\hat{y}=93,881-0,0303x$	0,9850	0,0042
Proteína bruta	$\hat{y}=9,4237+0,8529x$	0,9941	<0,0001
NIDN <sup>1</sup>	$\hat{y}=7,6302+0,4747x$	0,9888	<0,0001
NIDA <sup>2</sup>	$\hat{y}=6,8474+0,6196x$	0,8813	<0,0001
<b>Frações nitrogenadas</b>			
A	$\hat{y}=0,0978+0,0065x+0,0133x^2$	0,9924	0,0099
B1	$\hat{y}=1,2079+0,1745x-0,0188x^2$	0,8963	0,0010
C	$\hat{y}=0,9958+0,0907x$	0,8639	<0,0001

<sup>1</sup>NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; <sup>2</sup>NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; \*R<sup>2</sup>=coeficiente de determinação; \*\*P=nível de significância.

A cada 1% de incremento na proporção de ureia no material desidratado ou emurchecido houve acréscimo de 0,0907% na fração C dos compostos nitrogenados, o que pode se atribuir tanto ao elevado teor de lignina das folhas de pindoba de babaçu, quanto à ligação do Nitrogênio à proteína (PEREIRA et al., 2010).

## CONCLUSÃO

A solubilização da ureia em água para amonização de folhas de pindoba de babaçu é mais efetiva que sua adição *in natura* à forragem com teor de umidade preconizado em 40%, com aumento nos teores de Nitrogênio não proteico nas folhas. No entanto, as condições ambientais dos trópicos favorecem a reatividade da amônia com os complexos lignocelulósicos elevando a fração insolúvel do feno. Para amonização de folhas de pindoba de babaçu desidratadas até 20% de matéria seca é recomendável o uso de ureia na dose até 6%, com base na matéria seca, por um período de tratamento de até 15 dias.

## APOIO

CAPES; CNPq; UFPI.

## REFERÊNCIAS

AOAC INTERNATIONAL. **Official Methods of Analysis of AOAC International**, 19<sup>th</sup>.ed., Gaithersburg, MD, USA: AOAC International, 2012. 2610p.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science Technology**, v.57, n.4, p.347-358, 1996.

MOREIRA FILHO, M.A.; OLIVEIRA, M.E. Composição bromatológica de seis espécies nativas do estado do Piauí consumidas por caprinos. **Pubvet**, v.2, n.34, p.1-31, 2008.

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluation cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.

PEREIRA, E.S. et al. Determinação das frações proteicas e de carboidratos e estimativa do valor energético de forrageiras e subprodutos da agroindústria produzidos no Nordeste Brasileiro. **Semina: Ciências Agrárias**, v.31, n.4, p.1079-1094, 2010.



## Desempenho de vacas lactantes alimentadas com níveis de farelo de mamona detoxicado na dieta

Jemima Fialho Muricy<sup>1</sup>; Julinessa Silva Oliveira de Oliveira<sup>1</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Bismarck Moreira Santiago<sup>1</sup>; Agnaldo Rios da Silva<sup>1</sup>; Wendel Bispo dos Santos e Santos<sup>1</sup>; Thatiane Mota Vieira<sup>1</sup>; Andressa Pires dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de farelo de mamona detoxicado na dieta sobre o desempenho de vacas lactantes. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu, distribuídas em três Quadrados Latinos 4 x 4, nos seguintes tratamentos: controle (concentrado padrão; inclusão de 5% de farelo de mamona detoxicado na matéria seca da dieta; inclusão de 10% farelo de mamona detoxicado na matéria seca da dieta; inclusão de 15% farelo de mamona detoxicado na matéria seca da dieta. A inclusão farelo de mamona detoxicado na dieta não influenciou a produção de leite, eficiência alimentar e variação do peso corporal. Recomenda-se a inclusão de até 15% de farelo de mamona tratado na dieta total de vacas lactantes, pois não compromete o desempenho produtivo dos animais.

**Palavras-chave:** Bovino; coproduto; produção de leite

## Performance of lactating dairy cows fed diet detoxicated meal levels

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of detoxicated castor bean meal on the performance of lactating cows. Twelve crossbred Holstein x Zebu cows were distributed in three 4 x 4 Latin Squares in the following treatments: control (standard concentrate, 5% detoxicated castor bean meal in the dry matter of the diet, inclusion of 10% detoxicated castor bean meal in the dry matter of the diet, inclusion of 15% of castor bean detoxicated in the dry matter of the diet, inclusion of castor bean meal detoxicated in the diet did not influence the milk production, alimentary efficiency and body weight variation. 15% of castor bean meal treated in the total diet of lactating cows, since it does not compromise the productive performance of the animals.

**Keywords:** Cattle; co-product; milk production

### INTRODUÇÃO

O crescimento da exploração da pecuária levou a um aumento da investigação sobre nutrição animal, usando alimentos alternativos. Assim, o farelo de mamona é um dos principais coprodutos resultantes do processamento de grãos de oleaginosas na indústria de biocombustíveis, que são produzidos após a extração do óleo, e não devem ser vistos como resíduo desta atividade, mas sim como um coproduto, que agregando valor econômico auxilia a viabilização das indústrias e evitando o descarte desordenado desse “resíduo” no meio ambiente.

### OBJETIVOS

Avaliar o efeito da inclusão de farelo de mamona detoxicado na dieta sobre o desempenho de vacas lactantes.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, município de Macarani. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de 1/2 a 3/4 de sangue H x Z), de terceira a quinta ordem de lactação, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 2500 a 3000 kg. As vacas foram selecionadas por dias em lactação, entre 70,33±12,33 dias no início do período experimental. As 12 vacas foram distribuídas em 3 Quadrados Latinos 4 x 4, com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta.

As quatro dietas experimentais foram constituídas com níveis de inclusão de farelo de mamona (*Ricinus communis* L.) com base da MS da dieta (0; 5; 10 e 15%). O volumoso utilizado foi a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), variedade RB 72454, tratada com 1% de uma mistura de ureia e sulfato de amônio (9:1).

O nível de suplementação concentrada foi definido pelo balanceamento das dietas para conter nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg/dia e produção de 15 kg de leite/dia ajustada para 3,5% de gordura de acordo com a tabela de exigências do NRC (2001).

O farelo de mamona foi tratado com cal virgem, na proporção de 1 kg em 10 litros de água e aplicados na quantidade de 60 gramas de cal por kg de farelo de mamona, com base na matéria natural, conforme recomendado por Oliveira et al., (2008).

As proporções dos ingredientes nos concentrados estão apresentadas na (Tabela 1), na base da matéria seca. A razão volumoso: concentrado foi de 64,61:35,39; 63,00:47,00; 61,20:38,80 e 60:40,14, na da MS, para as dietas 0; 5; 10 e 15% de inclusão de farelo de mamona detoxificada, respectivamente.

**Tabela 1.** Proporções de ingredientes na dieta, com base na matéria seca vacas em lactação, alimentadas com diferentes níveis de farelo de mamona.

Ingredientes	Níveis de Farelo de mamona (%)			
	0	5	10	15
Sorgo	19,51	17,97	18,35	18,68
Farelo de soja	8,30	6,94	3,96	1,02
Caroço de algodão	5,75	5,79	5,78	5,82
Farelo de Mamona	-	4,52	9,02	13,57
Fosfato bicálcico	0,41	0,34	0,27	0,19
Calcário	0,49	0,51	0,49	0,52
Sal <sup>1</sup>	0,93	0,93	0,94	0,98

<sup>1</sup>Composição: Cálcio 200 g; Cobalto 200 mg; Cobre 1.650 mg; Enxofre 12 g; Ferro 560 mg; Flúor (max) 1.000g; Fósforo 100 g; Iodo 195 mg; Magnésio 15 g; Manganês 1.960 mg; Níquel 40 mg; Selênio 32 mg; Sódio 68 g; Zinco 6.285 mg.

O experimento foi constituído por quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, sendo os primeiros 15 dias de adaptação e os outros 6 dias para coleta. Os animais foram alojados em baias individuais de 16m<sup>2</sup>, cobertas, providas de cocho e bebedouro. O alimento foi fornecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, às 07h00min e 15h00min, à vontade, de modo a permitir 10% de sobras.

A produção de leite foi avaliada do 16<sup>o</sup> ao 21<sup>o</sup> dia de cada período experimental, sendo realizadas duas ordenhas diárias as 05h00min e as 15h00min, após as ordenhas, o leite foi pesado em balança digital de capacidade para 30 kg. A produção de leite corrigida (PLC) para 3,5% de gordura, foi estimada de acordo o modelo proposto por Sklanet al. (1992), pela seguinte equação: PLC = ((0,432+0,1625 x EEL) x PL), em que PLC = Produção de leite corrigido para 3,5% de gordura, %EEL = Teor de extrato etéreo do leite e PL = Produção de leite em kg/dia.

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando o teste “F” em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito na produção de leite, sendo a mesma corrigida para 3,5% de gordura, eficiência alimentar e variação do peso corporal, com a inclusão do farelo de mamona na dieta (Tabela 2). Esse efeito pode ser explicado por não haver diferença no consumo de matéria seca e os demais nutrientes.

**Tabela 2 -** Desempenho de vacas lactantes alimentadas com níveis de farelo de mamona detoxificada na dieta

Desempenho	Nível de Farelo de mamona (% MS)				Eq. <sup>1</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	0	5	10	15			
Prod. Leite (kg/dia)	13,32	14,72	14,51	14,88	14,35	7,47	0,26
Prod. Leite G <sup>4</sup> (kg/dia)	15,18	15,81	15,54	16,01	15,63	11,22	0,11
EA <sup>5</sup> (kg leite/CMS)	0,89	0,90	0,91	0,92	0,90	7,93	0,28
VPC <sup>6</sup> (kg/dia)	0,36	0,30	0,25	0,36	0,32	192,48	0,99

<sup>1</sup>Equações de regressão; <sup>2</sup>Coefficiente de variação em porcentagem; <sup>3</sup>Probabilidade de erro; <sup>4</sup>PL=Produção de leite corrigida para 3,5% de gordura; <sup>5</sup>Eficiência alimentar; <sup>6</sup>Variação de peso corporal.

A produção de leite corrigida teve média de 15,63 kg, ficando na média da produção esperada, que foi de 15 kg de acordo a formulação do NRC (2001).

Costa (2010) verificou em estudo com vacas lactantes, que a utilização do farelo de mamona tratado pode substituir até 1/3 do farelo de soja, em dietas para vacas com produção média de 25 kg de leite/dia, sem afetar a produção de leite dos animais e a eficiência de utilização de compostos nitrogenados da dieta.

A eficiência alimentar (EA) expressa em kg leite/CMS, não apresentou diferença entre as dietas ( $P > 0,05$ ) com valor médio de 0,90.

A variação do peso corporal não apresentou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) com a inclusão do farelo de mamona na dieta.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a inclusão de até 15% de farelo de mamona tratado na dieta total de vacas lactantes, pois não compromete o desempenho produtivo dos animais.

## REFERÊNCIAS

COSTA, J.V. Desempenho produtivo de vacas lactantes alimentadas com farelo de mamona tratado com óxido de cálcio. **Dissertação** apresentada à Universidade Federal de Viçosa, UFV, Minas Gerais – MG, 10 p. 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Whashington, D.C. National Academic Press, 381 p., 2001.

OLIVEIRA, A.S. **Co-produtos da extração de óleo de sementes de mamona e de girassol na alimentação de ruminantes**. Tese apresentada à Universidade Federal de Viçosa, UFV, Minas Gerais – MG, 103 p. 2008.

SKLAN, D.; ASHKENNAZI, R.; BRAUN, A. et al. Fatty acids, calcium soaps of fatty acids, and cottonseeds fed to high yielding cows. *Journal of Dairy Science*, v.75, n.9, p.2463-2472, 1992.



## Estudo da Cinética de Fermentação Semissólida do Enriquecimento Proteico do Resíduo do Abacaxi

João Carlos Taveira<sup>1</sup>; Lúcia de Fátima Araújo, Emerson Moreira Aguiar, Robson Rogério Pessoa Coelho<sup>2</sup>; Rioze Castro Luciano<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, Unidade Acadêmica de Medicina Veterinária, UFCG, Patos, Paraíba-PB, Brasil; <sup>2</sup>Professores Adjuntos da UAECA/EAJ/ UFRN, Macaíba, RN.; <sup>3</sup>Bacharel em Zootecnia UAECA/EAJ/ UFRN, Macaíba, RN.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o enriquecimento dos resíduos do abacaxi como alternativa alimentar de ruminantes. O aumento do teor de proteína bruta no processamento do bioproduto advindo dos resíduos do abacaxi foi determinado por meio do estudo preliminar da cinética do crescimento da levedura inoculada a 2% do total do substrato, em diferentes períodos de fermentação (0, 6, 12, 18, 24, 30, 36, 48 h). Após a retirada das últimas amostras coletadas no período de 48 h, juntamente com as demais foram enviadas ao laboratório para determinação do teor de proteínas e otimização do período de fermentação semissólida. Com o período otimizado em 6 h foi realizada a composição química dos bioprodutos enriquecidos com 2% de levedura na presença e ausência de uma fonte nitrogenada não protéica (uréia), onde todos os tratamentos demonstraram a superioridade do teor proteico do enriquecido, em relação ao tratamento controle.

**Palavras-chave:** alimentação de animais alternativa; , não protéica; uréia

## Study of the semisolid fermentation kinetics of the pineapple waste protein enrichment

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the enrichment of pineapple waste as an alternative for feeding ruminant animals. The increasing of the protein content of the byproduct arising in the processing of waste pineapple was determined using a preliminary study of the inoculated yeast growth kinetics at 2% of the substrate in different fermentation periods (0, 6, 12, 18, 24, 30, 36 h). After the withdrawal of the last samples collected within 48 h, along with other variables were shipped to the laboratory for protein content determination and optimization of semisolid fermentation period. With the 6 h period optimized chemical composition of byproducts enriched with 2% yeast in the presence and absence of non-protein nitrogen source (urea), where all treatments demonstrated the superiority of the enriched protein level was performed in relation to the control treatment.

**Keywords:** feeding animals alternative; non protein; urea

### INTRODUÇÃO

Os resíduos do abacaxi embora sejam relativamente abundantes, apresentam alto conteúdo de lignina e baixa concentração de proteínas, portanto apresenta uma grande vantagem em relação a outros resíduos agroindustriais por possuírem em sua composição química altos teores de carboidratos solúveis que podem ser utilizados pelos micro-organismos na síntese de proteínas. Para aproveitar seu alto teor em carboidratos solúveis e corrigir as deficiências em proteína consequentemente aumentar o valor nutritivo destes resíduos são utilizados tratamentos químicos, físicos ou biológicos, destacando-se o enriquecimento proteico por meio de micro-organismos (algas, bactérias, fungos filamentosos e leveduras) considerados fontes de proteína unicelular que podem substituir os suplementos convencionais usados na alimentação animal. Para utilização do resíduo agroindustrial do abacaxi na alimentação animal torna-se conveniente estabelecer um equilíbrio entre os nutrientes da dieta para que haja fermentação eficiente no rúmen objetivando otimizar o crescimento microbiano e maximizar a digestão da fibra, atendendo às necessidades nutricionais dos ruminantes (CORREIA et al., 2006). Uma das maiores dificuldades para se empreender uma ação concreta de beneficiamento e destinação de resíduos, além de problemas econômicos, políticos e administrativos, está na ausência de técnicas de processamento e beneficiamento desses resíduos (DELLA et al., 2005). O processo de enriquecimento proteico em rejeitos agroindustriais utilizando-se micro-organismo pode ser realizado através de uma fermentação (cultivo) semissólida que possibilite a utilização desses rejeitos como substrato (CAMPOS et al., 2005). O estudo do processo fermentativo consiste em analisar a evolução dos valores de concentração de componentes do sistema de cultivo em função do tempo de fermentação. Estes componentes podem ser entendidos como o micro-organismo, o produto do metabolismo e o substrato, e seus valores experimentais de concentração permitem que sejam traçadas curvas de ajuste que descrevam os mesmos (GRETSCHMANN, 2009). Em uma fermentação ocorrem muitas transformações, células crescem, reproduzem-se e morrem; substâncias diversas existentes no meio são consumidas pelos micro-organismos e produtos de metabolismo são lançados no meio em que os micro-organismos atuam (SANTOS, 2013). Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar o estudo da cinética de crescimento de levedura para servir como base para futuros estudos

visando determinar a potencialidade do resíduo do abacaxi como fonte de substrato na fermentação semissólida utilizando levedura *Saccharomyces cerevisiae* visando à produção de um bioproduto de alto valor agregado. Os resíduos do abacaxi embora sejam relativamente abundantes, apresentam alto conteúdo de lignina e baixa concentração de proteínas, portanto apresenta uma grande vantagem em relação a outros resíduos agroindustriais por possuírem em sua composição química altos teores de carboidratos solúveis que podem ser utilizados pelos micro-organismos na síntese de proteínas. Para aproveitar seu alto teor em carboidratos solúveis e corrigir as deficiências em proteína consequentemente aumentar o valor nutritivo destes resíduos são utilizados tratamentos químicos, físicos ou biológicos, destacando-se o enriquecimento proteico por meio de micro-organismos (algas, bactérias, fungos filamentosos e leveduras) considerados fontes de proteína unicelular que podem substituir os suplementos convencionais usados na alimentação animal. Para utilização do resíduo agroindustrial do abacaxi na alimentação animal torna-se conveniente estabelecer um equilíbrio entre os nutrientes da dieta para que haja fermentação eficiente no rúmen objetivando otimizar o crescimento microbiano e maximizar a digestão da fibra, atendendo às necessidades nutricionais dos ruminantes (CORREIA et al., 2006). Uma das maiores dificuldades para se empreender uma ação concreta de beneficiamento e destinação de resíduos, além de problemas econômicos, políticos e administrativos, está na ausência de técnicas de processamento e beneficiamento desses resíduos (DELLA et al., 2005). O processo de enriquecimento proteico em rejeitos agroindustriais utilizando-se micro-organismo pode ser realizado através de uma fermentação (cultivo) semissólida que possibilite a utilização desses rejeitos como substrato (CAMPOS et al., 2005). O estudo do processo fermentativo consiste em analisar a evolução dos valores de concentração de componentes do sistema de cultivo em função do tempo de fermentação. Estes componentes podem ser entendidos como o micro-organismo, o produto do metabolismo e o substrato, e seus valores experimentais de concentração permitem que sejam traçadas curvas de ajuste que descrevam os mesmos (GRETSCHMANN, 2009). Em uma fermentação ocorrem muitas transformações, células crescem, reproduzem-se e morrem; substâncias diversas existentes no meio são consumidas pelos micro-organismos e produtos de metabolismo são lançados no meio em que os micro-organismos atuam (SANTOS, 2013).

## OBJETIVOS

Desta forma, o objetivo deste trabalho foi realizar o estudo da cinética de crescimento de levedura para servir como base para futuros estudos visando determinar a potencialidade do resíduo do abacaxi como fonte de substrato na fermentação semissólida utilizando levedura *Saccharomyces cerevisiae* visando à produção de um bioproduto de alto valor agregado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo cinético do crescimento da levedura para o enriquecimento proteico do resíduo do abacaxi foi realizado para verificar a influência do crescimento do micro-organismo em relação a concentração da matéria seca e aumento da proteína bruta em diferentes períodos de fermentação. Os biorreatores utilizados foram bandejas retangulares de alumínio onde 500g dos substratos na forma *in natura* e processadas eram distribuídos em camada de 2 cm e expostas em bancadas da Unidade de Beneficiamento e Processamento em temperatura ambiente. Nos períodos de 0; 6; 12; 24; 36 e 48 horas, as amostras foram retiradas dos biorreatores e acondicionadas em recipientes de plásticos hermeticamente fechados e identificados, que foram armazenadas em freezer horizontal com temperatura entre -10e -15<sup>o</sup> C. Após a retirada das últimas amostras coletadas no período de 48 horas, juntamente com as demais amostras retiradas do freezer estas foram colocadas em caixa de isopor para serem levadas ao Laboratório de Alimentação e Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia no Campus Central em Natal. A análise de proteína bruta foi determinada utilizando o micro destilador Kjeldhal de acordo com o método descrito pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC). O teor de nitrogênio foi convertido em teor de proteína multiplicando-se o valor encontrado pelo fator 6,25. A otimização do período de fermentação que foi de 6 horas em relação ao maior teor proteico obtido, este tempo foi utilizado para fixação do período necessário para maximização dos teores proteicos em trabalhos futuros utilizando os resíduos de abacaxi.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Valores dos teores de proteína bruta do resíduo de abacaxi em períodos distintos de fermentação

Período de fermentação (horas)	Proteína bruta (%)
0	7,23
6	16,05
12	15,48
24	15,78
36	15,95
48	16,01

Na Tabela 1, pode-se observar que a inoculação teve efeito rápido, já às 6 horas de cultivo. O percentual de proteína bruta do resíduo de abacaxi na forma *in natura* é de 7,23% na base seca obteve-se maior aumento de proteína bruta às 6 horas, nos períodos de 12, 24, 36 horas houve um declínio nos teores deste nutriente, voltando a aumentar no período de 48 horas. Porém o prolongamento do período para 48 horas teve efeito negativo nas características organolépticas (cor, odor e textura) estando em estado de putrefação. Tal efeito pode estar relacionado a uma provável volatilização do N<sub>2</sub>, produção de amônia e desnaturação da proteína celular.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se com o estudo cinético do crescimento da levedura no resíduo do abacaxi que o maior teor proteico alcançado foi no período de fermentação de seis horas. No entanto recomenda-se considerar o período de fermentação de 24 horas, por reduzir os custos com mão de obra e tempo suficiente para cessar a fermentação e poder ser oferecida aos animais, caso não vá proceder à secagem para ser armazenado.

## REFERÊNCIAS

CORREIA, M. X de C.; COSTA, R. G.; SILVA, J. H. Vilar da.; CARVALHO, F. F. R. de.; MEDEIROS, A. N. de. Utilização de resíduo agroindustrial de abacaxi desidratado em dietas para caprinos em crescimento: Digestibilidade e desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.1822-1828, 2006.

DELLA, V. P.; KÜHN, I.; HOTZA, D. Reciclagem de resíduos agro- industriais: Cinza de casca de arroz como fonte alternativa de sílica. **Cerâmica Industrial**, v.10, p.904-916, 2005.

CAMPOS, A. R. N.; SANTANA, R. A. C de.; DANTAS, J. P.; Oliveira, L. de S. C.; SILVA, F. L. H. da. Enriquecimento proteico do bagaço do pedúnculo de caju por cultivo semi-sólido. **Revista de Biologia e Ciências da Terra**, v.5, p.1-10, 2005.

GRETSCHMANN, A. S. Ajuste de curvas na produção de etanol num processo em batelada. X EGEM. RS, 2009.

SANTOS, R.A. Estudo cinético do processo de fermentação etanoica do hidrolisado de farinha de mandioca utilizando complementação nutricional do mosto. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) – UFAL, 2013.



## Uso de aditivos e tempo de armazenamento sobre a composição química e perdas de silagens de Resíduo Úmido de Cervejaria

João Vitor Fernandes Clemente<sup>1</sup>; Adriana Guim<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Ana Carolina Costa Pinto Lima<sup>1</sup>; Caio César Carneiro dos Santos<sup>1</sup>; Karen Santos Félix de Abreu<sup>1</sup>; Manoel Francisco de Sousa<sup>1</sup>; Tomas Guilherme Pereira da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** O RUC vem sendo armazenado em forma de silagem, mas devido ao seu baixo teor de matéria seca o que compromete sua qualidade, existe a necessidade de utilizar aditivos para não comprometer a fermentação durante seu armazenamento. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da adição de aditivos (Milho, Trigo e Mandioca) e o tempo de armazenamento das silagens (30 e 120 dias) sobre a composição química e perdas no processo de ensilagem de RUC. O experimento foi conduzido na Área de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Pernambuco (DZ-UFRPE), em Recife-PE. Foram utilizados 24 silos de 75x15 (altura x diâmetro) com volume de 0,11 m<sup>3</sup> (21 litros). As silagens não aditivadas apresentaram as maiores perdas de MS e por efluentes. Silagens armazenadas por mais tempo apresentaram menor conteúdo de carboidratos solúveis residuais, portanto o RUC pode ser conservado em forma de silagem, e a utilização de aditivos absorventes favorece na diminuição das perdas no processo fermentativo.

**Palavras-chave:** Composição; Qualidade ; Ruc

## Use of additives and storage time on the chemical composition and losses of silage from the Wet Wastes of Brewery

**Abstract:** The RUC has been stored as silage, but due to its low content of dry matter, which compromises its quality, there is a need to use additives to avoid compromising fermentation during storage. The objective of this work was to evaluate the effects of the addition of additives (Maize, Wheat and Cassava) and storage time of silages (30 and 120 days) on the chemical composition and losses in the RUC ensiling process. The experiment was conducted in the Animal Nutrition Area of the Department of Animal Science, Federal University of Pernambuco (DZ-UFRPE), Recife-PE. 24 silos of 75x15 (height x diameter) with a volume of 0.11 m<sup>3</sup> (21 liters) were used. Non-additive silages presented the highest losses of DM and effluents. Longer stored silages have lower residual soluble carbohydrate content, so RUC can be preserved as silage, and the use of absorbent additives favors the reduction of losses in the fermentation process.

**Keywords:** Composition; Quality; RUC

### INTRODUÇÃO

Alguns resíduos agroindustriais são utilizados na alimentação de ruminantes, como a casca e o farelo de arroz, torta de algodão, polpas cítricas e o resíduo úmido de cervejaria (RUC). Este último se destaca no Brasil e no mundo, devido ao melhor valor nutricional e baixo custo, uma vez que é gerado em grande volume e durante todo o ano, por viabilizar sua utilização na alimentação animal. Grão de cervejaria e destilaria podem variar no conteúdo de proteína bruta entre 3 a 10%, dependendo do material original a ser processado, dos quais predominam a cevada e o milho. No entanto, devido ao seu baixo teor de matéria seca, o que compromete o processo de fermentação durante o processo, há a necessidade de utilizar aditivos absorventes no intuito de minimizar as perdas de MS, melhorar o padrão fermentativo da massa ensilada e, conseqüentemente, seu valor nutritivo, além de elevar a estabilidade da silagem em aerobiose (STEFANELLO et al. 2014).

### OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da adição de aditivos (Milho, Trigo e Mandioca) e o tempo de armazenamento das silagens (30 e 120 dias) sobre a composição química e perdas no processo de ensilagem de RUC.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Área de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Pernambuco (DZ-UFRPE), em Recife-PE. Foram utilizados 24 silos de 75x15 (altura x diâmetro) com volume de 0,11 m<sup>3</sup> (21 litros). Os silos foram abertos com 30 e 120 dias de armazenamento. Para quantificar as perdas das silagens, no fundo de cada silo foram adicionados aproximadamente 3 kg de areia fina seca em estufa, separada da silagem por um saco de algodão. Foi registrado a tara (cano + tampa + areia seca + saco de algodão) antes da ensilagem, bem como o peso dos silos cheios e tampados, para determinação quantitativa das perdas por gases, recuperação de MS e produção de efluentes, com base nas diferenças gravimétricas Schmidt (2006). Os teores de matéria Seca (MS) foram determinados segundo Detmann et al. (2012) e os teores de carboidratos solúveis em água residuais (CSAr) nas silagens conforme metodologia proposta por Yemm e Willis (1954), modificado por Bezerra Neto e Barreto (2011). Para avaliação do efeito do aditivo (controle - sem aditivo, milho moído, farelo de trigo e farinha de mandioca) e tempo de armazenamento das silagens (30 e 120 dias), utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) com arranjo fatorial (4x2), sendo quatro silagens (com três repetições) e dois tempos de armazenamento. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico do SAS (2002).

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológicas dos ingredientes e das misturas antes da ensilagem (80 RUC : 20 ADITIVO).

Silagem (g/Kg/MS)	Tratamentos <sup>1</sup> (T)			
	RUC	RUC+MI	RUC+FT	RUC+FMA
MS	252,00	373,00	362,30	386,80
CSA	6,00	27,4	27,4	18,6

RUC = resíduo úmido de cervejaria; RUC+MI = resíduo úmido de cervejaria e milho moído; RUC+FT = resíduo úmido de cervejaria e farelo de trigo; RUC+FMA = resíduo úmido de cervejaria e farinha de mandioca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto às perdas nas silagens (Tabela 2), detectou-se interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre o efeito dos aditivos e o tempo de armazenamento apenas para a produção de efluentes. O tempo de armazenamento das silagens promoveu alterações significativas ( $P < 0,05$ ) na perda total de matéria seca, de modo que as silagens armazenadas por 120 dias apresentaram maior ( $P < 0,05$ ) perda total de matéria seca. Os aditivos, por sua vez, reduziram ( $P < 0,05$ ) a perda total de matéria seca (PTMS), sendo a farinha de mandioca o aditivo mais efetivo na redução das perdas de MS. Porém, este mesmo aditivo levou a maior perda por gases (Tabela 2), possivelmente por conter materiais de fácil fermentação.

**Tabela 2.** Valores médios das perdas totais de matéria seca, perdas por gases, produção de efluentes e composição química de silagens de RUC com e sem aditivos, após 30 e 120 dias de armazenamento.

	Tratamentos <sup>1</sup> (T)				Tempo de Armazenamento (TA)		EPM	Valor de P		
	RUC	RUC+MI	RUC+FT	RUC+FMA	30dias	120dias		T	TA	T x TA
	PTMS (%MS) <sup>2</sup>	12,22a	7,27ab	9,01ab	6,14b	5,69b	11,63a	1,01	0.0313	0.0004
PG (%MS) <sup>3</sup>	2,54c	3,59b	3,75b	4,02a	3,49	3,46	0,12	<.0001	0.5491	0.9558
Eflu (Kg/tonMV) <sup>4</sup>	112,93	92,96	55,66	37,47	58,97	90,54	7,28	<.0001	<.0001	<.0001
CSAr (g/kg MS)	1,97c	3,12b	2,50bc	7,89a	0,42a	0,35b	0,06	<.0001	<.0009	0.3017
MS (g/kg MV)	265,72b	378,07a	370,47a	380,97a	357,37	340,24	1,09	<.0001	0.0665	0.6738

<sup>1</sup>RUC = silagem de RUC sem aditivo; RUC+MI = silagem de RUC aditivada com milho moído; RUC+FT = silagem de RUC aditivada com farelo de trigo; RUC+FMA = silagem de RUC aditivada com farinha de mandioca; <sup>2</sup>Perda Total de Matéria Seca (%MS); <sup>3</sup>Perda por Gases (%MS); <sup>4</sup>Produção de efluentes (Kg/tonMV). Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

O desdobramento da interação entre o efeito do aditivo e tempo de armazenamento (Tabela 3) revelou que o uso de aditivos, tanto aos 30 como aos 120 dias de armazenamento, proporcionou menor ( $P < 0,05$ ) produção de efluentes. No presente trabalho, a adição de farelo de trigo e a farinha de mandioca também resultaram nas menores perdas por efluente, indicando, assim, que a inclusão desses aditivos é uma alternativa vantajosa que impede o escape de nutrientes via efluentes e diminui as perdas de MS. Segundo Eckstein et al (2015), ao avaliar a recuperação de MS e a produção de efluentes da silagem de RUC em diferentes tempos de abertura (30, 60, 90, 120, 150, 180 e 210 dias) verificaram que a produção de efluentes em silagens armazenadas por 30 dias foi o menor valor (6,51% MS) quando comparando as demais tempos de armazenamento. Os autores atribuíram às fermentações secundárias a microrganismos. Resultados semelhantes aos do presente estudo, em que a produção de efluentes, para todas as silagens (incluindo a controle), foi menor ( $P < 0,05$ ) aos 30 dias de armazenamento.

**Tabela 3** Desdobramento da interação entre os efeitos do uso de aditivos e tempo de armazenamento sobre a produção de efluentes (Kg/tonMV) das silagens de RUC

Tempo de Armazenamento (TA) (dias)	Tratamentos* (T)				Valor P (TA x T)
	RUC	RUC+MI	FUC+FT	RUC+FMA	
<b>Produção de efluentes (Kg/tonMV)</b>					
30	103,97Ab	66,24Bb	36,02Cb	29,63Cb	<.0001
120	121,90Aa	119,77Aa	75,30Ba	45,31Ca	

\*RUC = silagem de RUC sem aditivo; RUC+MI = silagem de RUC aditivada com milho moído; RUC+FT = silagem de RUC aditivada com farelo de trigo; RUC+FMA = silagem de RUC aditivada com farinha de mandioca. Para cada variável, médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) diferem pelo Teste T e de Tukey (P<0,05), respectivamente.

O teor de CSAr diminuiu 16,7% (Tabela 2) ao longo do tempo de armazenamento (P<0,05), reflexo do metabolismo dos açúcares em produtos de fermentação. Os carboidratos solúveis são rapidamente utilizados pelos microrganismos presentes na silagem para a produção do ácido lático, os quais são responsáveis em acidificar o meio e garantem a conservação adequada da forragem ao longo do armazenamento. Isso também foi observado por Sanderson (1993), que verificou reduções de 6,6 e 5,8 unidades percentuais de carboidratos solúveis após 40 e 186 dias de armazenamento, respectivamente. As silagens aditivadas com milho e farelo de trigo foram as que apresentaram os maiores valores de maiores CSA antes da ensilagem (27,4 g/Kg de MS) (Tabela 1). Estas mesmas silagens, após a abertura dos silos, apresentaram valores semelhantes de CSAr (3,12 e 2,50 g/Kg de MS), resultantes de adequado processo de conservação. O tratamento sem aditivos (RUC) acarretou em silagens com menores valores de CSAr (1,97 g/Kg de MS), possivelmente devido a ser o material com menor quantidade de CSA ensilado (6,0 g/kg de MS) (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

O resíduo úmido de cervejaria pode ser bem conservado na forma de silagem, a utilização dos aditivos (Milho, Trigo e Mandioca) menor produção de efluentes e menores perdas totais de matéria seca, o aumento do tempo de armazenamento aumentou as perdas totais de MS, por efluentes, assim como diminuiu a quantidade do CSAr.

## REFERÊNCIAS

ECKSTEIN, E.I.; ZAMBOM, M.A.; FERNANDES, T.; SOUZA, L.C.; NERES, M.A.; FACCENDA, A.; AVILA, A.S.; TININI, R.C. Recuperação de Matéria Seca e Produção de Efluentes da Silagem de Resíduo Úmido de Cervejaria em Diferentes Tempos de Abertura. **XXV Congresso Brasileiro de Zootecnia**. Fortaleza – CE, 2015.

SANDERSON, M.A. Aerobic stability and in vitro fiber digestibility of microbially inoculated corn and sorghum silages. **Journal of Animal Science**, v.71, p.505- 514, 1993.

STEFANELLO, F.S.; FRUET, A.P.B.; SIMEONI, C.P.; CHAVES, B.W.; OLIVEIRA, L.C.; NÖRNBERG, J.L. Resíduo de cervejaria: bioatividade dos compostos fenólicos; aplicabilidade na nutrição animal e em alimentos funcionais. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental – REGET**. Ed. Especial. v. 18, p. 01-10, 2014.



## Desempenho de novilhos recebendo suplementação com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no concentrado

Rodrigo Paiva Barbosa<sup>1</sup>; Michele Patricia Frazer Salt<sup>1</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1,3</sup>; Gabriel Dallapicola da Costa<sup>1</sup>; João Wilian Dias Silva<sup>1</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; Fernando Rossa<sup>1</sup>; Jemima Fialho Muricy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da torta de dendê em suplementos sobre o desempenho produtivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu. O experimento foi desenvolvido na fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo-BA. Foram utilizados 40 novilhos mestiços Holandês x Zebu com peso corporal médio de  $352,80 \pm 3,32$ kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento. As suplementações foram: (0%, 15%, 30% e 45%) de inclusão de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado a um nível de 0,4% do peso corporal. Foram avaliadas as características de desempenho. As variáveis foram interpretadas estatisticamente por meio de análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade. O desempenho dos novilhos suplementados a pasto não foi influenciado pela inclusão da torta de dendê no concentrado. Recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*.

**Palavras-chave:** Bovino; Ganho de Peso; Suplementação

## Performance of steers receiving supplementation with different levels of palm oil inclusion in the concentrate

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of palm pie on supplements on the productive performance of crossbred steers in the finishing phase, in pastures with *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu. The experiment developed at the Princesa do Mateiro farm, in the municipality of Ribeirão do Largo-BA. Four hundred crossbred Holstein x Zebu steers with mean body weight of  $352.80 \pm 3.32$  kg were used, distributed in a completely randomized design, with 10 replicates per treatment. As supplements were: (0%, 15%, 30% and 45%) inclusion of palm tar in the dry matter of the concentrate supplement at a level of 0.4% of body weight. They were evaluated as performance characteristics. As variables were interpreted statistically through analysis of variance and regression at 0.05 probability. The performance of steers supplemented to pasture was not influenced by the inclusion of the palm pie without concentrate. It is recommended to use up to 45% palm pie in concentrated supplements, administered at a level of 0.4% of CP, for grazing finishing steers with *Brachiaria Brizantha*.

**Keywords:** Cattle; Weight Gain; Supplementation

### INTRODUÇÃO

O uso de coprodutos constitui-se uma importante alternativa para alimentação animal, objetivando a redução dos custos de produção e os impactos ambientais gerados pelo descarte desordenado desses materiais. A torta de dendê, um coproduto do biodiesel, apresenta potencial de utilização na alimentação de ruminantes, uma vez que possui em sua composição químico-bromatológica 13% de proteína bruta e 60% de nutrientes digestíveis totais, além de possuir disponibilidade ao longo do ano e baixo custo, principalmente em regiões de alta produção, como é o caso das regiões Norte e Nordeste do Brasil (Correia et al., 2011; Bringel et al., 2011; Maciel et al., 2012).

### OBJETIVOS

Objetivou-se a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê e seus efeitos nos suplementos sobre o desempenho produtivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo, Bahia, altitude média de 800m. O experimento teve duração de 240 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais.

Foram utilizados 40 novilhos mestiços meio sangue Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de  $352,80 \pm 3,32$ kg, imunocastados com a vacina Bopriva® (Pfizer Saúde Animal), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, submetidos a quatro dietas descritas abaixo:

0%= controle (sem inclusão de torta de dendê no suplemento);

15%= inclusão de 15% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

30%= inclusão de 30% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

45%= inclusão de 45% de torta de dendê na matéria seca do suplemento.

Os suplementos concentrados foram formulados segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 750 g.dia-1. A razão volumoso:concentrado nas dietas foi de 80:20, ofertado a 0,4% do peso corporal dos animais.

Os animais foram mantidos em sistema de produção em regime de pastejo com lotação intermitente em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em área de 13 ha, divididos em onze piquetes.

Os animais foram pesados no início e final do experimento, e a cada 28 dias, para ajuste do fornecimento do suplemento. As pesagens, inicial e final, foram precedidas por jejum alimentar de 12 horas. O ganho médio diário (GMD) foi determinado pela diferença entre o peso corporal final (PCF) e o peso corporal inicial (PCI), dividida pela duração do período experimental em dias.

A eficiência alimentar (EA) foi calculada por meio da fórmula que segue abaixo:

$$EA = (GMD/CMST)$$

Em que: GMD é o ganho médio diário em Kg e CMST é o consumo diário de matéria seca em Kg.

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, a 0,05 de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da torta de dendê não alterou o desempenho animal, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) no peso corporal final, ganho médio diário, ganho de peso total e a eficiência alimentar (Tabela 1).

Estes resultados provavelmente estão relacionados ao consumo de MS total, o qual não foi influenciado pela inclusão de torta de dendê; o consumo de matéria seca é fator importante no desempenho animal, pois determina o aporte de nutrientes para o metabolismo animal (Tabela 1).

Não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) da inclusão dos níveis de torta de dendê nos suplementos concentrados sobre o ganho médio diário e eficiência alimentar (Tabela 1). Os valores médios destas variáveis foram de 652 g.dia-1 e 0,0749 kg.kg-1, respectivamente.

**Tabela 1.** Valores médios de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD), Ganho de peso total (GPTot) e eficiência alimentar (EA) de novilhos recebendo suplementação com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê no concentrado.

Item	(% MS)				ER	CV%	R <sup>2</sup>	P	
	0	15	30	45				L	Q
PCI (kg)	347,10	354,10	354,70	355,30	$\hat{Y} = 352,80$	17,28	—	0,7723	0,8680
PCF (kg)	504,90	503,50	493,80	498,20	$\hat{Y} = 500,10$	14,17	—	0,7684	0,8970
GMD (kg)	0,698	0,661	0,615	0,632	$\hat{Y} = 0,652$	16,45	—	0,1172	0,4311
GPTot(kg)	157,80	149,40	139,10	142,90	$\hat{Y} = 147,30$	16,45	—	0,1172	0,4311
EA	0,0809	0,0745	0,0692	0,0707	$\hat{Y} = 0,0749$	16,16	—	0,1273	0,2870

ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática.;

O ganho médio diário estimado para este estudo foi de 750 g.dia-1 (NRC, 2000). Os valores observados no presente estudo estão próximos ao que foi almejado, quando os suplementos concentrados foram formulados, reafirmando a hipótese de que a inclusão de torta de dendê nos suplementos concentrados de novilhos mestiços terminados em pastagens até o nível de 45% não interfere no desempenho dos animais.

A semelhança do consumo de matéria seca total entre os níveis de inclusão de torta de dendê não alterou o consumo de PB e NDT, os quais, como discutido anteriormente, foram capazes de suprir às exigências proteicas e energéticas preconizadas por Valadares Filho et al.(2010), ocasionando semelhança no desempenho dos animais.

## CONCLUSÃO

Pelos resultados produtivos observados neste trabalho, recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*.

## REFERÊNCIAS

BRINGEL, L.M.L.; NEIVA, J.N.M.; ARAÚJO, V.L.; BOMFIM, M.A.D.; RESTLE, J.; FERREIRA, A.C.H.; LÔBO, R.N.B. Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio em borregos alimentados com torta de dendê em substituição à silagem de capim-elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1975-1983, 2011.

CORREIA, B.R.; OLIVEIRA, R.L.; JAEGER, S.M.P.L.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; OLIVEIRA, G.J.C.; LIMA, F.H.S.; OLIVEIRA, P.A. Consumo, digestibilidade e pH ruminal de novilhos submetidos a dietas com tortas oriundas da produção do biodiesel em substituição ao farelo de soja. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.2, p.356-363, 2011.

MACIEL, R.P.; NEIVA, J. N. M.; ARAÚJO, V.L.; CUNHA, O.F.R.; PAIVA, J.; RESTLE, J.; MENDES, C.Q.; LÔBO, N.B. Consumo, digestibilidade e desempenho de novilhas leiteiras alimentadas com dietas contendo torta de dendê. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.698-706, 2012.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, 2000. 450p.

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L.; FURTADO, T.; AMARAL, H. F., MARCONDES, M.I.; PAULINO, P.V.R.; PEDROSO, K.M. Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados. BR-Corte. 2.ed. Viçosa: UFV,DZO, 2010. 193p.



## Estudo de correlações lineares entre períodos discretos do comportamento e consumo de nutrientes por vacas lactantes em pastagens tropicais

Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Junior<sup>1</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>1</sup>; Thiago Pereira Motta<sup>1</sup>; George Abreu Filho<sup>1</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>2</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UESPI-Universidade Estadual do Piauí; <sup>2</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se, analisar a existência de possíveis correlações entre o número de períodos do comportamento ingestivo com o consumo de nutrientes por vacas lactantes em pastejo. A existência de correlações dessa magnitude, pode provocar mudanças no comportamento animal e consequentemente uma maior produção animal. Trabalhou-se com dezesseis vacas mestiças suplementadas em pastagens tropicais. Utilizou-se indicadores e equações matemáticas para estimar o consumo de matéria seca. A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, outras atividades e alimentação no cocho. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo Programa SAEG. O número de período de ruminação (NPR) apresentou correlações positivas com o CMS e CFDN ( $P < 0,05$ ). O número de período de outras atividades (NPO) apresentou correlações positivas com o CMS. O tempo de período de ruminação (TPR) correlacionou-se negativamente com o CMS ( $P < 0,05$ ). As correlações fracas e moderadas existentes entre os números e períodos discretos do comportamento com o consumo de nutrientes não apresentaram confiabilidades para efetuar mudanças no manejo alimentar dos animais. Desta forma a mais pesquisas devem ser efetuadas para ter uma maior acurácia.

**Palavras-chave:** bovinos; produção; interação

## Study of linear correlations between discrete periods of nutrient behavior and consumption by lactating cows on tropical pastures

**Abstract:** The objective was to analyze the existence of possible correlations between the number of periods of ingestive behavior and nutrient intake by suckling cows. The existence of correlations of this magnitude can lead to changes in animal behavior and consequently higher animal production. Sixteen crossbred cows were supplemented on tropical pastures. Indicators and mathematical equations were used to estimate the dry matter consumption. The discretization of the time series was performed directly in the data collection worksheets, with the counting of the discrete periods of grazing, rumination, other activities and feeding in the trough. Correlations were made through Pearson's linear correlation analysis and t-test, and processed by the SAEG Program. The number of rumination period (NPR) presented positive correlations with CMS and CFDN ( $P < 0.05$ ). The number of period of other activities (NPO) presented positive correlations with CMS. The rumination period time (TPR) correlated negatively with the CMS ( $P < 0.05$ ). The weak and moderate correlations between the numbers and discrete periods of nutrient consumption behavior did not present any reliabilities to effect changes in the animals' feeding management. In this way more research should be done to have a greater accuracy.

**Keywords:** Cattle; production; interaction

### INTRODUÇÃO

Avaliações pertinentes ao comportamento alimentar de ruminantes em pastejo tem sido utilizado para nortear e embasar diversas discussões relacionadas ao consumo, e consequentemente associando ao desempenho dos animais na experimentação. Segundo Santana Júnior et al. (2013), nem todas as variáveis do comportamento correlacionam com resultados produtivos, assim, as mensurações dessas correlações podem quebrar alguns paradigmas. Os tempos destinados para cada atividade desempenhada pelos animais não são quantitativamente iguais, assim a interferência causada pelas características físicas e químicas dos alimentos podem influenciar na taxa de ingestão e no aproveitamento dos alimentos.

Em meios a tantos questionamentos fica evidente a necessidade de estudos correlacionando o comportamento ingestivo com o consumo, para melhor compreensão de variáveis produtivas de bovinos em pastejo.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente estudo avaliar a existência de correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo com o consumo de nutrientes por vacas lactantes em pastagens tropicais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Macarani-BA. As vacas pastejaram em uma área de 42 há, dividida em oito piquetes formados de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú com água disponível aos animais em todos os piquetes. Cada unidade experimental foi composta por uma vaca mestiça, com peso corporal médio de  $454,7 \pm 54,51$  kg. Os animais receberam suplementação concentrada. O consumo de MS foi obtido através da seguinte equação:  $CMS = \{[(PF * CIFZ) - IS] / CIFR\} + CMSS$  em que CMS é o consumo de matéria seca (kg/dia); PF é a produção fecal (kg/dia); CIFZ concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); IS é o indicador presente no suplemento (kg/dia); CIFR é a concentração do indicador presente na forragem (kg/kg) e o CMSS que é o consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia).

Os animais foram submetidos à 96 horas (Quatro dias x 24 horas) de observação visual, duração para avaliar o comportamento ingestivo. Os animais foram identificados por fitas coloridas amarradas no pescoço e brinco na orelha. A coleta de dados para os tempos gastos nas atividades foram anotadas em etogramas. A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, outras atividades e alimentação no cocho, conforme descrito por Silva et al. (2006). A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos da mesma atividade.

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo Programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, (VERSÃO 9.1), sendo consideradas significativas quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de período de pastejo (NPP) apresentou correlações positivas com o consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN) ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1). O NPP, não apresentou correlações com o consumo de matéria seca da forragem (CMSF), ( $P > 0,05$ ). Esse comportamento pode ser explicado, pela ausência de correlação do tempo de período de pastejo (TPP) com as variáveis do consumo, o qual não interferiu no NPP.

**Tabela 1-** Correlações lineares entre os períodos discretos do comportamento ingestivo e consumo por vacas lactantes a pasto.

Variável	NPP		NPR		NPO		TPP		TPR		TPO	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
CMS	0,21	0,0405	0,19	0,0553	0,23	0,0273	----	----	-0,22	0,0341	-0,31	0,0045
CMSF	----	----	----								-,022	0,0354
CFDN	0,22	0,0364	0,19	0,0556							-0,30	0,0052

NPP-número de período de pastejo; NPR- número de período de ruminação; NPO- número de período de outras atividades; TPP- tempo de período de pastejo; TPR- tempo de período de ruminação; TPO- tempo de período de outras atividades; CMS- consumo de matéria seca; CMSF- consumo de matéria seca da forragem; CFDN- consumo de fibra detergente neutro

Os maiores tempos encontrados para o NPP pode ser constatado devido ao menor TPP relacionado à maior massa de forragem. Teixeira et al. (2011) avaliando bovinos em pastejo, verificaram que quanto maior a abundância de forragem, menores eram os tempos de pastejo, observando que os números de refeições eram mais numerosos e com mais intervalos, o que consequentemente elevou o consumo.

O número de período de ruminação (NPR) apresentou correlações positivas com o CMS e CFDN ( $P < 0,05$ ). O NPR não apresentou correlações com o CMSF, ( $P > 0,05$ ). As variáveis que envolvem ruminação estão relacionadas ao tipo de dieta e as características da Fibra detergente neutro (FDN), como o tamanho de suas partículas. O NPO está associado a atividades que não se relacionam ao consumo ou ruminação, como caminhar, descansar, interagir. Desta forma é possível associar esta correlação ao maior tempo de permanência no cocho, elevando o consumo de nutrientes pelos animais, promovendo um atendimento em menor tempo dos requerimentos e, por conseguinte elevassem o NPO. Silva et al. (2015) relataram que maior NPO pode ser associado ao consumo da matéria seca que determinou uma concentração elevada de nutrientes necessário para atender as necessidades de crescimento dos animais.

O tempo de período de ruminação (TPR) correlacionou-se negativamente com o CMS, ( $P < 0,05$ ). O maior consumo de forragem proporciona maior atividade de ruminação, como os animais apresentam período nas atividades à elevação da ruminação acarreta maior frequência de períodos da mesma, desta maneira ocorre à diminuição do tempo por período de ruminação (Santana Júnior et al., 2013).

O tempo de período de outras atividades (TPO) correlacionou-se negativamente com CMS, CMSF, CFDN, ( $P < 0,05$ ). O TPO está associado ao NPO. A correlação negativa pode ser justificada pelo fato de que, a elevação de uma variável NPO provocou a diminuição da variável TPO. De acordo com Pacheco et al. (2013) as características qualitativas e quantitativas das pastagens fizeram

com que aumentasse o tempo destinado ao pastejo e consequentemente o tempo de ruminação correlacionado com o teor de FDN da pastagem, sendo que essas respostas tendem a diminuir o tempo de outras atividades.

## CONCLUSÃO

As correlações fracas e moderadas existentes entre os números e períodos discretos do comportamento com o consumo de nutrientes não apresentaram confiabilidades para efetuar mudanças no manejo alimentar dos animais. Desta forma a mais pesquisas devem ser efetuadas para ter uma maior acurácia.

## REFERÊNCIAS

PACHECO, Rangel Fernandes; ALVES FILHO, Dari Celestino; BRONDANI, Ivan Luiz; Restle, João; PIZZUTI, Luiz Angelo Damian; CATTELAM, Jonatas. Parâmetros comportamentais de vacas de descarte em pastagens de milheto ou capim sudão. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, vol.14 n.3, P. 323-331, 2013.

SANTANA JÚNIOR, Hermógenes Almeida; SILVA, Robério Rodrigues; CARVALHO, Gleidson Giordanio Pinto; SILVA, Fabiano Ferreira; BARROSO, Daniele Soares; PINHEIRO, Alyson Andrade; ABREU FILHO, George; CARDOSO, Elizângela Oliveira; DIAS, Daniel Lucas Santos; TRINDADE JÚNIOR, Geraldo. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina v. 34, n. 1, p. 367-376, 2013.

SILVA, Robério Rodrigues; OLIVEIRA, Aline Cardoso; CARVALHO, Gleidson Giordanio Pinto; SILVA, Fabiano Ferreira. MENDES, Fabrício Bacelar Lima, ALMEIDA, Vitor Visentine ; RODRIGUES, Laoan Brito.; PINHEIRO, Alyson Andrade; SILVA, Aracele Prates; PRADO, Rodolfo. Correlation between Intake and Ingestive Behaviour of Confined Holstein-Zebu Crossbred Heifers. **American Journal of Experimental Agriculture**, Orlando USA V.6, n.1, p.15-21, 2015.

SILVA, Robério Rodrigues; SILVA, Fabiano Ferreira; PRADO, Ivanor Nunes; CARVALHO, Gleidson Giordanio Pinto; FRANCO, Ingrid Loiola; ALMEIDA, Vitor. Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, Córdoba v.55, n.211, p.293-296, 2006.

TEIXEIRA, Fabio Andrade; BONOMO, Paulo; PIRES, Aureliano Jose Vieira; SILVA, Fabiano Ferreira; MARQUES, Jair Araujo; SANTANA JÚNIOR, Hermogenes Almeida. Padrões de deslocamento e permanência de bovinos em pastos de *Brachiaria decumbens* diferidos sob quatro estratégias de adubação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.7, p.1489-1496, 2011.



## **Fracionamento da proteína e carboidrato de silagens de Resíduo Úmido de Cervejaria aditivadas e armazenadas por diferentes tempos**

João Vitor Fernandes Clemente<sup>1</sup>; Adriana Guim<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Ana Carolina Costa Pinto Lima<sup>1</sup>; Caio César Carneiro dos Santos<sup>1</sup>; Karen Santos Félix de Abreu<sup>1</sup>; Manoel Francisco de Sousa<sup>1</sup>; Tomas Guilherme Pereira da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** O RUC pode ser considerado como um alimento com alto potencial na nutrição de ruminantes, sendo que o mesmo necessita ser submetido a um processo de conservação, sendo as principais alternativas para a conservação do RUC seriam a desidratação e a ensilagem. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da adição de aditivos (Milho, Trigo e Mandioca) e o tempo de armazenamento (30 e 120 dias) de silagens de resíduo úmido de cervejaria sobre o fracionamento da Proteína e dos Carboidratos, bem como a DIVMS. O experimento foi conduzido na Área de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Pernambuco (DZ-UFRPE), em Recife-PE. Foram utilizados 24 silos de 75x15 (altura x diâmetro) com volume de 0,11 m<sup>3</sup>, (21 litros). As silagens de RUC-FMA apresentaram melhores valores de proteínas degradáveis no rúmen, assim como todas as silagens aos 30 dias de armazenamento, as frações fibrosas menos degradáveis aumentaram com o tempo de armazenamento, foi verificado que a silagem RUC apresentou menores valores de DIVMS, atribuído as maiores frações dos componentes menos digestíveis.

**Palavras-chave:** Composição; Qualidade; RUC

## **Fractionation of protein and carbohydrate from brewery wet silage additives stored for different times**

**Abstract:** The RUC can be considered as a food with high potential in the nutrition of ruminants, and it needs to be submitted to a conservation process, being the main alternatives for the conservation of the RUC would be the dehydration and the silage. The objective of this study was to evaluate the effects of the addition of additives (Maize, Wheat and Cassava) and storage time (30 and 120 days) of wet brewery silages on the fractionation of Protein and Carbohydrates, as well as IVDMD. The experiment was conducted in the Animal Nutrition Area of the Department of Animal Science, Federal University of Pernambuco (DZ-UFRPE), Recife-PE. 24 silos of 75x15 (height x diameter) with a volume of 0.11 m<sup>3</sup>, (21 liters) were used. The RUC-FMA silages presented better values of degradable proteins in the rumen, As well as all the silages at 30 days of storage, the less degradable fibrous fractions increased with the storage time, it was verified that the RUC silage presented lower values of IVDMD, attributed the larger fractions of the less digestible components.

**Keywords:** Composition; Quality; RUC

### **INTRODUÇÃO**

O principal entrave na utilização do RUC na alimentação animal é a sua elevada umidade, sendo encontrados teores de 9,20 a 30,00% de MS de acordo com a literatura. Para tentar contornar essa situação, tem-se estudado formas de armazenamento do RUC sem comprometer sua composição física/química, sendo uma das alternativas a silagem. A utilização da ensilagem de resíduos de subprodutos da indústria como o RUC, é uma forma de diminuir a contaminação ambiental por grande quantidade de resíduos descartados, além de ser mais uma alternativa de alimentação animal para o produtor rural, reduzindo o problema de escassez de alimentos em determinadas épocas. Quando conservado pelo processo de fermentação anaeróbia, o RUC pode possuir alto teor proteico, de até 30% de PB, o que pode ser uma alternativa para a elaboração de rações para ruminantes. A resposta do animal à silagem dependerá do padrão de fermentação que, por sua vez, interfere na composição, podendo alterar a forma e a concentração dos nutrientes como também a ingestão (SANTOS et al., 2010).

### **OBJETIVOS**

Avaliar os efeitos da adição de aditivos (Milho, Trigo e Mandioca) e o tempo de armazenamento (30 e 120 dias) de silagens de resíduo úmido de cervejaria sobre o fracionamento da Proteína e dos Carboidratos, bem como a DIVMS.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Pernambuco (DZ-UFRPE), em Recife-PE. Foram utilizados 24 silos de 75x15 (altura x diâmetro) com volume de 0,11 m<sup>3</sup>, (21 litros). Os silos foram abertos com 30 e 120 dias de armazenamento. A Matéria Seca (MS); Proteína Bruta (PB); Fibra Insolúvel em Detergente Neutro (FDN); Fibra Insolúvel em Detergente Ácido (FDA); Fibra Insolúvel em Detergente Neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp); Hemicelulose e lignina foram obtidas por Detmann et al. (2012), a determinação das frações proteicas (A, B<sub>1</sub>, B<sub>2</sub>, B<sub>3</sub> e C) foi realizada segundo CNCPS (The Cornell Net Carbohydrate and Protein System). Para avaliação do efeito do aditivo e tempo de armazenamento das silagens, utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC) com arranjo fatorial (4x2). Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa estatístico do SAS (2002).

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológicas dos ingredientes e das misturas antes da ensilagem (80 RUC : 20 ADITIVO), com base na matéria natural.

Silagem (g/Kg/MS)	Tratamentos <sup>1</sup> (T)			
	RUC	RUC+MI	RUC+FT	RUC+FMA
MS	252,00	373,00	362,30	386,80
PB	251,70	179,10	239,90	116,50
FDN	668,90	535,20	493,60	412,40
FDA	232,50	161,20	189,00	135,40

\*RUC = resíduo úmido de cervejaria; RUC+MI = resíduo úmido de cervejaria e milho moído; RUC+FT = resíduo úmido de cervejaria e farelo de trigo; RUC+FMA = resíduo úmido de cervejaria e farinha de mandioca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando a umidade do RUC *in natura* (Tabela 2), os aditivos foram efetivos na elevação do teor de MS do material a ser ensilado. No entanto, o tempo de armazenamento proporcionou alterações nos teores de PV, da fração A, do FDNcp, do FDA e da DIVMS das silagens (independente do tipo de aditivo empregado). Os teores de proteína verdadeira (PV), foram superiores nas silagens de RUC-FMA e sabendo que é a de maior taxa de degradação ruminal (SNIFFEN et al., 1992), pode-se então afirmar que a adição de farinha de mandioca nas silagens de RUC contribui para o atendimento aos requisitos de nitrogênio dos microrganismos do rúmen. O teor de nitrogênio não-proteico (NNP- fração A) das silagens (Tabela 2), foi maior aos 120 dias de armazenamento (P>0,05), o que pode ter ocorrido devido a parte da proteína ter sido convertida a amônia durante o processo de fermentação das silagens.

**Tabela 2.** Valores médios da composição química, fracionamento da proteína e digestibilidade *in vitro* de silagens de RUC com e sem aditivos, após 30 e 120 dias de armazenamento.

	Tratamentos <sup>1</sup> (T)				Tempo (TA)		EPM	Valor de P		
	RUC	RUC+MI	RUC+FT	RUC+FMA	30dias	120dias		T	TA	T x TA
MS (g/kg MV)	265,72b	378,07a	370,47a	380,97a	357,37	340,24	1,09	<.0001	0.0665	0.6738
PB (g/kg MS)	269,15	191,73	227,48	142,15	207,79	207,47	0,16	<.0001	0.9274	0.0134
PV (g/kg PB)	716,86b	604,61c	538,36d	858,30a	708,47a	650,59b	2,67	<.0001	0.0001	0.1058
Fração A (g/kg PB)	283,13c	395,38b	461,63a	141,69d	291,52b	349,40a	2,67	<.0001	0.0003	0.1057
Fração B1 (g/kg PB)	275,51	219,92	186,86	343,54	270,24	242,67	1,33	<.0001	0.0007	0.0081
Fração B2 (g/kg PB)	136,27	136,19	136,19	209,43	199,79	109,25	1,56	0.0005	<.0001	<.0001
Fração B3 (g/kg PB)	269,75	232,27	186,52	287,13	217,07	270,76	1,44	0.0017	0.0036	0.0015
Fração C (g/kg PB)	35,33	16,21	28,76	18,18	21,36	27,88	0,24	0.0001	0.021	0.0041
FDN (g/kg MS)	633,08	336,07	414,52	361,43	470,43	402,13	2,59	<.0001	0.0003	0.0130
FDNcp (g/kg MS)	481,50a	220,77bc	301,92b	184,89c	345,43a	249,11b	2,90	<.0001	0.0022	0.1499
FDA (g/kg MS)	205,38a	148,13b	146,12b	108,23b	132,69b	171,24a	0,88	0.0205	0.0228	0.4178
HEMIC (g/kg MS)	427,68	187,95	268,40	253,18	337,71	230,90	1,97	0.0003	0.0028	<.0001
LIGN (g/kg MS)	207,77a	54,02bc	90,47b	43,70c	89,15	108,82	0,92	<.0001	0.0515	0.4206
DIVMS (g/kg MS)	644,87d	762,73b	724,13c	824,63a	753,08a	725,10b	0,80	<.0001	0.0061	0.9605

<sup>1</sup>RUC = silagem de RUC sem aditivo; RUC+MI = silagem de RUC aditivada com milho moído; RUC+FT = silagem de RUC aditivada com farelo de trigo; RUC+FMA = silagem de RUC aditivada com farinha de mandioca. Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

As silagens armazenadas por 120 dias mostraram redução de 27,88% na concentração do FDNcp (Tabela 2) quando comparada à das silagens armazenadas por 30 dias. As silagens armazenadas por maior tempo mostraram maior (P<0,05) concentração de FDA,

fato que pode ser atribuído à perda de compostos solúveis ou passíveis a fermentação, que leva a maior concentração dos componentes da parede celular. O RUC apresenta grandes quantidades de casca de cevada na sua composição, parte do grão que pode conter elevadas concentrações de lignina (207,77 g/kg MS). As silagens de RUC sem aditivos foram as que mostraram os menores valores de DIVMS (644,87 g/kg MS) que as aditivadas. Foi verificado que as silagens sem aditivo apresentaram maiores teores de PB, independente do tempo de armazenamento (Tabela 3), sendo maior aos 120 dias, ao contrário da silagem aditivada com farinha de mandioca, que apresentou os menores teores de PB aos 30 e 120 dias.

**Tabela 3.** Desdobramentos da interação entre os efeitos do tratamento e tempo de armazenamento sobre os valores de PB, frações B1, B2, B3 e C da PB, FDN e Hemicelulose das silagens de RUC com e sem aditivos.

Tempo de Armazenamento (dias)	Tratamentos* (T)				Valor P (TA x T)
	RUC	RUC+MI	RUC+FT	RUC+FMA	
<b>PB (g/kg MS)</b>					
30	259,09Ab	200,26Ca	230,00Ba	141,83Da	0.0134
120	279,24Aa	183,17Cb	224,98Ba	142,50Da	
<b>Fração B1 (g/kg PB)</b>					
30	302,13Ba	247,10Ca	182,02Da	349,72Aa	0.0081
120	248,89Bb	192,73Cb	191,70Ca	337,37Aa	
<b>Fração B2 (g/kg PB)</b>					
30	164,48Ba	231,93Aa	213,24ABa	189,53ABa	<.0001
120	108,07Bb	40,46Cb	59,15BCb	229,33Aa	
<b>Fração B3 (g/kg PB)</b>					
30	260,85Aa	151,89Bb	143,28Bb	312,27Aa	0.0015
120	278,65Aa	312,65Aa	229,76Aa	261,98Aa	
<b>Fração C (g/kg PB)</b>					
30	34,24Aa	18,29Ba	15,98Bb	16,94Ba	0.0041
120	36,42Aa	14,13Ba	41,55Aa	19,41Ba	
<b>FDN (g/kg MS)</b>					
30	680,94Aa	332,44Ca	446,93Ba	434,16Ba	0.0130
120	585,26Ab	339,72BCa	394,86Ba	288,68Cb	
<b>Hemicelulose (g/kg MS)</b>					
30	475,12Aa	227,98Ca	325,44Ba	335,10Ba	0.0103
120	380,28Ab	249,45Ba	224,12Bb	171,28Cb	

\*RUC = silagem de RUC sem aditivo; RUC+MI = silagem de RUC aditivada com milho moído; RUC+FT = silagem de RUC aditivada com farelo de trigo; RUC+FMA = silagem de RUC aditivada com farinha de mandioca. Para cada variável, médias seguidas de letras distintas (maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas) diferem pelo Teste T e de Tukey (P<0,05), respectivamente.

A fração B1 (Tabela 3), considerada como sendo degradada no rúmen (SNIFFEN et al., 1992) foi maior para as silagens de RUC-FMA (343,54g/Kg de PB) Todas as silagens apresentaram maior fração B<sub>1</sub> aos 30 dias de armazenamento, indicando que ao se aumentar o tempo de armazenamento esta fração pode ser utilizada pelos microrganismos nos processos fermentativos. As silagens de RUC-MI e RUC-FT apresentaram os menores valores da fração B<sub>2</sub> aos 120 dias de armazenamento, representando maior utilização da fração degradação intermediária ao longo do período de armazenamento. O aumento da fração B<sub>3</sub> nas silagens de RUC-MI e RUC-FT com o tempo de armazenamento (P<0,05) pode estar relacionada com o processo de fermentação, o qual pode alterar a característica das frações nitrogenadas dos alimentos, ou seja, transformar a fração B<sub>2</sub> em B<sub>3</sub>, por meio da ação de bactérias e enzimas. A fração C foi maior para as silagens de RUC e RUC-FT (30 e 120 dias) (P<0,05). Esse resultado indica que a ligação de parte da proteína a compostos da parede celular foi maior nestas silagens, com os teores de proteína indisponível aos ruminantes. O componente da fração fibrosa (FDN) foi maior nas silagens de RUC, possivelmente em função da acidez oriunda da fermentação, que pode provocar o decréscimo no conteúdo da fibra de silagens em decorrência da hidrólise ácida da hemicelulose, que diminuiu 19,98% no tratamento de silagem de RUC sem aditivo quando aumentou o tempo de armazenamento.

## CONCLUSÃO

As silagens de resíduo úmido de cervejaria aditivadas se destacaram nas frações menos digestíveis, tendo a farinha de mandioca resultado em silagens com melhores valores de proteínas degradáveis no rúmen e melhor digestibilidade in vitro.

## REFERÊNCIAS

SANTOS, M. V. F.; CASTRO, A.G. G.; PEREA, J.M.; GARCÍA, A.; GUIM, A.; HERNÁNDEZ, P. M. Fatores que afetam o valor nutritivo das silagens de forrageiras tropicais. *Archivos de Zootecnia*, v.59, p.25-43, 2010.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, D.J.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.12, p.3562-3577, 1992.



### Estudo das correlações entre comportamento ingestivo e consumo de nutrientes por vacas em pastagens tropicais<sup>1</sup>

Angelica Francelina Sampaio<sup>1</sup>; Fabricio Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Junior<sup>1</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>1</sup>; Elizângela Oliveira Carodoso Santana<sup>1</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>2</sup>; Alyson Andrade Pinheiro<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>Empresa de rações pet

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as correlações lineares entre comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas a pasto. O experimento foi desenvolvido na fazenda Paulistinha, no município de Macarani-BA. Cada unidade experimental foi composta por uma vaca mestiça Holandês x Zebu, totalizando 64 repetições, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. O tempo alimentação no cocho (COC) apresentou correlações positivas com consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN), nutrientes digestíveis totais (CNDT), proteína bruta (CPB) e carboidratos não fibrosos (CNF). Observou-se uma correlação negativa entre o tempo de ócio (OCI) com consumo de matéria seca da forragem (CMSF) e o CFDN. O consumo de nutrientes por vacas em pastagens demonstrou poucas correlações com o comportamento ingestivo, com exceção do tempo de alimentação no cocho, que apresentou correlações de moderada a alta com o consumo dos nutrientes.

**Palavras-chave:** alimentação; bovino; interação

### Study of the correlation between ingestive behavior and nutrient intake by cows on tropical pastures

**Abstract:** The objective was to evaluate the linear correlations between ingestive behavior and feed intake in cows grazing. The experiment was carried out at Paulistinha farm, in the municipality of Macarani-BA. Each experimental unit was composed of a mixed Dutch Holstein x Zebu cow, totaling 64 replicates, distributed in a completely randomized design. The feed time in the trough (COC) showed positive correlations with dry matter intake (CMS), neutral detergent fiber (CFDN), total digestible nutrients (CNDT), crude protein (CPB) and non-fibrous carbohydrates (CNF). A negative correlation was observed between the time of leisure (OCI) with dry matter intake of the forage (CMSF) and the CFDN. Nutrient intake by cows on pasture showed few correlations with ingestive behavior, except for trough feeding time, which showed moderate to high correlations with nutrient intake.

**Keywords:** Feeding; bovine; interaction

#### INTRODUÇÃO

O comportamento ingestivo de bovinos é um processo de elevada complexidade uma vez que envolve fatores relacionados ao animal e as características do pasto. De acordo com Zanine et al. (2009) bovinos respondem diferentemente a vários tipos de estruturas de pastos, alterando os níveis comportamentais como tentativa de sobrevivência. Sendo assim, é importante compreender os fatores que estão relacionados ao consumo de nutrientes pelos ruminantes, pois os mesmos estão associados ao seu desempenho.

O estudo do comportamento ingestivo além de nortear práticas de manejo alimentar que visam aumentar a produtividade, pode estudar variáveis comportamentais que se correlacionam com o consumo podendo compor equações de predição de consumo.

#### OBJETIVOS

Dado o exposto, objetivou-se avaliar as correlações lineares entre comportamento ingestivo e consumo alimentar por vacas em pastagens tropicais.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na fazenda Paulistinha, no município de Macarani-BA. As vacas pastejaram em uma área de 42 hectares divididas em 8 piquetes, com água a vontade. Cada unidade experimental foi composta por uma vaca mestiça Holandês x Zebu lactantes, totalizando 64 repetições, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado. Os animais receberam

suplementação concentrada. O consumo de MS foi obtido através da seguinte equação:  $CMS = \{[(PF \cdot CIFZ) - IS] / CIFR\} + CMSS$  em que CMS é o consumo de matéria seca (kg/dia); PF é a produção fecal (kg/dia); CIFZ concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); IS é o indicador presente no suplemento (kg/dia); CIFR é a concentração do indicador presente na forragem (kg/kg) e o CMSS que é o consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia).

Os animais foram submetidos à 96 horas (Quatro dias x 24 horas) de observação visual, por observadores treinados para avaliar as variáveis do comportamento (pastejo, ruminação cocho e outras atividades). As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo Programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, (VERSÃO 9.1), sendo consideradas significativas quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de pastejo (PAS) e ruminação (RUM), não apresentaram correlações com nenhuma das variáveis do consumo em vacas a pasto ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1). A estrutura e a qualidade do pasto são fatores que influenciam o consumo de forragem pelo animal, portanto acredita-se nesta hipótese para a ausência de correlação para o PAS. Em situações em que há uma maior oferta de forragem, o animal pasteja de forma seletiva as partes mais nutritivas da planta com o objetivo de atender suas exigências nutricionais, ocorrendo elevação no tempo de pastejo. O presente trabalho vai de acordo com Santana Júnior et al. (2013), que também não verificaram correlação para o PAS com as variáveis do consumo, e relataram que a ausência de correlação para o tempo de pastejo pode estar relacionado a fatores que não estão ligados diretamente ao consumo, mas as condições do dossel forrageiro em que a elevação no tempo de pastejo pode ser provocada pela baixa altura do pasto, o que não acarreta a elevação do consumo.

**TABELA 1- Correlação entre consumo de nutrientes e variáveis do comportamento ingestivo**

VARIÁVEL	PAS		RUM		COC		OCI	
	r	P	R	P	r	P	r	P
CMS	---	---	---	---	0,52	0,0001	---	---
CMSF	---	---	---	---	---	---	-0,23	0,0264
CFDN	---	---	---	---	0,26	0,0145	-0,21	0,0410
CNDT	---	---	---	---	0,64	0,0001	---	---
CPB	---	---	---	---	0,77	0,0001	---	---
CCNF	---	---	---	---	0,68	0,0001	---	---

PAS – tempo de pastejo; RUM – tempo de ruminação; COC – tempo de alimentação no cocho; OCI – tempo de ócio

A ruminação tem objetivo de diminuir o tamanho das partículas do alimento consumido, desta forma um maior tempo de ruminação está associado ao consumo e a qualidade da fibra em detergente neutro (FDN). Apesar de a dieta ter apresentado valores consideráveis de FDN, a mesma não foi suficiente para estimular a ruminação. Oliveira et al. (2016) avaliando o comportamento ingestivo de bovinos leiteiros também não verificaram alterações no tempo de ruminação dos animais que receberam a dieta com um maior percentual de FDN.

O tempo alimentação no cocho (COC) apresentou correlações positivas com consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN), nutrientes digestíveis totais (CNDT), proteína bruta (CPB) e carboidratos não fibrosos (CCNF) ( $P < 0,05$ ). Um maior COC pode ser constatado devido a maior oferta de suplemento para os animais, desta forma permaneceram mais tempo no cocho consumindo o suplemento, elevando o consumo de nutrientes. O COC não apresentou correlação com o consumo de matéria seca da forragem (CMSF) ( $P > 0,05$ ) concomitante, com o maior fornecimento de suplemento aos animais, o que não significa que houve substituição dos ingredientes do pasto pelos ingredientes do suplemento ofertado no cocho.

Observou-se uma correlação negativa entre o tempo de ócio (OCI) com CMSF e o CFDN ( $P < 0,05$ ). O OCI caracteriza-se por atividade sem relevância nutricional, deste modo para maior consumo de forragem é necessário aumentar o tempo que os animais levam pastando, promovendo a diminuição do tempo destinado ao descanso, interações e outras atividades. O OCI não apresentou correlação com o CMS, CNDT, CPB E CCNF ( $P > 0,05$ ). O maior tempo que os animais levaram para consumir o concentrado oferecido não foi suficiente para provocar alterações no OCI. Missio et al. (2010) relataram que os tempos destinados ao ócio apresentam comportamentos lineares crescentes com o aumento do nível de concentrado na dieta, atribuindo estes resultados às características químicas da dieta, tais como os teores de fibra em detergente neutro, energia digestível e matéria seca.

## CONCLUSÃO

O consumo de nutrientes por vacas em pastagens demonstrou poucas correlações com o comportamento ingestivo, com exceção do tempo de alimentação no cocho, que apresentou correlações de moderada a alta com o consumo dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS

MISSIO, Regis Luis; BRONDANI, Ivan Luiz; FILHO, Dari Celestino Alves; SILVEIRA, Magali Floriano; FREITAS, Leonardo Silva; RESTLE, João. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

OLIVEIRA, Kênia Maria; CASTRO, Gustavo Henrique Frias; HERCULANO, Bruna Nogueira.; MOURTHÉ, Mário Henrique França; SANTOS, Roseli Aparecida; PIRES, Aldrin Vieira. Comportamento ingestivo de bovinos leiteiros alimentados com farelo de crambe. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.68, n.2, p.439-447, 2016.

SANTANA JÚNIOR, Hermógenes Almeida; SILVA, Robério Rodrigues; CARVALHO, Gleidson Giordano Pinto; SILVA, Fabiano Ferreira; BARROSO, Daniela Soares; PINHEIRO, Alyson Andrade; ABREU FILHO, George; CARDOSO, Elizângela Oliveira; DIAS, Daniel Lucas Santos; TRINDADE JÚNIOR, Geraldo. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina n. 1, p. 367-376, 2013.

ZANINE, Anderson de Moura; VIEIRA, Bruno Ramalho; FERREIRA, Daniele de Jesus; VIEIRA, Antonio José Motta; LANA, Rogério de Paula; CECON, Paulo Roberto. Comportamento ingestivo de vacas Girolandas em pastejo de *Brachiaria brizantha* e Coast-cross. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.10, n.1, p.85-95, 2009.



## Comportamento ingestivo de novilhos a pasto recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê no concentrado

Rodrigo Paiva Barbosa<sup>1</sup>; Michele Patricia Frazer Salt<sup>1</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; George Abre Filho<sup>1</sup>; João Wilian Dias Silva<sup>5,1</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; Adriane Batista Peruna<sup>1</sup>; Sinvaldo Oliveira de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

**Resumo:** O experimento teve como objetivo analisar o comportamento ingestivo de novilhos mestiços recebendo concentrado com diferentes níveis de inclusão de torta de dendê na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu. O experimento foi desenvolvido na fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo-BA. Foram utilizados 40 novilhos mestiços Holandês x Zebu com peso corporal médio de  $352,80 \pm 3,32$ kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento. As suplementações foram: (0%, 15%, 30% e 45%) de inclusão de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado a um nível de 0,4% do peso corporal. As variáveis de comportamento ingestivo foram interpretadas estatisticamente por meio de análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade. O tempo despendido em pastejo, cocho, ruminação e tempo de ócio não foram influenciados pela inclusão de torta de dendê. Os números por período de pastejo, ruminação, tempo por período de pastejo, tempo por período de cocho, tempo por período de ruminação, tempo de alimentação total e tempo de mastigação total não foram influenciados pela inclusão da torta de dendê. Recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*.

**Palavras-chave:** Pastejo; cocho; ruminação

## Ingestive behavior of steers grazing receiving supplementation with palm oil in the concentrate

**Abstract:** The experiment had as objective to analyze the ingestive behavior of crossbred steers receiving concentrate with different levels of palm tree seedlings in the finishing phase, in pastures with *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu. The experiment developed at the Princesa do Mateiro farm, in the municipality of Ribeirão do Largo-BA. 40 crossbred Holstein x Zebu steers with mean body weight of  $352.80 \pm 3.32$  kg were used, distributed in a completely randomized design with 10 replicates per treatment. As supplements were: (0%, 15%, 30% and 45%) inclusion of palm tar in the dry matter of the concentrate supplement at a level of 0.4% of body weight. As variables of ingestive behavior were interpreted statistically through analysis of variance and regression at 0.05 probability. The time spent on grazing, trough, rumination and leisure time were not influenced by the inclusion of palm pie. Numbers per grazing period, rumination, time per grazing period, time per quotation period, time per rumination period, total feed time and total mass time were not influenced by the inclusion of palm pie. It is recommended to use up to 45% palm pie in concentrated supplements, administered at the 0.4% PC level, for grazing finishing steers with *Brachiaria Brizantha*.

**Keywords:** Grazing; trough; rumination

### INTRODUÇÃO

A suplementação para bovinos em pastejo constitui o ato de fornecer os nutrientes que são deficientes na forragem, e isso seria refletido em melhoria no consumo de forragem, disponibilidade de energia dietética (Reis et al., 2009).

O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação de dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo (Ribeiro et al., 2011).

### OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê e seus efeitos nos suplementos sobre o comportamento ingestivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo, Bahia. Foram utilizados 40 novilhos mestiços meio sangue Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de 352,80±3,32kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, submetidos a quatro dietas descritas abaixo:

0%= controle (sem inclusão de torta de dendê no suplemento);

15%= inclusão de 15% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

30%= inclusão de 30% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

45%= inclusão de 45% de torta de dendê na matéria seca do suplemento.

Os suplementos concentrados foram formulados segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 750 g.dia<sup>-1</sup>. A razão volumoso:concentrado nas dietas foi de 80:20, ofertado a 0,4% do peso corporal dos animais.

O experimento teve duração de 240 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais. Os animais foram mantidos em sistema de produção em regime de pastejo com lotação intermitente em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, em área de 13 ha, divididos em onze piquetes.

O comportamento ingestivo dos animais foi avaliado durante 96 horas do período experimental, por avaliadores previamente treinados, que utilizavam cronômetros digitais, lanternas para o período noturno, posicionados estrategicamente para visualizar o comportamento dos animais, contudo, sem interferir nas atividades dos mesmos.

O tempo gasto pelos animais na seleção e apreensão da forragem, incluindo os curtos espaços de tempo utilizados no deslocamento para seleção da forragem, foi considerado tempo de pastejo. O tempo de ruminação correspondeu aos processos de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. O tempo de alimentação no cocho foi o tempo despendido pelo animal no consumo de suplemento, já o tempo em outras atividades (descanso, consumo de água, interações dentre outros) foram todas as atividades com exceção das citadas acima, correspondendo ao tempo de ócio, conforme a metodologia de Hancock (1953).

Ao final de cada 24 horas de avaliação, os animais foram transferidos de piquete, sempre na mesma sequência, aguardando 30 minutos a cada 24 horas para que os animais retornassem às suas atividades normais durante o dia, de forma que, ao final das 96 horas, todos os tratamentos passassem pelos mesmos piquetes nesse período.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado ( $P>0,05$ ), nos tempos despendidos com pastejo, cocho, ruminação e outras atividades, 418,41; 19,81; 481,00; 520,82 min/dia, respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1.** Comportamento ingestivo de novilhos a pasto recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê no concentrado

Item	Nível inclusão de torta de dendê				P				
	(% MS)				ER	CV%	R <sup>2</sup>	L	Q
	0	15	30	45					
PAS <sup>1</sup>	418,88	420,63	417,38	416,75	Ŷ= 418,41	5,00	—	0,7466	0,8590
COC <sup>1</sup>	18,75	20,63	17,63	22,25	Ŷ= 19,81	19,30	—	0,1741	0,2631
RUM <sup>1</sup>	466,75	495,25	475,38	486,63	Ŷ= 481,00	5,01	—	0,2512	0,2653
OUT <sup>1</sup>	535,75	503,50	529,63	514,38	Ŷ= 520,82	5,30	—	0,3370	0,3367

1-Min/dia; PAS- tempo despendido em pastejo; COC- tempo despendido em cocho; RUM- tempo despendido em ruminação; OUT- tempo despendido em outras atividades. ER= equações de regressão; CV= coeficiente de variação, em porcentagem; R<sup>2</sup>= coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= probabilidade linear e Q= probabilidade quadrática.

Esses comportamentos podem ser justificados pelo consumo similar da matéria seca do pasto e o consumo fixo de 0,4% PC do suplemento concentrado. De acordo com Van Soest (1994), a forma física da dieta interfere no tempo de ruminação e ingestão, corroborando o resultado deste trabalho, pois os suplementos concentrados apresentavam um pequeno tamanho de partícula da fração fibrosa dos suplementos fazendo com que não ocorresse repleção ruminal, pois essas atividades são interferidas pelo processo digestivo, absorção e atendimento do requerimento nutricional.

## CONCLUSÃO

Pelos resultados observados do comportamento ingestivo neste trabalho, recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*.

## REFERÊNCIAS

HANCOCK, J. Grazing behaviour of cattle. **Animal Breeding Abstract**, Wallingford, v.21, n.1, p.1-13, 1953.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, 2000. 450p.

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; PÁSCOA, A.G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, p. 147-159, 2009 (Supl. Especial).

RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; PAIVA, F.H.P.; SOUZA, C.L.; CASTRO, F.A.B. Desempenho, comportamento ingestivo e características de carcaça de cordeiros confinados submetidos a diferentes frequências de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.4, p.892-898, 2011.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. Ithaca: Cornell University, 1994. 476p.



## Perfil dos ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com dietas com diferentes níveis de quitosana

Pâmela Yanaína Araújo Bellotto<sup>1,3,4,6,7,8</sup>; Fabiano Matos Pereira<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto; Gerson Barreto Mourão; Flávio Coutinho Longui; Camila de Oliveira Nascimento; Aracele Vieira Santos

<sup>1</sup>UFBA; <sup>2</sup>UFNMG; <sup>3</sup>USP/ESALQ

**Resumo:** A quitosana é um aditivo alimentar utilizado para otimizar o metabolismo ruminal pelo seu potencial como agente antimicrobiano. Objetivou-se avaliar o perfil de ácidos graxos da carne de cordeiros confinados com dietas contendo a quitosana. Foram utilizados 60 ovinos mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal (PC) médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em três dietas com e sem inclusão de quitosana (0, 136 e 272 mg/kg de quitosana/ peso corporal) e 20 repetições. O experimento durou 90 dias, ao final do período experimental os animais foram abatidos no qual foi realizada a coleta do músculo *Longissimus dorsi*, para posteriores análises de ácidos graxos. Os ácidos graxos saturados, a exceção do C15:0 iso (Pentadecanóico) que apresentou efeito quadrático ( $P=0,018$ ), não foram afetados ( $P>0,05$ ) pela quitosana. Houve efeito quadrático ( $P=0,012$ ,  $0,015$  e  $0,008$ ) dos ácidos graxos insaturados de 18 carbonos (C 18:1 *cis* 11,12 e 13, respectivamente) em função dos níveis de quitosana, em que as maiores concentrações foram nos níveis de 136 mg/kg de PC. O nível de inclusão de 136 mg/kg de PC aumenta os teores dos ácidos graxos C 18:1 *cis* 11,12 e 13, ácido vacênico, bem como a proporção de ácidos graxos insaturados na carne de cordeiros confinados.

**Palavras-chave:** Aditivo; nutrição ; ovinos

## Fatty acid profile of meat from lambs fed diets with different levels of chitosan

**Abstract:** Chitosan, is a food additive, used to improve ruminal metabolism due to its potential use as an antimicrobial agent. The objective of this study was to evaluate the fatty acid profile of meat from feedlot lambs fed with diets containing chitosan. Sixty crossbred Santa Inês sheeps were used, with a mean body weight (BW) of  $23.6 \pm 2.2$  kg, distributed in a completely randomized design, in three diets with and without chitosan inclusion (0, 136 and 272 mg / kg chitosan / body weight) and 20 replicates. The experiment lasted 90 days and at the end of the feedlot, the animals were slaughtered being collected the *Longissimus dorsi* muscle, which were used to determine the fatty acid profile. Saturated fatty acids, with the exception of C15:0 iso (Pentadecanoic) that presented quadratic effect ( $P = 0.018$ ), were not affected ( $P > 0.05$ ) by chitosan. There was a quadratic effect ( $P = 0.012$ ,  $0.015$  and  $0.008$ ) of 18-carbon unsaturated fatty acids (C18:1 *cis* 11,12 and 13, respectively) as a function of chitosan levels, where the highest concentrations were noticed when animals were fed with levels of 136 mg / kg BW. The inclusion level of 136 mg / kg of BW increases the levels of the fatty acids C18:1 *cis* 11,12 and 13, vaccenic acid, as well as the proportion of unsaturated fatty acids in the meat of feedlot lambs.

**Keywords:** Additive; nutrition; sheep

### INTRODUÇÃO

A quitosana é um aditivo alimentar, utilizado para otimizar o metabolismo ruminal (fermentação, síntese microbiana e aproveitamento energético) pelo seu potencial como agente antimicrobiano. As bactérias presentes no rúmen têm uma característica peculiar, pois biohidrogenam os ácidos graxos insaturados já que estes são tóxicos para esta flora. Vários fatores podem afetar o processo de biohidrogenação e a composição dos ácidos graxos depositados na carne como, o sistema de alimentação, a composição das dietas e uso de aditivos alimentares.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar diferentes níveis de quitosana, na dieta, e sua influência no perfil de ácidos graxos da carcaça de cordeiros confinados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi conduzida em estreita conformidade com a legislação brasileira sobre a pesquisa com o uso de animais sendo aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, número de protocolo 16/2016. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados 60 cordeiros da raça Santa Inês, com peso médio de  $2,6 \pm 2,2$  kg peso corporal (PC), e idade de 04 a 05 meses, em confinamento de 90 dias, precedidos de adaptação. Os animais foram aleatoriamente distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). As dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas (16% de PB) segundo as recomendações do (NRC, 2007) utilizando 50% de feno de capim Tifton-85 (*Cynodon sp*) e 50% do concentrado composto de grão de milho moído, farelo de soja, uréia, suplemento mineral específico para ovinos e caroço de algodão. Os tratamentos foram: 1) Dieta sem adição de quitosana; 2) Dieta com inclusão de 136 mg de quitosana/kg de PC; 3) Dieta com a inclusão de 272 mg de quitosana/kg de peso corporal. Para determinação da composição dos ácidos graxos, fez-se inicialmente a extração da fração lipídica da carne, segundo Bligh e Dyer (1959). A transesterificação dos triacilgliceróis (TAG) para obtenção dos ésteres metílicos de ácidos graxos foi realizada conforme o método 5509 da ISO (1978). Os ésteres metílicos foram analisados por meio de cromatografia gasosa em aparelho Thermo-Finnigan. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil de ácidos graxos (Tabela 1) apresentou valores na proporção de 51,60% de AGS (ácidos graxos saturados) e 48,40% para os AGI (ácidos graxos insaturados), em que 89,28% correspondem aos AGMI (ácidos graxos monoinsaturados) e 10,72% AGPI (ácidos graxos poli-insaturados). Esse maior percentual de AGS, pode estar relacionado há uma maior absorção desses no intestino delgado, como o estudo de Cooper et al. (2004), que observaram, em cordeiros confinados, uma baixa relação AGPI/AGS. Dos AGS apenas para o C 15:0 *iso* (pentadecanóico) foi observado um efeito quadrático ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Perfil dos ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* (g/100 g de AG) em função do nível de quitosana na dieta de cordeiros confinados.

Item	Quitosana (mg/kg PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
<b>Saturados</b>						
C 4:0	0,002	0,001	0,001	0,003	0,710	0,890
C 6:0	0,009	0,009	0,008	0,006	0,311	0,614
C 8:0	0,094	0,076	0,087	0,010	0,793	0,523
C 10:0	0,094	0,011	0,088	0,012	0,857	0,313
C 11:0	0,092	0,055	0,087	0,012	0,866	0,201
C 12:0	0,074	0,064	0,082	0,010	0,743	0,529
C 13:0	0,030	0,022	0,032	0,003	0,825	0,178
C 13:0 iso	0,001	0,002	0,002	0,002	0,343	0,909
C 14:0	1,533	1,744	1,741	0,193	0,699	0,815
C 14:0 iso	0,339	0,339	0,348	0,195	0,902	0,331
C 15:0	0,274	0,274	0,290	0,016	0,712	0,812
C 15:0 anteiso	0,125	0,133	0,127	0,008	0,935	0,719
C 15:0 iso	0,184	0,162	0,184	0,004	0,969	0,018
C 16:0	0,209	0,195	0,211	0,006	0,875	0,268
C 16:0 iso	22,79	22,37	22,68	0,195	0,813	0,388
C 17:0	1,249	1,021	1,345	0,074	0,601	0,080
C 17:0 iso	0,771	0,695	0,834	0,179	0,750	0,532
C 18:0	22,12	21,42	21,42	0,282	0,321	0,565
C 20:0	0,030	0,034	0,029	0,02	0,906	0,484
C 22:0	0,049	0,058	0,061	0,007	0,530	0,837
<b>Insaturados</b>						
C 14:1c9	0,220	0,179	0,224	0,020	0,941	0,341
C 16:1c9	1,095	1,262	1,121	0,054	0,848	0,186
C 17:1	0,214	0,213	0,223	0,004	0,405	0,551
C 18:1c9	1,848	1,739	1,925	0,058	0,601	0,240
C 18:1c11	1,364	1,958	1,573	0,093	0,337	0,012
C 18:1c12	0,765	1,021	0,827	0,044	0,554	0,015
C 18:1c13	0,467	0,570	0,494	0,015	0,451	0,008
C 18:1c15	0,080	0,093	0,080	0,005	0,995	0,286
C 18:1t16	0,298	0,338	0,290	0,020	0,885	0,325
C 18:1trans	35,50	37,03	35,66	0,316	0,878	0,034
C 20:1	0,576	0,582	0,640	0,021	0,557	0,428

C 24:1	0,181	0,208	0,208	0,012	0,391	0,634
<b>Poli-insaturados</b>						
C 18:2c9	4,066	4,194	4,146	0,124	0,797	0,742
C 18:3n3	0,200	0,230	0,237	0,014	0,315	0,714
C 18:3n6	0,007	0,008	0,006	0,005	0,340	0,322
C 18:2c9t11	0,350	0,427	0,352	0,002	0,933	0,763
C 20:2	0,028	0,025	0,029	0,003	0,908	0,733
C 20:4n6	0,574	0,754	0,936	0,082	0,692	0,214
C 22:1n9	0,459	0,347	0,576	0,076	0,537	0,294
C 22:2	0,098	0,112	0,094	0,007	0,831	0,350
C 22:5	0,026	0,027	0,013	0,003	0,182	0,381
C 22:6n3	0,017	0,007	0,015	0,001	0,543	0,011
C 24:1	0,181	0,208	0,208	0,012	0,391	0,634

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%.

O efeito quadrático pode ser explicado por estar associado ao efeito da quitosana sobre a atividade microbiana ruminal, uma vez que ácidos graxos de cadeia ímpar, como o C15:0, são sintetizados pelas bactérias com a utilização de propionato e valerato e estão presentes nos lipídios microbianos (Mansbridge; Blake, 1997). Na composição dos ácidos graxos monoinsaturados (AGMI), os ácidos graxos C18:1 (Oléico) apresentou a maior proporção, sendo observados valores médios de 36% em relação aos demais ácidos graxos insaturados, além do efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) em função da adição de quitosana, tendo seu maior valor estimado no nível de 162 mg/kg de PC. Os ácidos oléicos e seus isômeros *cis*C18:1c11, C18:1c12 e C18:1c13 e o transvacênico (*trans*11 C 18:1), constatou-se efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) entre as dietas com ou sem adição de quitosana. Os maiores valores foram estimados para o nível de 157, 177, 128,5 e 183,25 mg de quitosana/kg de PC, respectivamente, que pode ser explicado pela alteração da atividade microbiana ruminal dos lipídeos, possivelmente pela redução da biohidrogenação. Para os demais AGMI, não houve diferença ( $P > 0,05$ ), assim como qualquer efeito, entre as dietas. Para o ácido Docosahexanóico (C22:6n3) foi encontrado um efeito quadrático, indicando a dieta com quitosana no nível de 136 mg/kg de PC. Essa tendência não foi observada para os demais AGPI, em que não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre as dietas.

## CONCLUSÃO

A quitosana proporciona maiores teores ácidos graxos C 18:1 *cis* 11,12 e 13 e o ácido vacênico (*trans* 11 C 18:1), bem como a proporção de ácidos graxos insaturados na carne, que são àqueles enérficos à saúde humana.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, M.C.C.; SILVA, da F.F.; SILVA, R.R.; SIMIONATO, J.I.; GUIMARÃES, G.S.; SILVA, da L.L.; FACURI, L.M.A.M. Glicrina bruta na dieta de ovinos confinados: Composição centesimal e perfil de ácidos graxos do *longissimus dorsi*. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.431-442, 2016.
- BLIGH, E.G. e DYER, W.J.A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemistry and Physiology**, n.36, p.911-917, 1959.
- MANSBRIDGE, R.J.; BLAKE, J.S. Nutritional factors affecting the fatty acid composition of bovine milk. **British Journal of Nutrition**, v.78, supl.1, p.537-547, 1997.
- MINGOTI, R.D.; FREITAS JR, J.E.; GANDRA, J.R.; GARDINAL, R.; CALOMENI, G.D.; BARLETTA, R.V.; VENDRAMINI, T.H.A.; PAIVA, P.G; RENNÓ, F.P. Dose response of chitosan on nutrient digestibility, blood metabolites and lactation performance in Holstein dairy cows. **Livestock Science**, n.187, p.35-39, 2016.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: The National Academy Press, 2007. 362p.



## Consumo de novilhas recebendo níveis de torta de dendê na dieta

Rodrigo Paiva Barbosa<sup>1</sup>; George Abreu Filho<sup>1</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Frederico Correi Cairo<sup>1</sup>; Estela Pezenti<sup>1</sup>; Túlio Otávio Jardim D'Almeida Lins<sup>1</sup>; Mateus de Melo Lisboa<sup>1</sup>; Jemima Fialho Muricy<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo de novilhas recebendo diferentes níveis de torta de dendê na dieta total em regime de confinamento. O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, utilizando 48 novilhas, sendo 28 aneloradas e 20 mestiças girolando, com peso inicial médio de 274 ± 4,58 kg e idade média de 24 meses, distribuídos em delineamento em bloco casualizado, para retirar o efeito do grau genético, com quatro níveis (0, 10, 20, 30%) de inclusão da torta de dendê na dieta total. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) no consumo de matéria seca total quando aumentaram os níveis de torta de dendê na dieta dos animais em regime de confinamento. A inclusão da torta de dendê na dieta total das novilhas, não alterou o consumo de matéria seca total.

**Palavras-chave:** bovinos; coproduto; matéria seca

## Consumption of heifers receiving levels of palm oil in the diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the intake of heifers receiving different levels of palm oil in the total diet under confinement regime. The experiment was conducted at Fazenda Princesa do Mateiro, using 48 heifers, 28 ringworms and 20 crossbred crossbreds, with a mean initial weight of 274 ± 4.58 kg and a mean of 24 months, distributed in a randomized block design, to remove the effect of the genetic degree, with four levels (0, 10, 20, 30%) of inclusion of palm pie in the total diet. There was no difference ( $P > 0.05$ ) in the total dry matter intake when the levels of palm pie increased in the diet of the animals under confinement regime. The inclusion of palm pie in the total diet of heifers does not change the total dry matter intake.

**Keywords:** Cattle; co-product; dry matter

### INTRODUÇÃO

A utilização na alimentação animal de tortas e farelos, oriundos da produção do biodiesel, apresenta-se como uma das opções para o aproveitamento econômico e em larga escala desses coprodutos, notadamente para ruminantes. (Rodrigues & Rondina, 2013).

Moreira et al. (2014) afirmaram que o crescimento da exploração da pecuária (leite e carne) levou a um aumento da investigação sobre nutrição animal, usando alimentos alternativos. Assim, o estudo de coprodutos da produção de biodiesel como uma alternativa para a alimentação animal torna-se necessário, pois o valor nutricional das dietas pode variar e, em algumas vezes, reduzir o custo e aumentar a competitividade da cadeia de abastecimento.

### OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se avaliar o consumo de novilhas recebendo diferentes níveis de torta de dendê na dieta total em regime de confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo, Bahia. A duração do período experimental foi de 98 dias, sendo 14 dias foram de adaptação dos animais às dietas e, 84 dias coleta de dados. Foram utilizados 48 novilhas, sendo 28 aneloradas e 20 mestiças girolando, com peso inicial médio de 274 ± 4,58 kg e idade média de 24 meses, distribuídos em delineamento em bloco casualizado, para retirar o efeito do grau genético, com quatro níveis (0, 10, 20, 30%) de inclusão da torta de dendê na dieta total, com doze repetições por nível testado (sete aneloradas + cinco girolandas).

As dietas foram distribuídas em baias coletivas correspondentes para cada tratamento testado, dividido em dois períodos. Pela manhã o trato era fornecido 60% de toda a dieta do dia e, conseqüentemente, 40% pela tarde. As dietas foram formuladas segundo o NRC (2000) para atender às exigências nutricionais dos animais para ganhos de 1.000 gramas por dia (Tabela 1). A razão

volumoso:concentrado nas dietas foi de 30:70. A fonte de volumoso foi a silagem composta por sorgo grão e a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes nos suplementos, em porcentagem da matéria seca (MS)

Ingredientes	Nível inclusão da torta de dendê (%)			
	0	10	20	30
Torta de dendê	0,00	14,43	28,91	43,39
Sorgo moído	90,71	77,75	65,06	52,35
Farelo de soja	6,97	5,47	3,66	1,86
Bicarbonato de sódio	1,45	1,45	1,45	1,45
Calcário	0,13	0,16	0,18	0,21
Mistura mineral <sup>1</sup>	0,74	0,74	0,74	0,74

<sup>1</sup>Composição: cálcio 235 g; fósforo 160 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg

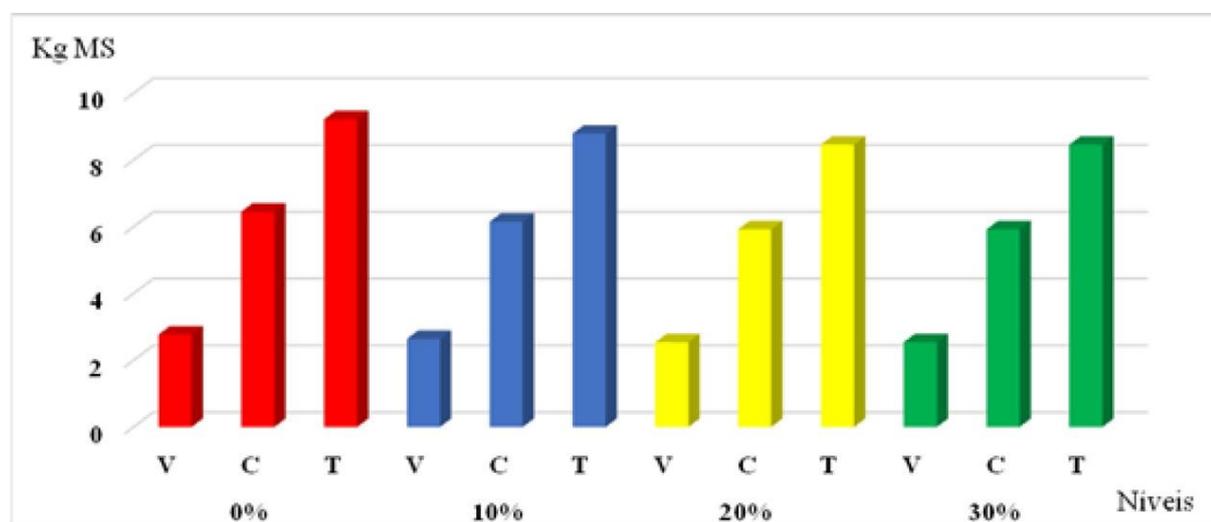
Para estimar a produção fecal e o consumo matéria seca e dos nutrientes de cada animal, utilizou-se como indicador externo o óxido crômico ( $Cr_2O_3$ ). Para a estimativa do consumo voluntário de matéria seca e nutrientes por cada animal, utilizou-se o indicador interno fibra em detergente neutro indigestível (FDNi). O consumo de matéria seca total individual (CMSTi) foi calculado da seguinte forma:  $CMSTi \text{ (kg/dia)} = (EFi \times CMSTmt) / EFmt$ . Em que: EFi = excreção fecal individual (kg/dia), obtida utilizando-se o óxido crômico; CMSTmt = consumo de matéria seca total médio por tratamento (kg/dia) e EFmt = excreção fecal médio por tratamento (kg/dia).

O teor de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e matéria mineral foram determinados de acordo com o método da AOAC (1997). O teor de FDN, corrigido para cinzas e proteínas, foi realizado segundo recomendações de Mertens (2002).

Os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, a 0,05 de probabilidade de erro, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) no consumo de matéria seca total (CMST, em  $kg \cdot dia^{-1}$ ) quando aumentaram os níveis de torta de dendê na dieta dos animais em regime de confinamento (Gráfico 1).



**Gráfico 1.** Consumo de novilhas recebendo diferentes níveis de torta de dendê durante um período de 84 dias. V = volumoso; C = concentrado e T = total.

Apresentando médias de  $8,80 \text{ kg} \cdot \text{dia}^{-1}$ . Um dos motivos para esse resultado foi o consumo matéria seca do concentrado e do volumoso, não apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ), exibindo média de  $6,16 \text{ kg} \cdot \text{dia}^{-1}$  e  $2,64 \text{ kg} \cdot \text{dia}^{-1}$ , respectivamente. Como a razão volumoso:concentrado (V:C) era a mesma para os quatro tratamentos, e a dieta era misturada de forma homogênea, essas variáveis estão fortemente correlacionada.

## CONCLUSÃO

A inclusão da torta de dendê na dieta total das novilhas, não alterou o consumo de matéria seca total.

## REFERÊNCIAS

AOAC INTERNATIONAL. **Official methods of analysis**. 16ª ed., 3ª rev. Gaithersburg: Published by AOAC International, v.2, p.1-43, 1997.

COSTA, D. A. **Avaliação nutricional da torta de dendê para suplementação alimentar de ruminantes na Amazônia Oriental**. 2006. 60 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) -Centro de Ciências Agrárias, UFPA. Universidade Federal do Pará, Belém, 2006.

MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.

NRC- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington: National Academy Press, 2000. 450p.

SAEG. **Sistema para Análise Estatística e Genética** - Universidade Federal de Viçosa, Central de processamento de dados – Viçosa-MG: UFV. 2007.



## Análise econômica de diferentes estratégias de suplementação para a recria de bovinos mestiços em pastagens tropicais

Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Gilka De Jesus Pedroso Santos<sup>1</sup>; Marceliana Da Conceição Santos<sup>1</sup>; João Wilian Dias Silva<sup>1</sup>; Juliana Dias Lacerda<sup>1</sup>; Gabriel Dallapiccola da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo analisar e comparar economicamente os planos nutricionais utilizados para suplementação de novilhos mestiços recriados em pastagens de *Brachiaria brizantha*. O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação chuvosa da região, totalizando 112 dias. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ±39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (sal mineral; sal mineral com uréia; suplemento protéico) e onze repetições cada. As estratégias estudadas apresentaram resultados satisfatórios em relação ao capital investido pelo capital retornado. Na análise de cada real retornado para cada real investido, houve diferença (P<0,10) entre as estratégias analisadas, sendo que a estratégia 2 apresentou maior destaque para esta variável. Em relação a lucratividade, a mesma foi influenciada (P<0,10), mas a estratégia 2 destacou-se entre as demais.

**Palavras-chave:** corte; lucro; ruminantes

## Economic analysis of different supplementation strategies for the rearing of crossbred cattle in tropical pastures

**Abstract:** The objective of this study was to analyze and compare the nutritional plans used for the supplementation of crossbred steers recreated in *Brachiaria brizantha* pastures. The experiment was conducted at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, during the rainy season of the region, totaling 112 days. Thirty - three crossbred steers (½ Dutch X ½ Zebu) were used in the rearing phase, with a mean initial weight of 203.53 ±39.48 kg and a mean age of 12 months, distributed in a completely randomized design with three treatments (mineral salt, mineral salt with urea, protein supplement) and eleven replications each. The strategies studied presented satisfactory results in relation to the capital invested by the returned capital. In the analysis of each real returned for each invested real, there was a difference (P<0.10) between the analyzed strategies, and strategy 2 presented a greater prominence for this variable. In relation to profitability, it was influenced (P<0.10), but strategy 2 stood out among the others.

**Keywords:** court; profit; ruminants

### INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira enfrenta um momento de turbulência no aspecto financeiro, que por sua vez, promove a ocorrência de frequentes flutuações na margem de lucro da atividade. Desta forma, a suplementação a pasto torna-se uma alternativa de investimento visando proporcionar o aumento da produtividade do rebanho e gerar maior retorno financeiro ao investidor.

Sendo assim, torna-se necessário estabelecer um plano nutricional que seja compatível com as realidades da empresa rural, para só então conseguir atingir os objetivos de produção, e consequentemente proporcionar retorno econômico a atividade (Nogueira 2003).

### OBJETIVOS

Neste estudo, objetivou-se analisar e comparar economicamente os planos nutricionais utilizados para suplementação de novilhos mestiços recriados em pastagens de *Brachiaria brizantha*.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação chuvosa da região, totalizando 112 dias, sendo 14 dias destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais. Foram utilizados 33

novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ± 39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (sal mineral “ad libitum”; sal mineral com uréia “ad libitum”; suplemento protéico (0,1% do PC)) e onze repetições por tratamento, mantidos em pastagens formadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os animais foram castrados imunologicamente, com aplicação da Bopriva® (Pfizer, Animal Health), sendo que foram aplicadas duas doses da vacina, e todos os animais foram vermifugados com Ivomec® injetável de longa ação (Ivermectina LA 3,5%), Laboratório Merial.

O suplemento concentrado (Tabela 1) foi formulado segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS)

Ingredientes (%)	Estratégias		
	Sal Mineral	Sal mineral com uréia	Suplemento protéico
Sorgo	-	-	56,66
Soja	-	-	19,38
Uréia	-	25	14,93
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	100	75	9,14

<sup>1</sup>Composição: Cálcio 235 g; fósforo 60 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg.

O estudo e análise da avaliação econômica foi realizado conforme os indicadores de avaliação econômica proposto por (Silva et al., 2010; Almeida et al., 2014) e adaptados por (LINS, 2015) através do programa Excel®.

Os indicadores utilizados foram: número de animais por tratamento; dias de experimento; peso corporal inicial, médio e final dos animais; área de pastagem (ha); taxa de lotação (UA.ha<sup>-1</sup>); ganho médio diário (kg.dia<sup>-1</sup>); rendimento de carcaça (como se tratava de animais em fase de recria, foi considerado um rendimento de carcaça igual à 50%); consumo de suplemento; preço do suplemento; preço da arroba do boi magro na compra (150,00); preço da arroba do boi gordo na venda (150,00); medicamentos, manutenção de cercas, manutenção de pastagens e impostos; mão de obra por animal e por hectare (valores obtidos de acordo com dados fornecidos pela proprietária da fazenda).

Os dados foram interpretados estatisticamente por meio da análise de variância e teste F ao nível de 5%, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores referentes à renda bruta devido ao ganho de peso por hectare (RBGha), por animal (RBGanimal), e a receita líquida no período (RLha) foram semelhantes (P>0,10) entre as estratégias de suplementação avaliadas.

**Tabela 2.** Análise econômica da suplementação, retorno da atividade, taxa interna de retorno e valor presente líquido da suplementação

VARIÁVEL	ESTRATÉGIAS			CV <sup>2</sup> (%)	<sup>3</sup> P
	E1/SM <sup>1</sup>	E2/SN	E3/SP		
RBGanimal	323,23	330,91	340,68	15,14	0,719
RBGha	900,13	921,52	948,73	15,14	0,719
RLha	707,11	749,34	739,71	18,88	0,765
R\$ret/R\$inv	4,64 <sup>b</sup>	5,36 <sup>a</sup>	4,66 <sup>b</sup>	15,32	0,051
TxMES	97,62 <sup>b</sup>	116,78 <sup>a</sup>	97,28 <sup>b</sup>	19,27	0,051
LUCTVDE	78,03 <sup>ab</sup>	81,29 <sup>a</sup>	77,29 <sup>b</sup>	5,14	0,062
CUSTOBM	1024,09	1010,46	1012,73	19,74	0,985
CAPINV	1217,11	1182,63	1221,75	17,40	0,893
RET6%	22,41	21,77	22,49	17,40	0,893
RETSUPLE	58,24	64,92	62,85	22,81	0,533

<sup>1</sup>E1/SM: estratégia 1 (suplemento mineral); E2/SN: estratégia 2 (sal nitrogenado); E3/SP: estratégia 3 (ração 0,1 % do PC); <sup>2</sup>Coefficiente de variação; <sup>3</sup>Probabilidade de erro; RBGanimal: renda bruta devido o ganho de peso por animal (R\$.animal<sup>-1</sup> no período); RBGha: renda bruta devido o ganho de peso por hectare (R\$.ha<sup>-1</sup> no período); RLha: receita líquida no período (R\$.ha<sup>-1</sup>); R\$ret/R\$inv: Real retornado por Real investido (R\$); TxMES: taxa de retorno mensal (%); LUCTVDE: lucratividade (%); CUSTOBM: custo com a compra do boi magro (R\$); CAPINV: capital investido no período (R\$.ha<sup>-1</sup>); RET6%: retorno da aplicação a 6% ao ano (R\$.ha<sup>-1</sup> no período); RETSUPLE: retorno do uso da suplementação a pasto, em %.

Os resultados encontrados mostraram que todas as estratégias apresentaram valores positivos em relação ao capital investido pelo retornado, o que proporcionou uma receita ou lucro operacional positivo. Ao avaliarmos o investimento em real retornado para cada real investido (R\$ret/R\$inv), observa-se (Tabela 2) que houve diferença (P<0,10) entre as estratégias avaliadas, sendo a estratégia 2 a que apresentou maior destaque maior para esta variável, o que pode ser explicado em função do menor custo por hectare.

Os resultados obtidos em todas as estratégias testadas foram satisfatórios economicamente, pois apresentaram resultados positivos de produção durante o período experimental. Para a variável  $R\$/ret/R\$/inv$  que é uma das mais analisadas pelos produtores no momento do investimento, a estratégia 2 apresentou 5,36 reais de retorno, e com isso, apresentou superioridade na ordem de 1,15 vezes as estratégias 1 e 3.

No presente estudo, a taxa de retorno mensal (TxMES), foi influenciada pelas estratégias suplementares ( $P < 0,10$ ), notando-se menores valores para as estratégias 1 e 3, sendo similares entre si, com resultado superior para a estratégia 2. Nesse sentido, observa-se que a estratégia 2 apresentou uma TxMES 1,2 vezes superior às estratégias 1 e 3. Embora tenha ocorrido diferença na taxa de retorno mensal entre as estratégias, ambos os valores encontrados no estudo foram positivos.

Em relação à lucratividade do sistema (LUCTVDE), a mesma foi influenciada ( $P < 0,10$ ) pelas estratégias avaliadas, uma vez que, a estratégia 1 e 2 foram semelhantes, mas no entanto, a estratégia 2 mostrou-se superior à estratégia 3.

O custo com a compra do boi magro (CUSTBM), capital investido no período (CAPIN), retorno da aplicação a 6% ao ano (RET6%) e o retorno do uso da suplementação a pasto em percentual (RETSUPLE) foram semelhantes ( $P > 0,10$ ) entre as estratégias de suplementação.

## CONCLUSÃO

As estratégias apresentaram respostas econômicas satisfatórias durante o experimento, sendo a estratégia 2 a que mais se destacou em relação à lucratividade e retorno por capital investido, mas este retorno é fortemente influenciado não apenas pela receita bruta por hectare, mas, pelos custos gerais de cada estratégia, que, ao ser exercido proporciona ao produtor um retorno financeiro significativo e otimiza o nível produtivo por área.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, V.V.S.; SILVA, R.R.; QUEIROZ, A.C.; OLIVEIRA, A.C.; SILVA, F.F.; ABREU FILHO, G.; LISBOA, M.M.; SOUZA, S.O. Economic viability of the use of crude glycerin supplements in diets for grazing crossbred calves. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.43, p.382-389, 2014.

LINS, T.O.J.D. **Suplementação para bovinos mestiços recriados a pasto no período seco do ano**. 2015. 135p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga.

NOGUEIRA, M.P. Viabilidade na adoção de tecnologia. In: *Gestão Competitiva para a Pecuária*, 2003, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: UNESP, 2003. p.4-32.

SAS Institute. 2005. SAS system for Windows: versão 9.0. Cary: SAS Institute.

SILVA, R.R.; PRADO, I.N.D.; CARVALHO, G.G.P.D.; SILVA, F.F.D.; ALMEIDA, V.V.S.D.; SANTANA JÚNIOR, H.A.D.; LOPES, P.M.; ABREU FILHO, G. Níveis de suplementação na terminação de novilhos Nelore em pastagens: aspectos econômicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2091-2097, 2010.



## Partição de minerais em componentes corporais de cordeiras: pele

Tássia Ludmila Teles Martins<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>1</sup>; Gabriela Almeida Bastos<sup>1</sup>; José André Júnior<sup>1</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>1</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a retenção de potássio na pele de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 × 2, três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificado o teor de potássio na pele, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) de potássio neste componente corporal, sendo então estabelecida a relação entre a massa de potássio da variável estudada e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) para deposição de potássio sobre o componente corporal avaliado. A deposição de potássio foi precoce na pele.

**Palavras-chave:** : componentes não-carcaça; ,crescimento; macromineral

## Partition of minerals in body components of female lambs: skin

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, potassium retention in the skin of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial 3 x 2, three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). Potassium content was quantified in the skin, and from the allometric model the potassium mass (g) was scaled in this body component and the relation between the mass of potassium levels of the studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on potassium deposition on the body component evaluated. Potassium deposition was early retain on the skin.

**Keywords:** growth; macromineral; non-carcass components

### INTRODUÇÃO

O adequado fornecimento de minerais para os animais tem efeito direto na minimização dos fatores que afetam o desempenho produtivo e reprodutivo (KINCAID, 1999).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar a retenção da massa de potássio na pele de cordeiras em crescimento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês distribuídas conforme o peso de abate (20, 30 ou 40 kg) e regime alimentar (*ad libitum* ou restrito). Os animais restantes foram divididos em três grupos e para cada faixa de peso foi abatido um grupo de animais compondo o grupo referência.

As dietas foram formuladas baseadas em estimativa de ganho de 300g/dia e a restrição foi quantitativa, de 30%, de acordo com o consumo do grupo *ad libitum*. O fornecimento da ração foi feito duas vezes ao dia. O suplemento mineral e água foram oferecidos à vontade.

O abate foi realizado quando o animal alimentado em regime *ad libitum* alcançaria sua meta de peso, simultaneamente, procedia-se o abate de um animal do grupo restrito. A pele foi retirada e amostrada para o preparo da solução mineral por via úmida segundo método 935.13 (AOAC, 2000). O potássio foi determinado por fotometria de chama.

O modelo alométrico (HUXLEY E TEISSIER, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de potássio nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_t} = \alpha X^\beta$  (Eq.1), onde  $\mu_{Y_t}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ ,

é estimada como massas dos macrominerais nos compartimentos. A variável  $X_t$  é a MC. O parâmetro  $\alpha$  é o intercepto no eixo y e  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_t}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0$  (Eq. 2);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 | \mu_{Y_t} |^{2\psi}$  (Eq. 3), em que o parâmetro  $\psi$  é a variância do erro aleatório. A Eq. 2 é assumida uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade, a Eq. 3 assume um aumento exponencial da variância ( $\sigma^2_0$ ) em função de  $X_t$  a uma taxa crescente ( $\delta$ ). O parâmetro  $\delta$  é adimensional.

Foram ajustados modelos aos dados com as combinações entre o modelo alométrico ( $\mu_{Y_t}$ ) e as funções de variância. Para tanto, utilizou-se para as análises o PROC NL MIXED (SAS, versão 9), bem como o critério de informação de Akaike corrigido (AICc) para seleção do modelo.

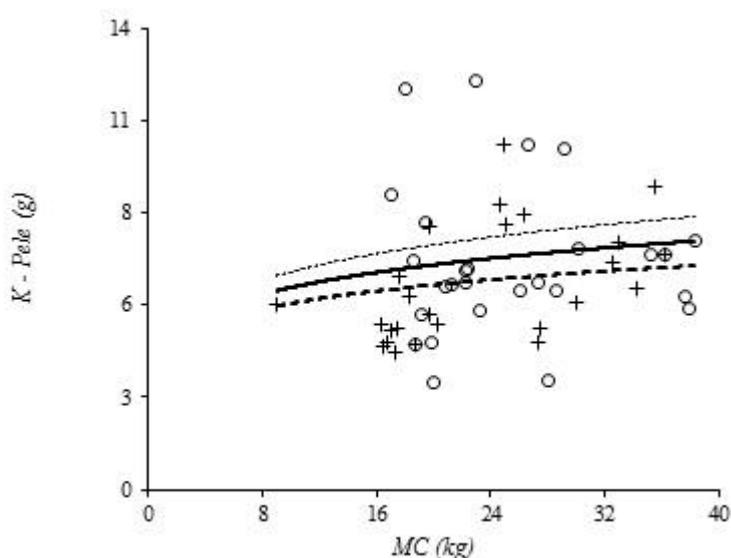
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação das Eqs (1) - (3) foi a melhor escolha para a massa de potássio no componente pele, conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1-** Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de potássio (K) nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$  e  $\psi$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de potássio (g) escalonada para massa corporal (kg)

Variável	Modelo	AICc <sub>r</sub> §	$\Delta_r$ §	$w_r$ §	ER <sub>r</sub> §	$\theta_r$ ‡	$\theta_{rsig}$ †
Pele, g	(1) (3)	221,8	0,0	0,2467	1,0	$\alpha, \beta_1, \beta_2, \sigma_0, \psi$	4
<b>Intervalo de confiança (IC95%)</b>							
	F.V.	Parâmetros: $\mu_{Y_t}$ (valor inferior; valor superior)					
		$\alpha$			$\beta$		
Pele, g	Escalonada	$\alpha=4,30(3,52;5,08)$			$\beta_1=0,1538(0,0850;0,2227);$ $\beta_2=0,1200(0,0593;0,1807)$		

§AICc é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta_r$  é a diferença do valor de AICc,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e ER<sub>r</sub> é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4). ‡ $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  parâmetros do modelo alométrico e  $\psi$  e  $\sigma_0$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações. † $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos.



**Figura 1 -** Valores observados para animais sem restrição alimentar (?), para animais em restrição alimentar (+), esperados mais prováveis (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linha tracejada) relativo ao comportamento alométrico da massa de potássio (K) na pele de cordeiras em crescimento. A variável dependente foi representada em função da massa corporal (MC, kg). A variável dependente foi pele (função de variância escalonada).

A massa de potássio na pele apresentou um crescimento alométrico precoce ( $\beta < 1$ ), ou seja, a retenção de potássio ocorreu numa velocidade superior à do corpo. A precocidade na deposição de potássio pode estar associada à proporção das diferentes camadas da pele. A porção derme, que contém as glândulas sudorípara e sebácea, entre outras estruturas responsáveis pela produção de suor e

suarda, corresponde a 70% da espessura da pele (ADAMS et al. 1997). Este percentual representa uma maior porção da pele em um animal mais novo do que em um animal mais maduro. Isso pode justificar a precoce deposição de potássio, já que, o suor e a suarda (fração suintina) têm participação do potássio em suas composições (AMARILHO-SILVEIRA et al. 2015).

De acordo com os modelos ajustados, não houve efeito dos regimes alimentares para a deposição de potássio sobre a pele ( $P>0,05$ ). Segundo Williams e Morley (1994) em alguns animais lanados, em casos de restrição alimentar, a partição de nutrientes ocorre de forma preferencial para a pele, e portanto, para o crescimento da lã em detrimento da manutenção do peso vivo. No presente estudo, as cordeiras estavam em crescimento e ainda sob restrição, e por não possuírem aptidão para lã, possivelmente esse processo não ocorreu.

## CONCLUSÃO

A massa de potássio na pele apresenta deposição precoce.

Os regimes alimentares não exercem efeito sobre esta deposição.

## APOIO

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

ADAMS, N.R.; BRIEGEL, J.R.; RITCHIE, A.J.M. Wool and liveweight responses to nutrition by Merino sheep genetically selected for high or low staple strength. *Aust. J. Agric. Res.*, v.48, p.1129-1138, 1997.

AMARILHO-SILVEIRA, F.; BRONDANI, W.C.; LEMES, J.S. Lã: Características e fatores de produção. *Arch. Zootec.* v.64, p. 13-24, 2015.

KINCAID, R.L. Assessment of trace mineral status of ruminants: A review. *J. Anim. Sci.* v.77(Suppl), p.1-10, 2000.

WILLIAMS, A.J.; MORLEY, F.C. Influence of dietary intake and genetic capacity for wool growth on the composition of mid-trunk skin of Merino sheep. *Aust. J. Agric. Res.*, v.45, p.1715-1729, 1994.



## Desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo torta de licuri

Cláudia Ribeiro Antunes<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>2</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>1</sup>; Jessica Maria Pinto Santana<sup>1</sup>; Sansão de Homem Paula Neto<sup>1</sup>; Natan Santana Araújo<sup>1</sup>; Deivison Leles Baliza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo torta de licuri. O experimento foi conduzido no setor de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Ba. Foram utilizados 30 ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 22,0 kg. O experimento teve duração total de 78 dias, sendo os primeiros 15 dias de adaptação e três períodos de 21 dias cada para coleta de dados. Foi ofertado aos animais dietas com razão de 20% volumoso, feno de *Tifton 85* e 80% de concentrado. Os tratamentos consistiram em inclusão de torta de licuri em 0, 5, 10, 15 e 20% da matéria seca da dieta. Não houve diferença no desempenho com a inclusão da torta de licuri. Recomenda-se a utilização de torta de licuri em dietas para ovinos com inclusão de até 20% da matéria seca da dieta.

**Palavras-chave:** ganho médio diário; licurizeiro; subproduto

## Performances of sheep fed diets containing licuri cake

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance of sheep fed diets containing licuri cake. The experiment was conducted in the Nutrition Testing Sector of Sheep and Goats, State University of Southwest of Bahia, Itapetinga, Ba. Thirty mestizo, male, uncastrated sheep with an initial mean body weight of 22.0 kg were used. The experiment had a total duration of 78 days, with the first 15 days of adaptation and three periods of 21 days each for data collection. The animals were offered diets with a 20% voluminous ratio, Tifton 85 hay and 80% concentrate. The treatments consisted of inclusion of licuri cake in 0, 5, 10, 15 and 20% of the dry matter of the diet. There was no difference in performance with the inclusion of licuri cake. It is recommended the use of licuri pie in diets for sheep with inclusion of util 20% of the diet dry matter.

**Keywords:** average daily gain; by-product; licurian

### INTRODUÇÃO

O licuri, fruto da palmeira conhecida comumente como Licurizeiro (*Syagrus coronata*), pertencente à subfamília *Arecoideae*, tem importante papel socioeconômico nas comunidades do semiárido brasileiro, pois suporta secas prolongadas, sendo fonte de recursos através da venda de amêndoas, para indústrias de sabão, produção do biodiesel, artesanato e alimentação para os animais. A extração do óleo da amêndoa produz a torta de licuri, subproduto com potencial de utilização em dietas para animais, sendo fonte de proteína e energia, além de minimizar os impactos causados no ambiente devido ao acúmulo no mesmo. Dessa forma, além do conhecimento de sua composição química que é atrativa para utilização na alimentação animal, é necessário avaliar a resposta animal com diferentes níveis de inclusão ou substituição nas dietas. Para isto, é necessário avaliar o consumo voluntário, pois este está intimamente ligado ao desempenho animal.

### OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se avaliar desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo torta de licuri.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido no setor de Ensaios Nutricionais de Ovinos e Caprinos e nos Laboratórios de Forragicultura e Pastagem e na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Esta pesquisa foi conduzida em estreita conformidade com a legislação brasileira sobre as pesquisa com o uso de animais e foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, localizada em Itapetinga - Bahia, sob o Protocolo n° 142/2016. Foram utilizados 30 ovinos mestiços, machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 22,0 kg, distribuídos em cinco tratamentos e seis repetições. O experimento teve duração total de 78 dias, sendo os primeiros 15 dias de adaptação e três períodos de 21 dias cada para coleta de dados. Foi ofertado aos animais dietas com razão de 20% volumoso, feno de *Tifton 85* e 80% de concentrado. Os tratamentos consistiram na inclusão de 5, 10, 15 e 20% ou não de torta

de licuri na matéria seca (MS) da dieta. Estas foram testadas com base na matéria natural e calculadas para conterem nutrientes suficientes para ganho de peso de 300 g/dia dos animais (NRC, 2006). O modelo de regressão foi utilizado para os níveis de inclusão da torta de licuri nas dietas. Para todos os procedimentos estatísticos adotou-se 0,05 como nível crítico de probabilidade. Foi registrado diariamente o consumo de cada animal (fornecido - sobras) para determinação do consumo de matéria seca (CMS). O peso corporal inicial (PCi) e o peso corporal final (PCf) foi determinado pela pesagem dos cordeiros no primeiro e último dia do período experimental, respectivamente. Em ambas as pesagens os animais permaneceram em jejum de sólido por 16 horas, para avaliação do desempenho dos cordeiros. Para o cálculo do ganho médio diário (GMD), levou-se em consideração:  $GMD = (PCf - PCi)/\text{dias em confinamento}$  e o ganho de peso total (GPT) subtração PCf pelo PCi. A conversão alimentar (CA) foi calculado pela fórmula:  $CA = CMS/GMD$ . Para a eficiência alimentar (EA), levou-se em consideração consumo de matéria seca e o ganho médio diário:  $EA = GMD/CMS$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada a influência ( $P > 0,05$ ) da torta de licuri nas dietas dos ovinos sobre as variáveis estudadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) em ovinos alimentados com dietas contendo torta de licuri

Variável	Inclusão de Licuri (% da MS dieta)					<sup>a</sup> CV	P
	0	10	15	15	20		
PCi (kg)	22,3	22,7	21,1	21,6	22,2	-	-
PCf (kg)	40,8	41,0	38,3	42,8	42,0	11,6	0,5611
CMS (kg/dia)	1,216	1,292	1,171	1,376	1,322	14,4	0,3371
CMS (%PC)	3,9	4,1	4,0	4,3	4,1	7,9	0,2453
CMS (g/kg <sup>0,75</sup> )	91,2	96,1	92,4	101,7	98	8,5	0,1962
GPT (kg)	18,5	18,3	17,2	21,2	19,7	17,1	0,2967
GMD (kg)	0,293	0,290	0,273	0,337	0,312	17,1	0,2967
CA	4,40	4,90	4,53	4,28	4,43	17,3	0,7028
EA	0,23	0,22	0,22	0,24	0,23	13,9	0,8319
Itens	Equação de Regressão		Equação		R <sup>2</sup>	L	Q
PCf (kg)	Y = $\hat{Y}$ = 22,0		1		-	ns	ns
CMS (kg/dia)	Y = $\hat{Y}$ = 41,0		2		-	ns	ns
CMS (%PC)	Y = $\hat{Y}$ = 1,285		3		-	ns	ns
CMS (g/kg <sup>0,75</sup> )	Y = $\hat{Y}$ = 4,1		4		-	ns	ns
GPT (kg)	Y = $\hat{Y}$ = 95,9		5		-	ns	ns
GMD (kg)	Y = $\hat{Y}$ = 19,0		6		-	ns	ns
CA	Y = $\hat{Y}$ = 0,287		7		-	ns	ns
EA	Y = $\hat{Y}$ = 4,51		8		-	ns	ns

<sup>a</sup>CV = Coeficiente de variação; R<sup>2</sup> = Coeficiente de determinação; P = Probabilidade do erro

O peso corporal final (PCf) apresentou média de 41 kg (Tabela 1, segundo as exigências nutricionais do NRC (2006). Isso evidencia que os animais estavam num mesmo padrão genético, a palatabilidade e/ou aceitação, e quantidade dos nutrientes das dietas estudadas proporcionaram semelhança para esta variável. O CMS kg/dia, %PC e g/kg<sup>0,75</sup> foram em média 1,285 kg, 4,1% PC e 95,9 g/kg<sup>0,75</sup>, respectivamente. Neste experimento as dietas foram balanceadas para serem isonitrogenadas de acordo com o crescimento dos animais, estando de acordo com o que foi proposto segundo as exigências (NRC, 2006). Valores inferiores foram encontrados por Costa et al., (2016) 1,195 a 658 kg/MS para no tratamento sem inclusão de torta e o nível de 24% de inclusão na MS da dieta em ovinos. Houve redução de 39% do CMS a medida que se incluiu a torta de licuri, o que não foi observado neste experimento. O GPT e o GMD dos animais tiveram média de 19 kg em 63 dias de experimento e um ganho 301 g/dia respectivamente (Tabela1), alcançando o estimado. Assim como o CMS pelos animais não teve influência ( $P > 0,05$ ) da inclusão de licuri nas dietas e esse foi compatível com estimado pelo NRC (2006), isso ocorreu também no ganho de peso desses animais, uma vez que, interferências no ganho de peso animal relacionadas à nutrição ocorrem devido ao consumo. Costa et al., (2016) encontraram uma redução do GMD com a inclusão de torta de licuri, variando de 200 g a 110 g/dia sem inclusão de torta e 24% de inclusão na MS respectivamente, isso devido à ingestão de matéria seca pelos ovinos ter declinado em 39% a medida que se incluía a torta de licuri. Não se observou influência das dietas sobre a CA e a EA encontrou-se o valor médio de 4,5 e 0,23 respectivamente (Tabela 1). A conversão alimentar (CA) é caracterizada pela quantidade em quilos que o animal consome para 1 kg de ganho, ou seja, quanto menor o valor absoluto desta variável melhor a conversão, pois a necessidade de alimento consumido é menor para produção de massa muscular. Em contrapartida a eficiência alimentar (EA) traduz a quantidade de peso para cada 1 kg de alimento consumido (MARCONDES et al. 2011).

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização de torta de licuri em dietas para ovinos com inclusão de até 20% da matéria seca da dieta.

## APOIO

Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa de estudos, à FAPESB por financiar o experimento, ao Grupo de Pesquisa em Forragicultura e Pastagens (GEPEF) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

## REFERÊNCIAS

COSTA, J.B.; OLIVEIRA, R.L.; SILVA, A.M.; LEÃO, A.G.; BEZERRA, L.R.; ROCHA, T.C. Intake, digestibility, nitrogen balance, performance, and carcass yield of lambs fed licuri cake. **Journal Animal Science**. v. 94, p. 2973–2980, 2016.

MARCONDES, M.I.; VALADARES FILHO, S.C.; OLIVEIRA, I.M.; PAULINO, P.V.R.; VALADARES, R.F.D.; DETMANN, E. Eficiência alimentar de bovinos puros e mestiços recebendo alto ou baixo nível de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1313-1324, 2011.

NRC - **National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants**. 1ed. Washington: DC: National Academy Press, 2006, 362p.



## Avaliação do desempenho de novilhos mestiços recriados a pasto com o uso de estratégias suplementares durante a estação seca

Marceliana da Conceição Santos<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva; Mateus de Melo Lisboa; Maria Magna Silva Pereira; Tarcísio Ribeiro Paixão; João Wiliam Dias Silva; Frankly Gomes Souza

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá-UEM

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo, avaliar o desempenho de novilhos mestiços submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a estação seca. O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, entre os meses de julho de 2015 a janeiro de 2016, totalizando 203 dias, sendo precedido por 14 dias correspondente a adaptação dos animais ao manejo e as dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços em fase de recria, com peso inicial médio de  $269,5 \pm 43,09$  kg e idade média de dezesseis meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram adotados três estratégias de suplementação, sendo: (E1) sal mineral com ureia “ad libitum”, (E2) suplemento proteico 0,1% do peso corporal e (E3) suplemento proteico 0,2% do peso corporal. O desempenho, a conversão e a eficiência alimentar dos animais apresentaram similaridade ( $P > 0,05$ ) entre as estratégias de suplementação avaliadas. As estratégias de suplementação avaliadas não influenciaram o desempenho dos animais, obtendo assim resultados satisfatórios, e quando bem aplicadas, podem trazer benefícios, tanto no manejo da fazenda quanto no desempenho dos animais.

**Palavras-chave:** alimentação; bovinos; pastagens

## Performance evaluation of reared crossbred steers using dry season supplementation strategies

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance of crossbred steers submitted to different supplementation strategies during the dry season. The experiment was carried out at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, between July 2015 and January 2016, totaling 203 days, preceded by 14 days corresponding to the adaptation of the animals to the management and the experimental diets. Thirty - three crossbred steers with a mean initial weight of  $269.5 \pm 43.09$  kg and mean age of sixteen months were used, distributed in a completely randomized design, with three treatments and eleven replications per treatment. The animals were managed on pastures of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Three supplementation strategies were adopted: (E1) mineral salt with ad libitum urea, (E2) protein supplement 0.1% of body weight and (E3) protein supplement 0.2% of body weight. The performance, conversion and feed efficiency of the animals showed similarity ( $P > 0.05$ ) among the supplementation strategies evaluated. The supplementation strategies evaluated did not influence the performance of the animals, thus obtaining satisfactory results, and when well applied, can bring benefits, both in the management of the farm and in the performance of the animals.

**Keywords:** bovines; feeding; pastures

### INTRODUÇÃO

O uso da suplementação estratégica durante a estação seca, torna-se fundamental para garantir o crescimento constante dos animais nesta fase, onde se tem maior exigência em requerimentos nutricionais, visto que, os animais necessitam de alimentação capaz de proporcionar o seu desenvolvimento corporal, associado ao ganho de peso, para que suas exigências sejam atendidas.

A estação seca é considerada o período mais crítico em relação a nutrição animal dentro do sistema de produção de bovinos a pasto, visto que, as pastagens apresentam alto teor de lignificação e teores de proteína bruta inferiores a 7,0% da matéria seca, afetando assim o consumo de forragem pelos bovinos (Mateus et al., 2011). Portanto, observa-se que, durante o ano, as forrageiras sofrem variações sazonais devido aos fatores climáticos e, com isso, geram variações no ganho de peso dos animais mantidos exclusivamente em pastagem (Marques et al., 2015).

Deste modo, as estratégias de suplementação a pasto visa a melhoria do desempenho animal durante a escassez de forragem, promovendo redução na idade de abate, e conseqüentemente, proporcionando melhorias nas eficiências do sistema de produção.

## OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se com o estudo, avaliar o desempenho de novilhos mestiços submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a estação seca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, localizado a 15° 26' 46" S, 40° 44' 24" O e altitude de 800 metros. O período experimental ocorreu entre os meses de Julho de 2015 a Janeiro de 2016, totalizando 203 dias de estação seca, sendo precedido por 14 dias correspondente a adaptação dos animais ao manejo e as dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 269,5 ± 43,09 kg e idade média de dezesseis meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em um sistema de pastejo intermitente, sob o método de lotação contínua, sendo a área formada por pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com um total de 11,85 hectares.

O suplemento concentrado foi formulado segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>. Os trinta e três animais foram divididos em três grupos, e cada grupo foi suplementado com uma estratégia de suplementação durante a estação seca, onde:

Estação	Estratégia 1	Estratégia 2	Estratégia 3
Seca	Sal mineral com uréia	Suplemento proteico (0,1% do PC)	Suplemento proteico (0,2% do PC)
	"ad libitum"		

Figura 1. Desenho Experimental

Na Tabela 1, encontra-se a proporção dos ingredientes com base na matéria natural utilizados na dieta dos animais, de acordo com as estratégias alimentares utilizadas na estação seca, conforme a seguinte composição:

Tabela 1. Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS)

Ingredientes (%)	Estratégias		
	E1/SU	E2/SP-01	E3/SP-02
Sorgo	-	56,55	49,20
Soja	-	19,38	31,34
Ureia	25	14,93	13,94
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	75	9,14	5,54

E1/SU- estrat. seca/ sal mineral com uréia; E2/SP-01- estrat. seca/ suplemento proteico (0,1% PC); E3/SP-02- estrat. seca/ suplemento proteico (0,2% PC);<sup>1</sup>Composição: Cálcio 235 g; fósforo 60 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg.

Para determinar o desempenho dos animais durante todo o período experimental, foram realizadas pesagens no início e no final de cada estação e período experimental (jejum de 12 horas), a fim de se obter o peso corporal médio para poder realizar o ajuste do fornecimento do suplemento concentrado, bem como o ganho de peso total (GP) e ganho médio diário (GMD), através da seguinte fórmula:

$$GMD = \frac{PCI_{\text{jejum}} + PCF_{\text{jejum}}}{n^{\circ} \text{ dias}}$$

Onde: GMD= ganho médio diário, em kg.dia<sup>-1</sup>; PCI jejum = peso corporal inicial em jejum, em kg; PCf jejum= peso corporal final em jejum, em kg; n° dias = número de dias que os animais permaneceram no experimento. A partir dos dados de consumo diário total de matéria seca (CMStotal) e do ganho médio diário (GMD), foi possível calcular a conversão alimentar (CA) e a eficiência alimentar (EA), dos animais por meio das seguintes fórmulas:



Figura 2- Produção número de perfílios (NP) de *Brachiaria brizantha* cv. Piaçã submetido a dose de N.

Onde: CA<sup>1</sup> = conversão alimentar, em kg MS ingerida/kg ganho; CMS<sub>total</sub> = consumo diário total de matéria seca; GMD = ganho médio diário, em kg.dia<sup>-1</sup>; EA<sup>2</sup> = eficiência alimentar, em kg de ganho por kg de matéria seca ingerida.

Os dados de desempenho foram interpretados estatisticamente por meio da análise de variância e teste F ao nível de 5%, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se (Tabela 2), que não houve diferença (P>0,05) no desempenho dos animais entre as estratégias de suplementação avaliadas.

**Tabela 2.** Peso corporal inicial (PCI) e final (PCF), ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) de bovinos mestiços recriados a pasto sob diferentes estratégias suplementar na estação seca.

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS			CV <sup>1</sup> (%)	P <sup>2</sup>
	Sal Nitrogenado	Ração 0,1% PC	Ração 0,2% PC		
PCI	269,5	268,3	270,7	16,29	0,992
PCF	332,4	331,9	340,8	13,37	0,873
GMD	0,320	0,313	0,345	21,37	0,445
CA	19,78	22,13	20,04	26,35	0,546
EA	0,052	0,048	0,053	22,64	0,516

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>2</sup>Probabilidade de erro; PCI e PCF: kg; GMD: kg.dia<sup>-1</sup>; CA: kg de MS por kg de ganho; EA: kg de ganho por kg de MS consumida.

Desta forma, a suplementação nitrogenada e ou suplementação proteica (0,1 e 0,2 % do PC) podem se tornar uma alternativa suplementar usual durante a estação seca, capaz de promover ganhos moderados aos animais, diminuindo assim os efeitos decorrentes da sazonalidade da produção forrageira. O desempenho apresentado (Tabela 2) pode ter sido devido ao manejo praticado na pastagem durante a estação seca.

Segundo Goes et al. (2009) ao avaliar novilhos mestiços Santa Gertrudes x Nelore; Simental x Nelore, sendo suplementados ao nível de 0,125% e 0,25% do peso corporal, com o grupo controle (sal mineral), observaram que o grupo de animais que foram suplementados apenas com o sal mineral, apresentaram um ganho de peso superior aos animais do grupo 0,125% e igual ao grupo 0,25%, sob o qual apresentaram um GMD de, aproximadamente, 0,23; 0,10 e 0,28 kg.dia<sup>-1</sup>.

## CONCLUSÃO

As estratégias de suplementação avaliadas não influenciaram o desempenho dos animais, obtendo assim resultados satisfatórios, e quando bem aplicadas, podem trazer benefícios, tanto no manejo da fazenda quanto no desempenho dos animais. Portanto, cabe aos pecuaristas avaliar quais estratégias apresentarão melhores retornos econômicos.

## APOIO

Capes; Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB; Programa de Pós-Graduação em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA; Curso de Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA.

## REFERÊNCIAS

GOES, R.H.T.B.; MANCIO, A.B.; ALVES, D.D.; LANA, R.P.; CECON, P.R.; FREITAS, T.B.; BRABES, K.C.S. Desempenho de novilhos mantidos em pastagens submetidos à suplementação proteica e proteico-energética, durante a época seca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.4, p.907-916, 2009.

MARQUES, R.P.S.; ZERVOUDAKIS, J.T.; HATAMOTO-ZERVOUDAKIS, L.K.; CABRAL, L.S.; ALEXANDRINO, E.; MELO, A.C.B.; SOARES, J.Q.; DONIDA, E.R.; SILVA, L.R.P.; Suplementos múltiplos para novilhas de corte em pastejo no período Seco. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, p.525-540, 2015.

MATEUS, R.G.; SILVA, F.F.; ÍTAVO, L.C.V.; PIRES, A.J.V.; SIVA, R.R.; SCHIO, A.R. Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.33, p.87-94, 2011.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.,276. 2000

# Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

SAS Institute. 2005. SAS system for Windows: versão 9.0. Cary: SAS Institute.



## Estratégias de suplementação para novilhos mestiços recriados em condições de pastejo na estação seca: digestibilidade

Marceliana da Conceição Santos<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva; Luís Henrique Schaitz; Gilka de Jesus Pedroso Santos; Fernando Rossa; Adriane Batista Peruna; Frankly Gomes Souza

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup> Universidade Estadual de Maringá

**Resumo:** Objetivou-se com o trabalho, avaliar a digestibilidade de novilhos mestiços submetidos a diferentes estratégias de suplementação a estação seca. O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, entre os meses de julho de 2015 a janeiro de 2016, totalizando 203 dias, sendo precedido por 14 dias correspondente a adaptação dos animais ao manejo e as dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços em fase de recria, com peso inicial médio de  $269,5 \pm 43,09$  kg e idade média de dezesseis meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram adotados três estratégias de suplementação, sendo: (E1) sal mineral com ureia “ad libitum”, (E2) suplemento proteico ao nível de 0,1% do peso corporal e (E3) suplemento proteico ao nível de 0,2% do peso corporal. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) das diferentes estratégias sobre os coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, extrato etéreo, e dos carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína. As estratégias de suplementação com níveis de fornecimento de 0,1 e 0,2 % de peso corporal proporcionaram melhorias nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes avaliados apresentando similaridade entre si, no entanto, superiores ao tratamento sal mineral.

**Palavras-chave:** coeficiente; estacionalidade; nutriente

## Supplementation strategies for crossbred steers recreated under grazing conditions in the dry season: digestibility

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the digestibility of crossbred steers submitted to different dry season supplementation strategies. The experiment was carried out at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, between July 2015 and January 2016, totaling 203 days, followed by 14 days of adaptation of the animals to management and experimental diets. Thirty - three crossbred steers with a mean initial weight of  $269.5 \pm 43.09$  kg and mean age of sixteen months were used, distributed in a completely randomized design, with three treatments and eleven replications per treatment. The animals were managed on pastures of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Three supplementation strategies were adopted: (E1) mineral salt with ad libitum urea, (E2) protein supplement at the level of 0.1% of body weight and (E3) protein supplement at the level of 0.2% of body weight. There was no effect ( $P > 0.05$ ) of the different strategies on the digestibility coefficients of neutral detergent fiber corrected for ash and protein, ethereal extract, and non - fibrous carbohydrates corrected for ash and protein. Supplementation strategies with supply levels of 0.1 and 0.2% of body weight provided improvements in the digestibility coefficients of the evaluated nutrients, showing similarity between them, however, superior to the mineral salt treatment.

**Keywords:** coefficient; nutrient; seasonality

### INTRODUÇÃO

A criação de bovinos em pastagem é altamente influenciada pelos efeitos climáticos, que promovem a estacionalidade na produção forrageira, na qual expressa seu potencial de produção em cerca de 80 e 20 %, respectivamente, durante a estação chuvosa e seca (Euclides et al., 2007). Contudo, as forrageiras tropicais durante a estação seca, apresentam baixo valor nutritivo, com teor proteico inferior a 7,0%, sendo este valor proteico o mínimo requerido pelos microrganismos ruminais, para que tenham condições de utilizar os substratos energéticos fibrosos da forragem consumida (Lazzarini et al., 2009).

A digestibilidade representa um dos principais fatores para avaliação do valor nutricional dos alimentos ingeridos pelos bovinos.

### OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se com o estudo avaliar a digestibilidade de novilhos mestiços, submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a estação seca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, localizado a 15° 26' 46" S, 40° 44' 24" O e altitude de 800 metros. O período experimental ocorreu entre os meses de julho de 2015 a janeiro de 2016, totalizando 203 dias de estação seca, sendo precedido por 14 dias correspondente a adaptação dos animais ao manejo e as dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 269,5 ± 43,09 kg e idade média de dezesseis meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em um sistema de pastejo intermitente, sob o método de lotação contínua, sendo a área formada por pastagem de *Brachiaria brizanthacv. Marandu*, com um total de 11,85 hectares.

O suplemento concentrado foi formulado segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>. Os trinta e três animais foram divididos em três grupos, e cada grupo foi suplementado com uma estratégia de suplementação durante a estação seca, onde: Estratégia 1 (E1): “Sal mineral com uréia ad libitum”; Estratégia 2 (E2): Suplemento proteico ao nível de 0,1% do peso corporal; Estratégia 3 (E3): Suplemento proteico ao nível de 0,2% do peso corporal.

Na Tabela 1, encontra-se a proporção dos ingredientes com base na matéria natural utilizados na dieta dos animais, de acordo com as estratégias alimentares utilizadas na estação seca, conforme a seguinte composição:

**Tabela 1. Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS)**

Ingredientes (%)	Estratégias		
	E1/SU	E2/SP-01	E3/SP-02
Sorgo	-	56,55	49,20
Soja	-	19,38	31,34
Ureia	25	14,93	13,94
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	75	9,14	5,54

E1/SU- estrat. seca/ sal mineral com uréia; E2/SP-01- estrat. seca/ suplemento proteico (0,1% PC); E3/SP-02- estrat. seca/ suplemento proteico (0,2% PC);<sup>1</sup>Composição: Cálcio 235 g; fósforo 60 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg.

Os dados de digestibilidade foram interpretados estatisticamente por meio da análise de variância e teste F ao nível de 5%, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

Para estimar a produção fecal utilizou-se o óxido crômico (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) como indicador externo. E para calcular a excreção fecal através da utilização do óxido crômico, utilizou-se a seguinte equação:

$$EF = \frac{\text{Quantidade de Cromo Fomecido (g)}}{\text{Concentração do Indicador nas Fezes (\%)}} \times 100$$

Utilizou-se o indicador externo dióxido de titânio a fim de estimar o consumo de matéria seca (CMS) do concentrado, sendo esta calculado pela seguinte equação:

$$CMSS = \frac{(EF \times TiO_2 \text{ Fezes})}{TiO_2 \text{ Suplemento}}$$

Onde: CMSS = consumo de matéria seca oriunda do suplemento, em Kg MS.dia<sup>-1</sup>; TiO<sub>2</sub> Fezes e TiO<sub>2</sub>suplemento= referem-se a concentração de dióxido de titânio presente nas fezes e no suplemento, respectivamente.

A estimativa do consumo voluntário de volumoso foi calculada com base no indicador interno, FDN indigestível (FDNi).

$$CMSF = \frac{[(EF \times CIF_z) - ISC]}{CIF_{or}}$$

Onde: CMSF= consumo de matéria seca oriunda da forragem, em Kg MS.dia<sup>-1</sup>; EF = excreção fecal diária, em kg MS.dia<sup>-1</sup>; CIFz = concentração do indicador (FDNi) presente nas fezes, em kg/kg; CIFor = concentração do indicador (FDNi) presente na forragem, em kg/kg; ISC= concentração do indicador (FDNi) presente no suplemento concentrado, em kg/kg.

O consumo de matéria seca total (CMS<sub>total</sub>) foi obtido através da seguinte adição: CMS<sub>total</sub> = CMSS + CMSF

Onde: CMS<sub>total</sub>= consumo de matéria seca total; CMSS= consumo de matéria seca oriunda do suplemento, CMSF= consumo de matéria seca oriunda da forragem; em Kg MS.dia<sup>-1</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estratégias de suplementação não influenciaram (P>0,05) os coeficientes de digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (CDFDN<sub>cp</sub>) e extrato etéreo (CDEE), apresentados na (Tabela 2).

**Tabela 2.** Coeficientes de digestibilidade da matéria seca e de nutrientes de bovinos em fase de recria, suplementados a pasto durante a estação seca.

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS				CV <sup>1</sup> (%)	P <sup>2</sup>
	Sal Nitrogenado	Ração 0,1% PC	Ração 0,2% PC			
CDMS	48,24 <sup>b</sup>	51,88 <sup>a</sup>	53,21 <sup>a</sup>	4,62	0,000	
CDMO	50,53 <sup>b</sup>	53,67 <sup>a</sup>	54,77 <sup>a</sup>	4,17	0,000	
CDFDN <sub>cp</sub>	55,12	58,46	58,87	7,05	0,074	
CDPB	42,31 <sup>b</sup>	47,45 <sup>a</sup>	49,91 <sup>a</sup>	7,08	0,000	
CDEE	76,00	77,49	78,26	4,49	0,314	
CDCHOT	53,45 <sup>b</sup>	55,53 <sup>ab</sup>	56,09 <sup>a</sup>	3,66	0,011	

<sup>1</sup>Coefficiente de variação <sup>2</sup> Probabilidade de erro; Coeficientes de digestibilidade (%): CDMS: matéria seca; CDFDN<sub>cp</sub>: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CDPB: proteína bruta; CDEE: extrato etéreo.

Observa-se (Tabela 2) que os demais coeficientes de digestibilidade avaliados durante a estação seca foram influenciadas (P<0,05) pelas estratégias de suplementação. De modo geral, foi possível observar que as estratégias utilizadas com baixo plano nutricional (0,1 e 0,2 % de peso corporal), possibilitaram benefícios sobre os coeficientes de digestibilidade dos nutrientes, demonstrando valores similares entre si, sendo superiores à estratégia de suplementação sal nitrogenado.

Possivelmente esse resultado ocorreu devido aos efeitos associativos verificados entre os ingredientes da dieta com a pastagem). Estudos realizados por Mateus et al. (2011) demonstraram que os principais responsáveis pela melhoria na digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes são as diferenças quantitativas dos ingredientes na dieta e dos constituintes da parede celular do sorgo e farelo de soja.

## CONCLUSÃO

As estratégias de suplementação avaliadas proporcionaram melhorias nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes, nos níveis 0,1 e 0,2 % de peso corporal, sendo estes, superiores ao sal nitrogenado. Contudo, é necessário avaliar quais as estratégias de suplementação resultará em melhores retornos econômicos aos produtores rurais.

## REFERÊNCIAS

EUCLIDES, V. P. B.; FLORES R.; MEDEIROS, R.N.; OLIVEIRA, M.P. Diferimento de pastos de braquiária cultivares Basilisk e Marandu na região do Cerrado. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.2, p.273-280, fev. 2007.

LAZZARINI, I.; DETMANN, E.; SAMPAIO, C.B.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C.; SOUZA, M.A.; OLIVEIRA, F.A. Intake and digestibility in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2021-2030, 2009.

MATEUS, R.G.; SILVA, F.F.; ÍTAVO, L.C.V.; PIRES, A.J.V.; SIVA, R.R.; SCHIO, A.R. Suplementos para recria de bovinos nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, v.33, p.87-94, 2011.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.,276. 2000

SAS Institute. 2005. SAS system for Windows: versão 9.0. Cary: SAS Institute.



## Efeito de fontes energéticas alternativas em dietas com baixo e alto NDT no balanço energético de ovelhas Morada Nova

Hélio Henrique Araújo Costa<sup>1</sup>; Paulo de Tasso Vasconcelos Filho<sup>2</sup>; Ludhiana Rosa Ferreira<sup>3</sup>; Cecília Ribeiro da Mota e Silva<sup>3</sup>; Eloisa de Oliveira Simões Saliba<sup>4</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>6</sup>; Luiza de Nazaré Carneiro da Silva<sup>2</sup>; Aline Vieira Landim<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq/Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1).; <sup>2</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Pós-Graduando (Doutorado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.; <sup>4</sup>Professor Titular, Departamento de Zootecnia, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.; <sup>5</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE; <sup>6</sup>Professor Substituto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da adição dos farelos de biscoito (FBIS) e caju (FCC) em substituição parcial ao milho em dietas com baixo e alto teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) no balanço energético de ovelhas Morada Nova. Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova, peso inicial 31,5±3,58 kg, e quatro anos de idade distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso. As dietas foram à base feno de *Tifton 85*, milho, e farelo de soja e duas fontes energéticas alternativas, FBIS e FCC, formuladas para conter baixo e alto % NDT. Considerou-se as exigências nutricionais para ovinos em sobreano em condição de manutenção mais crescimento. Para todas as dietas, sobretudo para os teores de NDT, foi imposta variação de 20% inferior e superior à exigência recomendada para categoria em estudo. Foi realizado um ensaio de digestibilidade e por sete dias coletado amostras do alimento oferecido, sobras, urina e fezes, e em seguida determinado a energia bruta. Não foi verificada interação entre fonte energética *versus* dieta com baixo e alto NDT ( $P>0,05$ ). Para fontes, observaram maiores valores para consumos de energia digestível (ED) e metabolizável (EM) Mcal d<sup>-1</sup>, teores de EM kgMS<sup>-1</sup> e balanço energético para FBIS ( $P<0,05$ ). Para dietas, verificaram-se maiores valores para teor de NDT (%) e teores de EM kgMS<sup>-1</sup> para as dietas com alto NDT ( $P<0,05$ ). A substituição parcial do milho com farelo de biscoito em dietas para ovelhas Morada Nova propicia maior retenção de energia. A variação no teor de nutrientes digestíveis totais não altera consumo e o balanço de energia.

**Palavras-chave:** amido; lipídios; raça nativa

## Effect of alternative energy sources at diets with low and high of TDN on energy balance of Morada Nova ewes

**Abstract:** The aim was to evaluate the effect of the addition of biscuit meal (BISM) and cashew nut meal (CNM) in partially replacing to corn at diets with a low and high content of total digestible nutrients (TDN) on the energy balance of Morada Nova hair ewes. Twenty Morada Nova ewes with initial weight 31.5±3.58 kg, at 4-y of age, were distributed in a completely randomized design, were used. All diets contained Tifton 85 hay, corn, and soybean meal, and two alternative energy sources, BISM and CNM, formulated to contain, both, low and high content of TDN. The nutritional requirements for sheep in superannuation were considered in maintenance condition plus growth. For all diets, especially for TDN, a variation of 20% lower and higher, to requirement recommended for the category under study was imposed. A digestibility trial was performed and for 7-d samples of the feed offered, scraps, urine and faeces were collected, and then, the crude energy was determined. There was no interaction between energy source *vs* diet with lower and higher content of TDN ( $P>0,05$ ). For sources, greater values intake of digestible energy (DE) and metabolizable (ME) Mcal d<sup>-1</sup>, the content of ME kgDM<sup>-1</sup> and energy balance for BISM ( $P<0,05$ ), were observed. For diets, greater values for % TDN and content of ME kgDM<sup>-1</sup> for diets with a high content of TDN ( $P<0,05$ ), were observed. The partially replacing of corn with biscuit meal in diets for Morada Nova ewes provides greater energy retention. The variation at total digestible nutrient content does not alter the intake and energy balance.

**Keywords:** lipids; native breed; starch

### INTRODUÇÃO

O uso de coprodutos da indústria como os farelos de castanha de caju de biscoito, pode ser considerado como alternativa sustentável na alimentação animal, pois, o Brasil ocupa a posição de terceiro e segundo maior produtor mundial de caju e biscoitos, respectivamente. Estes coprodutos são oriundos de descartes de produtos inadequados ao processo de produção e distribuição aos

consumidores, ou seja, o que não passa pelo controle de qualidade das indústrias. Assim, a utilização de coprodutos de fonte energética também desempenha papel fundamental para o ambiente, uma vez que este material que seria descartado implicando em contaminação ao ambiente, ser direcionado para uso na alimentação animal, o que pode implicar em redução dos custos das dietas. Além disso, a diferença do tipo da matriz energética do FBIS e FCC, i.g. amido e óleo, respectivamente podem alterar o consumo e o aproveitamento da energia oriunda destas frações.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da adição dos farelos de biscoito e caju em substituição parcial ao milho adicionados em dietas com baixo e alto teor de nutrientes digestíveis totais no balanço energético de ovelhas Morada Nova.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova, peso inicial  $31,5 \pm 3,58$  kg, e quatro anos de idade distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso. As dietas foram à base feno de *Tifton 85*, milho, e farelo de soja e duas fontes energéticas alternativas (farelo de biscoito – FBIS, e farelo de castanha de caju – FCC) formuladas para conter baixo e alto (%NDT). Para composição dos tratamentos, considerou-se as exigências nutricionais para ovinos em sobreano em condição de manutenção mais crescimento. Todas as dietas, sobretudo para os teores de NDT, foi imposta variação de 20% inferior e superior à exigência recomendada pelo NRC (2007) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição centesimal e bromatológica das dietas

Itens	Dietas <sup>3,Y</sup>			
	FBIS <sup>4</sup> ↓ NDT <sup>1</sup>	FBIS <sup>4</sup> ↑ NDT <sup>2</sup>	FCC ↓ NDT <sup>1</sup>	FCC ↑ NDT <sup>2</sup>
	Ingredientes, % MS			
Feno <i>Tifton 85</i>	47,7	34,6	47,6	35,1
Milho moído	24,6	40,5	33,9	46,3
Farelo Soja	5,86	3,26	-	-
Farelo castanha caju	-	-	18,1	18,2
Farelo biscoito	21,0	21,0	-	-
Calcário	0,842	0,668	0,391	0,383
	Composição			
Matéria seca %, MS	97,0	96,4	96,6	96,6
Matéria orgânica	94,6	95,7	95,1	95,9
Proteína bruta	12,0	11,4	12,7	13,2
NIDN, %NT <sup>†</sup>	30,2	27,2	36,8	33,7
NIDA, %NT	8,73	7,28	9,57	8,18
Extrato etéreo	3,33	3,83	10,0	10,5
FDNcp <sup>‡</sup>	40,1	32,2	41,5	34,0
Fibra em detergente ácido	22,8	17,1	23,5	18,2
Hemicelulose	24,1	24,3	27,3	27,1
Celulose	18,9	14,2	19,3	15,0
Lignina	3,71	2,9	4,00	3,18
Carboidratos não fibrosos	73,0	73,2	63,7	62,7
Nutrientes digestíveis totais <sup>‡</sup>	74,3	78,7	73,1	79,6

<sup>1,2</sup>Dietas formuladas com diminuição ou aumento em  $20,0 \pm 5,0\%$  da recomendação da exigência de nutrientes digestíveis totais (NDT) pelo NRC (2007) para categoria em estudo (66,1% de NDT). <sup>3</sup>Dietas variando o NDT (baixo, 55,1% de NDT; e alto, 75,6% de NDT). <sup>4</sup>FBIS=Farelo de biscoito; FCC=Farelo de castanha de caju; <sup>†</sup>NIDN=; Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, % do nitrogênio total; NIDA= Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, % do nitrogênio total; <sup>‡</sup>FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína. <sup>‡</sup>Sniffen et al. (1992).

Foi realizado um ensaio de digestibilidade e por sete dias coletado amostras do alimento oferecido, sobras, urina e fezes, e ao final desse período realizou-se um *pool* obtendo-se uma única amostra por alimento, e as demais por animal. Os alimentos foram analisados para matéria seca (MS; método 934.01), cinzas (método; 938.08), extrato etéreo (EE; método 920.39) e o teor de nitrogênio (método 934.13) conforme AOAC (1990). A MO foi calculada como diferença entre a MS e o teor de cinzas. Para conversão dos valores de N para proteína bruta (PB) foi utilizado o fator 6,25. Fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) foram analisadas sequencialmente conforme Van Soest et al. (1991). O teor de lignina em detergente ácido (LDA; método 973.18D) foi determinada conforme o AOAC (1990). Os valores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro e ácido, Licitra et al. (1996). O NDT foi calculado conforme Sniffen et al. (1992). A energia bruta (EB) em calorímetro adiabático tipo PARR 6200. A energia digestível (ED) foi calculada através da equação:  $ED = EB \text{ ingerida} - EB \text{ excretada nas fezes}$ , já à energia metabolizável (EM) =  $ED \times 0,82$  (NCR, 2001). O delineamento foi o inteiramente ao acaso em esquema fatorial  $2 \times 2$  (fontes energéticas x teores de nutrientes

digestíveis totais, %NDT), totalizando quatro tratamentos, cinco repetições cada. As médias foram comparadas pelo teste *Duncan* admitindo significância de 0,05. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação entre fonte energética *versus* dieta com baixo e alto NDT ( $P > 0,05$ ). Para fontes, observaram-se maiores valores para consumos de ED e EM  $\text{Mcal d}^{-1}$ , teores de EM  $\text{kgMS}^{-1}$  e balanço energético para FBIS ( $P < 0,05$ ). Para dietas, verificaram-se maiores valores para teor de NDT (%) e teores de EM  $\text{kgMS}^{-1}$  para as dietas com alto NDT ( $P < 0,05$ ; Tabela 2).

Tabela 2. Efeito do farelo de biscoito e de castanha de caju em dietas com baixo e alto NDT no consumo das frações energética e no balanço energético por ovelhas Morada Nova

Variáveis	Fontes <sup>ε</sup>		Dietas <sup>3,γ</sup>		EPM	P-valor		
	FBIS	FCC	↓NDT <sup>1</sup>	↑NDT <sup>2</sup>		F	D	FxD
Nutrientes digestíveis totais, %	77,7	76,8	74,1 <sup>b</sup>	80,2 <sup>a</sup>	0,733	0,563	0,001	0,342
Energia digestível, ED, $\text{Mcal d}^{-1}$	3,99 <sup>a</sup>	3,08 <sup>b</sup>	3,32	3,85	0,125	0,004	0,051	0,119
Energia metabolizável, EM, $\text{Mcal d}^{-1}$	3,28 <sup>a</sup>	2,52 <sup>b</sup>	2,73	3,15	0,102	0,004	0,051	0,117
Teores de ED $\text{kgMS}^{-1}$ ingerida	3,32	3,35	3,23 <sup>b</sup>	3,41 <sup>a</sup>	0,032	0,768	0,013	0,245
Teores de EM $\text{kgMS}^{-1}$ ingerida	2,73 <sup>a</sup>	2,37 <sup>b</sup>	2,48	2,66	0,078	0,049	0,180	0,029
Balanço energético	2,57 <sup>a</sup>	1,51 <sup>b</sup>	1,91	2,29	0,125	0,001	0,112	0,024

Médias com a mesma letra não apresentam diferenças significativas ( $P > 0,05$ ). <sup>ε</sup>FBIS=Farelo de biscoito; FCC=Farelo de castanha de caju. <sup>1,2</sup>Dietas formuladas variando em  $20,0 \pm 5,0\%$  da recomendação da exigência de NDT pelo NRC (2007) (66,1% de NDT). <sup>3</sup>Dietas variando o NDT (baixo, 55,1% de NDT; e alto, 75,6% de NDT). EPM= Erro padrão da média; F=Fonte; D=Dieta; FxD= interação Fonte x Dieta.

Os valores para consumo de EM considerando-se o FBIS, como fonte energética em substituição parcial ao milho, e a dieta com alto NDT estiveram acima do recomendado pelo NRC (2007) para categoria animal em estudo,  $2,81 \text{ Mcal d}^{-1}$  de EM. A diferença no maior consumo de EM e balanço energético advindo do FBIS está relacionado à maior eficiência energética dos carboidratos, propiciando menor produção de calor, implicando em maior retenção energética. Alimentos contendo elevados teores de lipídios, i.g., farelo de castanha de caju, embora apresentem potencial para fornecer maior densidade energética acarreta ao animal maior produção de calor e conseqüente menor retenção de energia. Para cada substrato a ser oxidado há diferentes quocientes respiratórios, variando entre 0,7, durante a oxidação de gordura, e 1,0 quando apenas há oxidação de carboidratos (Kleiber, 1974). Além disso, a energia ingerida não é totalmente aproveitada pelo animal ocorrendo perdas nos processos em relação ao que está disponível para o animal, decorrente de perdas durante a digestão, fermentação e metabolização. Devido a estas perdas da energia ingerida, a energia restante é absorvida e metabolizada pelo animal. Essa energia é denominada a partir do consumo de energia metabolizável, resultando em produção de calor ou retenção energética e são influenciados pela espécie animal, composição da dieta, nível de consumo e interações entre esses fatores.

## CONCLUSÃO

A substituição parcial do milho com farelo de biscoito em dietas para ovelhas Morada Nova propicia maior retenção de energia. A variação no teor de NDT não altera consumo e o balanço de energia.

## APOIO

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico (FUNCAP) e CNPq.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Official Methods of Analysis. 15.ed. Rev. Gaithersburg, Maryland, USA, 1990.

NRC. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures 483 for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347–358, 484 1996.

KLEIBER, M. Bioenergética animal. Ed. 1nd Acirbia (Espania). 428p. 1974.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J.B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991.



## Consumo de matéria seca e de nutrientes de bovinos em fase de recria suplementados a pasto durante a estação seca

Pedro Paulo Policiano Públio<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>3</sup>; João Wilian Dias Silva<sup>4,5</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão; Danrlei Carvalho dos Santos; Gilka de Jesus Pedroso Santos; Marceliana da Canceição Santos

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UESB, Itapetinga, BA. Brasil.; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UEM. Maringá, PR. Brasil.; <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - PPZ/UESB. Itapetinga, BA. Brasil. ; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga, BA. Brasil.; <sup>5</sup>Mestranda em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - PPZ/UESB. Itapetinga, BA. Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se analisar o consumo de matéria seca e de nutrientes de bovinos em fase de recria, suplementados a pasto durante a estação seca do ano. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com idade e peso médios iniciais de 12 meses e 269,5 ± 43,09 kg, respectivamente. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Foram adotadas três estratégias de suplementação: (E1) sal nitrogenado; (E2) suplemento proteico 0,1 % do peso corporal; (E3) suplemento proteico 0,2 % do peso corporal. Para estimar a produção fecal, utilizou-se óxido crômico e para estimar o consumo de concentrado utilizou o dióxido de titânio. O consumo de FDNcp (kg.dia-1 e %PC) não apresentou diferença estatística (P>0,05) para ambas as variáveis, indicando que as estratégias analisadas foram eficientes e, possivelmente, não ocasionaram limitações no consumo.

**Palavras-chave:** azebuados; ganho de peso; pastagem

## Dry matter and nutrient intake of beef cattle in the rearing phase supplemented to pasture during the dry season

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the intake of dry matter and nutrients of cattle in the rearing phase supplemented to pasture during the dry season of the year. Were used 33 crossbred steers in the rearing phase, with initial mean age and weight of 12 months and 269.5 ± 43.09 kg, respectively. The experimental design was completely randomized, with three treatments and eleven replicates per treatment. Three supplementation strategies were adopted: (E1) nitrogenous salt; (E2) protein supplement 0.1% of body weight (BW); (E3) protein supplement 0.2% of BW. To estimate fecal production, chromic oxide was used and to estimate the consumption of concentrate used titanium dioxide. The consumption of FDNcp (kg.day-1 and% BW) did not present statistical difference (P> 0.05) for both variables, indicating that the strategies analyzed were efficient and, possibly, did not cause consumption limitations.

**Keywords:** pasture; weight gain; zebu-crossed

### INTRODUÇÃO

Considerando o estágio de desenvolvimento das plantas, verifica-se que à medida que crescem, as plantas forrageiras diminuem a densidade e a proporção de folhas, e aumentam a proporção de caule, acarretando a elevação dos teores de compostos estruturais (parede celular), tais como celulose, hemicelulose e lignina e, paralelamente, a diminuição do conteúdo celular, desfavorecendo o consumo, com isso torna-se necessário a utilização e exploração de tecnologias de suplementação com o objetivo de ofertar aos animais, os nutrientes pouco disponíveis na forragem, situação que se agrava durante o período seco do ano.

### OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo analisar o consumo de matéria seca e de nutrientes de bovinos em fase de recria, suplementados a pasto sob diferentes estratégias de suplementação durante a estação seca do ano.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo, região Sudoeste da Bahia no intervalo de julho de 2015 a janeiro de 2016, totalizando 203 dias referente ao período seco. A área experimental

correspondeu a 11,85 hectares, divididos em três módulos, sendo que o módulo A e B eram formados por quatorze piquetes de meio hectare cada, e o módulo C era formado por cinco piquetes de aproximadamente, um hectare cada, formados com *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com idade e peso médios iniciais de 12 meses e 269,5 ± 43,09 kg, respectivamente. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Foram adotadas três estratégias de suplementação: (E1) sal nitrogenado; (E2) suplemento proteico 0,1 % do peso corporal; (E3) suplemento proteico 0,2 % do peso corporal, durante o período seco, correspondendo a seguinte composição (Tabela 1). A suplementação foi fornecida diariamente às 10:00 horas em cochos plásticos, com duplo acesso, sem cobertura.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS)

Ingredientes (%)	Estratégia		
	Estação seca		
	E1/SU	E2/SP-01	E3/SP-02
Sorgo	-	56,55	49,20
Soja	-	19,38	31,34
Ureia	25	14,93	13,94
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	75	9,14	5,54

E1/SM – estrat. chuvosa/sal mineral; E2/SU – estrat. chuvosa /sal mineral com ureia; E3/SP-01-estrat. chuvosa/ suplemento proteico (0,1% PC); E1/SU- estrat. seca/ sal mineral com ureia; E2/SP-01- estrat. seca/ suplemento proteico (0,1% PC); E3/SP-02- estrat. seca/ suplemento proteico (0,2% PC);<sup>1</sup>Composição: Cálcio 235 g; fósforo 60 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg.

Para estimar a produção fecal, utilizou-se o óxido crômico (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) como indicador externo, fornecido diariamente às 6:00 horas em dose única de 10 gramas, acondicionadas em papelote durante doze dias, sendo sete desses destinados à adaptação e regulação do fluxo de excreção do marcador, e os outros cinco dias para coleta das fezes. Utilizou-se o indicador externo dióxido de titânio a fim de estimar o consumo de matéria seca (CMS) do concentrado, na dosagem de 15g/animal/dia, misturado ao concentrado no momento que antecedia o fornecimento. As variáveis estudadas foram interpretadas estatisticamente por meio de análise de variância e teste F a 5% de probabilidade, utilizando-se o utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de matéria seca total da forragem, da fibra em detergente neutro (kg.dia<sup>-1</sup> e % PC), de matéria orgânica, carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína e carboidratos totais não foram influenciados (P>0,05) pelas estratégias de suplementação. A utilização de estratégias suplementares com fontes de carboidratos não estruturais associados a alimentos de alta degradabilidade (ureia) fornecidos em doses catalíticas possibilitou aos animais o maior aproveitamento da forragem oriunda da pastagem, sem interferir no consumo de matéria seca total.

**Tabela 2.** Consumos de matéria seca e de nutrientes de bovinos em fase de recria, suplementados a pasto durante a estação seca

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS			CV <sup>1</sup> (%)	P <sup>2</sup>
	Sal Nitrogenado	Ração			
		0,1 % PC	0,2 % PC		
CMST (kg)	5,96	6,58	6,57	12,47	0,128
CMST (% PC)	2,00	2,23	2,16	12,72	0,144
CMSF (kg)	5,96	6,23	5,79	12,65	0,391
CMSF (% PC)	2,0	2,11	1,90	12,83	0,172
CFDNcp (kg)	3,89	4,17	4,05	12,44	0,447
CFDNcp (% PC)	1,31	1,41	1,24	13,03	0,079
CPB (kg)	0,50 <sup>c</sup>	0,68 <sup>b</sup>	0,79 <sup>a</sup>	16,50	0,000
CMO (kg)	5,29	5,85	5,84	12,47	0,128
CEE (kg)	0,13 <sup>b</sup>	0,15 <sup>ab</sup>	0,15 <sup>a</sup>	12,62	0,032
CCNFcp (kg)	0,77	0,85	0,84	12,45	0,158
CCHOT (kg)	4,81	5,17	5,03	12,43	0,404
CNDT (kg)	2,92 <sup>b</sup>	3,45 <sup>a</sup>	3,43 <sup>a</sup>	13,09	0,009

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>2</sup>Probabilidade de erro; Consumos em kg.dia<sup>-1</sup> e em percentual do peso corporal (%PC). CMST: matéria seca total; CMSF: matéria seca de forragem; CCNFcp: carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; CPB: proteína

bruta; CMO: matéria orgânica; CEE: extrato etéreo; CFDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CCHOT: carboidratos totais; CNDT: nutrientes digestíveis totais.

De acordo com Detmann et al., 2004 & Sampaio et al., 2009, a utilização de compostos nitrogenados associado a forragens de baixa qualidade possibilita o aumento na taxa de degradação e síntese da proteína microbiana, melhorando desta forma a extração energética, aumentando a quantidade de nutrientes destinados para o intestino, bem como na produção de ácidos graxos voláteis para o metabolismo energético.

O consumo de FDNcp (kg.dia-1 e %PC) não apresentou diferença estatística ( $P>0,05$ ) para ambas as variáveis, indicando que as estratégias analisadas foram eficientes e, possivelmente, não ocasionaram limitações no consumo. De acordo com Silva et al. (2009), animais mantidos em pastejo de *Brachiaria* podem atingir o consumo de FDN próximos a 1,8 % do PC, sem ocorrer limitações no consumo. Nesse contexto, o valor médio encontrado no presente estudo foi de 4,04 kg.dia-1 e 1,32%.

O consumo de proteína bruta (CPB) apresentou diferença ( $P<0,05$ ) entre as estratégias de suplementação avaliadas (Tabela 2). Observou-se que o aumento dos níveis de suplemento concentrado, e da quantidade de nutrientes nela presente, proporcionou maior consumo de proteína bruta a estratégia 0,2% PC. Como não houve diferença no consumo de matéria seca da forragem, atribui-se esse resultado ao aumento na disponibilidade de nutrientes advindo da proteína verdadeira x nitrogênio não proteico, conferindo, assim, os maiores valores de CPB para as estratégias 0,2% e 0,1% (Tabela 2).

O consumo de extrato etéreo (CEE) diferiu ( $P<0,05$ ) entre as estratégias de suplementação avaliadas (Tabela 2). Os animais alimentados com suplementação concentrada (0,1 e 0,2%) apresentaram CEE semelhantes entre si, no entanto, a estratégia 0,2 % PC foi superior à estratégia sal nitrogenado. Esse resultado pode ser atribuído à composição da dieta, sob a qual fora utilizado o sorgo com principal fonte energética na formulação das rações 0,1 e 0,2 % do PC.

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) das diferentes estratégias analisadas sobre o consumo de matéria orgânica (CMO), carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína (CCNFcp) e carboidratos totais (CCHOT).

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) apresentou diferença ( $P<0,05$ ) entre as estratégias de suplementação analisadas, sendo que as estratégias ração 0,1 e 0,2% apresentaram consumos semelhantes entre si, no entanto, superiores a estratégia sal nitrogenado.

## CONCLUSÃO

As estratégias de suplementação não apresentaram diferença no consumo de forragem.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; ZERVOUDAKIS, J.T.; CECON, P.R.; FILHO, S.C.V.; GONÇALVES, L.C.; CABRAL, L.S.; MELO, A.J.N. **Níveis de proteína bruta em suplementos múltiplos para terminação de novilhos mestiços em pastejo durante a época seca: desempenho produtivo e características de carcaça.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, p.169-80, 2004.

SAMPAIO, C.B.; DETMANN, E.; LAZZARINI, I.; SOUZA, M.A.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. **Rumen dynamics of neutral detergent fiber in cattle fed low-quality tropical forage and supplemented with nitrogenous compounds.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.560-569, 2009.

SILVA, F.F.; SÁ, J.F.; SCHIO, A.R.; SÁ J.F.; SILVA, R.R.; ITAVO, L.C.V.; MATEUS, R.G.; **Suplementação a pasto: disponibilidade e qualidade x níveis de suplementação x desempenho.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, p.371-389, 2009.



## Retenção de potássio em cordeiras: estudo alométrico

Tássia Ludmila Teles Martins<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>1</sup>; José André Júnior<sup>1</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>1</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>1</sup>; Ana Flávia Faria Resende<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a retenção de potássio no trato gastrointestinal e vísceras de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3 \times 2$ , três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificado o teor de potássio no trato gastrointestinal e vísceras, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) de potássio nesses componentes corporais, sendo então estabelecida a relação entre a massa de potássio de cada variável estudada e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de potássio sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de potássio foi precoce no trato gastrointestinal e vísceras.

**Palavras-chave:** componentes não-carcaça; crescimento; macromineral

## Potassium retention in female lambs: allometric study

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, potassium retention in the gastrointestinal tract and in the viscera of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial  $3 \times 2$ , three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). Potassium content was quantified in the gastrointestinal tract and in the viscera, and from the allometric model the potassium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of potassium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on potassium deposition on any of the body components evaluated. Potassium deposition was early retain on the gastrointestinal tract and viscera.

**Keywords:** growth; macromineral; non-carcass component

### INTRODUÇÃO

Os minerais são essenciais para os animais, uma vez que seu crescimento, reprodução, imunidade e sua sobrevivência podem ser comprometidos em casos de deficiências de tais minerais. O potássio é o terceiro mineral mais abundante no corpo animal, depois do cálcio e do fósforo, e o principal íon intracelular nos tecidos (SUTTLE, 2010), estando envolvido em diversas funções.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar a deposição de potássio no trato gastrointestinal e vísceras de cordeiras em crescimento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês distribuídas conforme o peso de abate (20, 30 ou 40 kg) e regime alimentar (*ad libitum* ou restrito). Os animais restantes foram divididos em três grupos e para cada faixa de peso foi abatido um grupo de animais compondo o grupo referência.

As dietas foram formuladas baseadas em estimativa de ganho de 300g/dia e a restrição foi quantitativa, de 30%, de acordo com o consumo do grupo *ad libitum*. O fornecimento da ração foi feito duas vezes ao dia. O suplemento mineral e água foram oferecidos à vontade.

O abate foi realizado quando o animal alimentado em regime *ad libitum* alcançaria sua meta de peso, simultaneamente, procedia-se o abate de um animal do grupo restrito. O trato gastrointestinal e vísceras (bexiga, vesícula biliar, fígado, pâncreas, rins, baço, língua, coração, pulmão, diafragma, traqueia e esôfago e sangue) foram retirados e amostrados para o preparo da solução mineral por via úmida segundo método 935.13 (AOAC, 2000). O potássio foi determinado por espectrofotometria de absorção atômica.

O modelo alométrico (Huxley e Teissier, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de potássio nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_i} = \alpha X_i^\beta$  (Eq.1), onde  $\mu_{Y_i}$  é a média esperada para a variável,  $Y_i$ , é estimada como massas dos macrominerais nos compartimentos. A variável  $X_i$  é a MC. O parâmetro  $\alpha$  é o intercepto no eixo y e  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_i}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_i} = \sigma_0^2$  (Eq. 2);  $\sigma^2_{Y_i} = \sigma_0^2 \exp(\delta X_i)$  (Eq. 3), em que o parâmetro  $\delta$  é a variância do erro aleatório. A Eq. 2 é assumida uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade, a Eq. 3 assume um aumento exponencial da variância ( $\sigma_0^2$ ) em função de  $X_i$  a uma taxa crescente ( $\delta$ ). O parâmetro  $\delta$  é adimensional.

Foram ajustados modelos aos dados com as combinações entre o modelo alométrico ( $\mu_{Y_i}$ ) e as funções de variância. Para tanto, utilizou-se para as análises o PROC NLMIXED (SAS, versão 9), bem como o critério de informação de Akaike corrigido (AICc) para seleção do modelo.

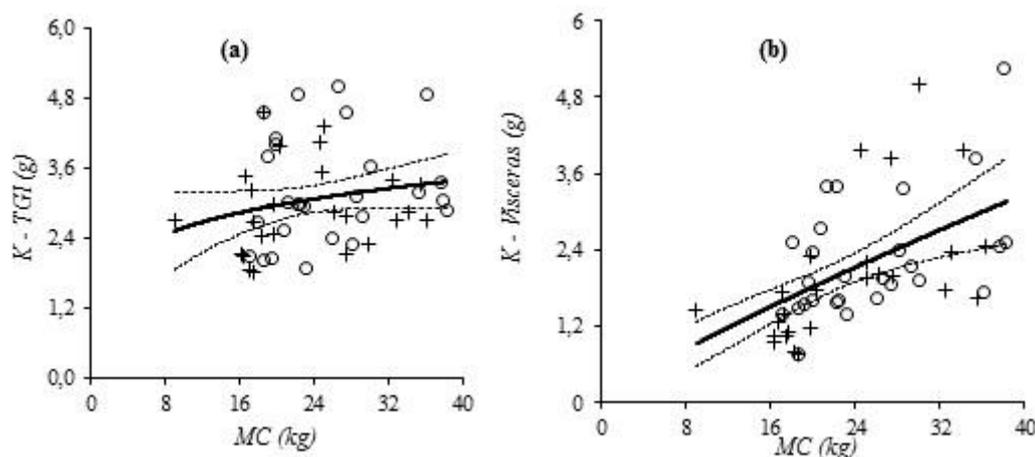
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação das Eqs (1) - (2) foi a melhor escolha para a massa de potássio no componente trato gastrointestinal. Para a massa de potássio nas vísceras a melhor escolha foi a combinação das Eqs (1) - (4), conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1-** Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de potássio (K) nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$  e  $\psi$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de potássio (g) escalonada para massa corporal (kg)

Variáveis	Modelo	AICc $\frac{\$}{r}$	$\Delta \frac{\$}{r}$	W $\frac{\$}{r}$	ER $\frac{\$}{r}$	$\theta \frac{\ddagger}{r}$	$\theta \frac{\ddagger}{rsig}$
TGI, g	(1) (2)	130,2	0,0	0,4488	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0$	2
Vísceras, g	(1) (4)	127,0	0,0	0,4276	1,0	$\alpha, \beta_1, \beta_2, \sigma_0, \psi$	4
Intervalo de confiança (IC95%)							
		Parâmetros: $\mu_{Y_i}$ (valor inferior; valor superior)					
F.V. $\ddagger$		$\alpha$			$\beta$		
TGI	Homogênea	$\alpha=1,63(0,29;2,97)$			$\beta=0,1976 (-0,0583;0,4535)$		
Vísceras	Escalonada	$\alpha=0,77(0,77;0,78)$			$\beta_1=0,2815(0,2418;0,3211);$ $\beta_2=0,2877(0,2412;0,3341)$		

$\frac{\$}{r}$ AICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta r$  é a diferença do valor de AICCr,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e ERr é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4).  $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  e  $\beta$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma_0$ ,  $\rho$  e  $\psi$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos. TGI= trato gastrointestinal.



**Figura 1** - Valores observados para animais sem restrição alimentar (?), para animais em restrição alimentar (+), esperados mais prováveis (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linha tracejada) relativo ao comportamento alométrico da massa de fósforo (P) em diferentes porções corporais de cordeiras em crescimento. Todas as variáveis dependentes foram representadas em função da massa corporal (MC, kg). As variáveis dependentes são: (a)Trato gastrointestinal (P-TGI, g; função de variância homogênea); (b) Vísceras (P-Vísceras, g; função de variância escalonada).

A massa de potássio nas variáveis trato gastrointestinal e vísceras apresentou um comportamento alométrico precoce ( $\beta < 1$ ), ou seja, a retenção de potássio nestes componentes aconteceu numa velocidade superior daquela que ocorre no corpo. Uma das principais funções desempenhada pelo potássio no organismo animal é justamente compor a bomba  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase. A atividade da  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase nos tecidos está associada a manutenção da homeostase iônica e especialmente para tecidos do estômago e intestino relaciona-se com a captação de nutrientes (McBRIDE e KELLY, 1990). Ainda, esta atividade é um evento bioquímico que leva a um aumento na demanda por ATP e também corresponde a um aumento no consumo de oxigênio (McBRIDE e KELLY, 1990).

O status fisiológico do animal influencia sobremaneira o consumo de oxigênio pelos tecidos, e portanto, interfere na atividade da  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase. Como o crescimento envolve processos de hiperplasia e hipertrofia celulares (McLEOD e BALDWIN, 2000), e que tais processos associam-se a necessidades energéticas, pode-se inferir que as necessidades de oxigênio têm que acompanhar esses fenômenos. Assim, também a massa de potássio acompanha o crescimento dos componentes trato gastrointestinal e vísceras, devido a importância da  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase no metabolismo de energia. Deve-se considerar entretanto, que o componente, aqui denominado “vísceras”, inclui órgãos que apresentam crescimento precoce mas também órgão de crescimento tardio - fígado, diafragma, rúmen, retículo, omaso (GERASEEV et al. 2008).

De acordo com os modelos ajustados para a deposição de potássio não houve efeito dos regimes alimentares sobre as mesmas variáveis ( $P > 0,05$ ). Esperava-se que uma restrição alimentar pudesse ser capaz de reduzir a concentração de potássio nos tecidos, dado que, o consumo deste mineral e de energia, que beneficia o crescimento animal, foram limitados pela restrição imposta. Entretanto, não houve efeito dos regimes alimentares para a deposição de potássio no trato gastrointestinal e vísceras. O oposto foi relatado por Bellof e Pallauf (2007) que trabalhando com cordeiros (machos e fêmeas) em crescimento, variando a intensidade da alimentação em alta, média e baixa – pela mudança na proporção de concentrado na dieta –, observaram influência deste tratamento sobre a deposição de potássio nos tecidos. Os animais com intensidade alta na alimentação apresentaram retenção diária de potássio 48% maior do que os animais com menor intensidade em sua alimentação.

Pressupõe-se que a restrição aplicada no presente estudo não tenha sido suficiente a ponto de intervir no metabolismo de potássio, visto que esse elemento não apresenta compartimento de estoque no corpo (SUTTLE, 2010). Ademais, pela grande perda que existe deste elemento pelas fezes e urina (SUTTLE, 2010) qualquer alteração na dinâmica deste macromineral talvez seja melhor detectada a partir de mensurações sobre estas perdas.

Apesar de a ingestão de energia metabolizável influenciar o crescimento intestinal e ruminal, via hiperplasia, (McLEOD e BALDWIN, 2000), estudo *in vitro* feito a partir do isolamento de células epiteliais de rúmen e eritrócitos intestinais para análise de metabolismo oxidativo indicaram que o consumo de oxigênio e a atividade da  $\text{Na}^+/\text{K}^+$  ATPase não foram afetadas pelo regime alimentar. Este estudo também pode explicar, em parte, o porquê a restrição alimentar imposta as cordeiras do presente estudo não gerou efeitos na concentração de potássio.

## CONCLUSÃO

A massa de potássio nas variáveis trato gastrointestinal e vísceras apresenta deposição precoce.

Os regimes alimentares não exercem efeito sobre esta retenção.

## APOIO

À Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

- BELLOF G.; PALLAUF J. Deposition of major elements in the body of growing lambs of the German Merino Landsheep breed. *Small Rum. Res.*, v.73, p.186-193, 2007.
- GERASEEV, L.C.; PEREZ, J.R.O.; PEDREIRA, B.C.; QUINTÃO, F.A.; OLIVEIRA, R.P. Efeito da restrição alimentar pré e pós-natal sobre o crescimento dos órgãos internos de cordeiros Santa Inês. *Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.*, v.60, p.960-969, 2008.
- McBRIDE, B.W., KELLY, J.M. Energy cost of absorption and metabolism in the ruminant gastrointestinal tract and liver: A review. *J. Anim. Sci.*, v.68, p.2997–3010, 1990.
- McLEOD, K.R., BALDWIN, R.L. Effects of diet forage to-concentrate ratio and metabolizable energy intake on visceral organ growth and in vitro oxidative capacity of gut tissues in sheep. *J. Anim. Sci.* v.78, p.760–770, 2000.
- SUTTLE, N. F. *Mineral Nutrition of Livestock*, 4<sup>o</sup>. ed. Cambridge: CABI International, v. I, 2010.



## Correlações entre eficiências do comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes

Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Aracele Prates de Oliveira<sup>2</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>2</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>4</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>3</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>1</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor Adjunto/UESPI, Corrente, PI. [hsantanajunior@hotmail.com](mailto:hsantanajunior@hotmail.com); <sup>2</sup>Pesquisador DCR CNPq/FAPEPI/UESPI, Corrente, PI; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia PPGZ/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia UESPI, Corrente, PI

**Resumo:** Objetivou-se analisar as correlações entre eficiências do comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados objetivando promover variações no comportamento ingestivo e consumo alimentar para avaliações das correlações. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com ocupação de dois dias e 24 dias de descanso para cada piquete. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', 0,05 de significância com auxílio do programa SAEG (versão 9.0). As eficiências de alimentação da matéria seca, fibra em detergente neutro, nutrientes digestíveis totais, proteína bruta e as eficiências da ruminação da matéria seca e fibra em detergente neutro apresentaram correlações com todas as variáveis de consumo, exceto, para o consumo de carboidratos não fibrosos. As correlações fortes encontradas para as variáveis das eficiências da alimentação e ruminação com o consumo alimentar, possibilitam a seleção dessas respectivas variáveis para um melhor ajuste da gestão dos animais, visando o aprimoramento de técnicas de manejo.

**Palavras-chave:** bovino; forragem; interação

## Correlations between ingestive behavior and feed consumption in lactating cows

**Abstract:** The objective was to analyze the correlations between ingestive behavior and feed consumption in lactating cows. A completely randomized design with 50 experimental units was used, each experimental unit consisting of a suckler cow  $\frac{3}{4}$  Dutch x  $\frac{1}{4}$  Gir Milkman, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. The animals were supplemented to promote variations in ingestive behavior and food intake for correlations. The intermittent grazing system was used. With occupation of two days and 24 days of rest for each picket. Correlations were made by Pearson's linear correlation analysis and 't' test, 0.05 significance using the SAEG program (version 9.0). The efficiencies of dry matter feed, neutral detergent fiber, total digestible nutrients, crude protein and rumination efficiencies of dry matter and neutral detergent fiber showed correlations with all consumption variables except for the consumption of non-fibrous carbohydrates. The strong correlations found for the variables of feeding and rumination efficiencies with food consumption make it possible to select these respective variables for a better adjustment of the animals' management, aiming at the improvement of management techniques.

**Keywords:** cattle; forage; interaction

### INTRODUÇÃO

A eficiência de alimentação e ruminação depende, em parte, do aumento da eficiência na utilização do alimento ingerido por vacas lactantes. Em regiões tropicais, a adoção da dieta concentrada tornou-se uma prática comum entre os produtores que buscam aumentar a eficiência produtiva através de dietas balanceadas.

Quando há o fornecimento da dieta concentrada, ocorre uma melhora na eficiência de alimentação e ruminação. Em virtude do fornecimento de nutrientes altamente fermentáveis, que disponibiliza substratos para os microrganismos ruminais, promovendo assim, um ambiente adequado para a produção de ácidos graxos voláteis, principal produto proveniente da fermentação ruminal.

De acordo Griger-Reverden et al. (2014) o comportamento ingestivo e função ruminal estão inter-relacionados e o metabolismo é muito dependente dos fatores que acontecem no rúmen. No entanto, alternativas precisam ser exploradas para a melhoria da eficiência de conversão alimentar que ainda não foram completamente elucidadas. Nesse sentido, a correlação através do

comportamento ingestivo, surge como uma ferramenta, na tentativa de elucidar e aperfeiçoar técnicas de manejo associadas ao consumo alimentar de vacas lactantes.

## OBJETIVOS

Objetivou-se analisar correlações entre as eficiências do comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Jequié/BA, sendo o trabalho de campo implantado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com período de ocupação de 2 dias e 24 dias por período de descanso para cada piquete. A taxa de lotação correspondente foi de aproximadamente 6,06 UA/ha.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandesa x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados para atender as suas exigências nutricionais de produção. O fornecimento da dieta concentrada (5 kg/animal/dia) foi feito duas vezes ao dia, logo após as ordenhas, sendo composta: 626,8 g/kg MS milho moído; 235,0 g/kg MS farelo de soja; 94,0 g/kg MS caroço de algodão; 15,7 g/kg MS calcário calcítico; 25,1 g/kg MS sal mineral; 3,1 g/kg MS ureia; 0,3 g/kg MS sulfato de amônia; 0,2 g/kg MS bicarbonato de sódio. A dieta total apresentou uma relação volumoso:concentrado 62:38, respectivamente.

O consumo de matéria seca (CMS) foi estimado a partir da produção fecal, verificada com auxílio de LIPE® como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno.

A avaliação do comportamento foi realizada no 14º dia de cada período, totalizando cinco avaliações (120 horas), sendo feitas observações a cada cinco minutos, por um período de 24 horas, conforme metodologia de Santana Júnior et al. (2014), objetivando identificar o tempo destinado ao pastejo, ruminação, alimentação no cocho e outras atividades. As eficiências de alimentação foram calculadas, em gramas por hora, da MS, FDN, NDT, CNF e PB e eficiência de ruminação da MS e FDN, onde foi dividido o consumo do item pelo tempo de alimentação total (eficiência de alimentação) ou pelo tempo de ruminação (eficiência de ruminação) (SANTANA JÚNIOR et al., 2014).

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', a 0,95 de probabilidade com auxílio do programa SAS (9.1). A correlação assume valores de forma positiva e negativa, sendo os valores correlacionados podendo ser classificados como muito fraco, fraco, moderado, forte e muito forte (Tabela 1).

Tabela 1. Definição da intensidade de correlação (r)

Valor de r (+ ou -)	Interpretação
0,00 a 0,19	Correlação muito fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1,00	Correlação muito forte

Fonte: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As eficiências de alimentação da matéria seca (EAMS), fibra em detergente neutro (EAFDN), nutrientes digestíveis totais (EANDT), proteína bruta (EAPB), eficiências da ruminação da matéria seca (ERMS) e fibra em detergente neutro (ERFDN) apresentaram correlações positivas ( $P < 0,05$ ) com todas as variáveis de consumo em vacas lactantes, exceto para o consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF) ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2). A eficiência de alimentação (EACNF) apresentou correlação ( $P < 0,05$ ) positiva com os consumos de matéria seca da forragem (CMSF), matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro (CFDN) e CCNF. Entretanto não foram observadas correlações ( $P > 0,05$ ) para CPB e CEE.

As correlações positivas encontradas para as eficiências da alimentação e ruminação sugerem que a oferta de forragem foi suficiente, não promovendo limitações.

Da mesma forma que o fornecimento adicional da dieta concentrada proporcionou que os animais fossem mais eficientes na alimentação da forragem disponível. Uma vez que a dieta concentrada proporciona melhoria em condições de rúmen, possibilitando uma maior produção de substratos para os microrganismos ruminais, promovendo o aumento na colonização dos microrganismos ruminais.

Tabela 2. Correlações entre eficiências do comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes

Variável	EAMS <sup>1</sup>		EAFDN <sup>2</sup>		EANDT <sup>3</sup>		EACNF <sup>4</sup>		EAPB <sup>5</sup>		ERMS <sup>6</sup>		ERFDN <sup>7</sup>	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
CMSF <sup>8</sup>	0,68	0,000	0,72	0,000	0,76	0,000	0,36	0,037	0,67	0,000	0,60	0,001	0,64	0,000
CMS <sup>9</sup>	0,68	0,000	0,72	0,000	0,76	0,000	0,36	0,037	0,67	0,000	0,60	0,001	0,64	0,000
CPB <sup>10</sup>	0,60	0,001	0,63	0,000	0,67	0,000	--	--	0,70	0,000	0,57	0,002	0,59	0,001
CFDN <sup>11</sup>	0,68	0,000	0,71	0,000	0,76	0,000	0,37	0,033	0,66	0,000	0,59	0,001	0,63	0,001
CEE <sup>12</sup>	0,68	0,000	0,70	0,000	0,74	0,000	--	--	0,75	0,000	0,61	0,001	0,63	0,000
CCNF <sup>13</sup>	--	--	--	--	--	--	0,44	0,014	--	--	--	--	--	--

<sup>1</sup>Eficiências de alimentação da matéria seca; <sup>2</sup>Eficiências de alimentação da fibra em detergente neutro; <sup>3</sup>Eficiências de alimentação dos nutrientes digestíveis totais; <sup>4</sup>Eficiências de alimentação dos carboidratos não fibrosos; <sup>5</sup>Eficiências de alimentação da proteína bruta; <sup>6</sup>Eficiências de ruminação da matéria seca; <sup>7</sup>Eficiências de ruminação da fibra em detergente neutro; <sup>8</sup>Consumo de matéria da forragem; <sup>9</sup>Consumo de matéria de seca; <sup>10</sup>Consumo de proteína bruta; <sup>11</sup>Consumo de fibra em detergente neutro; <sup>12</sup>Consumo de extrato etéreo; <sup>13</sup>Consumo de carboidratos não fibrosos

O aumento da colonização dos microrganismos ruminais tendência a uma maior digestão, elevando a taxa de passagem, aumentando o consumo. E, nesse seguimento, a ingestão dos nutrientes torna-se mais eficiente, devido às características da dieta, que favorecem o processo de ruminação e subsequente redução das partículas da forragem em uma menor unidade de tempo, contribuindo de forma elementar para as eficiências de alimentação e ruminação.

## CONCLUSÃO

As correlações fortes encontradas para as variáveis das eficiências da alimentação e ruminação com o consumo alimentar, possibilitam a seleção dessas respectivas variáveis para um melhor ajuste da gestão dos animais, visando o aprimoramento de técnicas de manejo.

## REFERÊNCIAS

GIGER-REVERDIN, S.; RIGALMA, K.; DESNOYERS, M.; SAUVANT, D.; DUVAUX-PONTER, C. Effect of concentrate level on feeding behavior and rumen and blood parameters in dairy goats: Relationships between behavioral and physiological parameters and effect of between-animal variability. **Journal of Dairy Science**, v. 97, p.4367–4378, 2015.

SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; COSTA, P.B.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; SANTANA, E.O.C.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.



## Correlações entre períodos discretos do comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes

Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Aracele Prates de Oliveira<sup>2</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>2</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>4</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>3</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>1</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Professor Adjunto/UESPI, Corrente, PI. hsantanajunior@hotmail.com; <sup>2</sup>Pesquisador DCR CNPq/FAPEPI/UESPI, Corrente, PI.; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia PPGZ/UFPI, Bom Jesus, PI.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia UESPI, Corrente, PI.

**Resumo:** Objetivou-se analisar as correlações entre períodos discretos do comportamento ingestivo e consumo em vacas lactantes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados objetivando promover variações no comportamento ingestivo e consumo alimentar para avaliações das correlações. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com ocupação de dois dias e 24 dias de descanso para cada piquete. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', 0,05 de significância com auxílio do programa SAEG (versão 9.0). O tempo por períodos no cocho apresentou correlações com consumo de extrato etéreo e de carboidratos não fibrosos (CCNF) ( $P < 0,05$ ). O tempo por período no cocho apresentou correlação com consumo de proteína bruta e ausência de correlação para o CCNF ( $P > 0,05$ ). A presença de correlações fracas e moderadas, bem como a ausência de correlações das variáveis dos períodos discretos com o consumo, sugerem que as mesmas não podem ser utilizadas para prever as variáveis nutricionais, no sentido de contribuir com o aperfeiçoamento de técnicas de manejo para vacas lactantes em pastagem.

**Palavras-chave:** bovino; forragem; interação

## Correlations between discrete periods of ingestive behavior and feed intake in lactating cows

**Abstract:** The objective was to analyze the correlations between discrete periods of ingestive behavior and consumption in lactating cows. A completely randomized design with 50 experimental units was used, each experimental unit consisting of a suckler cow  $\frac{3}{4}$  Dutch x  $\frac{1}{4}$  Gir Milkman, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. The animals were supplemented to promote variations in ingestive behavior and food intake for correlations. The intermittent grazing system was used. With occupation of two days and 24 days of rest for each picket. Correlations were made by Pearson's linear correlation analysis and 't' test, 0.05 significance using the SAEG program (version 9.0). The time for periods in the trough showed correlations with consumption of ethereal extract and non-fibrous carbohydrates (NFCI) ( $P < 0.05$ ). The time per time in the trough showed a correlation with crude protein consumption and absence of correlation for the NFCI ( $P > 0.05$ ). The presence of weak and moderate correlations, as well as the absence of correlations of the variables from the discrete periods with consumption, suggest that they can not be used to predict nutritional variables, in order to contribute to the improvement of cow management techniques Infants on pasture.

**Keywords:** Cattle; forage; interaction

### INTRODUÇÃO

No tocante ao consumo de forragem, subentende-se que as pesquisas se concentraram sobre a mecânica e dinâmica de pastejo, não levando em consideração o componente animal de forma elementar. Gregorini et al. (2013) confirmam que nenhum modelo íntegra dinamicamente o estado interno do animal com flutuações espaço-temporais na estrutura do dossel e composição química da forragem.

Ruminantes realizam suas refeições em discretizações de séries temporais, o que resulta no total do consumo diário. Assim, as decisões comportamentais, tais como início e término de uma refeição, a frequência das refeições, padrão das refeições no dia e intensidade da colheita dentro de cada refeição determinam como os animais destinam suas atividades comportamentais (GREGORINI, 2012). Nesse sentido, suas associações através de correlações com os aspectos nutricionais podem quebrar alguns paradigmas (SANTANA JÚNIOR et al., 2013), podendo aperfeiçoar técnicas de manejo nutricional.

## OBJETIVOS

Objetivou-se analisar correlações entre o períodos dicretos do comportamento ingestivo e consumo alimentar de vacas lactantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Jequié/BA, sendo o trabalho de campo implantado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com período de ocupação de 2 dias e 24 dias por período de descanso para cada piquete. A taxa de lotação correspondente foi de aproximadamente 6,06 UA/ha.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandesa x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados para atender as suas exigências nutricionais de produção. O fornecimento da dieta concentrada (5 kg/animal/dia) foi feito duas vezes ao dia, logo após as ordenhas, sendo composta: 626,8 g/kg MS milho moído; 235,0 g/kg MS farelo de soja; 94,0 g/kg MS caroço de algodão; 15,7 g/kg MS calcário calcítico; 25,1 g/kg MS sal mineral; 3,1 g/kg MS ureia; 0,3 g/kg MS sulfato de amônia; 0,2 g/kg MS bicarbonato de sódio. A dieta total apresentou uma relação volumoso:concentrado 62:38, respectivamente.

O consumo de matéria seca (CMS) foi estimado a partir da produção fecal, verificada com auxílio de LIPE<sup>®</sup> como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno.

A avaliação do comportamento foi realizada no 14º dia de cada período, totalizando cinco avaliações (120 horas), sendo feitas observações a cada cinco minutos, por um período de 24 horas, conforme metodologia de Santana Júnior et al. (2014), objetivando identificar o tempo destinado ao pastejo, ruminação, alimentação no cocho e outras atividades. A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, outras atividades e alimentação no cocho. A duração média de cada um dos períodos discretos foi obtida pela divisão dos tempos diários de cada uma das atividades pelo número de períodos discretos da mesma atividade.

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', a 0,95 de probabilidade com auxílio do programa SAS (9.1). A correlação assume valores de forma positiva e negativa, sendo os valores correlacionados podendo ser classificados como muito fraco, fraco, moderado, forte e muito forte (Tabela 1).

Tabela 1. Definição da intensidade de correlação (r)

Valor de r (+ ou -)	Interpretação
0,00 a 0,19	Correlação muito fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1,00	Correlação muito forte

Fonte: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo por períodos no cocho (TPC) apresentou correlação negativa fraca com CEE ( $r = -0,34$ ) (Tabela 2). Esse resultado sugere que o aumento do TPC diminui o CEE por unidade de tempo. Tal resultado deve estar associado ao fornecimento da suplementação concentrada.

O fornecimento da suplementação concentrada (5 kg/dia) foi fracionado duas vezes ao dia e a quantidade do alimento ofertado pode interferir no tempo de alimentação. Isso porque o fornecimento de pequenas quantidades de suplementação concentrada deixa o alimento mais susceptível a ficar mais espesso sobre a área de cocho, aumentando dessa forma o tempo e a manobrabilidade para o animal apanhar e formar o bolo alimentar na cavidade bucal.

No fracionamento dos constituintes da suplementação concentrada, o CEE foi historicamente o constituinte que apresentou menor consumo diário (0,31 kg/dia), tornando dessa forma o componente mais susceptível a ficar espesso sobre a área de cocho, aumentando dessa forma o TPC.

Quando se associa TPC e o CCNF, é possível observar uma correlação positiva moderada ( $r = 0,56$ ). Como foi relatado anteriormente, o fornecimento da dieta concentrada no cocho é caracterizada por alta proporção de carboidratos não fibrosos, principalmente o amido, o que facilita a ingestão pelos animais.

O tempo por períodos em outras atividades (TPO) apresentou correlação positiva com consumo de matéria seca da forragem (CMSF), consumo de matéria seca (CMS), consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) e CEE. O aumento no TPO pode estar diretamente associado à qualidade da dieta, considerando que a dieta era composta com suplementação concentrada e no manejo da pastagem era adotado o sistema de adubação e irrigação. Isso provavelmente proporcionou condições ideais para o animal consumir as partes mais nutritivas da forragem. Sendo, nesse caso, improvável o efeito do enchimento ruminal exercido pela FDN, acarretando um aumento no TPO, uma vez que o aporte desses nutrientes foi eficientemente disponibilizado.

Tabela 2. Correlações entre períodos discretos do comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes

Variável	NPP <sup>1</sup>		NPR <sup>2</sup>		NPC <sup>3</sup>		NPO <sup>4</sup>		TPP <sup>5</sup>		TPR <sup>6</sup>		TPC <sup>7</sup>		TPO <sup>8</sup>	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
CMSF <sup>9</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,43	0,0152
CMS <sup>10</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,43	0,0146
CPB <sup>11</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	-0,34	0,0460	-0,45	0,0110
CFDN <sup>12</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,42	0,0185
CEE <sup>13</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,53	0,0029
CCNF <sup>14</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	0,56	0,0017	--	--

<sup>1</sup>Número de períodos de pastejo; <sup>2</sup>Número de períodos de ruminação; <sup>3</sup>Número de períodos de alimentação no cocho; <sup>4</sup>Número de períodos em outras atividades; <sup>5</sup>Tempo por períodos de pastejo; <sup>6</sup>Tempo por períodos de ruminação; <sup>7</sup>Tempo por períodos no cocho; <sup>8</sup>Tempo por períodos em outras atividades; <sup>9</sup>Consumo de matéria da forragem; <sup>10</sup>Consumo de matéria de seca; <sup>11</sup>Consumo de proteína bruta; <sup>12</sup>Consumo de fibra em detergente neutro; <sup>13</sup>Consumo de extrato etéreo; <sup>14</sup>Consumo de carboidratos não fibrosos

Em contradição a esses resultados, observa-se uma correlação negativa moderada entre o TPO e CPB (r = -0,45) e ausência de correlação para o CCNF (P>0,05). A ausência de correlações entre o TPO e CCNF pode estar vinculada à maior concentração do CNF oriunda do concentrado e como o consumo do concentrado foi rápido durante o dia, poderá ter favorecido tais resultados. Entende-se, dessa forma, que, em alguns casos específicos, essa variável comportamental não exerce efeito direto sobre as atividades de consumo.

## CONCLUSÃO

A presença de correlações fracas e moderadas, bem como a ausência de correlações das variáveis dos períodos discretos com o consumo, sugerem que as mesmas não podem ser utilizadas para prever as variáveis nutricionais, no sentido de contribuir com o aperfeiçoamento de técnicas de manejo para vacas lactantes em pastagem.

## REFERÊNCIAS

- GREGORINI, P. Diurnal grazing pattern: its physiological basis and strategic management. **Animal Production Science**, v.52, p.416-430, 2012.
- GREGORINI, P.; BEUKESA, P.C.; ROMERA, A.J.; LEVYA, G.; HANIGANB, M.D. A model of diurnal grazing patterns and herbage intake of a dairy cow, MINDY: Model description. **Ecological Modelling**, v.270, p.11-29, 2013.
- SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; COSTA, P.B.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; SANTANA, E.O.C.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.
- SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; JUNIOR, G.T.; PINHEIRO, A.A.; RODRIGUES, E.S.O.; ABREU FILHO, G.; SANTANA, E.O.C.; MENDES, F.B.L. Correlation between intake and ingestive behavior of pasture-grazed heifers. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, n.6, p.2963-2976, 2013.



## Proporção de músculo e gordura dos cortes secundários de progênie da raça Nelore terminados em confinamento

Pryanka Thuyra Nascimento Fontes<sup>2</sup>; Antônio Victor Oliveira Lima<sup>2</sup>; Alfredo Acosta Backes<sup>1,2</sup>; Francisco de Assis Fonseca Macedo<sup>2</sup>; Leandro Teixeira Barbosa<sup>1,2</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>; Camila Fernanda Fidêncio<sup>2</sup>; Aron Marcos Correia dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO-UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS

**Resumo:** Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar as proporções de músculo e de gordura de cortes comerciais secundários de novilhos Nelore de diferentes progênie terminados em confinamento. Foram avaliadas três progênie distintas, progênie para qualidade de carcaça (PROQC) (n= 8); progênie para precocidade sexual (PROPS) (n= 8); e progênie para ciclo completo - cria, recria e engorda (PROCC) (n= 8). Não houve diferença para os cortes acém, paleta e cupim para porcentagem de músculo. Não houve diferença na porcentagem de músculo e gordura para os cortes secundários do traseiro. As progênie de bovinos de corte da raça Nelore para qualidade de carcaça, precocidade sexual e para ciclo completo não apresentam diferença em termos de proporção de músculo e gordura dos cortes secundários, mas apresentam bons valores comerciais para indústria frigorífica.

**Palavras-chave:** dianteiro; superjovens; traseiro

## Muscle and fat proportion of secondary cuts of Nelore progenies finished in confinement

**Abstract:** This work was carried to evaluate the muscle and fat proportions of commercial cuts of Nelore steers of different progenies finished in confinement. Three different progenies were evaluated, progeny for carcass quality (PROQC) (n = 8); Progeny for sexual precocity (PROPS) (n = 8); and progeny for complete cycle - breeding, rearing and fattening (PROCC) (n = 8). There wasn't difference for cut of palette and cupim for muscle percentage. There was no difference in the percentage of muscle and fat for the secondary cuts of the rear. The progenies of Nelore beef cattle for carcass quality, sexual precocity and complete cycle don't present difference in terms of muscle and fat proportion of the secondary cuts, but present good commercial values for industry.

**Keywords:** front; rear; super-young

### INTRODUÇÃO

O Brasil destaca-se por ser um dos maiores exportadores de carne bovina. Dentre os cortes que possuem melhor valor comercial tanto no mercado interno, quanto no externo, estão os cortes comerciais secundários. Pois, estes são mais acessíveis ao consumidor.

Para obtenção de cortes comerciais de qualidade é necessário além de um sistema de criação eficiente, animais que possuam características desejáveis (BONILHA et al., 2012). A raça Nelore é bastante difundida no Brasil e apresenta bons resultados de produção. As ogênie desta raça que são utilizadas para conferir a característica de produção de carnes potencializam os resultados da pecuária de corte, através da passagem de determinada característica para sua progênie.

A carne oriunda de animais superjovens, por possuir maior proporção de músculo, gordura e maciez, são mais apreciadas pelos consumidores. Entretanto, quando há um excesso de gordura (acima de 6 mm) a valorização do corte tende a cair, podendo aumentar também o custo da indústria frigorífica para retirada deste excesso (BIANCHINI et al., 2008). Desta forma, faz-se necessário manter um equilíbrio na proporção de músculo e gordura a fim de garantir melhor qualidade da carne.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se neste projeto avaliar a proporção de músculo e gordura de cortes comerciais secundários de novilhos Nelore de diferentes linhagens terminados em confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Santa Cruz, Laranjeiras -SE, no período de Setembro de 2016 à Janeiro de 2017. Foram utilizados 24 novilhos da raça Nelore, oriundos da mesma propriedade e manejados igualmente, não castrados, com idade média de 11 meses e peso vivo médio inicial de  $287,45 \pm 28,81$  kg. Os animais foram submetidos a três tratamentos: Progênie para qualidade de carcaça (PROQC) (n= 8); Progênie para precocidade sexual (PROPS) (n= 8); e Progênie para ciclo completo - cria, recria e engorda (PROCC) (n= 8). Ao chegarem ao confinamento, os animais foram pesados e vermifugados. Foram alocados em baias individuais considerando as diferentes progênies em um delineamento inteiramente casualizado, com oito repetições.

A dieta oferecida era única para todos os animais e foi formulada de acordo com o NRC (2000), sendo denominada como dieta “total peletizada”, e objetivando ganho de peso de 1,3 kg/dia. Esta dieta era oferecida “*ad libitum*” duas vezes ao dia e diariamente ajustada para que houvesse sobra de 10% do ofertado. As pesagens foram realizadas a cada 21 dias, juntamente com o as aferições de Área de olho de lombo (AOL) e Espessura de gordura subcutânea (EGS) através da ultrassonografia.

O animais foram abatidos no frigorífico Nutrial Agroindústrias Frigoríficas S.A., localizado no município de Propriá – SE, onde os mesmos permaneceram em jejum sólido por 24 horas antes de adentrarem no setor de abate. Após abate, foram retirados o couro, a cabeça, patas e eviscerado, para pesagem das carcaças.

As meias carcaças de cada animal foram desossadas de acordo com a linha de produção do frigorífico, obtendo-se os seguintes cortes comerciais secundários: Dianteiro- acém, paleta, cupim e peito; Traseiro- contrafilé, capa do contrafilé, filé mingnon, coxão mole, coxão duro, lagarto, patinho, músculo traseiro, rabo, fraldinha, miolo da alcatra, maminha, que em seguida foram identificados e pesados.

As proporções de músculo e de gordura foram obtidas através da dissecação de todos cortes comerciais secundários da meia carcaça direita dos animais.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, com 5% de significância. O peso de abate do animal, foi considerado como covariável (efeito linear) utilizando GLM do programa estatístico SAS versão 9.1 (SAS Inst. Inc., Cary, NC). Quando houve significância, as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando a diferença dos quadrados mínimos de Fisher.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não houve diferença para os cortes acém, paleta e cupim para porcentagem de músculo (Tabela 1). Já para porcentagem de gordura não houve diferença nos cortes do dianteiro. O corte comercial peito foi o único que deu diferença entre as progênies, onde a PROPS apresentaram maior porcentagem de músculo quando comparado com PROCC, mas a mesma não diferiu da PROQC.

A idade dos três grupos de progênies também pode ter influenciado para essa não diferença, já que os animais tinham diferenças de um mês de idade, sendo animais superjovens. Isso faz com que o desenvolvimento desses animais, nessa fase de crescimento (muscular e esquelético), seja bastante próximo, devido uniformidade de crescimento de tecidos. Na propriedade os animais passaram a fase de cria com utilização de “creepfeeding”, sendo então desmamados e pesados. Esta fase é extremamente importante, pois aproveita a maior eficiência do animal garantindo assim o sucesso na fase seguinte, seja para engorda ou para reprodução. Portanto, os fatores proximidade genética, idade e manejo alimentar na fase de cria podem, em conjunto, explicar a pouca ou nenhuma variação de resultados para as características analisadas entre as progênies.

**Tabela 1:** Proporções de músculo e de gordura de cortes secundários do dianteiro de novilhos Nelore de diferentes progênies

Cortes comerciais	% MÚSCULO					% GORDURA				
	LINQC	LINPS	LINCC	CV (%)	Prob.	LINQC	LINPS	LINCC	CV (%)	Prob.
<b>Acém</b>	82,27a	81,58a	81,58a	3,92	0.854	16,71a	17,16a	16,88a	17,6	0.956
<b>Peito</b>	58,94ab	62,21a	58,02b	6,65	0.114	40,14a	36,94a	40,90a	10,04	0.131
<b>Paleta</b>	81,63a	81,97a	81,88a	2,58	0.949	17,00a	16,64a	16,68a	13,21	0.943
<b>Cupim</b>	78,32a	82,61a	81,58a	5,89	0.241	21,40a	16,63a	17,67a	23,72	0.134

Letras diferentes na linha diferem entre si (P<0,05)

Em relação aos cortes do traseiro não houve diferença na porcentagem de músculo e gordura, tanto em quilos quanto em porcentagem (Tabela 2). A quantidade de gordura ou músculo depositada pode estar relacionada com a genética do animal, com o sistema de produção e pela alimentação fornecida (RUBIANO et al., 2009). No presente trabalho o sistema de produção e a dieta foram os mesmos entre os tratamentos, sendo então a genética o único fator que poderia ocasionar variação de porcentagem de gordura ou de músculo entre as progênies avaliadas, mas não foi o que aconteceu no presente trabalho. Como citado anteriormente existia uma proximidade genética nos progenitores, sendo um fator de não variação das características analisadas.

**Tabela 2.** Proporções de músculo e de gordura de cortes secundários do traseiro de novilhos Nelore de diferentes progênies

Cortes comerciais	% MÚSCULO					% GORDURA				
	LINQC	LINPS	LINCC	CV (%)	Prob.	LINQC	LINPS	LINCC	CV (%)	Prob.
<b>Coxão Mole</b>	88,19a	87,91a	88,47a	1,76	0.772	10,91a	11,37a	10,40a	14,74	0.493
<b>Coxão Duro</b>	87,47a	88,02a	87,30a	2,97	0.849	11,81a	11,23a	11,99a	22,24	0.834
<b>Lagarto</b>	84,32a	84,51a	83,88a	3,99	0.930	15,09a	14,73a	15,45a	22,77	0.916
<b>Patinho</b>	89,92a	90,06a	90,59a	3,25	0.892	9,16a	9,10a	8,80a	31,82	0.964
<b>Músculo Traseiro</b>	87,37a	85,93a	86,54a	3,09	0.585	11,32a	12,99a	11,91a	21,88	0.470
<b>Miolo da Alcatra</b>	86,61a	87,09a	86,66a	3,17	0.933	11,44a	11,90a	12,41a	18,53	0.697
<b>Maminha</b>	82,70a	81,69a	80,65a	5,12	0.639	16,47a	17,59a	18,42a	23,77	0.662
<b>Picanha</b>	74,75a	77,30a	74,69a	6,05	0.448	24,23a	20,45a	24,35a	20,61	0.205
<b>Contra Filé</b>	76,08a	74,73a	76,26a	4,99	0.685	22,64a	23,78a	22,18a	16,56	0.691
<b>Fraldinha</b>	63,57a	63,30a	63,84a	7,2	0.972	34,81a	34,94a	34,48a	14,78	0.984
<b>Capa do Contra Filé</b>	62,42a	63,77a	65,16a	10,99	0.750	31,34a	34,55a	32,24a	18,79	0.582

Letras diferentes na linha diferem entre si ( $P < 0,05$ )

## CONCLUSÃO

As progênes de bovinos de corte da raça Nelore para qualidade de carcaça, precocidade sexual e para ciclo completo não apresentam diferença em termos de proporção de músculo e gordura dos cortes secundários, mas apresentam bons valores comerciais para indústria frigorífica.

## REFERÊNCIAS

- BIANCHINI, W., SILVEIRA, A. C., ARRIGONI, M. D. B. et al. Crescimento e características de carcaça de bovinos superprecoces Nelore, Simental e mestiços. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 3, 2008.
- BONILHA, S. F. M., TEDESCHI, L. O., DE FIGUEIREDO, L. A. et al. Características de carcaça de bovinos Nelore, Caracu, Guzerá e Girselecionados para peso pós-desmame. **Boletim de Indústria Animal**, v. 69, n. 1, 63-69, 2012.
- RUBIANO, G.A.G.; ARRIGONI, M.D.B.; MARTINS, C.L. et al. Desempenho, características de carcaça e qualidade da carne de bovinos superprecoces das raças Canchim, Nelore e seus mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 12, p. 2490-2498, 2009.



## Balanco de Nitrogênio de dietas contendo feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado para caprinos em manutenção<sup>1</sup>

Antonia Leidiana Moreira<sup>1</sup>; Arnaud Azevêdo Alves<sup>1</sup>; Miguel Arcanjo Moreira Filho<sup>2</sup>; Renato Sena Marques<sup>1</sup>; Bruno da Silva Prado<sup>1</sup>; Jandson Vieira Costa<sup>1</sup>; Rosianne Mendes de Andrade da Silva Moura<sup>1</sup>; Daniel Cezar da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/CCA/DZO-PPGCA, Teresina-PI; <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão/CCAA, Chapadina-MA; <sup>3</sup>Instituto Federal da Paraíba, Sousa-PB.

**Resumo:** Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar se a inclusão de feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia em substituição ao feno de capim-colonião interfere no balanço de Nitrogênio de dietas para caprinos em manutenção. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro tratamentos (dietas com 0; 33; 66 e 100% de feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia) e cinco repetições por tratamento (caprinos). A inclusão do feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado em níveis crescentes nas dietas influenciou ( $P < 0,05$ ) a ingestão, absorção e retenção de Nitrogênio, bem como suas formas de excreção, com redução no balanço de Nitrogênio quando do aumento na proporção deste volumoso nas dietas. O balanço de Nitrogênio positivo indica viabilidade de uso desta forragem em dietas para caprinos em áreas de Mata de Cocais, considerando ainda sua disponibilidade durante todo o ano.

**Palavras-chave:** metabolismo do Nitrogênio; *Orbignya phalerata*; recurso forrageiro

## Nitrogen balance of diets containing babassu pindoba leaf hay ammoniated for goats in maintenance

**Abstract:** This research was carried out with the objective to evaluate whether the inclusion of babassu pindoba leaf hay ammoniated with 4% of urea in substitution to guinea grass hay interferes in the Nitrogen balance of diets for maintenance of goats. The experimental design was a randomized complete block design with four treatments (diets containing 0; 33; 66 and 100% of babassu pindoba leaf hay ammoniated with 4% of urea) and five replicates per treatment (goats). The inclusion of babassu pindoba leaf hay ammoniated at increasing levels in the diets influenced ( $P < 0,05$ ) the ingestion, absorption and retention of Nitrogen, as well as its forms of excretion, with reduction in the Nitrogen balance when increase the proportion of this voluminous in the diets. The Nitrogen balance positive indicates the feasibility of use of this forage in diets for goats in areas of Coconut Groves, considering their availability throughout the year.

**Keywords:** fodder resource; Nitrogen metabolism; *Orbignya phalerata*

### INTRODUÇÃO

A utilização de folhas de palmeiras, como a pindoba de babaçu, é uma alternativa promissora para contornar a sazonalidade da oferta de forragem para caprinos em manutenção em áreas de Mata de Cocais, devido ao baixo custo e estabilidade da disponibilidade de forragem verde ao longo do ano. Apesar das vantagens quanto ao custo e disponibilidade, as folhas de pindoba de babaçu consistem em um volumoso de baixa qualidade, segundo Moreira Filho e Oliveira (2008), devido ao elevado teor de fibra (70,55% de FDN e 48,38% de FDA). Assim, a amonização com ureia representa uma forma de tratamento fácil e a baixo custo para melhoria do seu valor nutritivo.

### OBJETIVOS

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de avaliar se a inclusão de feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia em substituição ao feno de capim-colonião interfere no balanço de Nitrogênio de dietas para caprinos em manutenção.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (DZO/CCA/UFPI), em Teresina-PI. Adotou-se o delineamento experimental em blocos ao acaso, com quatro tratamentos (dietas com 0; 33; 66 e 100% de feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia) e cinco repetições por tratamento (caprinos).

As folhas foram colhidas de pindobas de babaçu com altura média de dois metros, em área do DZO/CCA/UFPI, trituradas em máquina forrageira e fenadas ao sol por 24 horas. O feno foi submetido à amonização com ureia na proporção de 4% da matéria seca (MS). A ureia foi dissolvida em água, em quantidade suficiente para elevar o teor de umidade do feno a 30%, e a solução incorporada uniformemente ao feno com o auxílio de um regador. O feno tratado foi acondicionado em local aberto e arejado, sobre estrado de madeira forrado por filme de polietileno, e vedado com filme de polietileno preto por 35 dias, para reatividade da amônia. Em seguida, retirou-se a lona e o feno amonizado foi submetido à aeração por 48 horas. Foram formuladas dietas isofibras contendo 0; 33; 66 e 100% de feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado em substituição ao feno de capim-colonião (*Panicum maximum* cv. Colonião) colhido aos 30 dias da rebrota (Tabela 1), constituindo a parte volumosa de dietas totais para caprinos em manutenção, com relação volumoso:concentrado 70:30 (Tabela 2), segundo o NRC (2007).

Tabela 1. Composição química dos ingredientes das dietas

Constituinte	FCC <sup>1</sup>	FPB <sub>U4%</sub> <sup>2</sup>	Milho em grão	Farelo de soja	Ureia
<b>Matéria seca</b>	87,00	85,39	90,50	91,21	100,00
<b>% da MS</b>					
<b>Matéria orgânica</b>	92,13	95,51	98,76	93,04	-
<b>Proteína bruta</b>	9,21	17,35	8,72	49,58	262,50
<b>FDNcp<sup>3</sup></b>	63,96	66,89	10,98	14,35	-
<b>FDACP<sup>4</sup></b>	42,18	44,08	4,62	9,77	-
<b>Lignina</b>	4,91	12,30	1,03	1,46	-
<b>CNF<sup>5</sup></b>	17,87	11,91	74,92	28,20	-
<b>% do N total</b>					
<b>NIDN<sup>6</sup></b>	35,77	30,99	3,75	5,70	-
<b>NIDA<sup>7</sup></b>	21,52	15,77	1,57	2,71	-

<sup>1</sup>FCC = feno de capim-colonião; <sup>2</sup>FPB<sub>U4%</sub> = feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia, em % da MS; <sup>3</sup>FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; <sup>4</sup>FDACP = fibra em detergente ácido corrigida para cinza e proteína; <sup>5</sup>CNF = Carboidratos não fibrosos; <sup>6</sup>NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; <sup>7</sup>NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido.

Tabela 2. Composição centesimal e química das dietas

Ingrediente/Nutriente	Teor de FPB <sub>U4%</sub> (% do FCC <sup>1</sup> )			
	0	33	66	100
<b>Composição centesimal</b>				
<b>FCC<sup>1</sup></b>	70,21	46,55	23,33	0,00
<b>FPB<sub>U4%</sub><sup>2</sup></b>	0,00	23,28	46,67	70,00
<b>Milho em grão triturado</b>	23,91	25,44	25,51	26,78
<b>Farelo de soja</b>	5,07	4,45	4,46	3,19
<b>Ureia</b>	0,77	0,25	0,00	0,00
<b>Enxofre</b>	0,04	0,03	0,03	0,03
<b>Composição química</b>				
<b>Matéria seca</b>	88,16	87,74	87,33	86,95
<b>% da MS</b>				
<b>Matéria orgânica</b>	93,02	94,39	95,41	96,27
<b>Proteína bruta</b>	13,23	13,45	14,68	16,06
<b>FDNcp<sup>3</sup></b>	48,26	48,78	49,58	50,22
<b>FDACP<sup>4</sup></b>	31,21	31,51	32,03	32,40
<b>Lignina</b>	3,77	5,48	7,21	8,93
<b>% do N total</b>				
<b>NIDN<sup>5</sup></b>	26,30	25,07	24,02	22,88
<b>NIDA<sup>6</sup></b>	15,62	14,21	12,90	11,55

<sup>1</sup>FCC = feno de capim-colonião; <sup>2</sup>FPB<sub>U4%</sub> = feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia, em % da MS; <sup>3</sup>FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; <sup>4</sup>FDACP = fibra em detergente ácido corrigida para cinza e proteína; <sup>5</sup>NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; <sup>6</sup>NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido.

Foram utilizados 20 caprinos machos, não castrados, da raça Anglonubiana, com peso médio 34,31±10,25 kg, em bom estado sanitário e nutricional, mantidos em gaiolas metabólicas com acesso voluntário às rações, fornecidas às 8:00 e 16:00 horas, à água e ao suplemento mineral. O experimento teve duração de cinco dias para coletas de sobras de ração, fezes e urina, precedido de sete

dias para adaptação dos animais às instalações, ao manejo e às dietas. As análises químicas foram realizadas quanto à matéria seca (MS) e, com base na MS, teor de Nitrogênio, segundo AOAC (2012). Para avaliação do metabolismo do Nitrogênio, foram quantificados *Ningerido*, *Nfecal* e *Nurinário*. A retenção de N (gN/dia) foi obtida como  $N_{retido} = N_{ingerido} - (N_{fecal} + N_{urinário})$  e o balanço de Nitrogênio (BN), como percentagem de *Ningerido* aparentemente retido, foi assim calculado:  $BN(\%) = \{[N_{ingerido} - (N_{fecal} + N_{urinário})] / N_{ingerido}\} \times 100$ . Os dados foram analisados adotando-se modelos mistos, com os tratamentos (dietas) considerados efeito fixo e os blocos (animais) e o resíduo efeitos aleatórios, pelo procedimento MIXED do SAS (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado em substituição ao feno de capim-colonião nas dietas resultou em redução ( $P < 0,05$ ) na ingestão de N; no *Nurinário*, *Nabsorvido* e *Nretido*; e no balanço de Nitrogênio (BN) (Tabela 3). Esse efeito sugere que a inclusão do feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado reduz a eficiência do uso do N, mesmo com o incremento de NNP por amonização deste volumoso com ureia.

Tabela 3. Metabolismo nitrogenado em caprinos alimentados com dietas contendo feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia, em % da MS (FPB<sub>U4%</sub>) em substituição ao feno de capim-colonião

Parâmetro	Teor de FPB <sub>U4%</sub> <sup>1</sup> (%)				Equação de regressão	epm <sup>2</sup>
	0	33	66	100		
<i>N<sub>ingerido</sub></i> (g/dia)	22,36	18,72	12,82	1,55	$\hat{y} = 23,133 - 0,1571x$ ; $R^2 = 0,9167$	1,55
<i>N<sub>fecal</sub></i> (g/dia)	4,95	5,23	3,85	0,32	$\hat{y} = 5,0251 + 0,0102x - 0,0004x^2$ ; $R^2 = 0,7703$	0,32
<i>N<sub>urinário</sub></i> (g/dia)	3,52	2,67	1,54	0,24	$\hat{y} = 3,4151 - 0,0225x$ ; $R^2 = 0,7773$	0,24
<i>N<sub>absorvido</sub></i> (g/dia)	17,39	13,56	8,96	1,27	$\hat{y} = 17,7 - 0,1295x$ ; $R^2 = 0,9275$	1,27
<i>N<sub>retido</sub></i> (g/dia)	13,91	10,93	7,43	1,05	$\hat{y} = 14,85 - 0,1071x$ ; $R^2 = 0,9286$	1,05
<i>N<sub>fecal</sub>/N<sub>ingerido</sub></i> (%)	22,70	27,68	29,94	1,31	$\hat{y} = 22,862 + 0,1047x$ ; $R^2 = 0,5704$	1,31
<i>N<sub>urinário</sub>/N<sub>ingerido</sub></i> (%)	15,42	13,97	12,11	0,91	$\hat{y} = 16,272 - 0,1992x + 0,0023x^2$ ; $R^2 = 0,6307$	0,91
<i>N<sub>fecal</sub>/N<sub>urinário</sub></i> (g/g)	1,58	2,11	2,59	0,16	$\hat{y} = 1,3448 + 0,0412 - 0,0004x^2$ ; $R^2 = 0,4492$	0,16
BN <sup>3</sup> (% do <i>N<sub>ingerido</sub></i> )	62,13	58,15	57,95	1,57	$\hat{y} = 63,386 - 0,1388x$ ; $R^2 = 0,6947$	1,57

<sup>1</sup>FPB<sub>U4%</sub> = feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia; <sup>2</sup>epm = erro padrão da média; <sup>3</sup>BN = balanço de nitrogênio.

Houve aumento na relação *Nfecal/Nurinário* até a inclusão de 52,8% de feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado às dietas, denotando maior efeito da digestibilidade que do metabolismo endógeno sobre a retenção de N quando da inclusão deste volumoso. Proporcionalmente ao *Ningerido*, as perdas fecais de N aumentaram ( $P < 0,05$ ) com a inclusão de feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado nas dietas, o que refletiu em menor balanço de nitrogênio (BN), em relação ao N ingerido. O BN foi positivo para todas as dietas, o que indica viabilidade do feno de folhas de pindoba de babaçu para suprir as exigências de N para manutenção de caprinos, segundo o NRC (2007) (18,00 g/dia), evitando-se mobilização de N da reserva corporal e mantendo-se baixa a excreção de *Ningerido*.

## CONCLUSÃO

O balanço de Nitrogênio positivo indica viabilidade de uso do feno de folhas de pindoba de babaçu amonizado com 4% de ureia como volumoso em dietas totais para caprinos em manutenção em áreas de Mata de Cocais, considerando ainda sua disponibilidade durante todo o ano.

## APOIO

CAPES; CNPq; UFPI.

## REFERÊNCIAS

AOAC International. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 19<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities, 2012.

MOREIRA FILHO, M.A.; OLIVEIRA, M.E. Composição bromatológica de seis espécies nativas do estado do Piauí consumidas por caprinos. **Pubvet**, v.2, n.34, p.1-31, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Nutrient Requirements of Small Ruminants**: sheep, goats, cervids, and New World camelids. 7<sup>th</sup> ed. Washington, DC, USA: National Academic Press, 2007. 362p.

# Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). *Statistical Analysis System User's Guide: statistics, Version 8.* Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., 2002.



## Correlação entre consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro com o comportamento ingestivo de cabras alimentadas com coprodutos

Cláudia Ribeiro Antunes<sup>1,2,3,4,5,7,8</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>6</sup>; Jobel Beserra de Oliveira; Daniella Cangussu Tolentino; Sansão de Paula Homem Neto; Maxwelder Santos Soares; Marly Rosa de Jesus; Diego Lima Dutra

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi avaliar a correlação do consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN) com o comportamento alimentar de cabras confinadas alimentadas com silagens de capim-elefante contendo aditivos ou não. Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, com peso corporal médio de 50 kg e 40 dias de lactação, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4, com 4 períodos de 14 dias de duração cada, sendo 10 dias de adaptação e quatro dias para coleta de dados. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 horas, utilizando-se uma relação volumoso: concentrado de 60:40. Os tratamentos consistiram de silagem de capim elefante com aditivos (15% de farelo de mandioca, 15% de casca de café, 15% farelo de cacau) e sem aditivos. Efetuou-se a análise de correlação linear de Pearson entre as variáveis comportamentais estudadas com o CMS e CFDN. Foram encontradas correlações positivas entre o tempo de alimentação ( $r=0,63$ ) e CFDN e entre o CMS e eficiência alimentar da matéria seca (EALMS) ( $r=0,54$ ). O CMS e CFDN obtiveram correlação alta e positiva para o tempo de mastigação por bolo, com valores 65% e 75% respectivamente. A ingestão de MS e FDN correlacionou-se positivamente com a quantidade em gramas de MS e FDN por bolo ruminado. O consumo dos nutrientes exerce influência direta sobre as expressões comportamentais apresentadas pelas cabras em relação às dietas estudadas.

**Palavras-chave:** capim elefante; mastigação; ruminação

## Correlation between dry matter intake and neutral detergent fiber with the ingestive behavior of goats fed with co-products

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the correlation of dry matter intake (DMI) and neutral detergent fiber (NDFI) with the feed behavior of confined goats fed elephant grass silages containing additives or not. Eight goats of Saanen breed, with average body weight of 50 kg and 40 days of lactation, were distributed in two 4 x 4 Latin squares, with four periods of 14 days each, being 10 days of adaptation and four days for collection of data. The animals were fed twice daily at 8:00 am and 4:00 p.m., using a bulky: concentrate ratio of 60:40. The treatments consisted of elephant grass silage with additives (15% of cassava meal, 15% of coffee husk, 15% of cocoa meal) and without additives. Pearson's linear correlation analysis was performed between the behavioral variables studied with DMI and NDFI. Positive correlations were found between feeding time ( $r = 0.63$ ) and NDFI and between DMI and dry matter feed efficiency (EALMS) ( $r = 0.54$ ). The DMI and NDFI obtained a high and positive correlation for chewing time per cake, with values of 65% and 75%, respectively. The DMI and NDFI correlated positively with the amount in grams of DM and NDF per cheesecloth. The consumption of nutrients exerts a direct influence on the behavioral expressions presented by the goats in relation to the studied diets.

**Keywords:** elephant grass; mastication; rumination

### INTRODUÇÃO

Pesquisas na esfera da nutrição no setor da caprinocultura têm sido cada vez mais constantes, devido ao crescimento notório desse setor na produção animal. Nesse sentido, a utilização de fontes alternativas de alimento como farelo de cacau, farelo de mandioca e casca de café têm crescido no nordeste, principalmente na alimentação de caprinos. A ensilagem de capim-elefante se constitui de uma técnica que promove a maximização e o aproveitamento da elevada produção de massa verde, no entanto, apresenta alto teor de umidade e baixos teores de carboidratos solúveis no momento ideal para corte. Dessa forma, as utilizações dos coprodutos na ensilagem de capim elefante podem aumentar o teor de matéria seca e melhorar o valor nutritivo da silagem. Por outro lado, o emprego inadequado na dieta pode deprimir o consumo e desempenho dos animais. O estudo do comportamento ingestivo, bem como o consumo de nutrientes e digestibilidade dos alimentos são ferramentas para esclarecer possível depressão no consumo.

### OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi avaliar a correlação do consumo e a digestibilidade com o comportamento alimentar de cabras confinadas alimentadas com silagens de capim-elefante contendo aditivos ou não.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Caprinocultura do Campus Juvino Oliveira e no Laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga-Bahia. Foram utilizados oito cabras da raça Saanen, com peso médio de 50 kg, aos 40 dias de lactação ao início do experimento. As cabras foram distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4, com 4 períodos de 14 dias de duração cada, totalizando 56 dias, sendo os dez primeiros dias para adaptação e os quatro finais, para coleta de amostras. Os tratamentos consistiram de silagem de capim elefante com aditivos (15% de farelo de mandioca, 15% de casca de café, 15% farelo de cacau) e sem aditivos. Foi ofertado aos animais dietas com relação de 60%, capim elefante e 40% concentrado. As dietas isoprotéicas (16%) foram formuladas de forma atender às exigências de manutenção e lactação para produção de 2,5 kg de leite/dia, segundo NRC (2006). Foi avaliado o comportamento ingestivo dos animais, o consumo e digestibilidade da matéria seca e fibra em detergente neutro. O estudo da correlação entre o consumo, digestibilidade e comportamento foram interpretados por meio da análise da correlação linear de Pearson e processados pelo programa SAS (Statistical Analysis System) considerando-se 5% para ser um nível crítico de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontradas correlações positivas ( $P < 0,05$ ) entre o tempo de alimentação ( $r = 0,63$ ) e o consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) (Tabela 1). A inclusão dos aditivos nas silagens de capim-elefante pode ter promovido o aumento do tempo de alimentação e consequentemente aumento do consumo dos constituintes da parede celular, visto que essas dietas apresentaram valores de FDN variando de 44 a 56%.

**Tabela 1.** Correlação linear entre comportamento ingestivo e consumo de matéria seca (CMS) e fibra em detergente neutro (CFDN) em silagens contendo ou não aditivos para caprinos

Variáveis	CMS		CFDN	
	r	P	r	P
Alimentação	0,37	0,16	0,63	0,01
Ruminação	0,26	0,32	0,22	0,41
Ócio	-0,38	0,15	-0,45	0,08
EALMS	0,54	0,04	-0,04	0,88
EAFDN	0,18	0,48	0,24	0,36
ERMS	0,43	0,09	0,27	0,31
ERFDN	0,12	0,65	0,39	0,13
NM/bolo	0,28	0,29	0,29	0,28
TMM/bolo	0,65	0,01	0,75	<0,01
MS/bolo	0,81	0,02	0,74	<0,01
FDN/bolo	0,56	0,02	0,83	<0,01
NBR/dia	-0,23	0,39	-0,37	0,16
NM/dia	-0,05	0,86	-0,13	0,62
TMT h/dia	0,26	0,33	0,22	0,41
NPR/dia	0,26	0,33	0,18	0,51
NPRum/dia	0,02	0,94	0,02	0,94
NPO/dia	-0,14	0,61	0,15	0,59

EAL= eficiência alimentar da matéria seca; EAFDN= eficiência alimentar da fibra em detergente neutro; ERUMS= eficiência de ruminação da matéria seca; ERUFDN= eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro; NBR= números de bolos ruminais; TMT= tempo de mastigação total; NM= número de mastigações, TMM= tempo de mastigação meréricas; gMS= gramas de matéria seca; gFDN= gramas de fibra em detergente neutro; CMS= consumo de matéria seca; CFDN= consumo de fibra em detergente neutro; Rum= Ruminação; NPR= número de períodos de refeições; NPRum= número de períodos de ruminações; NPO número de períodos de ócio.

Com relação ao consumo de matéria seca (CMS) essa inclusão, promoveu uma melhoria da eficiência de alimentação da matéria seca (EALMS) das silagens refletindo numa otimização da alimentação, visto que o CMS correlacionou positivamente ( $P < 0,05$ ) EALMS (Tabela 1). Segundo Silva et al. (2010) a suplementação proteico/energética em novilhos em pastejo promoveu aporte adicional de nutrientes, tornando os animais mais eficientes na alimentação da forragem disponível, graças a melhoria na digestibilidade da mesma. O CMS e CFDN obtiveram correlação alta e positiva (Tabela 1) para o tempo de mastigação por bolo, com valores de correlação de 65% e 75% respectivamente. Uma elevação no consumo pelos animais promoverá uma maior atividade mastigatória e com isso maior tempo despendido nessa ação. A ingestão de MS e FDN correlacionou-se positivamente ( $P < 0,05$ ) com a quantidade em gramas de MS e FDN por bolo ruminado (Tabela 1), evidenciando que animal ao elevar o consumo de nutrientes, estes estarão presentes em maior proporção no bolo ruminado.

## CONCLUSÃO

Os aditivos utilizados propiciaram maior aporte nutricional ao rúmen, contribuindo para diminuição do tempo despendido para alimentação, além de maior digestibilidade da FDN da dieta, refletindo em maior consumo dos animais ao longo do dia.

## APOIO

Agradeço à CAPES pela concessão da bolsa de estudos, à FAPESB por financiar o experimento, ao Grupo de Pesquisa em Forragicultura e Pastagens (GEPEF) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia.

## REFERÊNCIAS

NRC - **National Research Council. Nutrient requirements of small ruminants.** 1ed. Washington: DC: National Academy Press, 362p. 2006

SILVA, R.R. et al. Novilhos nelore suplementados em pastagens: Consumo, desempenho e digestibilidade. **Archivos de Zootecnia**, v. 59: p. 549-560. 2010.



## Comportamento ingestivo de vacas lactantes recebendo níveis de farelo de mamona detoxicada na dieta

Jemima Fialho Muricy<sup>1</sup>; Julinessa Silva Oliveira de Oliveira; Fabiano Ferreira da Silva; Bismarck Moreira Santiago; Aginaldo Rios da Silva; Andressa Pires dos Santos; Wendel Bispo dos Santos e Santos; Nadjane Vieira Silva

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de farelo de mamona detoxicado na dieta sobre o comportamento ingestivo de vacas lactantes. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu, distribuídas em três Quadrados Latinos 4 x 4, nos seguintes tratamentos: controle (concentrado padrão; inclusão de 5% de farelo de mamona detoxicado na matéria seca da dieta; inclusão de 10% farelo de mamona detoxicado na matéria seca da dieta; inclusão de 15% farelo de mamona detoxicado na matéria seca da dieta. Os animais foram submetidos a quatro períodos de observação visual do comportamento ingestivo, durante 24 horas, em cada período. Não houve efeito da inclusão do farelo de mamona detoxicado nas dietas nos tempos despendidos com alimentação, ruminação e ócio. Recomenda-se a inclusão de até 15% de farelo de mamona tratado na dieta total de vacas lactantes, pois não compromete o desempenho produtivo dos animais.

**Palavras-chave:** Alimentação; ócio; ruminação

## Ingestive behavior of lactating cows receiving detoxicated castor bean meal levels

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the inclusion of detoxicated castor bean meal on the ingestive behavior of lactating cows. Twelve crossbred Holstein x Zebu cows were distributed in three 4 x 4 Latin Squares in the following treatments: control (standard concentrate, 5% detoxicated castor bean meal in the diet dry matter, inclusion of 10% detoxified castor bean meal In the dry matter of the diet, inclusion of 15% detoxicated castor bean meal in the dry matter of the diet, the animals were submitted to four periods of visual observation of the ingestive behavior, during 24 hours, in each period. The inclusion of up to 15% of castor bean meal in the total diet of lactating cows is recommended, since it does not compromise the productive performance of the animals.

**Keywords:** Food; leisure; Rumination

### INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo.

O comportamento ingestivo é constituído pelos tempos de alimentação, ruminação, ócio, eficiência de alimentação e ruminação (Dado et al., 1995). Onde, o tempo despendido em ruminação é influenciado pela natureza da dieta e, provavelmente, é proporcional ao teor de parede celular dos volumosos. Assim, quanto maior a participação de alimentos volumosos na dieta, maior será o tempo despendido com ruminação.

### OBJETIVOS

Avaliar o efeito da inclusão de farelo de mamona detoxicado na dieta sobre o comportamento ingestivo de vacas lactantes.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Paulistinha, município de Macarani, Bahia. Foram utilizadas 12 vacas mestiças Holandês x Zebu, de terceira a quinta ordem de lactação, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 2500 a 3000 kg. As vacas distribuídas em 3 Quadrados Latinos 4 x 4, com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta.

As quatro dietas experimentais foram constituídas com níveis de inclusão de farelo de mamona (*Ricinus communis* L.) com base da MS da dieta (0; 5; 10 e 15%). O volumoso utilizado foi a cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), tratada com 1% de uma mistura de ureia e sulfato de amônio (9:1).

O nível de suplementação concentrada foi definido pelo balanceamento das dietas para conter nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg/dia e produção de 15 kg de leite/dia ajustada para 3,5% de gordura de acordo com a tabela de exigências do NRC (2001).

O farelo de mamona foi tratado antes do início do experimento com cal virgem, na proporção de 1 kg em 10 litros de água e aplicados na quantidade de 60 gramas de cal por kg de farelo de mamona, com base na matéria natural.

**Tabela 3.** Composição químico-bromatológica da cana-de-açúcar, farelo de mamona tratado (FMT) e das dietas.

Nutrientes	FMT <sup>1</sup>	Cana + uréia <sup>2</sup>	Concentrados (%)			
			0	5	10	15
MS <sup>3</sup>	83,44	28,96	84,69	84,67	84,47	84,48
PB <sup>4</sup>	38,53	8,49	24,29	25,20	24,83	24,04
EE <sup>5</sup>	1,46	1,84	4,00	3,77	3,72	3,54
CNF <sup>6</sup>	15,34	42,31	27,58	26,75	25,05	22,49
FDNcp <sup>7</sup>	24,03	45,56	24,69	27,87	28,10	29,15
FDA <sup>8</sup>	35,66	37,69	19,75	23,13	23,78	23,91
MM <sup>9</sup>	20,64	3,40	13,02	13,92	15,03	15,79
LIG <sup>10</sup>	23,43	7,17	1,76	6,43	7,70	9,69

<sup>1</sup>FMT – Farelo de Mamona Tratada; Cana + uréia<sup>2</sup>; MS – <sup>3</sup>Matéria Seca; <sup>4</sup>PB – Proteína Bruta; <sup>5</sup>EE – Extrato Etéreo; <sup>6</sup>CNF – Carbohidrato Não Fibroso; <sup>7</sup>FDNcp – Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; <sup>8</sup>FDA – Fibra em detergente ácido e <sup>9</sup>MM – Matéria Mineral, <sup>10</sup>LIG- Lignina

Os animais foram alojados em baias individuais de 16m<sup>2</sup>, cobertas, providas de cocho e bebedouro de manilha. O alimento foi fornecido na forma de mistura completa, duas vezes ao dia, à vontade, de modo a permitir 10% de sobras.

A cada período os animais foram submetidos a observação visual para avaliar o comportamento ingestivo durante 24 horas. A coleta de dados para obter o tempo gasto nas atividades de alimentação, ruminação, ócio ocorreu do 20º para o 21º dia de cada período experimental, com o uso de cronômetros digitais, manuseados por oito observadores treinados. As observações das atividades foram registradas a cada cinco minutos de intervalo.

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando o teste “F” em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de farelo de mamona em dietas para vacas lactantes, não provocou alterações no comportamento ingestivo sobre as variáveis de alimentação, ruminação e ócio com médias de 6,22; 8,49 e 9,10 horas/dia, respectivamente (Tabela 2), o consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína, em kg dia, os tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio, expressas em h/dia, foram semelhantes em todas as dietas, demonstrando que o consumo foi regulado pelo efeito físico da fibra, pois a proporção de volumoso utilizado nas dietas fez com que os animais tivessem uma alta e semelhante ingestão de fibra.

**Tabela 2.** Tempo total gasto nas atividades alimentação, ruminação e ócio de vacas leiteiras recebendo diferentes níveis de farelo de mamona detoxicado na dieta.

Atividade	Nível de Farelo de mamona (% MS)				Eq. <sup>1</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	0	5	10	15			
Alimentação (h)	6,06	6,06	6,22	6,54	6,22	13,56	0,47
Ruminação (h)	8,75	8,05	8,79	8,39	8,49	13,14	0,18
Ócio (h)	9,19	9,89	8,99	9,07	9,28	14,98	0,08

Segundo Pereira et al. (2007), o tempo gasto com alimentação e ruminação aumenta com o incremento de FDN na dieta e, em consequência, diminui o tempo despendido com o ócio. Os tempos gastos com alimentação e ruminação apresentam correlação positiva com o teor e consumo de FDN (Dado & Allen 1995).

Costa et al. (2011) avaliando o comportamento ingestivo de vacas alimentadas com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado, não encontraram diferença entre

os tempos despendidos para as atividades de alimentação, ruminação e ócio, obtendo valores médios 6,10; 8,56 e 9,40 para as respectivas atividade, resultados semelhantes ao do presente trabalho, sendo 6,22; 8,49; e 9,28 horas/dia.

Almeida et. al (2016), trabalhando com vacas leiteiras alimentadas com silagem de sorgo e 30% de concentrado com diferentes fontes de compostos nitrogenados: farelo de soja, farelo de girassol, farelo de mamona desintoxicado e ureia, observaram que não houve diferença no tempo de alimentação, ruminação e ócio 6,33; 8,59; 9,08 horas/dia, valores estes ao utilizar farelo de mamona, observaram resultados semelhantes ao do presente trabalho, sendo 6,22; 8,49 e 9,28 horas/.dia.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a inclusão de até 15% farelo de mamona em dietas para vacas lactantes, pois não provocou alterações no comportamento ingestivo.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA F, S. H. C., et al. Ingestive behavior of fl holstein x zebu cows fed diets containing different sources of nitrogen compounds 17.3: 349-358. **Ciência Animal Brasileira**.2016

COSTA, L.T. **Glicerina bruta na dieta de vacas lactantes confinadas**. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga-BA, 2011.

DADO, R.G.; ALLEN, M.S. Intake limitations, feeding behavior, and rumen function of cows challenged with rumen fill from dietary fiber or inert bulk. **Journal of Dairy Science**, v.78, n.1, p.118-133, 1995.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**.7 ed. Whashington, D.C. National Academic Press, 381 p., 2001.

PEREIRA, J.C., CUNHA, D.N.F.V., CECON, P.R. et al. Comportamento Ingestivo e taxa de passagem de partículas em novilhas leiteiras de diferentes grupos genéticos submetidas a dietas com diferentes níveis de fibra. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2134-2142, 2007 (supl.)



## Comportamento ingestivo de caprinos sem padrão racial recebendo dietas com diferentes proporções de volumoso e concentrado

Júlio Cesar Silva Nascimento<sup>1</sup>; Aynoanne Leandro Barbosa<sup>1</sup>; Lázaro de Athaide Fernandes Bernardino<sup>2</sup>; Matheus Cândido Feitosa<sup>3</sup>; Andresca dos Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Carina de Castro Santos Melo<sup>4</sup>; Laís Micaelle Lopes Moura<sup>5</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Veterinárias no Semiárido, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduado em Zootecnia, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Pós-graduanda do Mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Pós-graduanda do Mestrado em Ciência Animal, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>6</sup>Professor Adjunto do CMVET, UNIVASF - CCA, Petrolina, PE

**Resumo:** A alimentação é um dos principais fatores que influenciam o desempenho produtivo de caprinos, sendo necessário entender como diferentes tipos de dietas fornecidas aos animais influenciam nos comportamentos ingestivos, para um melhor ajuste no manejo alimentar e conseqüentemente um aumento na sua produção. Foram utilizados 40 caprinos machos castrados, sem padrão racial definido, sendo utilizado um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro blocos, cinco tratamentos e oito repetições. Foram fornecidas cinco dietas com diferentes proporções de volumoso:concentrado (100:00, 80:20, 60:40, 40:60 e 20:80) com base na matéria seca (MS). As dietas foram elaboradas a base de feno de Tifton 85 (*Cynodom spp.*) e como fonte de concentrado foram utilizados milho em grão moído e farelo de soja. O período experimental teve duração de 72 dias, incluindo 15 dias de adaptação. No comportamento ingestivo foram avaliadas o tempo de ingestão, ruminação, bem como o número de mastigações por bolo ruminado bem como o tempo despendido em tal atividade. O tempo despendido em alimentação e ruminação diminuiu, enquanto o tempo de ócio aumentou linearmente em função do aumento dos níveis de concentrado. Conclui-se que os níveis crescentes de concentrado na dieta influenciaram no comportamento ingestivo dos animais.

**Palavras-chave:** caprinocultura; confinamento; ruminação

## Ingestive behavior of goats without racial pattern receiving diets with different ratios of forage and concentrate

**Abstract:** Feeding is one of the main factors influencing the productive performance of goats, and it is necessary to understand how different types of diets given to animals influence ingestive behaviors, for a better adjustment in food management and consequently an increase in their production. A total of 40 male, castrated, nondescript breed goats were used in a randomized complete block design with four blocks, five treatments and eight replicates. They were provided five diets with different ratios of forage: concentrate (100: 00, 80:20, 60:40, 40:60 and 20:80) based on dry matter (DM) were provided. The diets were elaborated using Tifton 85 hay (*Cynodom spp.*) and ground corn and ground soybean meal were used as source of concentrate. The experimental period lasted 72 days, including 15 days of adaptation. Ingestive behavior was evaluated in the time of ingestion, rumination, as well as the number of chews for ruminant cake as well as the time spent in such activity. The time spent feeding and rumination decreased, while the idle time increased linearly with increasing concentrate levels. It is concluded that increasing levels of concentrate in the diet influenced the ingestive behavior of the animals.

**Keywords:** goat breeding; confinement; rumination

### INTRODUÇÃO

No Brasil, existe o grande interesse pela produção de caprinos de forma mais intensiva, pois, esta utiliza sistema de acabamento com dietas contendo alta concentração energética e tem como vantagem uma rápida eficiência de crescimento quando comparadas com a forma extensiva. Entretanto, a maximização do uso de concentrado nas dietas de ruminantes, além de proporcionar aumento nos custos de produção, podem afetar o consumo, a digestibilidade dos nutrientes e o desempenho produtivo dos animais, provocando modificações ruminais. Algumas estratégias alimentares devem ser adotadas para tentar diminuir o déficit na produção de caprinos no semiárido brasileiro, o manejo alimentar inadequado e períodos longos de estiagem são as principais responsáveis pela baixa produtividade (MANERA et al., 2009; BARRETO et al., 2011; OLIVEIRA et al., 2012).

### OBJETIVOS

Avaliar o comportamento ingestivo em caprinos sem padrão racial no semiárido pernambucano, confinados e alimentados com diferentes proporções de volumoso e concentrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina-PE, no Laboratório de Exigências e Metabolismo Animal (LEMA). Foram utilizados 40 caprinos machos, castrados, sem padrão racial com peso médio inicial de  $13,3 \text{ kg} \pm 4,7$ , confinados em baias individuais. Foram fornecidas cinco dietas com diferentes proporções de volumoso/concentrado (100:00, 80:20, 60:40, 40:60 e 20:80) com base na matéria seca (MS). As rações foram elaboradas a base de feno de Tifton 85 (*Cynodom spp.*), moído em forrageira como fonte volumosa. Como fonte de concentrado foram utilizados milho em grão moído e farelo de soja, além de suplemento mineral e água *ad libitum*. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8 h e 15 h, na forma de dieta completa misturadas. O período experimental teve duração de 72 dias, incluindo 15 dias de adaptação e o delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro blocos, cinco tratamentos e oito repetições, totalizando 40 unidades experimentais. O peso corporal foi utilizado como fator dos blocos. A composição químico-bromatológica matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), hemicelulose (HEM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina e extrato etéreo (EE), dos ingredientes e das dietas foi realizada seguindo as metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002) (Tabela 1). As coletas de dados para o comportamento ingestivo e merício foram realizadas no terço final experimental, com início às 7 h e perdurando um período de 24 horas ininterruptas, de forma visual, a intervalos de 5 minutos, por observadores previamente treinados. O comportamento foi avaliado para três atividades principais: alimentação, ruminação e ócio, foram analisadas também a mastigações merícia e o tempo despendido na ruminação de cada bolo ruminal (segundos/bolo). Os dados coletados foram submetidos a análise de variância seguida pela regressão. A análise estatística foi realizada por meio do Statistical Analyses System - SAS (1999). Foram considerados como significativos valores de probabilidade inferiores a 5%.

**Tabela 1.** Composição percentual e química das dietas com diferentes relações volumoso/concentrado

Ingredientes na matéria seca (%)	Relação volumoso/concentrado				
	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80
Feno de Tifton	100,0	80,0	60,0	40,0	20,0
Milho moído	0	18,0	34,0	50,0	67,0
Farelo de soja	0	2,0	6,0	10,0	13,0
Nutrientes %MS					
Matéria seca (MS)	90,2	93,5	91,1	91,3	92,0
Matéria mineral (MM)	6,3	6,8	6,4	5,4	5,3
Matéria orgânica (MO)	83,9	86,7	84,7	85,9	86,7
Proteína bruta (PB)	9,5	10,0	12,3	13,4	16,3
Fibra em detergente neutro (FDN)	71,2	60,0	48,8	37,6	26,5
Fibra em detergente ácido (FDA)	35,5	33,9	27,9	24,8	22,2
Nutrientes digestíveis totais (NDT)	57,4	63,2	64,1	68,4	77,5
Lignina	0,91	0,52	0,26	0,13	0,06
Extrato etéreo (EE)	1,6	2,3	2,7	3,4	3,8

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No comportamento ingestivo e merício (tabela 2) percebe-se que as proporções de volumoso e concentrado não influenciaram no número e tempo de mastigação, não havendo diferença significativa ( $P > 0,05$ ). Já o tempo de ingestão, ruminação e ócio apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) juntamente com o tempo de ingestão de matéria seca, tempo de ingestão de fibra em detergente neutro, tempo de ruminação de matéria seca e o tempo de ruminação de fibra em detergente neutro que foram diretamente influenciados pelo incremento de concentrado na dieta ( $P < 0,05$ ). No tempo de ingestão, os tratamentos com maiores níveis de volumoso (100:00 e 80:20) apresentaram maior tempo de permanência no cocho, já os tratamentos com maior quantidade de concentrado (40:60 e 20:80) apresentaram menores tempo, havendo diferença significativa entre os tratamentos respectivamente citados. Possivelmente, a maior procura de alimento durante o dia dos animais que recebiam maiores proporções de volumoso tenha decorrido com o intuito de atender a demanda energética, uma vez que a concentração de energia era menor nas dietas de maior conteúdo de FDN. Por outro lado, os animais que recebiam menores níveis de FDN, ou seja, aqueles que recebiam mais concentrado, diminuíram o tempo de ingestão atingindo mais rápido sua demanda energética. Os resultados no tempo de ruminação apresentaram maiores valores nos animais alimentados com 100, 80 e 60% de volumoso, havendo um comportamento linear decrescente a medida que foi adicionado o concentrado na dieta, apresentando um valor mínimo na dieta com maior proporção de concentrado (20:80). O tempo despendido no ócio, apresentou um comportamento crescente ( $P < 0,05$ ) à medida que acrescentou o concentrado na dieta, sendo um resultado inversamente proporcional ao tempo despendido na ruminação, que com a diminuição deste, o tempo de ócio aumenta consequentemente. Outro possível motivo para as variáveis no tempo de ócio poderia estar relacionado com a demanda energética dos animais, à medida que houve um incremento energético na dieta, ou seja, animais que recebiam maiores níveis de concentrado chegaram mais rápido a sua demanda aumentando assim o tempo de ócio. A eficiência ingMS e ruMS aumentaram de forma linear ( $P < 0,05$ ) de acordo com os níveis de concentrado na dieta apresentando uma melhor eficiência de ingestão e ruminação

da MS nos tratamentos de maiores níveis de concentrado 60% e 80%. Os níveis elevados de concentrado foram responsáveis pela diminuição na eficiência da  $ingFDN$  e  $rumFDN$ .

**Tabela 2.** Comportamento ingestivo de caprinos alimentados com diferentes níveis de concentrado

Parâmetros	Relação Volumoso/Concentrado (%)					EPM	Valor de P
	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80		
Nº mastigação	79a	75a	63a	67a	68a	1,882	0,1388
T. mastigação, min	53a	52a	45a	45a	46a	1,267	0,1564
T. Ingestão, min	259a	222a	200ab	108c	147bc	9,721	<,0001
T. ruminação, min	498a	406ab	374bc	361bc	304c	11,523	0,0003
Ócio (min)	683c	813b	866ab	970a	989a	18,049	<,0001
EingMS (g MS/h)	111c	145bc	190bc	345a	265ab	14,781	0,0002
EingFDN (g FDN/h)	79,4ab	85,42ab	84,85ab	115,58a	51,60b	4,350	0,0062
ErumMS (g MS/h)	58c	76bc	94abc	102ab	120a	4,427	0,0048
ErumFDN (g FDN/h)	41,0a	44,81a	42,59a	33,70ab	23,59b	1,717	0,0062

Nº. MAST- Numero de mastigação; T. Mastigação - Tempo de mastigação; T. Ingestão -Tempo de Ingestão; T. Ruminação - Tempo de ruminação; EingMS - Eficiência de ingestão de matéria seca; EingFDN - Eficiência de ingestão de fibra em detergente neutro; ErumMS - Eficiência de ruminação de matéria seca, ErumFDN - Eficiência de ruminação em fibra de detergente neutro; EPM – erro padrão das médias. Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente ( $P<0,05$ ) pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

O aumento na proporção de concentrado nas dietas para caprinos em confinamento diminui o tempo de ingestão e ruminação e aumenta o tempo de ócio.

## APOIO

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

## REFERÊNCIAS

BARRETO, L.M.G., MEDEIROS, A.D., BATISTA, A.M.V., FURTADO, D.A., ARAÚJO, G.G.L., LISBOA, A.C.C.; SOUZA, C.M.S. Comportamento ingestivo de caprinos das raças Moxotó e Canindé em confinamento recebendo dois níveis de energia na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.834-842, 2011.

MANERA, D.B., VOLTOLINI, T.V., MASCIOLI, A., BARBOSA, L.D.; SOUZA, R.A. Desempenho produtivo e características de carcaça de cabritos alimentados com diferentes proporções de concentrado. **Revista Caatinga, Mossoró**, v. 22, n. 4, p. 240-245, 2009.

OLIVEIRA, P.T.L.; TURCO, S.H.N.; ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V.; MENEZES, D.R.; SILVA, T.G.F. Comportamento ingestivo e parâmetros fisiológicos de bovinos Sindi alimentados com teores crescentes de feno de erva sal. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.7, n. 1, 2012.

SILVA, D.J.S.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV. 235p, 2002.



## Práticas de manejo que visam melhorar a qualidade do leite em uma propriedade no município de Umari- CE

Évylla Layssa Gonçalves Andrade<sup>1</sup>; Maria das Graças Xavier de Carvalho<sup>1</sup>; Rodrigo Antônio Torres Matos<sup>2</sup>; Ednaldo José da Silva<sup>1</sup>; Joyce Barreto Fernandes<sup>1</sup>; Luanna Figueirêdo Batista<sup>1</sup>; Nathanael Natércio da Costa Barnabé<sup>1</sup>; Chrislanne Barreira de Macêdo Carvalho<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>2</sup>Centro Universitário Cesmac; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Objetivou-se com o presente trabalho diagnosticar os problemas de manejo de ordenha e implantar boas práticas agropecuárias, visando melhorar a qualidade do leite na Fazenda Iracema município de Umari, Ceará. Foram avaliados quarenta bovinos de diferentes raças, idade e estágio de lactação, sendo realizados os testes da caneca de fundo preto e CMT - *Califônia Mastit Test*. Coletou-se 270 amostras positivas no teste CMT, das quais 212 foram obtidas por ordenha mecânica e 58 por ordenha manual. De acordo com o que foi observado foram instituídas algumas práticas de manejo. Conclui-se que a implantação de práticas de manejo simples, adequadas, de acordo com a necessidade de cada tipo de ordenha, contribuíram significativamente para diminuição dos casos de mastite e consequentemente melhoria da qualidade do leite em ambas as formas de ordenha, destacando-se a ordenha mecânica.

**Palavras-chave:** mastite; orientação ; ordenha

## Management practices to improve the quality of milk on a property in the city of Umari -CE

**Abstract:** The objective of this work was to diagnose problems of milking management and to implement good agricultural practices, aiming to improve milk quality in Fazenda Iracema municipality of Umari, Ceará. Forty bovines of different races, age and stage of lactation were evaluated, being the tests of the mug of black background and CMT - *California Mastit Test*. 270 positive samples were collected in the CMT test, of which 212 were obtained by mechanical milking and 58 by manual milking. According to what was observed, some management practices were instituted. It was concluded that the implementation of simple management practices, adequate according to the need of each type of milking, contributed significantly to the reduction of cases of mastitis and consequently improvement of milk quality in both forms of milking, the mechanical milking.

**Keywords:** mastitis; orientation; milking

### INTRODUÇÃO

O leite é considerado uma fonte indispensável na alimentação diária, pois contém vários nutrientes que ajudam no crescimento, na formação dos ossos e músculos, aumenta a resistência a doenças infecciosas, entre outros, sendo que sua qualidade está relacionada diretamente ao modo de obtenção, a sua produção, distribuição e armazenamento. Portanto a boa qualidade do leite e seus derivados deve ser uma busca de todos os envolvidos na cadeia produtiva do leite. Para sua obtenção é necessário inicialmente adotar boas práticas de manejo e higiene e programas de controle de mastite que visam também a prevenção. A mastite é considerada a doença de maior importância na produção de leite no mundo, causando grandes prejuízos econômicos para os produtores e também para as indústrias de laticínios. A Fazenda Iracema localizada no município de Umari, Ceará, vem investindo na produção de leite há alguns anos, contudo a presença de mastite está diminuindo a produção de leite e levando a perdas de vacas de alta produção leiteira. Neste município a orientação em relação a um manejo correto é deficiente, portanto os produtores estão buscando medidas que solucionem este problema e assim aumente a produtividade e melhore a qualidade do leite.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente trabalho diagnosticar os problemas de manejo de ordenha visando melhorar a qualidade do leite a partir da observação do manejo e do ambiente onde os animais são ordenhados, a identificação da presença de mastite através de exames clínicos e laboratoriais, e a partir daí foram sugeridas práticas preventivas contra mastite na propriedade.

### MATERIAIS E MÉTODOS

No período de janeiro a julho de 2015, foram coletadas amostras de leite em uma propriedade localizada no município de Umari, Ceará, que utiliza o sistema de ordenha manual com bezerro ao pé e mecânico com balde ao pé e sistema de criação semi-intensivo, onde os animais são ordenhados pela manhã, soltos no pasto durante o dia, ordenhados a tarde e recolhidos para o curral durante a noite. Foram avaliados 40 animais, sendo realizados os testes de caneca de fundo preto (para diagnóstico de mastite clínica), CMT - Califónia Mastit Test- (para diagnóstico de mastite subclínica). As vacas eram de diferentes raças, idade e estágios de lactação. Durante a coleta das amostras, os primeiros jatos de leite eram utilizados para realização do teste da caneca de fundo preto para identificação de mastite clínica. Logo após era feito o CMT de acordo com as instruções de Philpot e Nickerson (2002). O teste da caneca de fundo preto e CMT foram realizados em 640 tetos. Os quartos mamários que apresentaram positividade para os testes, foram coletados para a realização dos exames microbiológicos. Foram feitas quatro coletas, utilizando um intervalo de um mês entre coletas, sendo as mesmas realizadas durante a lactação. Para coleta de leite, realizou-se a antisepsia dos tetos, utilizando-se solução de hipoclorito de sódio a 1%, que posteriormente eram secos com papel toalha descartável e desinfetado com solução de iodo 0,5%. Foram colhidos dois a quatro mL de leite em tubos estéreis e transportados sob refrigeração para o Laboratório de Microbiologia do Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia (INCT) situado no Hospital Veterinário da Universidade Federal Campina Grande-CSTR- Campus de Patos. Os animais que apresentaram mastite clínica foram submetidos ao tratamento com antimicrobiano. Dois meses após o período de adoção das práticas de manejo foi realizado novamente o teste da caneca, CMT e coleta de amostras para verificar a ocorrência de infecções persistentes e a porcentagem de taxa de recuperação e além disso, detectar se houve alterações significativas depois da implantação das práticas de manejo. Para análise estatística foi realizado o teste Kolmogorov-Smirnov para saber se a distribuição era normal ou não e em seguida, foi utilizado o test t de student para amostras não pareadas, utilizando-se o programa estatístico Graphpad InStat 3.1. Foi adotado o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No CMT foram verificados diferentes resultados para os dois tipos de ordenha, expressos na tabela abaixo (Tabela 1).

**Tabela 1-** Resultados do CMT das vacas com mastite da Fazenda Iracema localizada no município de Umari, Ceará, no período de janeiro a abril de 2015.

Ordenha	Nº de animais	Nº de tetos	CMT Negativo		CMT Positivo	
			Nº	%	Nº	%
<b>Ordenha mecânica</b>	20	320	108	33,7%	212	66,3%
<b>Ordenha manual</b>	20	320	262	81,9%	58	18,1%
<b>Total</b>	40	640	370	115,6%	270	84,4%

De acordo com os resultados do CMT observou-se que o maior índice de reações positivas foi encontrado na ordenha mecânica corroborando com Guerreiro et al (2005) que afirmam que o nível tecnológico da ordenha não garante uma boa qualidade do leite, podendo o equipamento de ordenha ser uma forma importante de transmissão de microrganismos, dependendo da forma como é usada. De acordo com a análise estatística verificou-se diferença bastante significativa entre os valores positivos no teste de CMT dos dois grupos (ordenha mecânica e manual) (p= 0,002). Em relação aos quartos mamários que foram positivo no CMT, mas não apresentaram microrganismos isolados pode ocorrer em função de um processo inflamatório não infeccioso, estágio de lactação (lactação colostrar ou período de secagem) ou infecções apenas nas extremidades do teto (DANIEL, 2008).

Após a quarta coleta foi instituído algumas práticas de manejo tanto na ordenha manual como na ordenha mecânica, de acordo com o que foi observado (Tabela 2).

**Tabela 2-** Práticas de manejo implantadas na ordenha mecânica e na ordenha manual na Fazenda Iracema localizada no município de Umari, Ceará, no período de junho e julho de 2015.

Práticas de manejo	Ordenha mecânica	Ordenha manual
<b>Higiene do ordenhador</b>	X	X
<b>Banco preso na cintura</b>	-	X
<b>Lavagem dos tetos</b>	X	-
<b>Uso de papel toalha</b>	X	X
<b>Linha de ordenha</b>	X	X
<b>Higiene da ordenhadeira</b>	X	-
<b>Tratamento de mastite clínica</b>	X	X

X = práticas adotadas; - = práticas não adotadas

Após a implantação de práticas de manejo na propriedade foi realizada uma nova coleta para avaliar se houve alterações. De acordo com os resultados houve diminuição significativa dos casos de mastite tanto na ordenha mecânica como na ordenha manual com o uso de boas práticas de manejo concordando com o estudo realizado por Vallin et al. (2009). No entanto, observou-se uma maior aceitação nos treinamentos com melhora nas condições de manejo na ordenha mecânica.

## CONCLUSÃO

Observou-se que a mastite subclínica prevaleceu na propriedade avaliada localizada no município de Umari, Ceará, tendo maior ocorrência na ordenha mecânica. Apesar de um maior número de casos de mastite na ordenha mecânica, observou-se nesse tipo uma melhor aceitação quanto a implantação de práticas de manejo simples, adequadas, de acordo com a necessidade, contribuindo significativamente para diminuição dos casos de mastite e conseqüentemente o aumento da qualidade do leite.

## REFERÊNCIAS

DANIEL, M. **Contagem de células somáticas do leite de vacas holandesas para detecção de mastite subclínica**. Maringá, UEM, 2008. Monografia (Graduação em Zootecnia), Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2008.

GUERREIRO, P. K.; MACHADO, M. R. F.; BRAGA, G. C.; GASPARINO, E.; FRANZENER, A. S. M. Qualidade microbiológica de leite em função de técnicas profiláticas no manejo de produção. **Ciências Agrotécnicas**, v. 29, n. 1, p. 216-222, 2005.

PHILPOT, W. N.; NICKERSON, S. C. **Vencendo a luta contra a mastite**. Campinas: Westfalia, 2002.

VALLIN, V. M.; BELOTI, V.; BATTAGLINI, A. P. P.; TAMANINI, R.; FAGNANI, R.; ANGELA, H. L.; SILVA, L. C. C. Melhoria da qualidade do leite a partir da implantação de boas práticas de higiene na ordenha em 19 municípios da região central do Paraná. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 30, n. 1, p. 181-188, 2009.



## Eficiência alimentar de novilhos mestiços, em diferentes níveis suplementares e oferta forrageira, em pastagens de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandu

Marco Antônio Pereira Silva<sup>1</sup>; Fernando Oliveira Barreto<sup>4,5,8</sup>; Fabio Andrade Teixeira<sup>6,7</sup>; Heslei Novaes Ramos<sup>2</sup>; Rafael Lage Barauna Magnavita da Fonseca<sup>3</sup>; Leone Campos Rocha; Jean Karlo Penalva dos Santos; Pedro Paulo Policiano Públio

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga -Ba. Bolsista FAPESB. marko\_kw@hotmail.com; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga -Ba.; <sup>3</sup>Pós Graduando em mestrado em Zootecnia. - UESB, Itapetinga -Ba; <sup>4</sup>Pós Graduando em doutorado em Zootecnia. - UESB, Itapetinga -Ba; <sup>5</sup>Professor. Adjunto/DTRA. - UESB, Itapetinga -Ba.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito de duas ofertas de forragem (6 e 10% do peso corporal), associado a dois níveis de suplementação (0,2 e 0,4% do peso corporal) sobre o comportamento ingestivo de novilhos mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram utilizados 30 novilhos não castrados, Girolando com aproximadamente sete meses de idade e peso corporal médio inicial de  $197,4 \pm 11,6$  kg, onde 20 animais foram utilizados como testadores e 10 como reguladores. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições. Nas parcelas experimentais foi utilizado o arranjo fatorial  $2 \times 2$ , cujos tratamentos foram a combinação de duas ofertas de forragem e dois níveis de suplementação. O período experimental foi de 72 dias de pastejo e coleta de dados, composto por três períodos de 24 dias. Na avaliação do comportamento animal, utilizou-se 5 animais de cada tratamento, avaliados visualmente durante 48 horas, sendo estudados os tempos de pastejo, ruminação e ócio. Verificou-se que houve efeito de interação ( $P > 0,05$ ) entre os níveis de suplementação 0,2 e 0,4% do peso corporal e oferta de forragem 6 e 10% do peso corporal para as variáveis alimentação e ruminação (minutos/dia). O tempo de alimentação foi maior para a combinação entre 0,4% do peso corporal de suplementação e 10% de oferta de forragem. Obteve-se maior tempo de ócio para o nível de suplementação de 0,4% do PC. O maior tempo de mastigação foi despendido pelos animais que receberam 0,2% de suplementação ( $P > 0,05$ ). Os níveis de suplementação e oferta de forragem utilizados não alteram as eficiências de alimentação e ruminação de matéria seca e fibra em detergente neutro.

**Palavras-chave:** etologia; ingestão; mastigação

## Feeding efficiency of crossbred steers, at different supplementary levels and forage supply, in *Brachiaria pastures Brizantha* cv. Marandu

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of two forage offers (6 and 10% of body weight), associated to two levels of supplementation (0.2 and 0.4% of body weight) on the ingestive behavior of steers kept in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Thirty non-castrated steers, Girolando at approximately seven months of age and initial mean body weight of  $197.4 \pm 11.6$  kg were used, where 20 animals were used as testers and 10 as regulators. The experimental design was completely randomized (DIC) with five replications. In the experimental plots the  $2 \times 2$  factorial arrangement was used, which treatments were the combination of two forage offerings and two levels of supplementation. The experimental period was 69 days of grazing and data collection, composed of three periods of 23 days. In the evaluation of the animal behavior, 5 animals of each treatment were used, evaluated visually for 48 hours, being studied the times of grazing, rumination and idleness. There was an interaction effect ( $P > 0.05$ ) between 0.2 and 0.4% supplementation levels of body weight and forage supply 6 and 10% of body weight for the feeding and rumination variables (minutes /day). The feeding time was higher for the combination of 0.4% of body weight supplementation and 10% and forage supply. Greater leisure time was obtained for the supplementation level of 0.4% of body weight. The highest chewing time was spent by the animals that received 0.2% of the body weight of supplementation ( $P > 0.05$ ). The levels of supplementation and forage supply used do not alter feed and rumination efficiencies of dry matter and neutral detergent fiber.

**Keywords:** Ethology; ingestion; chewing

### INTRODUÇÃO

A etologia implica no estudo do animal como um todo, intacto ou completo. Por isso, o conhecimento dos padrões de comportamento de escolha, localização e ingestão a pasto pelo animal são de fundamental importância, quando se pretende estabelecer práticas de manejo. A ingestão diária de forragem é o produto do tempo gasto pelo animal em pastejo e da taxa de ingestão de forragem, que é expressa como número de bocados por unidade de tempo. A medida da taxa de bocados estima com que facilidade o animal aprende

forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, integram relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade consumida (TREVISAN et al., 2004). Os períodos gastos com a ingestão de alimentos são intercalados com um ou mais períodos de ruminação ou de ócio.

Quando um suplemento é fornecido, o consumo de forragem dos animais mantidos em pastagens pode permanecer inalterado, aumentar ou diminuir, sendo que as respostas muitas vezes, dependem da qualidade e da quantidade da forragem disponível.

## OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivos contribuir para uma melhor compreensão do comportamento ingestivo de bovinos considerando as variáveis que influenciam o consumo da dieta de animais suplementados em pastagem.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, distrito de Itabaí, município de Macarani/BA, região Centro-Sul da Bahia, localizada a 15° 33' 46" de latitude sul e 40° 25' 38" de longitude oeste com altitude de 315 m, no período de 13 de fevereiro de 2016 a 22 de abril de 2016 e no laboratório de Forragicultura e Pastagem da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - *Campus Itapetinga*, município de Itapetinga/BA.

Foram utilizados 30 novilhos não castrados, oriundos de vacas da raça Girolando com aproximadamente sete meses de idade e peso corporal médio inicial de  $197,4 \pm 11,6$  kg, onde 20 animais foram utilizados como testadores e 10 como reguladores. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições (animais). Quando era necessário ajustar a oferta de forragem os animais eram remanejados dentro dos piquetes de acordo com a massa de forragem disponível.

Nas parcelas experimentais foi utilizado o arranjo fatorial 2 x 2, cujos tratamentos foram a combinação de duas ofertas de forragem e dois níveis de suplementação: 6% OF com 0,2% PC; 6% OF com 0,4% PC; 10% OF com 0,2% PC; e 10% OF com 0,4% PC. O período experimental teve duração de 72 dias de pastejo e coleta de dados, composto por três períodos de 24 dias. Todos animais tiveram uma pré adaptação a dieta e a forragem de 15 dias antes do início do período experimental.

Para estimar a massa de forragem, foram coletadas aleatoriamente a cada 24 dias dois pontos de amostragem por escore em cada piquete a 5 cm do solo, utilizando uma tesoura de poda e um quadrado de 0,70 x 0,70 m, totalizando uma área de 0,49 m<sup>2</sup>. Foram três escores: I, II e III de acordo com a altura da forragem.

Para a avaliação do comportamento animal, foram utilizados 5 animais de cada tratamento, identificados com fitas de diferentes cores e fácil visualização localizadas no pescoço. Os animais foram observados visualmente a cada 5 min segundo metodologia de Mezzalana et al. (2011), durante 48 h.

Os dados comportamentais estudados foram os tempos de pastejo, ruminação e ócio. A eficiência de alimentação foi calculada segundo metodologia descrita por Bürger et al. (2000), na qual a eficiência do consumo de matéria seca do pasto = consumo de matéria seca do pasto, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência do consumo de fibra em detergente neutro do pasto = consumo de fibra em detergente neutro do pasto, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência do consumo de nutrientes digestíveis totais da dieta = consumo de nutrientes digestíveis totais da dieta, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência de ruminação da matéria seca do pasto = consumo de matéria seca do pasto, em kg/tempo de ruminação, em horas; a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro do pasto = consumo de fibra em detergente neutro do pasto, em kg/tempo de ruminação, em horas.

Os dados foram interpretados, estatisticamente, em delineamento inteiramente casualizado, usando o teste F e adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Para realizar as análises estatísticas, foi utilizado o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas SAEG (RIBEIRO JÚNIOR, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ingestão de MS (g/refeição) foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pelos níveis de suplementação, apresentando as seguintes quantidades 672,27 e 500,23 g MS/refeição para 0,2 e 0,4%, respectivamente (Tabela 1).

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) para g de FDNcp/refeição, onde os animais que receberam 0,2% PC de suplemento diminuíram os ciclos de pastejo e capacidade de seleção, por isso ingeriam mais por refeição e, conseqüentemente, maior quantidade de FDNcp, proveniente da forragem, por refeição. As variáveis (g ingestão de MS /refeição e g de FDNcp/refeição) são fruto da divisão do consumo médio de cada fração pelo número de períodos de alimentação, e estas duas últimas variáveis apresentaram diferença (Tabela 1).

Tabela 1. Eficiência de alimentação e ruminação de novilhos mestiços suplementados com dois níveis de suplementação 0,2 ou 0,4% do peso corporal associado a duas disponibilidades de forragem (6 e 10% PC), em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Itens	CV <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	O <sup>2</sup>	SxO <sup>2</sup>
-------	-----------------	----------------	----------------	------------------

	Suplementação		Oferta de forragem		17,346	0,0016	0,5119	0,1827
	0,2%	0,4%	6%	10%				
	<b>Ingestão</b>							
g MS/ refeição	672,27a	500,23b	570,99	601,51	17,346	0,0016	0,5119	0,1827
gFDNcp/refeição	490,18a	332,33b	400,68	421,83	17,569	0,0002	0,5223	0,2561
	<b>Eficiência de alimentação</b>							
kg MS/hora	0,402	0,378	0,391	0,389	17,657	0,4458	0,9344	0,0929
kg FDNcp/hora	0,293	0,251	0,272	0,273	17,673	0,0686	0,9649	0,0713
	<b>Eficiência de ruminação</b>							
kg MS/hora	0,473	0,514	0,491	0,497	16,129	0,2677	0,8647	0,7656
kg FDNcp/hora	0,345	0,342	0,341	0,346	16,233	0,8921	0,8499	0,8979
	<b>Ruminação</b>							
g MS/bolo	7,65b	8,35a	6,97	8,03	15,404	0,0646	0,0571	0,1237
g FDNcp/bolo	4,85	5,55	4,84	5,56	15,513	0,0707	0,0634	0,1934

Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Coefficiente de variação em porcentagem. <sup>2</sup>O – Oferta; S – Suplementação e OxS – interação entre a oferta de forragem e a suplementação. Materia seca (MS), Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp).

Segundo Santana Jr. et al. (2013), a eficiência de alimentação representa a velocidade de ingestão dos nutrientes em função do tempo. Essas variáveis de eficiência de alimentação e ruminação da matéria seca (MS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) não foram alteradas pelos tratamentos ( $P > 0,05$ ). As variáveis de consumos de matéria seca total e FDNcp representam o numerador da equação utilizada para calcular as eficiências de alimentação e ruminação da MS e FDNcp, respectivamente, e o denominador utilizado é o tempo de alimentação total. Assim, essa falta de alteração na quantidade de kg MS/hora e kg FDNcp/hora entre os tratamentos se deve ao fato do consumo de matéria seca do pasto não ter apresentado diferença, não sendo constatado efeito substitutivo e também não ter ocorrido diferença nos tempos de alimentação.

## CONCLUSÃO

Os níveis de suplementação e oferta de forragem utilizados não alteram as eficiências de alimentação e ruminação de matéria seca e fibra em detergente neutro.

## REFERÊNCIAS

BURGER, P. J.; PEREIRA, J. C.; QUEIROZ, A. C.; SILVA, J.F.C; VALADARES FILHO, S.C; CECON, P.R; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo de bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000. MEZZALIRA, J.C. CARVALHO, P.C. de F.; FONSECA, L.; BREMM, C.; REFFATTI, M.V.; POLI, C.H.E.C.; TRINDADE, J.K. da. Aspectos metodológicos do comportamento ingestivo de bovinos em pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.5, p.1114- 1120, 2011. RIBEIRO Jr., J.I. **Análises estatísticas no SAEG (Sistema para análises estatísticas)**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p. SANTANA JÚNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F. F.; BARROSO, D. S.; PINHEIRO, A. A.; ABREU FILHO, G.; DIAS, D. L. S.; TRINDADE JUNIOR, G. Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.34, n.1, p.367-376, jan./fev. 2013. TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; CORADINI, F. S.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, C. E. N.; SIMÕES, L. F. C.; MAIXNER, A. R.; PIRES, D. R. F. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de aveia preta e azevém com níveis distintos de folhas verdes. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 34, n. 5, p. 1543-1548, 2004.



## Valor nutritivo dos restos culturais de abacaxi conservado para ovinos

Aberlândio Nery Pereira<sup>1</sup>; Beatriz Teixeira Almeida<sup>1</sup>; Bruno André Lopes Bahia<sup>1</sup>; Gabrielle Mascarenhas Pereira<sup>1</sup>; Igor Leal Gonçalves<sup>1</sup>; Orlando de Souza Júnior<sup>1</sup>; Daniele Silva de Matos<sup>2</sup>; Abdon Santos Nogueira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Instituto Federal Baiano Campus Santa Inês, BA; <sup>2</sup> Prof<sup>a</sup>. Adjunto, Doutora em Zootecnia, Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês, BA.; <sup>3</sup> Prof. Adjunto, Doutor em Zootecnia, Instituto Federal Baiano, Campus Santa Inês, BA.

**Resumo:** O trabalho foi realizado em um galpão experimental do Instituto Federal Baiano, *Campus*, Santa Inês/BA, no período de março a julho de 2016, com objetivo de avaliar a composição química, consumo e coeficientes de digestibilidade aparente *in vivo* em ovinos alimentados com silagem, silagem amonizada e feno de restos culturais de abacaxi, cultivar pérola. Foram utilizados 15 ovinos machos, mestiços, Santa Inês, inteiros, com peso médio inicial de 20±9,0kg, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, mantidos em baias individuais, recebendo mistura mineral, água, à vontade e alimento duas vezes por dia, às 8:00h e 16:00h. O experimento teve duração de 15 dias, dos quais, 10 dias para adaptação, e 5 dias para coleta de dados para determinação de consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes. Os tratamentos foram: silagem sem aditivo, silagem amonizada e feno. As amostras do material conservado foram submetidas à análise química para determinar os teores de: matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos não fibrosos (CNF), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG). O ensaio de digestibilidade foi feito com ovinos para avaliar o consumo e digestibilidade aparente da MS, MO, PB, EE, FDN, CNF e nutrientes digestíveis totais (NDT). A silagem sem aditivo apresentou valores mais elevados ( $P<0,05$ ) de EE, CNF e baixo teor de lignina, elementos que contribuíram para o maior teor de NDT. A silagem amonizada apresentou maiores valores ( $P<0,05$ ) de PB, FDA e celulose, bem como alto valor de NDT que não diferiu ( $P>0,05$ ) da silagem sem aditivo. O feno apresentou maiores teores ( $P<0,05$ ) de MS, FDN, hemicelulose e lignina e baixo teor de FDA e NDT, evidenciando a baixa qualidade do material nessa forma de conservação. Os restos culturais do abacaxi conservados na forma de silagem exclusiva, silagem amonizada e feno podem ser utilizados como importante fonte de fibra na alimentação animal, em períodos de escassez de alimento.

**Palavras-chave:** amonização; conservação; silagem

## Nutritive value of conserved pineapple remains for sheep

**Abstract:** The work was carried out in an experimental shed of the Instituto Federal Baiano, Campus, Santa Inês/BA, in the period from march to July of 2016, with the objective of evaluating the chemical composition, consumption and apparent digestibility coefficients *in vivo* in sheep fed with silage, ammoniated silage and hay of cultural remains of pineapple, cultivating pearl. Fifteen males sheep were used, mixed breeds, Santa Inês, integers, with an average initial weight of 20 ± 9.0 kg, were distributed in a completely randomized experimental design, kept in individual stalls, receiving mineral mixture, water, at will and food twice a day, at 8:00 a.m. and 4:00 p.m. The duration of the experiment was 15 days, of which, 10 days were for adaptation, and 5 days for data collection for determination of apparent digestibility and nutrient intake. The treatments were: silage without additive, ammoniated silage and hay. The samples of the preserved material were submitted to chemical analysis to determine the content of dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), ethereal extract (EE), neutral detergent, acid detergent Fibrous (CNF), hemicellulose (HEM), cellulose (CEL) and lignin (LIG). The digestibility assay was performed with sheep to evaluate the digestibility and apparent digestibility of DM, OM, CP, EE, NDF, CNF and total digestible nutrients (TDN). The silage without additives presented higher values ( $P<0.05$ ) of EE, CNF and low lignin content, elements that contributed to the higher NDT content. The ammonia silage had higher values ( $P<0.05$ ) of PB, ADF and cellulose, as well as a high NDT value that did not differ ( $P>0.05$ ) from silage without additive. The hay of cultural remains of pineapple presented higher ( $P<0.05$ ) levels of DM, NDF, hemicellulose and lignin and low levels of FDA and NDT, evidencing the poor quality of the material in this conservation form. The cultural remains of pineapple preserved in the form of exclusive silage, ammoniated silage and hay can be used as an important source of fiber in animal feed during periods of food shortage.

**Keywords:** ammonization; conservation; silage

### INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro é uma das regiões que apresenta condições climáticas diversas e que concentra uma das maiores produções de ovinos do país. Essa região, caracteriza-se por apresentar longos períodos de estiagem e chuvas mal distribuídas que limitam a

produção de alimentos e exploração da atividade agropecuária. A busca por alimentos alternativos tem sido foco de pesquisa para nutrição de animais. Nessa perspectiva, o conhecimento da composição química e valor nutricional são fundamentais para confirmar o uso. A produção e conservação de forragem, na forma de feno ou silagem, é uma das alternativas para minimizar esse problema.

De acordo com Cunha et al. (2011) um exemplo de alimentação alternativa são os restos culturais da cultura do abacaxi, que se caracterizam pelas plantas que ficam no campo após a colheita dos frutos e das mudas. Normalmente essas plantas são eliminadas. Dessa forma, se torna uma alternativa para a alimentação de ruminantes.

## OBJETIVOS

Trabalho com objetivo de avaliar a composição química, consumo e coeficientes de digestibilidade aparente *in vivo* em ovinos alimentados com silagem, silagem amonizada e feno de restos culturais de abacaxi, cultivar pérola, como fonte alternativa de fibra na alimentação animal em períodos de escassez de alimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no galpão experimental do Instituto Federal Baiano (IF Baiano), *Campus* Santa Inês/BA, no período de março a julho de 2016. O *Campus* localiza-se na zona rural do município de Santa Inês, à margem da BR 420, Rodovia Santa Inês x Ubaíra, zona rural, estado da Bahia, e está inserido no Território Vale do Jiquiriçá. Os restos culturais da cultura do abacaxi foram obtidos no município de Itaberaba, junto à COOPAITA - Cooperativa dos Produtores de Abacaxi de Itaberaba, localizada no município de Itaberaba/BA.

Após a colheita, a forragem ficou guardada em local ventilado com exposição parcial ao sol por 15 dias, em seguida, foi triturada em máquina forrageira tornando parcialmente em aspecto de estopa, e foi dividida em três tratamentos: Silagem sem aditivo; Silagem amonizada com ureia a 4%; e Feno. Para a silagem, a forragem ficou exposta ao sol para emurchecimento, aproximadamente de 1 a 3 horas, e compactada em tambores plásticos com capacidade para 200 litros. Para o feno, a forragem permaneceu exposta ao sol por um período de 2 dias, sobre lona preta de 200 micras, distribuídos em camadas com aproximadamente 5cm de espessura, sendo revolvidos três vezes ao dia, e depois foi acondicionado em sacos de ráfia, com capacidade para 50kg e armazenados em galpão coberto.

Coletou-se amostras do material *in natura*, do feno e das silagens (após 60 dias de ensilagem), que foram identificadas e armazenadas sob refrigeração para análises posteriores. Para digestibilidade foram utilizados 15 (quinze) ovinos machos, inteiros, mestiços, utilizando bolsa coletora de fezes, que foram alojados em baias individuais medindo 1,0m x 0,80m, provida de bebedouro (balde plástico com capacidade de 10L) e comedouro de madeira (0,40m de comprimento x 0,20m de largura e 0,20m de altura), por 15 dias, sendo 10 de adaptação e 5 de coleta de material ofertado, sobras e fezes. Para estimativa do consumo, foram efetuados pesagens e registros diários da quantidade de alimentos fornecida e das sobras durante os últimos 5 dias do período de adaptação.

O material foi analisado no Laboratório de Nutrição Animal do IF Baiano *Campus* Santa Inês/BA, para determinação de: matéria seca (MS), cinzas (CZ), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL) e lignina (LIG), segundo as metodologias de (SILVA e QUEIROZ, 2002). Coeficientes de Digestibilidade ( $CD = [(Ingerido - Excretado) / Ingerido] * 100$ ), (SILVA e LEÃO, 1979) e o teor de Nutrientes Digestíveis Totais ( $NDT(\%) = PBd + EEd * 2,25 + FDNd + CNFd$ ), onde d = digestível (SNIFFEN et al., 1992); carboidratos não fibrosos ( $CNF=100-(PB+FDN+EE+CZ)$ ), Nitrogênio amoniacal (PRESTON, 1986) e pH da silagem (SILVA e QUEIROZ, 2002). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), os procedimentos estatísticos foram analisados com o auxílio do programa SAEG, sendo aplicado ao teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados da composição química dos restos culturais de abacaxi conservado de diferentes formas estão apresentados na Tabela 1. Houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) na composição química entre os tratamentos das formas de conservação testadas.

Tabela 1. Composição química dos restos culturais de abacaxi conservado de diferentes formas.

Parâmetros	Tratamentos			CV (%)
	Silagem sem aditivo	Silagem amonizada	Feno	
Matéria Seca, %	21,99 b	20,89 c	88,33 a	0,13
Matéria Orgânica, %	84,77 b	83,77 c	93,63 a	1,08
Proteína Bruta, %	5,73 b	7,78 a	5,63 c	0,59
Extrato Etéreo, %	5,17 a	2,39 b	1,35 c	12,79
Fibra em Detergente Neutro, %	57,43 b	59,84 b	75,00 a	6,76
Fibra em Detergente Ácido, %	42,64 b	45,20 a	39,72 c	2,75
Carboidratos não fibrosos, %	27,53 a	22,71 b	23,42 b	4,11
Hemicelulose, %	14,79 b	14,65 b	35,28 a	19,52

Celulose, %	28,28 b	30,24 a	28,85 b	3,73
Lignina, %	6,30 c	6,49 b	8,69 a	2,14

Médias seguidas por letras diferentes, na linha, diferem entre si pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

O feno apresentou os maiores teores ( $P < 0,05$ ) MS, MO, FDN, HEM e LIG, entretanto tem menor teor de FDA quando comparado às silagens do mesmo material. O maior teor de MS do feno se deve à sua forma de conservação, através da secagem do material, na qual se reduz o teor de umidade para em torno de 15%.

As silagens apresentaram teores de MS abaixo do preconizado para silagens de boa qualidade, que é de 30 a 35%. A silagem sem aditivo foi a que apresentou valores mais elevados ( $P < 0,05$ ) de EE, CNF e menor concentração de LIG. A utilização da uréia como aditivo à silagem elevou ( $P < 0,05$ ) os teores de PB, FDA e CEL. Os valores elevados de PB com a adição de uréia se devem em função desta ser fonte de nitrogênio não protéico.

Para Nascimento et al. (2016) a utilização de compostos nitrogenados é recomendável em materiais com baixos teores de proteína bruta com elevado teor de fibra, porque o processo de amonização também promove a alteração do complexo lignina-celulose-hemicelulose da parede celular, tornando a fibra menos complexa.

As médias do consumo e coeficiente de digestibilidade (CD) das diversas frações dos restos culturais de abacaxi conservado de diferentes formas, e o teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) encontram-se na Tabela 2.

Tabela 2. Consumo e coeficientes de digestibilidade (CD) dos restos culturais do abacaxi conservado.

Parâmetros	Tratamentos			CV (%)
	Silagem sem aditivo	Silagem amonizada	Feno	
Consumo de Matéria Seca, g/dia	631 b	751 a	702 ab	18,04
Consumo de Matéria Seca, % PV	2,21 a	2,55 a	2,55 a	20,07
Consumo de Matéria Seca, g/UTM	57,7 b	67,2 a	61,2 ab	17,32
CD da Matéria Seca, %	61,81 a	57,90 a	62,52 a	13,36
CD da Matéria Orgânica, %	68,08 a	63,39 a	64,45 a	10,72
CD da Proteína Bruta, %	50,37 b	61,95 a	41,10 c	21,74
CD do Extrato Etéreo, %	82,82 a	51,79 b	34,89 c	21,44
CD da Fibra em Detergente Neutro, %	57,38 a	42,79 b	39,15 b	26,43
CD dos Carboidratos não fibrosos, %	76,27 a	75,62 b	67,28 b	9,23
Nutrientes Digestíveis Totais, %	63,44 a	60,87 a	54,46 b	11,02

Médias seguidas por letras diferentes, na mesma linha, diferem estatisticamente pelo Teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

O NRC (2007) afirma que as estimativas do consumo de alimentos por ovinos são importantes para predição do ganho de peso e o estabelecimento das exigências nutricionais dos animais, necessários à formulação das dietas.

O consumo de matéria seca (CMS) em gramas por dia foi maior ( $P < 0,05$ ) para silagem amonizada, que pode ser devido à menor digestibilidade observada. O CMS com base no peso vivo (PV) não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre as formas de conservação testadas. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os alimentos testados para os CD da MS e MO. A silagem sem aditivo apresentou ( $P < 0,05$ ) maiores CD do EE, da FDN e CNF, resultando em maior teor de NDT. A silagem amonizada apresentou maior ( $P < 0,05$ ) CD da PB e o teor de NDT não diferiu da silagem sem amonização, que pode ser devido ao efeito compensatório do consumo de matéria seca que foi maior ( $P < 0,05$ ) na silagem amonizada. A baixa digestibilidade do feno, evidenciada pelo teor de NDT de 54,46%, pode ser devido ao baixo CD dos nutrientes nessa forma de conservação e ao alto teor de HEM, Tabela 1.

Segundo Silva et al. (2015) quando a forrageira possui alto teor de hemicelulose, seus constituintes fibrosos da parede celular já estão muito elevados, dificultando o consumo e a digestibilidade do alimento.

## CONCLUSÃO

Os restos culturais do abacaxi conservados sob a forma de feno, silagem exclusiva ou silagem amonizada podem ser utilizados como importante fonte de fibra na alimentação animal, em períodos de escassez de alimento.

Os restos culturais do abacaxi apresentam baixos teores de proteína bruta e deve ser utilizado com suplementação proteica para melhor eficiência. Infere-se que esses restos culturais, quando devidamente balanceados, tornam-se importante alternativa prática e econômica para épocas com limitação de forragem.

## REFERÊNCIAS

- CUNHA, G.A.P. et al. **Cultura do Abacaxi: Sistema de Produção para a Região de Itaberaba, Bahia**. Cruz das Almas/BA: Embrapa Mandioca e Fruticultura Tropical, Documentos 138, agosto, 2011, 59 p.
- NASCIMENTO, W.G. et al. **Uso de aditivos e tempo de abertura dos silos em silagens de estilosantes campo grande**. Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.15, n.2, p.381-393 abr./jun., 2014.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 2007, 362p.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, C.A. **Análises de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3.ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2002. 235 p.
- SILVA, M.D.A. et al. **Avaliação da composição químico-bromatológica das silagens de forrageiras lenhosas do semiárido brasileiro**. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 36, n. 1, p. 571-578, jan./fev. 2015.



## Fracionamento de carboidratos de folhas de pindoba de babaçu amonizadas com ureia

Arnaud Azevêdo Alves<sup>1</sup>; Fernando Yúri Brandão Fernandes<sup>1</sup>; Vânia Rodrigues Vasconcelos<sup>1</sup>; Miguel Arcanjo Moreira Filho<sup>2</sup>; Antonia Leidiana Moreira<sup>1</sup>; Abel Rodrigues Lima<sup>1</sup>; Guilherme Wallan Batista Moura<sup>1</sup>; Jandson Vieira Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/CCA/DZO-PPGCA, Teresina-PI; <sup>2</sup>Universidade Federal do Maranhão/CCAA, Chapadina-MA.

**Resumo:** Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de se conhecer as frações de carboidratos de folhas de pindoba de babaçu amonizadas com diferentes concentrações de ureia associadas ao tempo de amonização. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4x3, sendo dois tipos de conservação (desidratada ou emurchecida), três doses de ureia na amonização (2; 4 e 6% de ureia, em % da MS) e três tempos de amonização (15; 25 e 35 dias), além da testemunha (forragem não amonizada), com 4 repetições (sacos para amonização). As folhas de pindoba de babaçu desidratadas apresentam elevadas proporções das frações de carboidratos A+B1 em relação às folhas emurchecidas. Os teores de MO, FDNcp, FDAcp e celulose reduziram ( $P<0,05$ ), enquanto os teores de PB, NIDN/NT e NIDA/NT aumentaram ( $P<0,05$ ) com o incremento das doses de ureia. A fração C dos carboidratos das folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurchecidas reduziu ( $P<0,05$ ) com o aumento do tempo de amonização. A solubilização da ureia em água para amonização de folhas de pindoba de babaçu desidratadas favorece o tratamento alcalino hidrolítico. As condições ambientais dos trópicos favorecem a reatividade da amônia com os complexos lignocelulósicos e necessita de menos tempo para estabilização da amonização. O aumento da dose de ureia favorece aumento do teor de PB e diminuição da fração indegradável das folhas de pindoba de babaçu.

**Palavras-chave:** amonização; composição química; *Orbignya phalerata*

## Carbohydrate fractionation of babassu pindoba leaves ammoniated with urea

**Abstract:** This research was carried out with the objective of knowing the carbohydrate fractions of babassu pindoba leaves with different concentrations of urea associated to the ammonization time. A completely randomized design was adopted in a 2x4x3 factorial scheme, with two types of conservation (dehydrated or wilted), three urea doses for ammonization (2; 4 and 6% urea, in %DM) and three ammonization times (15; 25 and 35 days), in addition to the control (non-ammoniated forage), with four replicates (ammonization bags). Dehydrated babassu pindoba leaves presented high proportions of the carbohydrate fractions A+B1 in relation to the wilted leaves. OM, NDFap, ADFap and cellulose contents reduced ( $P<0,05$ ), while CP, NDIN/TN and ADIN/TN contents increased ( $P<0,05$ ) with increasing urea doses. The C fraction of the carbohydrates of the dehydrated or willow babassu pindoba leaves reduced ( $P<0,05$ ) with the increase of the ammonization time. The solubilization of urea in water to ammonization of dehydrated babassu pindoba leaves favors hydrolytic alkali treatment. The tropical conditions favor the ammonia reactivity with lignocellulosic complexes in less time to stabilize the ammonization. Increasing of urea dose favors increase of the CP content and decrease undegradable fraction of babassu pindoba leaves.

**Keywords:** ammonization; chemical composition; *Orbignya phalerata*

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste é rica em espécies forrageiras nativas e adaptadas ao clima local, isso pode ser utilizado para amenizar problemas decorrentes da sazonalidade da produção de forragem. Essas forrageiras podem ser utilizadas na alimentação animal, como a pindoba de babaçu amonizada com ureia, cuja utilização para alimentação de ruminantes é uma alternativa promissora, devido ao baixo custo e estabilidade de oferta como forragem verde ao longo do ano. Apesar das vantagens quanto ao custo e disponibilidade, a pindoba de babaçu é um volumoso de baixa qualidade, segundo Moreira Filho e Oliveira (2008), por ter em sua composição elevado teor de fibra. Assim, a amonização é uma alternativa fácil e de baixo custo para melhoria do seu valor nutritivo.

### OBJETIVOS

Esta pesquisa foi realizada com o objetivo de se conhecer as frações de carboidratos de folhas de pindoba de babaçu amonizadas com diferentes concentrações de ureia associadas ao tempo de tratamento por amonização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (DZO/CCA/UFPI). Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x4x3, sendo dois tipos de conservação (desidratada ou emurhecida), três doses de ureia na amonização (2; 4 e 6% de ureia, em % da MS) e três tempos de tratamento (15; 25 e 35 dias), além da testemunha (material não amonizado), com 4 repetições (sacos para amonização). As folhas das pindobas de babaçu foram coletadas em área de ocorrência natural no DZO/CCA/UFPI, trituradas a partículas de até 3 cm em máquina forrageira, e separadas em duas porções, uma para desidratação (20% de MS) e outra para emurhecimento (40% MS). Para amonização da forragem desidratada, a ureia foi diluída em água, em quantidade necessária para aumentar o teor de umidade a 40%, e a solução foi distribuída no material com o auxílio de um regador. Para o tratamento da forragem emurhecida, com 40% de umidade, a ureia pecuária foi distribuída na forma granulada sobre a forragem a ser amonizada. A forragem amonizada foi pré-secada e triturada em moinho de faca do tipo *Willey* com peneiras de malha com crivo 2 mm. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), FDN<sub>cp</sub> e cinza (AOAC, 2012), e de Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e em detergente ácido (NIDA), segundo Licitra et al. (1996). De acordo as taxas de degradação no rúmen, obteve-se a fração A, correspondente aos açúcares solúveis prontamente degradáveis; a fração B1, compreendendo os carboidratos não fibrosos (amido e pectina); a fração B2, como carboidratos fibrosos, celulose e hemicelulose, com lenta taxa de degradação; e a fração C, formada pela parte indegradável dos constituintes fibrosos da parede celular, principalmente a lignina. Os carboidratos não fibrosos são representados pelas frações A e B1. Segundo o sistema CNCPS, os carboidratos não fibrosos (frações A+B1) foram estimados pela fórmula  $CNF = 100 - (\%PB + \%EE + \%MM)$  (SNIFFEN et al., 1992). A fração C foi estimada pela multiplicação da concentração de lignina pelo fator 2,4. A fibra disponível (fração B2) foi obtida como FDN<sub>p</sub> – fração C (CABRAL et al., 2004).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas de pindoba de babaçu desidratadas apresentaram maiores teores de MS, MO, PB, FDACP, celulose, NIDN/NT e NIDA/NT. A forragem desidratada ou emurhecida e amonizada apresenta teor de PB superior a 7%, o que favorece a atividade microbiana no ambiente do rúmen. As folhas de pindoba de babaçu desidratadas apresentam maior proporção das frações de carboidratos A+B1 em relação às folhas emurhecidas (Tabela 1), indicando que a forragem desidratada proporciona maior superfície de contato para reatividade da amônia, favorece a quebra de ligações lignocelulósicas e a disponibilização de CNF (ZANINE et al., 2007).

Tabela 1. Frações de carboidratos de folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurhecidas e amonizadas com até 6% de ureia por até 35 dias de tratamento

Frações	Desidratada	Emurhecida	P <sup>1</sup>	epm <sup>2</sup>
A+B1	3,69 <sup>a*</sup>	2,85 <sup>b</sup>	0,0152	0,23
B2	27,55 <sup>b</sup>	30,57 <sup>a</sup>	0,0001	0,62
C	47,27	48,18	0,1565	0,52

\*Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem entre si pelo Teste SNK a 5% de significância; <sup>1</sup>P=nível de significância; <sup>2</sup>epm=erro padrão da média.

Os teores de MO, FDN<sub>cp</sub>, FDACP, celulose e fração C de carboidratos reduziram ( $P < 0,05$ ), enquanto os teores de PB, NIDN/NT e NIDA/NT aumentaram ( $P < 0,05$ ) com o incremento das doses de ureia no tratamento por amonização de folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurhecidas (Tabela 2).

Tabela 2. Equações de regressão para composição química e frações de carboidratos de folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurhecidas e amonizadas, em função das doses de ureia na amonização

Parâmetro	Equação de regressão	R <sup>2*</sup>	P <sup>**</sup>
<i>Composição química</i>			
Matéria orgânica	$\hat{y} = 93,881 - 0,0303x$	0,9850	0,0042
Proteína bruta	$\hat{y} = 9,4237 + 0,8529x$	0,9941	<0,0001
FDN <sub>cp</sub> <sup>1</sup>	$\hat{y} = 77,868 - 0,362x$	0,7945	0,0143
FDACP <sup>2</sup>	$\hat{y} = 53,34 - 0,3836x$	0,8329	0,0016
Celulose	$\hat{y} = 34,052 - 0,5685x$	0,9527	0,0002
NIDN/NT <sup>3</sup>	$\hat{y} = 7,6302 + 0,4747x$	0,9888	<0,0001
NIDA/NT <sup>4</sup>	$\hat{y} = 6,8474 + 0,6196x$	0,8813	<0,0001
<i>Frações de carboidratos</i>			
A+B1	$\hat{y} = 5,2549 - 1,2869x + 0,1359x^2$	0,9664	0,0039
C	$\hat{y} = 31,578 - 0,8058x$	0,9727	0,0044

<sup>1</sup>FDN<sub>cp</sub>=Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; <sup>2</sup>FDAc<sub>p</sub>=Fibra em detergente ácido corrigida para cinzas e proteína; <sup>3</sup>NIDN/NT=Nitrogênio insolúvel em detergente neutro em proporção do Nitrogênio total; <sup>4</sup>NIDA=Nitrogênio insolúvel em detergente ácido em proporção do Nitrogênio total; <sup>5</sup>R<sup>2</sup>=coeficiente de determinação; \*\*P=nível de significância.

Houve efeito quadrático (P<0,05) para as frações de carboidratos A+B1, com redução com a amonização até a dose 1% de ureia e aumento a partir desta dose de ureia, indicando solubilidade e liberação de carboidratos de rápida degradação de folhas de pindoba de babaçu submetidas à amonização com ureia em doses superiores a 1% (Tabela 2). Os teores de lignina e NIDN/NT e a fração C dos carboidratos aumentaram (P<0,05) ao longo dos dias de tratamento por amonização (Tabela 3), devido às reações de complexação entre carboidratos e proteínas que ocorrem nas folhas amonizadas. Assim, com o aumento no tempo de tratamento da forragem se espera menor degradação da mesma no rúmen, devendo-se dar especial atenção à menor disponibilidade de Nitrogênio para a fermentação microbiana.

Tabela 3. Equações de regressão para composição química e frações de carboidratos de folhas de pindoba de babaçu desidratadas ou emurchedas e amonizadas com ureia, em função do tempo de amonização

Parâmetro	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	P
<i>Composição química</i>			
<b>Matéria orgânica</b>	$\hat{y}=93,937-0,0059x$	0,9620	0,0388
<b>Lignina</b>	$\hat{y}=17,896+0,0796x$	0,9247	0,0025
<b>NIDN/NT<sup>1</sup></b>	$\hat{y}=8,2498+0,0327x$	0,8675	0,0124
<i>Frações de carboidratos</i>			
<b>C</b>	$\hat{y}=42,951+0,191x$	0,9247	0,0025

<sup>1</sup>NIDN/NT=Nitrogênio insolúvel em detergente neutro em proporção do Nitrogênio total.

Considerando-se que esta pesquisa foi realizada em condições de temperatura ambiente elevada, onde a hidrólise da ureia é catalisada rapidamente, para se minimizar os efeitos negativos das condições ambientais, o ideal é se proceder a amonização em menor tempo (15 dias), podendo-se ainda avaliar para condições tropicais tempos inferiores ao adotado nesta pesquisa.

## CONCLUSÃO

A solubilização da ureia em água para amonização de folhas de pindoba de babaçu desidratadas favorece o tratamento alcalino hidrolítico. As condições ambientais dos trópicos favorecem a reatividade da amônia com os complexos lignocelulósicos e necessita de menos tempo para estabilização da amonização. O aumento da dose de ureia favorece aumento do teor de PB e diminuição da fração indegradável das folhas de pindoba de babaçu.

## APOIO

CAPES; CNPq; UFPI.

## REFERÊNCIAS

AOAC International. **Official Methods of Analysis of AOAC International**. 19<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, MD, USA: Association of Analytical Communities, 2012.

CABRAL, L.S. et al. Taxas de digestão das frações proteicas e de carboidratos para silagens de milho e de capim-elefante, o feno de capim-Tifton 85 e o farelo de soja. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1573-1580, 2004.

MOREIRA FILHO, M.A.; OLIVEIRA, M.E. Composição bromatológica de seis espécies nativas do estado do Piauí consumidas por caprinos. **Pubvet**, v.2, n.34, p.1-31, 2008.

SNIFFEN, C.J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, n.11, p.3562-3577, 1992.

ZANINE, A.M. et al. Efeito de níveis de ureia sobre o valor nutricional do feno de capim-Tânzania. **Semina: Ciências Agrárias**, v.28, n.2, p.333-340, 2007.



## Efeito do Feno de Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) nas características físico-químicas do leite de cabras Anglo Nubianas

Fábio Marcelo Ferreira Santos<sup>1</sup>; Andresca dos Santos de Oliveira<sup>2</sup>; Luciana Cavalcanti de Azevêdo<sup>3</sup>; Thaila Alencar Ramos<sup>4</sup>; Amanda Estefanir Cordeiro<sup>4</sup>; Lucas Gabriel Sales<sup>5</sup>; Carina de Castro Santos Melo<sup>6</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciência Animal, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Mestre em Ciências Veterinárias no Semiárido, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Professora Adjunta, Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, UNIVASF, Petrolina-PE; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNIVASF, Petrolina-PE; <sup>6</sup>Pós-graduanda do Mestrado em Ciência Veterinárias no Semiárido, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>7</sup>Professor Adjunto CMVET, UNIVASF - CCA, Petrolina, PE

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da inclusão de feno de Juazeiro (*Ziziphus joazeiro*) nas características físico-químicas do leite de cabras leiteiras. Foram utilizadas 6 cabras, Anglo Nubianas, pesando em torno de 50,0kg de e aproximadamente 30 dias de lactação. Foi utilizado delineamento experimental em quadrado latino 3x3 duplo, sendo em cada quadrado três animais, três tratamentos e três períodos. Os tratamentos consistiram em inclusões de feno de Juazeiro (FJ), como fonte de saponinas, nos níveis de 0,6% e 1,2% na matéria seca da dieta total, e um tratamento sem inclusão que tinham como volumoso a silagem de Pornunça. O experimento teve duração de 90 dias, sendo composto de 3 períodos de 15 dias em cada quadrado, dos quais os primeiros 10 dias de cada período foram destinados para adaptação dos animais as dietas experimentais e os 5 dias seguintes destinados a colheita de amostras. A inclusão de 0,6 e 1,2% feno de juazeiro, não promove efeitos significativos nas características físico-químicas do leite de cabras Anglo Nubianas.

**Palavras-chave:** caatinga; nutrição; saponina

## Effect of Juazeiro Hay (*Ziziphus joazeiro*) on the physical-chemical characteristics of the milk of Anglo Nubian goats

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of the inclusion of Juazeiro hay (*Ziziphus joazeiro*) on the physical-chemical characteristics of dairy goats' milk. Were used six goats, Anglo Nubianas, weighing around 50.0 kg and approximately 30 days of lactation. A 3x3 double Latin square experimental design was used, with three squares, three treatments and three periods in each square. The treatments consisted in inclusion of Juazeiro hay (FJ), as a source of saponins, in the levels of 0.6% and 1.2% in the dry matter of the total diet, and a treatment without inclusion that had as porous Pornunça silage. The experiment lasted for 90 days and was composed of 3 periods of 15 days in each square, of which the first 10 days of each period were used to adapt the experimental diets and the following 5 days for sampling. The inclusion of 0.6 and 1.2% juazeiro hay doesn't promote significant effects on the physical-chemical characteristics of the milk of Anglo Nubian goats.

**Keywords:** caatinga; nutrition; saponin

### INTRODUÇÃO

A caatinga é a vegetação predominante na região semiárida do Brasil, sendo a mais importante fonte de alimentação para os rebanhos desta região. Os animais manejados em pastagens naturais contam com as plantas nativas como sua principal fonte de nutrientes. Desse modo, a produção animal é altamente prejudicada devido à oscilação da oferta de forragem em consequência da intempetividade das chuvas, apresentando áreas em processo avançado de desertificação (FRANCISCO et al. 2015). A interação entre animais herbívoros e plantas vem sendo estudada a fim de entender os mecanismos evolutivos e assim poder usá-los a favor do homem, uma vez que essas plantas produzem substâncias resultantes de processos químicos como mecanismo de defesa, chamados de metabólitos secundários. (ÂNGELO & DALMOLIN, 2007). Esses compostos podem promover efeito tóxico, devido à sua capacidade de formar complexos esteroides, dificultando sua absorção ou desorganizando membranas celulares. A inclusão de saponina na dieta animal pode gerar efeito inibidor ou modulador da fermentação. Um alto nível de inclusão inibe rapidamente a fermentação in vitro de palha de milho, enquanto que em doses baixas possui a capacidade de modular o padrão de fermentação ruminal e melhorar a degradabilidade ruminal dos alimentos volumosos, estimulando diretamente o número de microorganismos ruminais funcionais, incluindo bactérias celulolíticas e populações de fungos, atuando como aditivo potencial na alimentação de ruminantes (KANG et al., 2016).

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da inclusão de Feno de Juazeiro no consumo nas características físico-químicas do leite de cabras leiteiras.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) localizado no município de Petrolina- PE (latitude 9° 4' S; longitude 40°19' O).

Foram utilizadas três cabras, Anglo Nubianas, múltiparas, pesando em torno de 50,0kg de peso corporal médio e com 30 dias de lactação. Os animais foram tratados contra endo e ectoparasitas, em seguida permaneceram alojados em aprisco suspenso em baias individuais, providas de comedouro e bebedouro, para fornecimento da dieta total, água e sal mineral à vontade. O experimento teve duração de 45 dias, sendo composto de 3 períodos de 15 dias, dos quais os primeiros 10 dias de cada período foram destinados para adaptação dos animais as dietas experimentais e os 5 dias seguintes destinados a colheita de dados, quantificação da produção de leite e consumo de matéria seca. Foi utilizado delineamento experimental em quadrado latino 3x3 duplo, sendo três animais, três tratamentos e três períodos. Os tratamentos consistiram em inclusões de feno de Juazeiro (FJ), como fonte de saponinas, nos níveis de 0,6% e 1,2% na matéria seca da dieta total, que tinha como volumoso a silagem de Pôrnuça. O tratamento sem a inclusão de Juazeiro foi utilizado como testemunha. Além da silagem, os animais receberam suplementação de concentrado (15% PB e 75% NDT) a base de milho em grão moído e farelo de soja numa relação volumoso:concentrado de 60:40.

As folhas do Juazeiro foram obtidas de árvores adultas da região (mais de dez anos), colhidas com galhos, passando por secagem prévia e em seguida trituradas na forrageira sem separação dos galhos finos, obtendo assim o feno inserido nos tratamentos. No 11º, 12º e 13º dia do período experimental foi realizada a colheita do leite para análises físico-químicas. Após a pesagem do leite pela manhã o mesmo foi acondicionado em ambiente refrigerado sendo, em seguida, misturado com o leite da ordenha da tarde, formando uma amostra composta/cabra/dia, respeitando a proporção de leite produzido por turno manhã: tarde, 60% e 40%, sendo colhido um total de 100 mL diariamente. Logo após, o leite foi armazenado em tubos tipo Falcon®, previamente higienizados, e congelados a -4°C. Nas análises físico-químicas do leite foram determinados os com o auxílio do aparelho de Análise de Leite Master da marca AKSO® do laboratório do curso de Tecnologia de Alimentos do Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano. Os dados foram analisados pelo teste da diferença mínima significativa (Least Significant Difference – LSD) e comparação de médias pelo teste Tukey ao nível de significância de 5% utilizando-se o programa estatístico SAS – Statistic Analysis System (SAS 9.1, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos do leite não tiveram efeito significativo da inclusão do FJ nas dietas das cabras. A densidade, as proteínas, a gordura e a acidez e o índice crioscópico obtiveram as médias de 1029,11g/L; 3,21% ; 4,30%; 18,6°D ; e -0,569°C respectivamente como mostra a Tabela 1. As dietas experimentais apresentaram valores médios de uréia séricas (63,65mg/dL) acima do intervalo considerado normal (26,2- 44 mg/dL) para caprinos da raça Anglo-Nubiana (DIAS, 2011). Níveis de proteína no leite são bons indicadores do metabolismo e da ingestão das proteínas da dieta, nesse caso podem sugerir possível comportamento dos microrganismos ruminais, onde a maior concentração de proteína corresponde a maior quebra de proteína pelas bactérias (FERNANDES et al., 2008). O teor de proteína encontrado no presente experimento não apresentou diferença significativa entre os tratamentos, nos levando a crer que a saponina presente no FJ nas concentrações de 0,6% e 1,2% não resulta em modificação expressiva na microbiota ruminal além de manter os níveis de proteína dentro do padrão exigido pela Instrução Normativa 51, que regulamenta a produção, identidade e qualidade do leite de cabra, expressando valor mínimo de 2,8% (BRASIL, 2000).

O aumento da população de bactérias celulolíticas, resultado da redução da predação pelos protozoários promove aumento da digestão da fibra e por seguinte maior formação do acetato, precursor da gordura do leite (KANG et al., 2016; FONTENELES et al., 2016). O teor de gordura no leite obtido no presente trabalho não foi influenciado pelos tratamentos com FJ, possivelmente por não promovido incremento na população de microrganismos produtores de ácido acético, sendo considerado leite integral segundo a IN 51 por apresentar teor de gordura superior a 3% em todos os tratamentos.

A acidez e o índice crioscópico do leite são indicadores importantes do estado sanitário dos animais e da conservação do leite. O baixo índice crioscópico e a elevada acidez podem ser justificadas pelo processo de armazenamento, fazendo com que os microrganismos presente no leite convertam a lactose em ácido lático, desse modo, diminuindo o volume da solução verdadeira, deprimindo o pondo de congelamento e elevando a acidez. No atual experimento a acidez apresentou média de 18,6 ultrapassando o intervalo estabelecido pela legislação que é de 14-18°D (BRASIL,2002), conseqüentemente o índice crioscópico sofreu redução obtendo média de -0,569°C, valor dentro do regulamentado pela Instrução Normativa 51 que é de no máximo -0,512°C.

**Tabela 1.** Análises físico-químicas das amostras de leite de cabras Anglo Nubianas consumindo dietas contendo silagens de pornunça com níveis de feno da Juazeiro

Variáveis	Juazeiro			EPM	P
	0%	0,6%	1,2%		
Densidade (g/L)	1029,68	1029,16	1028,50	0,281	0,6575
Proteína (%)	3,27	3,25	3,12	0,044	0,5362
Gordura (%)	4,17	4,38	4,37	0,130	0,1601
Acidez (°D)	19,43	18,68	17,77	0,549	0,8965
Índice crioscópico (°C)	-0,580	-0,578	-0,551	0,005	0,4576

EPM – erro padrão da média

## CONCLUSÃO

A inclusão de 0,6 e 1,2% feno de Juazeiro, como fonte de saponina, não promove efeitos significativos nas características físico-químicas do leite de cabras Anglo Nubianas.

## APOIO

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

## REFERÊNCIAS

- ÂNGELO, A.C.; DALMOLIN, A. Interações herbívoro planta e suas implicações para o controle biológico – que tipos de inimigos naturais procurar? In: Pedrosa-Macedo, J. H.; DalMolin, A.; Smith, C. W. (org.). **O Araçazeiro: Ecologia e Controle Biológico**. **FUPEF**, p. 71-91, 2007.
- FERNANDES, M.F.; QUEIROGA, R.C.E.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; BOMFIM, M.A.D.; BRAGA, A.A. Características físico-químicas e perfil lipídico do leite de cabras mestiças Moxotó alimentadas com dietas suplementadas com óleo de semente de algodão ou de girassol. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p.703-710, 2008.
- FONTENELES, N.L.O.; SOUZA, R.T.; GONÇALVEZ, J.L.; BARBOSA, J.S.R.; SANTOS, S.F. ; BOMFIM, M.A.D. Fat inclusion in goats feeding and its effect on the lipid profile in milk: Review. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, p .343-351, 2016
- FRANCISCO, P.R.M.; CHAVES, I.B.; CHAVES, L.H.G; LIMA, E.R.V.; SILVA,B.B. Spectral analysis and evaluation of vegetation indices for mapping caatinga. **Revista Verde**, p 01-12, 2015.
- KANG, J.; ZENG, B.; TANG, S.; WANG, M.; HAN, X.; ZHOU, C.; YAN, Q.; HE, Z.; LIU, J.; TAN, Z. Effects of Momordica charantia Saponins on In vitro Ruminant Fermentation and Microbial Population. **Asian Australas. Journal Animal. Science**. p. 500-508,2016.



## Respostas fisiológicas de caprinos com genótipos locais confinados recebendo dietas com diferentes níveis de concentrado

Júlio Cesar Silva Nascimento<sup>1</sup>; Sílvia Helena Nogueira Turco<sup>2</sup>; Carina de Castro Santos Melo<sup>3</sup>; Amanda Estefanir Cordeiro<sup>4</sup>; Flávia Denise da Silva Pereira<sup>3</sup>; Angelina da Silva Freire<sup>4</sup>; Hermes da Costa Silva<sup>5</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciências Veterinárias no Semiárido, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Professora adjunta, UNIVASF, Juazeiro, BA; <sup>3</sup>Pós-graduanda do Mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>6</sup>Professor Adjunto CMVET, UNIVASF - CCA, Petrolina, PE.

**Resumo:** Na produção animal alguns fatores como o ambiente e a dieta influenciam diretamente nos ganhos produtivos dos animais, sendo imprescindível entender como esses fatores influenciam nos comportamentos fisiológicos e na da homeotermia destes animais, propiciando um melhor ajuste no manejo alimentar e conseqüentemente melhores ganhos produtivos. Foram utilizados 40 caprinos machos, sem padrão racial definido, sendo utilizado um delineamento experimental em blocos casualizados, com quatro blocos, cinco tratamentos e oito repetições. Foram fornecidas cinco dietas com diferentes proporções de volumoso:concentrado (100:00, 80:20, 60:40, 40:60 e 20:80) com base na matéria seca (MS). As dietas foram elaboradas a base de feno de Tifton 85 (*Cynodom spp.*) e como fonte de concentrado foram utilizados milho em grão moído e farelo de soja. O período experimental teve duração de 72 dias, incluindo 15 dias de adaptação. Foram analisados os parâmetros meteorológicos onde foram calculados os índices de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e o índice de temperatura e umidade (ITU). Já os parâmetros fisiológicos analisados foram a frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC), temperatura retal (TR) e temperatura superficial (TS) onde apresentou diferenças significativas entre as dietas ( $P < 0,05$ ) causando a elevação da FC com o aumento do concentrado. Conclui-se que os níveis crescentes de concentrado exercem efeitos parâmetros fisiológicos nos animais confinados.

**Palavras-chave:** caprinocultura; confinamento; parâmetros fisiológicos

## Physiological responses of goats with confined local genotypes receiving diets with different levels of concentrate

**Abstract:** In animal production some factors such as the environment and diet directly influence the productive gains of the animals, being essential to understand how these factors influence in the physiological behaviors and the homeothermia of these animals, providing a better adjustment in the alimentary management and consequently better productive gains. A total of 40 male, castrated, nondescript breed goats were used in a randomized complete block design with four blocks, five treatments and eight replicates. They were provided five diets with different ratios of forage: concentrate (100: 00, 80:20, 60:40, 40:60 and 20:80) based on dry matter (DM) were provided. The diets were elaborated using Tifton 85 hay (*Cynodom spp.*) and ground corn and ground soybean meal were used as source of concentrate. The experimental period lasted 72 days, including 15 days of adaptation. It was analyzed the meteorological parameters Index of black globe temperature and humidity (BGHI) and index temperature and humidity (ITU) were calculated. The physiological parameters analyzed were respiratory rate (RR), heart rate (HR), rectal temperature (RT) and surface temperature (TS), where there were significant differences between the diets ( $P < 0.05$ ) causing HR elevation with The increase of the concentrate. It is concluded that increasing levels of concentrate exert physiological parameters on confined animals.

**Keywords:** goat breeding; confinement; physiological parameters

### INTRODUÇÃO

A alimentação é um dos principais fatores que influenciam o desempenho produtivo de caprinos sendo umas das maiores dificuldades no cenário nordestino, pois a região apresenta longos períodos secos. Diante disto, há uma necessidade de modificação nas técnicas de criação, passando do sistema extensivo, ou seja, animais soltos a pasto, para o sistema intensivo, também conhecido como confinamento. Entretanto, a maximização do uso de concentrado nas dietas de ruminantes, além de proporcionar aumento nos custos de produção, podem gerar mudanças no ambiente ruminal e nas variáveis fisiológicas devido ao aumento da fermentação, digestão e absorção de nutrientes, elevando as taxas metabólicas, acelerando a produção de calor interno aumentando a dissipação do calor com o meio. Com o acompanhamento do comportamento e da resposta fisiológica é possível identificar como esses adequam o metabolismo em condições adversas, pois alterações comportamentais podem influenciar diretamente na sua produção. (GOMES et al., 2008; MOUSINHO et al., 2014; NOBRE et al., 2016).

## OBJETIVOS

Avaliar o efeito dos níveis crescentes de concentrado no comportamento fisiológico dos animais estudados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina-PE, no Laboratório de Exigências e Metabolismo Animal (LEMA). Foram utilizados 40 caprinos machos, castrados, sem padrão racial com peso médio inicial de  $13,3 \text{ kg} \pm 4,7$ , confinados em baias individuais. Foram fornecidas cinco dietas com diferentes proporções de volumoso/concentrado (100:00, 80:20, 60:40, 40:60 e 20:80) com base na matéria seca (MS). As rações foram elaboradas a base de feno de Tifton 85 (*Cynodom spp.*), moído em forrageira como fonte volumosa, como fonte de concentrado foram utilizados milho em grão moído e farelo de soja, além de suplemento mineral e água *ad libitum*. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8 h e 15 h, na forma de dieta completa misturada. O período experimental teve duração de 72 dias, incluindo 15 dias de adaptação e o delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro blocos, cinco tratamentos e oito repetições, totalizando 40 unidades experimentais. O peso corporal foi utilizado como fator dos blocos. Para os parâmetros meteorológicos foram utilizados 3 data logger HOBO U12-013 acoplados ao globo negro, onde foram calculados os índices de temperatura de globo negro e umidade (ITGU) e o índice de temperatura e umidade (ITU). As coletas de dados para os parâmetros fisiológicos foram mensuradas e registradas no último mês experimental, em dois horários (9:00 e 15:00) totalizando 20 observações. Nos parâmetros fisiológicos foram avaliadas a temperatura retal (TR), frequência cardíaca (FC), frequência respiratória (FR) e temperatura superficial (TS). Os dados coletados foram submetidos a análise de variância seguida pela regressão. A análise estatística foi realizada por meio do Statistical Analyses System - SAS (1999). Foram considerados como significativos valores de probabilidade inferiores a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos parâmetros fisiológicos (FR), (FC), (TS) e (TR) estão apresentadas na Tabela 1, onde se observa que houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os níveis de concentrado sobre as variáveis estudadas. A FC e consumo de matéria seca foram maiores significativamente quando foram utilizados níveis de 40 e 60% de concentrado na dieta. O maior consumo de matéria seca, evidenciado nestes grupos de animais promove aumento das taxas metabólicas devido uma maior fermentação em curto tempo, digestão e absorção, permitindo uma liberação com maior velocidade de calor metabólico da digestão. A TR apresentou diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre as dietas, apresentando parâmetros máximo nas dietas que recebiam concentrado 60:40, 40:60 e 20:80 e valores de 38,60, 38,68 e 38,60 °C respectivamente. Mesmo apresentando valores mais altos nas dietas que recebiam concentrado, os valores da TR do presente trabalho não se apresentaram fora dos padrões normais para espécie, que de acordo com Dukes & Swenson (1996) variam de 38,5 a 39,7 °C, tal resultado sugere que os sistemas termorreguladores foram realizados com eficiência, não havendo a estocagem de calor e conseqüentemente o estresse térmico, pois, o aumento de TR é o acúmulo da temperatura do animal recebido do ambiente associado ao calor interno produzido pelo animal e a incapacidade de dissipação de calor pelos mecanismos termorreguladores. De acordo com variáveis ambientais encontradas nos horários da manhã e da tarde descritas na Tabela 2, todas estão nos limites máximos de conforto térmico, pois segundo Baêta e Souza (1997) a zona de controle térmico (ZCT) está entre 20 e 30°C de temperatura ambiente e no presente trabalho a maior média observada foi de 29,8, não influenciando nos comportamentos fisiológicos.

**Tabela 1.** Médias dos parâmetros fisiológicos de caprinos alimentados com diferentes níveis de concentrado

Parâmetros	Relação volumoso/concentrado (%) <sup>a</sup>					EPM	p
	100/0	80/20	60/40	40/60	20/80		
FR (/min)	29,47c	38,80bc	56,34a	48,65ab	39,95bc	1,120	<.0001
FC (/min)	93,02c	103,05b	118,05a	118,69a	122,70a	0,729	<.0001
TS (°C)	30,57b	30,75ab	31,90a	30,89ab	31,39ab	0,134	0,0417
TR(°C)	38,11c	38,37bc	38,60ab	38,68a	38,60ab	0,024	<.0001

FR - Frequência respiratória; FC - Frequência cardíaca; TR - Temperatura retal; TS - Temperatura superficial; EPM – erro padrão da média. Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

**Tabela 2.** Médias dos parâmetros ambientais analisadas nos horários da manhã e tarde

Hora	Vv	Ta(TBS) °C	UR %	TGN	ITGU	ITU
9:00 h	4,268	23,1	63,1	23,7	70,8592	70,2592
15:00 h	4,621	29,8	36,4	31	78,6488	77,4488

Vv - Velocidade do vento; Ta(TBS) - Temperatura atmosférica (Temperatura de bulbo seco); UR - Umidade relativa do ar; TGN - Temperatura do globo negro; ITGU - Índice de temperatura de globo negro e umidade; ITU - Índice de temperatura e umidade.

## CONCLUSÃO

O aumento da proporção de concentrado nas dietas dos animais estudados influenciou na frequência cardíaca destes. Os demais parâmetros fisiológicos não sofreram influência das dietas utilizadas.

## APOIO

CAPES - Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior

## REFERÊNCIAS

BAÊTA, F.C.; SOUZA, C.F.. **Ambiência em edificações rurais e conforto térmico**. Universidade Federal de Viçosa. Viçosa. 246p., 1997.

DUKES, H.H.; SWENSON, H.J.. **Fisiologia dos animais domésticos**. 11. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 856p., 1996.

GOMES, C.A.V.; FURTADO, D.A.; MEDEIROS, A.N.; SILVA, D.S.; PIMENTA FILHO, E.C.; LIMA JÚNIOR, V.. Effect of thermal ambient and feed supplementation levels on physiologic parameters of Moxotó goats. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.12, n.2, p.213-219, 2008.

MOUSINHO, L.R.B.; CAMPELO, J.E.G.; SOUSA JÚNIOR, S.C.; AZEVÊDO, D.M.M.R.; LEAL, T.M.; MOURA, R.M.A.S.. Respostas fisiológicas de cabras Anglonubianas a condições ambientais com temperatura elevada. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 15, p.160-171, 2014.

NOBRE, I.S.; SOUZA, B.B.; MARQUES, B.A.A.; AZEVEDO, A.M.; ARAUJO, R.P.; GOMES, T.L.S.; BATISTA, L.F.; SILVA, G.A.. Avaliação dos níveis de concentrado e gordura protegida sobre o desempenho produtivo e termorregulação de ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.17, n.1, p.116-126, 2016.



## Balço de nitrogênio em cordeiros alimentados com duas fontes de fibra e níveis de lipídios em condições tropicais

Ivanildo dos Anjos Santos<sup>1</sup>; Jose Augusto Gomes Azevedo<sup>2</sup>; Natália Nunes de Melo<sup>3</sup>; Lígia Lins Souza<sup>4</sup>; Mayra Virginia Gonçalves Dds Santos de Melo<sup>5</sup>; Alan da Silva Rodrigues<sup>6</sup>; Gilmaras Santos Guimarães<sup>7</sup>; Bruna Rayet Ayub<sup>8</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; <sup>3</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; <sup>4</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; <sup>5</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; <sup>6</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; <sup>7</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE SANTA CRUZ; <sup>8</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUL DA BAHIA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos de quatro níveis de extrato etéreo quatro níveis de EE (40,0; 80,0; 120,0 e 160,0 g/kg na matéria seca da dieta), sobre o balanço de N (g/animal/dia) consumido, fecal, urinário e retido em cordeiros alimentados com duas fontes de fibras, silagem de milho e feno Transvala. Foram utilizados oito carneiros machos, ½ Dorper × ½ Santa Inês, castrados, com peso corporal médio inicial de 25,20 ± 3,50 kg e idade média de oito meses, os cordeiros passaram 15 dias em adaptação nos quais foram identificados, vermífugados, e alojados em gaiolas metabólicas de 1m<sup>2</sup>, providas de bebedouro e comedouros individuais, foi utilizado um delineamento em duplo quadrado latino 4x4, simultâneo em esquema fatorial (4x2), O balanço dos compostos nitrogenados foi calculado pela diferença entre o nitrogênio ingerido (NI) e o nitrogênio excretado (urina e fezes). As análises estatísticas foram submetidos à análise de variância e regressão utilizando o PROC GLM e PROC REG do pacote estatístico software SAS® (*Statistical Analysis System*, versão 9.1). Não houve efeito de interação (P>0,05) entre as fontes de volumoso e o nível de extrato etéreo sobre os itens do balanço de nitrogênio. Os valores de excreção de nitrogênio fecal e urinário quando expressos em g/dia foram maiores (P<0,05) nos animais alimentados com silagem em comparação aos animais alimentados com feno. Para os níveis de extrato etéreo testados não houve interferência negativa sobre a digestibilidade da fibra em dietas a base de silagem ou feno para ovinos.

**Palavras-chave:** Ovinos; Proteína ; Excreção

## Nitrogen balance of lambs fed with two sources of fiber and lipid levels in tropical conditions

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of four levels of ethereal extract on four levels of EE (40.0, 80.0, 120.0 and 160.0 g / kg in the diet dry matter), on the balance of N (g / Animal / day) consumed, fecal, urinary and retained in lambs fed with two sources of fiber, corn silage and Transvala hay. Eight male sheep, ½ Dorper × ½ Santa Inês, castrated, with an initial mean body weight of 25.20 ± 3.50 kg and mean age of eight months, were submitted to 15 days of adaptation in which they were identified as vermifuge, (4x2). The nitrogen balance was calculated by the difference between the ingested nitrogen (NI) and the nitrogen excreted (urine and faeces). The statistical analyzes were submitted to analysis of variance and regression using the PROC GLM and PROC REG of the statistical software package SAS® (*Statistical Analysis System*, version 9.1). There was no interaction effect (P> 0.05) between the bulk sources and the ethereal extract level on the nitrogen balance items. The values of excretion of fecal and urinary nitrogen when expressed in g / day were higher (P <0.05) in silage fed animals compared to hay fed animals. For the levels of ethereal extract tested there was no negative interference on the digestibility of fiber in diets based on silage or hay for sheep.

**Keywords:** sheep; Protein; Excretion

### INTRODUÇÃO

A proteína dietética é um nutriente de grande importância no desempenho de ovinos, desempenhando papel fundamental nas funções orgânicas. O entendimento do balanço de nitrogênio permite obter informações relevantes quanto ao seu aproveitamento e atendimentos das exigências dos animais. Essa ferramenta permite evitar problemas no desenvolvimento dos animais pelo baixo suprimento dietético, suprimindo as exigências em proteína, com o intuito de maximizar a produção de proteína microbiana no rúmen através do sincronismo com a energia da dieta. Assim como reduzir os problemas ambientais causados pelo excesso de proteína bruta na dieta, causando problemas ambientais pela excreção desses compostos nitrogenados, além de desperdícios e perdas econômicas pela falta de um correto balanceamento da dieta

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar os efeitos de quatro níveis de extrato etéreo quatro níveis de EE (40,0; 80,0; 120,0 e 160,0 g/kg na matéria seca da dieta) e duas fontes de volumosos sobre o balanço de compostos nitrogenados

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes (LAPNAR) do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, na Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus-Ba. Foram utilizados oito carneiros machos, ½ Dorper × ½ Santa Inês, castrados, com peso corporal médio inicial de  $25,20 \pm 3,50$  kg e idade média de oito meses, foram submetidos a um delineamento em duplo quadrado latino 4x4, simultâneo em esquema fatorial (4x2), com quatro níveis de EE (40,0; 80,0; 120,0 e 160,0 g/kg na matéria seca da dieta), com duas fontes de fibra: silagem de milho e feno de capim Transvala (*Digitaria decumbens* Stent. cv. Transvala) (Tabela 1), formuladas para conterem 420 g FDNcp/kg de Matéria seca.

A duração total do experimento foi de 60 dias. Cada período experimental foi composto por 15 dias, sendo 05 dias de adaptação e cinco dias de coleta total. As amostras de urina foram obtidas de todos os cordeiros a partir de coleta total de urina em recipientes (baldes) no piso, contendo 100 mL de solução de ácido sulfúrico a 20% v/v, durante os cinco dias de coletas do experimento. O balanço dos compostos nitrogenados foi calculado pela diferença entre o nitrogênio ingerido (NI) e o nitrogênio excretado (urina e fezes).

As análises estatísticas para avaliação foram conduzidas segundo um delineamento em duplo quadrado latino, (4x4), simultâneo em esquema fatorial (4x2). Senda submetidas à análise de variância e regressão utilizando o PROC GLM e PROC REG do pacote estatístico software SAS® (*Statistical Analysis System*, versão 9.1).

Tabela 1 - Composição química das dietas avaliadas.

Item	Silagem de Milho				
	g/kg MN	Níveis de EE (g/Kg) 40	Níveis de EE (g/Kg) 60	Níveis de EE (g/Kg) 120	Níveis de EE (g/Kg) 160
MS	310,0	478,4	470,8	463,2	459,1
MO	967,5	946,5	947,3	948,1	949,0
PB	9,10	144,1	144,5	144,9	145,1
EE	25,2	38,9	78,8	118,7	158,5
FDNcp	532,8	406,7	406,1	405,6	402,5
CNF	337,2	356,7	317,8	279,0	242,8
Item	Feno Transvala				
	g/kg MN	Níveis de EE (g/Kg) 40	Níveis de EE (g/Kg) 60	Níveis de EE (g/Kg) 120	Níveis de EE (g/Kg) 160
MS	848,1	882,9	881,6	880,4	879,2
MO	915,9	927,9	928,4	929,0	929,5
PB	106,0	141,7	142,1	142,4	142,7
EE	18,6	39,3	79,2	119,1	159,0
FDNcp	827,2	396,9	396,2	395,5	394,8
CNF	164,0	350,0	311,0	272,0	233,0

Matéria Seca (MS), Matéria orgânica (MO), Proteína Bruta (PB), Extrato Etéreo (EE), Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), Carboidratos Não Fibrosos (CNF).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) dos níveis de extrato etéreo e das fontes de fibra sobre o N (g/animal/dia) consumido, fecal, urinário e retido (Tabela 2.) Os maiores valores médios de nitrogênio fecal para os animais alimentados com silagem, pode ser explicado pela redução na digestibilidade da proteína bruta, visto que o consumo de nitrogênio foi semelhante tanto para os animais alimentados com silagem como para os animais alimentados com feno. Entretanto a digestibilidade da Proteína bruta foi maior para os animais alimentados com feno, o que se deve a maior contribuição e consumo de concentrado. Segundo Morgado et al. (2014), o maior teor de concentrado aumenta a digestibilidade dos nutrientes resultando em melhor aproveitamento da dieta e menor excreção de N fecal. Os maiores valores médios de excreção de nitrogênio urinário pelos animais que receberam silagem na dieta, podem estar relacionados ao baixo aproveitamento do nitrogênio no rumem, pelo decréscimo nos teores de CNF em substituição do óleo de soja, interferindo na utilização do nitrogênio para o crescimento da microbiota ruminal visto que o óleo não fornece energia para microbiota ruminal, o que leva a eliminação do nitrogênio que não foi aproveitado pela via urinaria na forma de ureia (Alves et al., 2012).

**Tabela 2-** Balanço de Nitrogênio em função da fonte de volumoso e do nível de extrato etéreo nas dietas de cordeiros confinados..

Item	Volumoso		Nível de extrato etéreo (g/kg)				EPM	Volumoso	Valor - P	
	feno	Silagem	40	80	120	160			Nível	V*N
Utilização de N dietético (g/d)										
N ingerido total	12,44	19,30	14,57	16,01	16,61	16,29	1,0	0,4356	0,5912	0,9924
N fecal excretado	2,67	4,53	4,20	3,89	3,36	2,95	0,2	0,0063	0,8627	0,7983
N urinário eliminado	1,47	2,75	1,54	2,50	2,07	2,32	0,2	0,0003	0,1154	0,1605
N retido	8,30	12,03	8,83	9,62	11,19	11,02	0,8	0,2260	0,7447	0,7026

## CONCLUSÃO

Os níveis de Extrato Etereo testados não afetaram o balanço do nitrogênio em cordeiros confinados, porém o tipo de volumoso

## REFERÊNCIAS

Moura Alves, E., dos Santos Pedreira, M., Albuquerque Pereira, M. L., Presidio Almeida, P. J., Gonsalves Neto, J., & Ribeiro Freire, L. D. (2012). Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, 34(3).

Moreno G. M. B., Sobrinho A. G. S., Leão A. G., Loureiro C. M. B., Perez H. L., Rossi R. C. (2010) Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado. *Revista Brasileira de Zootecnia* 39, 853-860.

Silva Morgado, E., Ezequiel, J. M. B., Galzerano, L., & Santos, V. C. (2014). Consumo, digestibilidade e balanço de nitrogênio de cordeiros alimentados com alto teor de amido ou fibra solúvel em detergente neutro associados ao óleo de girassol. *Semina: Ciências Agrárias*, 35(1), 457-466.



## Concentrações de metabólitos na urina de búfalas da raça Murrah primíparas e multíparas no pré e pós-parto

Igor Moreno Souza Lopes<sup>1</sup>; Nelson de Carvalho Delfino<sup>2</sup>; Henry Daniel Ruiz Alba<sup>3</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>4</sup>; Layse Araujo Gordiano<sup>5</sup>; Laís Santana Bezerra<sup>6</sup>; Ricardo Diniz Guerra e Silva<sup>7</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia- UFBA Bolsista de iniciação científica PIBIC/FAPESB. E-mail: imlopes.92@gmail.com ; <sup>2</sup>Professor Temporário do Departamento de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia- UFBA; <sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós Graduação em Zootecnia - UFBA. Bolsista CAPES; <sup>4</sup>Mestrando do Programa de Pós Graduação em Zootecnia - UFBA Bolsista FAPESB; <sup>5</sup>Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Zootecnia - UFBA Bolsista FAPESB; <sup>6</sup>Doutoranda do Programa de Pós Graduação em Zootecnia - UFBA Bolsista FAPESB; <sup>7</sup>Doutorando do Programa de Pós Graduação em Zootecnia - UFBA; <sup>8</sup>Professor Adjunto I do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal da Bahia-UFBA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as concentrações de metabólitos na urina de búfalas da raça Murrah primíparas e multíparas durante o período de transição. Foram utilizadas trinta búfalas gestantes da raça Murrah divididas em dois grupos, multíparas (n = 15) e primíparas (n = 15), monitoradas durante 30 dias pré-parto até 70 pós-parto. As búfalas foram mantidas sob as mesmas condições de ambiente, alimentação e manejo. As amostras de urina foram coletadas de todas as búfalas aproximadamente 4 horas após a alimentação matinal, a partir da micção espontânea. A urina teve os valores de pH determinados por um medidor de pH digital, sendo coletadas alíquotas de 10 ml de urina foram diluídas imediatamente com 40 ml de ácido sulfúrico 0,036 N e armazenadas a -20°C para posterior análise de ureia, ácido úrico, cálcio, enxofre, cloro e potássio, nos períodos de pré-parto (-28; -21; -7 dias), parto (até 24 horas pós-parto) e pós-parto (7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63; 70 dias). Não houve diferença para os teores de cloro, cálcio e ácido úrico entre os grupos nos períodos pré e pós parto. Entretanto, os valores de ureia e enxofre diferiram (P<0,001) entre primíparas e multíparas nos períodos pré e pós-parto. As multíparas apresentaram maiores concentrações de potássio na urina em relação as primíparas (P<0,001). Búfalas multíparas apresentam maiores alterações nas concentrações de metabólitos na urina em relação a primíparas e tais resultados devem ser levados em consideração para se distinguir as alterações fisiológicas ocorridas em cada período nesses animais.

**Palavras-chave:** balanço energético negativo; cálcio; período de transição

## Concentrations of urine metabolites in primiparous and multiparous Murrah buffaloes during the pre and postpartum

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the concentrations of urine metabolites of primiparous and multiparous Murrah buffaloes during the transition period. Thirty pregnant Murrah buffaloes were distributed into two groups, multiparous (n = 15) and primiparous (n = 15), monitored during 30 days prepartum and 70 postpartum. The buffaloes were kept under the same conditions of environment, feeding and handling. Urine samples were collected from all buffaloes approximately 4 hours after the morning feeding, from spontaneous urination. The pH values of urine were determined using a digital pH meter, being collected 10 ml aliquots of urine, which were immediately diluted with 40 ml of 0.036 N sulfuric acid and stored at -20°C for further analysis of urea, uric acid, calcium, sulphur, chlorine and potassium, in the prepartum (-28; -21; -7 days), at the partum (until 24 hours postpartum) and postpartum (7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63; 70 days) periods. There were no differences in the chlorine, calcium, and uric acid contents between the groups in the pre and postpartum periods. However, the values of urea and sulphur differed (P<0.001) between primiparous and multiparous buffaloes in the pre and postpartum periods. Multiparous buffaloes had higher urine concentrations of potassium in comparison to the primiparous (P<0,001). Multiparous buffaloes have higher modifications in the urinary concentrations of metabolites in comparison to the primiparous. So, such results should be considered to distinguish the physiological changes during each period in these animals.

**Keywords:** negative energy balance; calcium; transition period

### INTRODUÇÃO

O período de transição é caracterizado por redução da ingestão de alimentos, aumento do crescimento fetal e adaptações homeorréticas, incluindo à mobilização de reservas corporais. A diferença entre a menor ingestão de nutrientes e o aumento das necessidades energéticas da fêmea para manutenção, crescimento do corpo e feto e produção de colostro e leite para o recém-nascido,

leva a um desequilíbrio fisiológico chamado balanço energético negativo (Wathes et al., 2007). Em resposta ao balanço energético negativo ocorrem adaptações fisiológicas nos animais a fim de reduzir a intensidade desta condição, o que acaba por refletir em alterações das concentrações de metabólitos nos fluidos corporais. De acordo com Wathes et al. (2007), existem poucos trabalhos comparando as alterações metabólicas durante o período de transição em vacas de primíparas e múltiparas, sendo que o número de parições pode influenciar o padrão de alterações hormonais e metabólitos após parto.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as concentrações de metabólitos na urina de búfalas da raça Murrah primíparas e múltiparas no período de transição e início de lactação .

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando um rebanho comercial de búfalas da raça Murrah para produção de leite. Foram utilizadas trinta búfalas gestantes divididas em dois grupos, múltiparas (n = 15) e primíparas (n = 15), com produção média de leite por lactação superior a 2.400kg. Os animais foram monitorados durante os últimos 30 dias de gestação e os primeiros 70 dias pós-parto e mantidos no mesmo ambiente e nas mesmas condições de alimentação e manejo. No período pós-parto, todas as búfalas foram alimentadas com capim elefante picado (*Penisetum purpureum*), e concentrado sob a forma de mistura total “TMR” formulado para atender às exigências de búfalas em lactação produzindo 6,0 kg / dia de leite com 7,0% de gordura e 4,2 % de proteína bruta de acordo com as recomendações de Paul e Lal, (2010). Após a alimentação matinal, todas as búfalas pós-parto foram mantidas em piquetes, com capim *Brachiaria decumbens*.

As amostras de urina foram coletadas de todas as búfalas aproximadamente quatro horas após a alimentação matinal, por meio de micção espontânea. Dessa forma, foram coletadas alíquotas de 10 ml de urina, as quais foram diluídas imediatamente com 40 ml de ácido sulfúrico 0,036 N e armazenadas a -20°C para posterior análise nos períodos pré-parto (-28; -21; -7), ao parto (até 24 horas pós-parto) e pós-parto (7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63; 70 dias). Os valores de pH da urina foram determinados utilizando um medidor de pH digital (MB-10, Marte Científica, Minas Gerais, Brasil). Na amostra de urina foram determinadas concentrações de ureia (UR, método cinético fixado no tempo UV - K056, Bioclin®, Brasil), ácido úrico (UA, método colorimétrico enzimático - K139, Bioclin®, Brasil), cálcio (Ca, método colorimétrico de Ponto final - Arzenazo III - K051, Bioclin®, Brasil), enxofre (S) e cloro (Cl, método colorimétrico de tiocianato de mercúrio - K050, Bioclin®, Brasil). A determinação de potássio (K) foi feita como equipamento seletivo de íons MH 9180 (MH LabISE® 9180).

Os dados foram submetidos ao SAS, verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias por PROC UNIVARIATE. Os dados foram analisados por PROC MIXED de acordo com o modelo de medidas repetidas no tempo. O modelo foi utilizado para estimar o efeito da fase fisiológica (semanas), grupo (primíparas e múltiparas) e a interação entre semanas e grupo. Adotou-se um nível de significância de 5% para todas as variáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito de grupo sobre as concentrações de potássio (P<0.001) no período pós-parto (Tabela 1), em que búfalas múltiparas apresentam maiores concentrações de potássio na urina quando comparadas a búfalas primíparas. Vale ressaltar que as concentrações de K e CL são necessárias para a manutenção da pressão osmótica, bem como da regulação ácido-base (Lager e Jordan, 2012), sua excreção pelos rins é controlada por competição entre os íons hidrogênio e potássio, no mecanismo de reabsorção.

De forma similar, também foi observado efeito (P<0.001) na concentração de ureia e enxofre nos períodos pré e pós-parto entre os grupos. As búfalas múltiparas apresentaram menores excreções urinárias de ureia comparadas às primíparas, isso se dá porque fêmeas múltiparas geralmente possuem maior peso corporal e mobilizam mais reservas corporais durante o início da lactação (Obitsu e Taniguchi, 2009). Dessa forma é possível sugerir que búfalas múltiparas, assim como as fêmeas bovinas múltiparas são mais eficientes na utilização do nitrogênio, devido a maior necessidade de restaurar a proteína corporal, mobilizada em maior quantidade por este grupo de animais durante o início da lactação, quando comparadas às primíparas.

Tabela 1. Concentração de metabólitos da urina durante os períodos pré e pós-parto em búfalas Murrah primíparas e múltiparas.

Item	Grupo <sup>1</sup>		Valor de P <sup>2</sup>		
	Primíparas	Múltiparas	Grupo	Semana	Inter
K (mg/dl)					
Pré-parto	120,2 ± 22,5	180,4 ± 23,9	0,059	0,807	0,327
Pós-parto	115,8 ± 24,4	158,5 ± 22,0	<0,001	0,222	0,399
Cl (mg/dl)					
Pré-parto	8,27 ± 9,06	95,9 ± 10,0	0,684	0,753	0,431
Pós-parto	68,9 ± 9,31	65,1 ± 7,86	0,245	0,240	0,474
S (mg/dl)					
Pré-parto	13,46 ± 2,29	6,08 ± 2,43	<0,001	0,361	0,836

Pós-parto	18,26 ± 2,50	8,11 ± 2,26	<0,001	0,178	0,791
Ca (mg/dl)					
Pré-parto	5,48 ± 1,02	7,88 ± 1,16	0,105	0,561	0,767
Pós-parto	12,37 ± 1,66	13,13 ± 1,46	0,290	0,850	0,487
Ureia (mg/dl)					
Pré-parto	588,8 ± 90,41	184,3 ± 89,39	<0,001	0,114	0,892
Pós-parto	1377,3 ± 116	980,1 ± 102	<0,001	0,014	0,016
Ácido úrico(mg/dl)					
Pré-parto	3,50 ± 0,50	4,38 ± 0,50	0,077	0,901	0,445
Pós-parto	4,79 ± 0,75	4,51 ± 0,68	0,190	0,230	0,808

<sup>1</sup>Primíparas, número de lactações = 1; Multíparas = número de lactações > 1. <sup>2</sup>Valor de P para grupo, semana, e interação entre grupo x semana (Inter).

## CONCLUSÃO

O fator grupo influenciou as concentrações dos metabólitos urinários potássio, enxofre e ureia. Búfalas multíparas apresentam maiores alterações nesses parâmetros em relação a primíparas e tais resultados devem ser levados em consideração para se distinguir as alterações fisiológicas ocorridas em cada período nesses animais.

## APOIO

Os autores reconhecem o Sr. Urbano Antônio Souza Filho e a empresa de laticínios Bufalissima, e a Fazenda Natal, pela sua ajuda técnica e pela disponibilidade de uso dos animais.

## REFERÊNCIAS

LAGER K and JORDAN E. The metabolic profile for the modern transition dairy cow. In: Proceedings of the mid-south ruminant nutrition conference 2012. Jordan E editor; 2012; Grapevine, TX, USA: Texas A and M University: College Station; p. 9-16. 2012.

OBITSU, T. and K. TANIGUCHI, Quantitative comparison of diversity and conformity in nitrogen recycling of ruminants. Asian-Australasian Journal of Animal Sciences 22, 440-447. 2009.

PAUL, S.S and LAL, D. **Nutrient Requirements of Buffaloes**. Satish Serial Publishing House- 2010.

WATHES D.C., CHENGA, Z.; BOURNE, N.; TAYLOR, V.J.; COFFEY M.P.; BROTHERSTONE, S. Differences between primiparous and multiparous dairy cows in the inter-relationships between metabolic traits, milk yield and body condition score in the periparturient period. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 33, p. 203-225, 2007.



## Consumo e digestibilidade de dietas com glicerina e óleo de mamona para búfalos

Franklin Delano dos Santos Soares<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>2</sup>; José Ésler de Freitas Júnior<sup>2</sup>; Daiane Lago Novais<sup>3</sup>; Dallyson Yehudi Coura de Assis<sup>4</sup>; Camila de Oliveira Nascimento<sup>5</sup>; Wilobaldo São Leão Carvalho Júnior<sup>6</sup>; João Victor Gomes da Silva Carvalho<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA. franklin.cnn@hotmail.com; <sup>2</sup>Professor do Departamento de Produção Animal, UFBA, Salvador, BA. Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq.; <sup>3</sup>Pesquisadora visitante, UFBA, Salvador, BA.; <sup>4</sup>Doutor em Zootecnia, UFBA, Salvador, BA.; <sup>5</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFBA, Salvador, BA.; <sup>6</sup>Graduando do Curso de Medicina Veterinária, UFBA, Salvador.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da glicerina bruta e óleo de mamona sobre o consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e componentes nutricionais em búfalos. Foram utilizados quatro bubalinos da raça Murrah, castrados, fistulados no rúmen, com peso corporal médio de  $526 \pm 29$  kg, distribuídos em um quadrado latino  $4 \times 4$ , consistindo nas seguintes dietas: Controle (CONT); Glicerina (GL); Óleo de Mamona (OM) e Glicerina + Óleo de Mamona (GL+OM). O volumoso utilizado foi a silagem de sorgo. Os contrastes adotados foram: C1 = CONT vs GL, OM e GL+OM; C2 = GL vs OM e C3 = GL, OM vs GL+OM. Para quantificar o consumo voluntário, consideraram-se as dietas fornecidas e as sobras de cada período. Para determinação da excreção fecal foram efetuadas coletas de fezes na ampola retal. As amostras do alimento fornecido, sobras e fezes foram incubadas por 288 horas no rúmen para determinar a digestibilidade. A glicerina quando associada ao óleo de mamona proporcionou menores consumos de matéria seca e dos componentes nutricionais avaliados. Os búfalos quando submetidos a dietas, associadas ou não, com glicerina e óleo de mamona, apresentaram menores consumos de MS e dos nutrientes avaliados, com exceção do consumo de extrato etéreo (EE), em relação à dieta controle. A dieta controle indicou maior digestibilidade da FDN em relação aquelas contendo glicerina e/ou óleo de mamona. Dietas com óleo de mamona apresentaram maior digestibilidade do EE em relação aqueles que receberam glicerina em sua composição, porém avaliadas isoladamente. Entre as fontes energéticas alternativas avaliadas, recomenda-se o uso da glicerina.

**Palavras-chave:** alimentos energéticos; biodiesel; coprodutos

## Intake and digestibility of diets with glycerin and castor oil for buffaloes

**Abstract:** The objective of the study was to evaluate the effect of crude glycerin and castor oil on the intake and apparent digestibility of dry matter and nutritional components in buffaloes. Four castrated Murrah buffaloes, ruminally fistulated with a mean body weight of  $526 \pm 29$  kg were distributed in a  $4 \times 4$  Latin square, consisting of the following diets: Control (CONT); Glycerin (GL); Castor Oil (CO) and Glycerin + Castor oil (GL + CO). It was used as roughage the sorghum silage. The contrasts adopted were: C1 = CONT vs GL, CO and GL + CO; C2 = GL vs CO and C3 = GL, CO vs GL + CO. For the estimation of the voluntary intake, it were considered the diets provided and the leftovers from each period. For fecal excretion determination, feces samples were collected from the rectal ampulla. Samples of the feed, leftovers and feces were incubated for 288 hours in the rumen to determine digestibility. Glycerin when associated with castor oil provided lower intakes of dry matter and nutritional components evaluated. Buffaloes when submitted to diets, associated or not, with glycerin and castor oil, presented lower intakes of DM and nutrients evaluated, except for ether extract (EE) intake, in comparison to the control diet. The control diet indicated higher digestibility of NDF in relation to those containing glycerin and / or castor oil. Diets with castor oil showed higher EE digestibility than those that received glycerin in their composition, but evaluated in isolated form. Among the alternative energy sources evaluated, it is recommended the use of glycerin.

**Keywords:** biodiesel; coproducts; energetic foods

### INTRODUÇÃO

A utilização de fontes energéticas na dieta de ruminantes é praticada há alguns anos no Brasil, principalmente na fase de terminação, sendo estudados seus efeitos sobre o consumo, digestibilidade e parâmetros metabólicos, visando diminuir os custos de produção, e conseqüentemente, melhorar a produtividade animal. O uso de coprodutos provenientes do biodiesel, principalmente a glicerina na dieta de ruminantes, como fonte de energia, tem se tornado uma alternativa interessante.

Com a crescente produção de biodiesel, aumenta-se a produção de glicerina. Com essa alta produção, o seu uso na alimentação de ruminantes tem apresentado grande potencial. Outra fonte energética que vem sendo utilizada na dieta de ruminantes são os óleos vegetais, no entanto deve-se avaliar seus efeitos e quantidades a serem utilizadas, de forma a não causar prejuízos. Entre essas fontes energéticas, destaca-se o óleo de mamona, descrito como óleo funcional, principalmente pela sua ação antimicrobiana, tem apresentado como potencial substituto aos antibióticos, e vem sendo comumente empregado na alimentação animal nas últimas décadas (Valera et al., 2013).

## OBJETIVOS

Desta forma objetivou-se avaliar o efeito glicerina bruta e óleo de mamona na dieta de búfalos sobre o consumo e digestibilidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Foram utilizados quatro búfalos da raça Murrah, castrados, fistulados no rúmen, com peso corporal médio de  $526 \pm 29$  kg, distribuídos em um quadrado latino  $4 \times 4$ . O experimento foi constituído por quatro períodos de 21 dias, sendo os 12 primeiros dias de adaptação dos animais à dieta e os demais para avaliar as variáveis mensuradas. Os animais foram alojados em baias individuais de  $16m^2$ , providas de cochos e bebedouros cobertos. O volumoso e o concentrado foram misturados e fornecidos na forma de ração total, duas vezes ao dia, às 08:00 e às 15:00 horas, e ajustada, a partir do consumo observado no dia anterior, permitindo o controle individual do consumo de matéria seca, de modo a obter diariamente 10% de sobras. Para a avaliação das diferentes fontes energéticas, os animais foram alimentados com as seguintes dietas: 1) Controle (CONT): composta por uma dieta basal, a base de farelo de soja, milho, mistura mineral e ureia; 2) Glicerina (GL): composta pela dieta basal e 9% de GL; 3) Óleo de Mamona (OM): composta pela dieta basal e 5% de OM e 4) Glicerina + Óleo de Mamona (GL+OM): composta pela dieta basal, 5% de GL e 5% de OM. O volumoso utilizado durante o experimento foi a silagem de sorgo. A proporção de volumoso e concentrado foi de 70:30, com base na matéria seca, sendo as dietas isonitrogenadas.

Nas amostras de sobras, alimentos fornecidos e fezes foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) (Detmann et al., 2012). Os teores de fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDN<sub>cp</sub>), foram determinados pela metodologia descrita por Van Soest et al. (1991). A FDN<sub>i</sub> foi obtida segundo metodologia de Casali et al. (2008), entretanto, com o tempo de incubação 288 horas. A fibra em detergente neutro potencialmente digestível (FDN<sub>pd</sub>) foi calculada por diferença ( $1,00 - FDN_i$ ). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram calculados segundo Weiss (1999). O consumo de cada componente nutricional foi calculado pela diferença entre a quantidade do nutriente ingerido (quantidade fornecida – sobras, em g) e a quantidade de nutriente presente nas fezes (g), expressos na matéria seca. Para determinação da digestibilidade dos nutrientes foram efetuadas coletas de fezes na ampola retal a cada 9 horas, durante 72 horas de cada período experimental.

Os contrastes adotados foram: C1 = CONT vs GL, OM e GL+OM; C2 = GL vs OM e C3 = GL, OM vs GL+OM. As variáveis foram submetidas a análise de variância seguindo o delineamento descrito e os tratamentos comparados por meio de contrastes ortogonais adotando-se o nível de significância de 5% através dos PROC LSMEANS do pacote estatístico SAS 8.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas para os consumos de MS, FDN, FDN<sub>i</sub> e FDN<sub>pd</sub> em todos os contrastes testados ( $P < 0,05$ ). Os búfalos quando submetidos a dietas, associadas ou não, com glicerina e óleo de mamona, apresentaram menores consumos de MS e dos componentes nutricionais, com exceção do consumo de EE, em relação a dieta controle, provavelmente devido a maior concentração desse nutriente nas dietas contendo óleo de mamona (Tabela 1). Não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) para o consumo de PB no C2. Entre as fontes energéticas testadas, a glicerina quando associada ao óleo de mamona apresentou menores consumos dos componentes nutricionais, possivelmente justificados pela presença do óleo de mamona (Tabela 1). Os menores consumos de MS e dos componentes nutricionais foram encontrados nas dietas que continham glicerina e/ou óleo de mamona, esse efeito foi possivelmente potencializado pelo óleo de mamona que continha maior teor de EE (OM= 7,92% e GL+OM= 7,7%), impactando na aderência dos microrganismos a partícula dos alimentos

Para as variáveis de digestibilidade, foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) para o EE (C2) e FDN (C1). A dieta com óleo de mamona apresentou maior digestibilidade de EE em relação a dieta com glicerina, provavelmente em decorrência dos maiores teores na dieta do respectivo nutriente, como também pode ser explicado pelo menor consumo de MS, contribuindo para um maior tempo de permanência do alimento no rúmen (Tabela 1). As dietas contendo glicerina e óleo de mamona reduziram ( $P < 0,05$ ) a digestibilidade da FDN quando fornecidos individualmente e/ou associados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Consumo e digestibilidade aparente total dos componentes nutricionais em búfalos submetidos a dietas com glicerina bruta e óleo de mamona

Item	Dietas experimentais <sup>1</sup>				EPM <sup>2</sup>	Valor de P <sup>3</sup>		
	CONT	GL	OM	GL+OM		C1	C2	C3
	<b>Consumo</b>							
Matéria seca kg/dia	10,5	10,0	8,2	7,7	0,34	0,001	0,004	0,010

<b>Matéria seca (%PC)</b>	1,9	1,9	1,6	1,5	0,06	0,007	0,006	0,008
<b>Matéria orgânica</b>	9,7	9,3	7,6	7,2	0,30	0,001	0,004	0,007
<b>Proteína bruta</b>	1,5	1,3	1,1	1,0	0,05	0,003	0,085	0,039
<b>Extrato etéreo</b>	0,3	0,3	0,6	0,5	0,04	0,071	0,002	0,129
<b>Fibra em detergente neutro</b>	5,1	4,7	4,0	3,7	0,15	<0,001	0,003	0,002
<b>Fibra em detergente neutro (%PC)</b>	1,0	0,9	0,8	0,7	0,03	0,001	0,007	0,003
<b>FDNi</b>	1,4	1,4	1,1	1,1	0,05	0,002	0,001	0,024
<b>FDNpd</b>	3,7	3,4	2,9	2,6	0,11	<0,004	0,023	0,006
<b>Digestibilidade %</b>								
<b>Matéria seca</b>	67,0	67,0	61,1	61,0	1,30	0,154	0,089	0,284
<b>Matéria orgânica</b>	68,0	67,7	64,4	62,3	1,17	0,231	0,316	0,185
<b>Proteína bruta</b>	74,3	73,3	74,0	73,2	0,86	0,742	0,809	0,844
<b>Extrato etéreo</b>	56,6	52,3	75,7	73,1	3,35	0,075	0,005	0,136
<b>Fibra em detergente neutro</b>	59,7	54,6	48,1	49,2	1,97	0,035	0,182	0,582
<b>Nutrientes digestíveis totais</b>	71,0	69,2	68,9	67,9	1,15	0,399	0,931	0,690

<sup>1</sup>Controle (CONT); Glicerina (GL); Óleo de mamona (OM); Glicerina e Óleo de mamona (G+OM), <sup>2</sup>Erro padrão da média; <sup>3</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%, contrastes das dietas: CONT vs GL, OM e GL+OM (C1); GL vs OM (C2); GL, OM vs GL+OM (C3).

## CONCLUSÃO

Entre as fontes energéticas alternativas avaliadas, recomenda-se o uso da glicerina. A mesma proporciona maiores valores de consumo e digestibilidade dos nutrientes em relação ao óleo de mamona, que mesmo em níveis normais de inclusão afeta negativamente os parâmetros nutricionais avaliados.

## APOIO

CAPES, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA.

## REFERÊNCIAS

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos in situ. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.V.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos**. INCT – Ciência Animal. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

VALERA, M.C.; MAEKAWA, L.E.; OLIVEIRA, L.D. de; JORGE, A.O.C.; SHYGEI, E.; CARVALHO, C.A.T. In vitro antimicrobial activity of auxiliary chemical substances and natural extracts on *Candida albicans* and *Enterococcus faecalis* in root canals. **Journal of Applied Oral Science**, v. 21, n. 2, p. 118-123, 2013.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A.; Methods for dietary fiber neutral detergent fiber and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Sciences**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.

WEISS, W.P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: Cornell nutrition conference for feed manufacturers, 61, 1999, **Proceedings...** Ithaca: Cornell University, 1999. p. 176-185.



## Diferentes metodologias para determinação da área de olho de lombo

Camilo Azevedo Santos<sup>1</sup>; Francisco de Assis Fonseca de Macedo<sup>2</sup>; Gladston Rafael de Arruda Santos<sup>4</sup>; Alfredo Jorge Costa Teixeira<sup>3</sup>; Anselmo Domingos Ferreira Santos<sup>4</sup>; Ludmila Couto Gomes<sup>5</sup>; Urias Fagner Santos Nascimento<sup>6</sup>; Lorena Emily de Lemos Mota Bomfim<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal - PROZOOTEC/UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>2</sup>Pesquisador Nacional Sênior - PROZOOTEC/UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>3</sup>Professor Coordenador da Escola Superior Agrária - Instituto Politécnico de Bragança Campus de Santa Apolónia.; <sup>4</sup>Professor Adjunto - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>5</sup>Pós-doutorando do mestrado em Produção Animal/UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>6</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia - PROZOOTEC/UFS, São Cristóvão, SE.

**Resumo:** A mensuração da área da superfície plana do músculo *Longissimus thoracic*, mais conhecida como área de olho de lombo (AOL), é um indicador no rendimento dos cortes da carcaça. Desse modo, este trabalho objetivou mensurar a área de olho de lombo de 41 imagens da superfície plana do músculo *Longissimus thoracic*, situado entre a 12ª e 13ª costelas, através da metodologia de contagem de pontos (com o auxílio do papel milimetrado) e da utilização de programas digitais como o AutoCAD® e ImageJ®. A coleta do contorno da região plana do músculo *Longissimus thoracic*, em papel de transparência, viabilizou a mensuração das áreas de olho de lombo para as três diferentes metodologias. A transferência do contorno da área de olho de lombo para o papel milimetrado possibilitou a digitalização das áreas obtidas em papel transparência, para mensuração das imagens em softwares do AutoCAD® e ImageJ®. Uma análise de variância foi realizada para as diferentes metodologias, a um nível de significância <0,01%, através do Programa R. As três distintas metodologias não apresentaram diferenças significativas em uma comparação de médias e ainda apresentaram os mesmos erros padrão, confirmando que todas três diferentes metodologias podem ser utilizadas na realização da mensuração de área de olho de lombo. Entretanto, a utilização de softwares proporciona mais rapidez à avaliação da área, indicando a possibilidade de maior número de mensurações de imagens, com menores probabilidades de erro de leitura.

**Palavras-chave:** Longissimus thoracic; ovinos; software

## Different methodologies for determination of the loin eye area

**Abstract:** Measurement of the flat surface area of the Longissimus thoracic muscle, better known as loin eye area (AOL), is an indicator of the carcass cuts yield. Thus, this study aimed to measure the loin eye area of 41 images of the flat surface of the Longissimus thoracic muscle, located between the 12th and 13th ribs, using the dot counting methodology (using the millimeter paper) and the use such as AutoCAD® and ImageJ®. The contouring of the flat region of the Longissimus thoracic muscle, in a transparency paper, enabled the measurement of the loin eye areas for the three different methodologies. The transfer of the contour from the loin eye area to the graph paper enabled the digitization of the areas obtained in transparency paper to measure the images in AutoCAD® and ImageJ® software. A variance analysis was performed for the different methodologies, at a significance level of <0.01%, through Program R. The three different methodologies did not present significant differences in a comparison of averages and yet presented the same standard errors, confirming that all three different methodologies can be used to perform the loin eye area measurement. However, the use of software provides a faster evaluation of the area, indicating the possibility of a larger number of measurements, with lower probability of reading errors.

**Keywords:** Longissimus thoracic; sheep; software

### INTRODUÇÃO

A preocupação do mercado de carne brasileiro com o grau de acabamento e da quantidade de músculo da carcaça é justificada pela prática de distintos métodos de avaliação de rendimentos de cortes e pela busca por metodologias de avaliação rapidamente executáveis e de fácil operação para o avaliador (FERREIRA et al., 2012).

Várias são as metodologias que predizem melhores rendimentos de carcaça e, conseqüentemente, de seus cortes (CARTAXO e SOUSA, 2008; LOUVANDINI et al., 2006). Uma das mais utilizadas como indicador no rendimento dos cortes da carcaça é a mensuração da área da superfície plana do músculo *Longissimus thoracic*, mais conhecida como área de olho de lombo (AOL), que atualmente também adota programas computacionais, com o intuito de estabelecer leituras com maior precisão.

Dessa forma, este trabalho teve como objetivo realizar avaliações comparativas de diferentes metodologias da área de olho de lombo - contagem de pontos, AutoCAD® e ImageJ® - visando determinar a acurácia existente entre elas.

## OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo realizar avaliações comparativas de diferentes metodologias da área de olho de lombo - contagem de pontos, AutoCAD® e ImageJ® - visando determinar a acurácia existente entre elas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para este trabalho, foram utilizadas 41 imagens do músculo *Longissimus thoracic*, na região entre a 12ª e 13ª costelas. As imagens da área do músculo *Longissimus thoracic* foram colhidas após o processo de divisão em duas meias-carcaças, das quais foram utilizadas as meias-carcaças esquerdas, para a mensuração e comparação entre três diferentes metodologias.

As meias-carcaças esquerdas foram seccionadas entre a 12ª e 13ª costelas. Com papel para transparência de retroprojektor e caneta permanente de ponta fina, foram realizados desenhos dos contornos da superfície plana do músculo *Longissimus thoracic*. Os desenhos foram utilizados como imagens básicas para posteriores comparações entre os diferentes métodos de mensuração da área de olho de lombo.

A primeira metodologia utilizada para medição da AOL correspondeu à contagem de pontos. Esse procedimento consistiu na transferência do desenho do músculo *Longissimus thoracic* - anteriormente feito no papel de transparência - para um papel milimetrado, através de papel carbono. Após a transferência do desenho para o papel milimetrado, foram contabilizados todos os quadrados que estavam circunscritos no contorno. Em seguida, foi feita a relação de cada dez quadrados milimetrados, que equivalem a 1 cm<sup>2</sup>, determinando-se assim, a medida das 41 imagens.

Todas as imagens desenhadas no papel de transparência foram digitalizadas com uma régua graduada em centímetros, no mesmo plano do objeto da imagem, para que fosse possível a mensuração da área de olho de lombo, a partir das metodologias com os programas computacionais AutoCAD® e ImageJ®.

O segundo tipo de metodologia empregado na mensuração da área de olho de lombo foi executado através do programa computacional AutoCAD®. As imagens digitalizadas foram importadas para o programa, e a escala foi regulada através do comando *scale*, com a ajuda de uma área conhecida na imagem digitalizada, adotando-se como unidade de medida o centímetro (cm). Ajustada a regulagem da escala e aplicado o comando *polyline*, todo o seguimento de cada imagem da área de olho de lombo foi coberto e, a partir disso, foi possível visualizar a área ao clicar na linha coberta e verificar o “painel de propriedades”.

Para a terceira metodologia foi adotado o programa computacional ImageJ®, que consistiu na abertura da imagem digitalizada. Através da distância conhecida na imagem, foi feita a calibração da escala por meio do comando *line* e, com o comando *set scale*, padronizou-se a unidade de medida em centímetro. Seguidamente, executando-se o comando *freehand*, foi mensurada a área, contornando-se a imagem. Na sequência, foi determinada a área com o emprego da opção *measure*, situada na barra de ferramentas.

Uma análise de variância foi realizada para as diferentes metodologias, a um nível de significância <0,01%, através do programa R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados nessa pesquisa e os dados apresentados na Tabela 1 indicam que, as médias das metodologias de mensuração de área de olho de lombo, com a contagem de pontos (papel milimetrado) e as metodologias digitais nos programas AutoCAD® e ImageJ®, não foram notadas diferenças significativas.

Tabela 1: Médias e erros-padrão para mensurações de área de olho de lombo com três diferentes metodologias.

	Contagem de pontos	AutoCAD®	ImageJ®	F	P-valor
Área de olho de lombo (AOL - cm <sup>2</sup> )	14,06 ± 0,36	14,86 ± 0,37	14,72 ± 0,37	1,40	0,252

Além disso, os erros padrão para as três metodologias apresentam pouca variação, indicando que, tanto a metodologia tradicional (contagem de pontos), quanto às metodologias com recursos digitais possuem a mesma margem de erro.

Entretanto, apesar da ausência na diferença entre essas metodologias, notou-se maior rapidez na mensuração da área de olho de lombo para as metodologias digitais – com o uso dos programas AutoCAD® e ImageJ®. Como já preconizava Ferreira et al. (2012), essa maior rapidez e facilidade na execução possibilitam ao avaliador mensurar um maior número de imagens, com redução de erros. Desta forma, o uso dos programas AutoCAD® e ImageJ® pode ser um ponto positivo para as metodologias que utilizam programas computacionais para a mensuração da área de olho de lombo.

O fator decisivo na escolha de uma das três metodologias está, portanto, na obtenção de materiais necessários: para a metodologia da contagem de pontos, faz-se necessária a aquisição do papel milimetrado; já para as metodologias que utilizam programas computacionais, são necessários equipamentos com programas previamente instalados.

## CONCLUSÃO

As três diferentes metodologias analisadas podem ser utilizadas na avaliação de área de olho de lombo, haja vista não terem apresentado diferenças significativas entre si. A escolha por softwares possibilita rapidez e facilidade na mensuração de área de olho de lombo, possibilitando ao avaliador menor probabilidade de erro na leitura durante a obtenção dos dados.

## REFERÊNCIAS

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W. H. Correlações entre as características *in vivo* por ultra-som e as obtidas na carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.8, p.1490-1495, 2008.

FERREIRA, O.G.L. et al. Measurement of rib-eye area by the method of digital images. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, p.811-814, 2012.

LOUVANDINI, H. et al. Evaluations of carcass traits, non-carcass components and 12th rib analysis of hair sheep supplemented with phosphorus. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, p.550-554, 2006.



## Características de carcaça de cordeiros precoce de diferentes genótipos terminados em confinamento

Francisca Camila Gomes Machado<sup>1</sup>; Luís Guimarães Junior<sup>2</sup>; Marcílio Fontes César<sup>2</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>3</sup>; Felipe Queiroga Cartaxo<sup>4</sup>; Maria das Graças Gomes Cunha<sup>3</sup>; Natália Ingrid Souto da Silva<sup>1</sup>; Maiza Araújo Cordão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>3</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba - EMEPA; <sup>4</sup>Universidade Estadual da Paraíba

**Resumo:** A ovinocultura é uma atividade bastante executada na região Nordeste, no entanto necessita de melhorias para competir com as demais produções, assim, animais precoces e o cruzamento entre raças tem se apresentado como alternativa para um alcançar um produto final de qualidade. Objetivou-se avaliar as características de carcaça de cordeiros precoces do genótipo  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e Santa Inês. Os ovinos foram abatidos aos 76 dias para avaliação: peso vivo ao abate (PVA), peso carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento carcaça quente (RCQ), rendimento carcaça fria (RCF), rendimento biológico (RB), perda de peso por resfriamento (PPR), área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), grade rule (GR) e índice de compactidade da carcaça (ICC). O peso vivo ao abate, peso da carcaça quente (PCQ) e da carcaça fria (PCF) foram superiores para os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês e inferiores para os mestiços  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e Santa Inês. O rendimento biológico apresentou maior valor superior para os cruzamentos  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, intermediário para os  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e inferior para os Santa Inês, apresentando uma média de 56,49%. Para os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e carcaça fria (RCF), ocorreram maiores índices para os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, com valores intermediários para os cordeiros Santa Inês e inferiores para os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês. O genótipo  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês também se mostrou superior para índice de compactidade da carcaça (ICC). Ovinos precoces  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês apresentam melhor características de carcaça, demonstrando que o cruzamento dessas raças e a precocidade é uma boa alternativa para melhoria da produtividade ovina.

**Palavras-chave:** heterose; ovinos; precocidade

## Carcass characteristics of precocious lambs of different finished genotypes in confinement

**Abstract:** Sheep breeding is an enough executed activity in the Northeast region, however, it needs improvements to compete with the other productions, thus, precocious animals and the crossing between breeds has been presented as an alternative for reaching a final quality product. The objective of this study was to evaluate the carcass characteristics of early lambs of genotype  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and Santa Inês. The sheep were slaughtered at 76 days for evaluation: live weight at slaughter (LWS), hot carcass weight (HCW), cold carcass weight (CCW), hot carcass yield (HCY), cold carcass yield (CCY), cooling weight loss (CWL), loin eye area (LEA), subcutaneous fat thickness (SFT), rule grade (RG) and carcass compactness index (CCI). Live weight at slaughter, hot carcass weight (HCW) and cold carcass weight (CCW) were higher for lambs  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês and lower for crossbreds  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and Santa Inês. The biological yield was higher for crosses  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, intermediate for  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and lower for Santa Inês, presenting an average of 56.49%. For hot carcass yield (HCY) and cold carcass yields (CCY), there were higher rates for lambs  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, with intermediate values for Santa Inês lambs and lower lambs  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês lambs. The genotype  $\frac{3}{4}$  Dorper x Santa Santa Inês also showed superior for carcass compactness index (ICC). Precocious  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês sheep show better carcass characteristics, showing that breeding of these breeds and precocity is a good alternative for improving sheep productivity.

**Keywords:** heterosis; precocity; sheep

### INTRODUÇÃO

A produção de ovinos no Nordeste do Brasil é uma importante atividade e atualmente vem sendo explorada de modo competitivo entre as demais produções animais. Por isso, está se modernizando para o mercado consumidor que é cada vez mais exigente em qualidade dos produtos. Nesse sentido, animais precoces e melhorados geneticamente vêm se destacando para a melhoria da qualidade de carne ovina.

O cruzamento de ovinos da raça Santa Inês e Dorper tem sido o mais utilizado para obtenção de carcaças de qualidade e de bons rendimentos (CARTAXO et al., 2011). Portanto, o objetivo deste trabalho foi avaliar as características de carcaça de cordeiros precoce de diferentes genótipos terminados em confinamento.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características de carcaça de cordeiros precoce de diferentes genótipos terminados em confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Benjamim Maranhão (EEBEM), pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada no município de Tacima-PB.

Foram utilizados 24 cordeiros, sendo 08 da raça Santa Inês, 08 mestiços  $\frac{1}{2}$  Dorper  $\times$   $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 08 mestiços  $\frac{3}{4}$  Dorper  $\times$   $\frac{1}{4}$  Santa Inês, que receberam dieta única contendo 23,3% de proteína bruta (PB) e 2,95 Mcal EM/kg de matéria seca (MS).

Após o período de terminação, os animais foram submetidos a um jejum alimentar de 16 horas e sequencialmente, foram pesados, para obter o peso vivo ao abate (PVA). Aos 76 dias os cordeiros foram abatidos e em seguida foi feita a esfolagem e evisceração. O trato gastrointestinal (TGI), a bexiga e a vesícula biliar foram esvaziadas e limpas para a obtenção do peso do corpo vazio (PCV), subtraindo-se do peso ao abate.

O peso da carcaça quente (PCQ) foi obtido com retirada do conteúdo gastrointestinal, pele, vísceras, cabeça, patas e órgãos genitais. As carcaças foram depositadas em câmara fria sob refrigeração de 4°C onde permaneceram por um período de 24 horas para em seguida serem pesadas para a obtenção do peso da carcaça fria (PCF) e as perdas por resfriamento (PPR), subtraindo o peso da carcaça quente pela carcaça fria. Foi ainda obtido o rendimento biológico (PCQ/PCV x 100). O rendimento da carcaça quente (RCQ) foi calculado através de  $RCQ = (PCQ/PVA) \times 100$ . Para o rendimento de carcaça fria (RCF), obtido através de  $RCF = (PCF/PVA) \times 100$  referente aos valores do rendimento de carcaça depois do processo de rigor mortis.

Foi realizado um corte transversal entre a 12ª e 13ª costelas, expondo a secção transversal do músculo *Longissimus dorsi* para determinação da área de olho de lombo (AOL). Também foram mensuradas a espessura de gordura subcutânea (EGS), no ponto dorso-central da superfície exposta e a medida GR, sobre a 12ª costela, no ponto a 11 cm de distância da linha média do lombo, ambas com paquímetro. Para o índice de compacidade da carcaça ICC (kg/cm), determinado pela relação entre o peso da carcaça fria e comprimento interno da carcaça de acordo, toda metodologia de acordo com Cézár e Sousa (2007).

Os dados das variáveis foram submetidos a uma análise de variância, obedecendo a um delineamento inteiramente casualizado com oito repetições (genótipo), utilizando-se o teste F para comparação dos quadrados médios dos fatores testados. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às características de carcaça houve diferenças para o peso vivo ao abate (PVA), peso da carcaça quente (PCQ), peso da carcaça fria (PCF), rendimento da carcaça quente (RCQ), rendimento da carcaça fria (RCF), rendimento biológico (RB), espessura de gordura subcutânea (EGS), grade rule (GR) e índice de compacidade de carcaça (ICC) ( $P < 0,05$ ), enquanto que não houve diferenças entre os genótipos para a perda por resfriamento (PPR) e área de olho de lombo (AOL) (Tabela 1).

Tabela 1. Características quantitativas de carcaça de cordeiros precoce de diferentes genótipos

Variáveis*	Genótipo			CV (%)	P**
	SI	$\frac{1}{2}$ DP x $\frac{1}{2}$ SI	$\frac{3}{4}$ DP x $\frac{1}{4}$ SI		
PVA (Kg)	19,72b	21,52b	25,15a	9,81	0,0002
PCQ (Kg)	9,40b	10,11b	12,57a	13,11	0,0005
PCF (Kg)	9,23b	9,87b	12,40a	13,31	0,0004
RCQ (%)	47,45ab	46,85b	49,96a	5,02	0,0413
RCF (%)	46,60ab	45,74b	49,27a	4,88	0,0158
RB (%)	54,71b	56,29b	58,48a	4,29	0,0181
PPR (%)	1,82a	2,32a	1,36a	77,49	0,4180
AOL (cm <sup>2</sup> )	8,90a	9,82a	10,68a	17,61	0,1462
EGS (mm)	0,33b	0,40b	1,00a	60,80	0,0017
GR (mm)	5,97b	6,63b	10,03a	18,68	0,0001
ICC (Kg/cm)	0,17b	0,19b	0,23a	10,41	0,0001

SI = Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI =  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{3}{4}$  DP x  $\frac{1}{4}$  SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês; CV= coeficiente de variação; P= probabilidade; PVA=Peso vivo ao abate; PCQ= Peso carcaça quente; PCF= peso da carcaça fria; RCQ=rendimento carcaça quente; RCF= rendimento carcaça fria; RB= rendimento biológico, PPR= perda de peso por resfriamento; AOL=área de olho de lombo; EGS= Espessura de gordura subcutânea; GR=grade rule; ICC= índice de compactidade da carcaça. \*\*Médias seguidas por letras distintas diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

O peso vivo ao abate, peso da carcaça quente (PCQ) e peso de carcaça fria (PCF) foram superiores para os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês e inferiores para os mestiços  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e Santa Inês. Tal efeito explica-se parcialmente pelo fenômeno da heterose, que acontece com o cruzamento de animais de diferentes classes genótípicas a qual pode proporcionar melhorias de desenvolvimento em determinadas características (AMARAL et al., 2011).

Para os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e carcaça fria (RCF), ocorreram maiores índices para os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, com valores intermediários para os cordeiros Santa Inês e inferiores para os cordeiros  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês.

O rendimento biológico apresentou maior valor superior para os cruzamentos  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, intermediário para os  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e uma inferior para os Santa Inês representando média de 56,49%.

A área de olho-de-lombo (AOL) não apresentou estatisticamente diferença entre os tratamentos para as variáveis, porém os resultados numéricos tiveram maiores valores para os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, acompanhados dos  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês, com menor índice para os genótipos Santa Inês. Contudo, como a área de olho-de-lombo é um indicativo da medida de músculo no animal, pressupõe-se que o cruzamento da raça Dorper com a Santa Inês, melhore o índice de musculosidade destes genótipos quando comparado ao da raça Santa Inês pura.

Com relação a espessura de gordura subcutânea (EGS) e grade rule (GR) houve índices elevados para os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês comparando com os outros dois genótipos. Estas avaliações de forma objetiva predizem a quantidade de gordura subcutânea presente, característica que induz uma maior proteção da carne quando expostas a baixas temperaturas de armazenamento, e provavelmente melhor conservação.

Houve superioridade no índice de compactidade da carcaça (ICC) para os animais  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês comparando-se aos demais, ocorrendo influência do genótipo apresentado devido possivelmente ao maior peso da carcaça fria encontrada nestes cordeiros.

## CONCLUSÃO

Cordeiros precoces mestiços  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês possuem características de carcaça de melhor desenvoltura. Demonstrando, que o cruzamento dessas raças aliado à precocidade é uma boa alternativa para melhoria das carcaças ovina.

## APOIO

A empresa de pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB).

## REFERÊNCIAS

AMARAL, R.M.; MACEDO, F.A.F.; MACEDO, F.G.; LINO, D.A.; ALCALDE, C.R.; DIAS, F.B.; GUALDA, T.P. Deposição tecidual em cordeiros Santa Inês  $\frac{1}{2}$  Dorper – Santa Inês e  $\frac{1}{2}$  White Dorper – Santa Inês avaliados por ultrassonografia. **Revista Brasileira de saúde e produção Animal**, v.12, n. 3, p. 658-669, 2011.

CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; COSTA, R.G.; CEZAR, M.F.; FILHO, J.M.P.; CUNHA, M.G.G. Características quantitativas da carcaça de cordeiros de diferentes genótipos submetidos a duas dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.10, p.2220-2227, 2011.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. **Uberaba: Agropecuária Tropical**, v. 147, 2007.

FERREIRA, R.C.; CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H.; CUNHA, M.G.G.; CORDÃO, M.A.; NOBREGA, G.H. Biometria, morfometria e composição regional da carcaça de caprinos e ovinos de diferentes genótipos. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 11, n. 3, p. 253-258, Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2016.

SAS. Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas. Universidade Federal de Viçosa – UVF, 2003.



## Desempenho e biometria de cordeiros precoces de diferentes genótipos terminados em confinamento

Maria Evelaine de Lucena Nascimento<sup>1</sup>; Luís Guimarães Junior<sup>2</sup>; Marcílio Fontes César<sup>2</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>4</sup>; Felipe Queiroga Cartaxo<sup>3</sup>; Maria das Graças Gomes Cunha<sup>4</sup>; Natália Ingrid Souto da Silva<sup>1</sup>; Maiza Araújo Cordão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia da Paraíba; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>3</sup>universidade Estadual da Paraíba; <sup>4</sup>Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba

**Resumo:** A ovinocultura vem sendo explorada intensivamente por pesquisadores e produtores devido à crescente demanda pelos consumidores e exigência por qualidade, portanto, objetivou-se avaliar o efeito dos genótipos  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e Santa Inês de cordeiros precoce sobre o desempenho e medidas biométricas. O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Benjamim Maranhão, pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB). Foram utilizados 24 cordeiros, sendo 08 da raça Santa Inês, 08 mestiços  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 08 mestiços  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, usando um delineamento inteiramente casualizado com oito repetições e três tratamentos (genótipos). Os animais foram pesados em balança digital para avaliação do desempenho, enquanto que para a avaliação da biometria corporal utilizou paquímetro e fita métrica. Quanto ao desempenho de cordeiros precoce, o genótipo  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês mostrou-se superior para o peso ao desmame, ganho de peso total, ganho de peso médio ao desmame, ganho de peso médio total, escore corporal ao desmame e escore corporal ao abate. Para os resultados da biometria corporal, o genótipo  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês superou os demais genótipos em relação à altura da cernelha, comprimento do corpo, perímetro de tórax e circunferência da coxa, exceto para altura de garupa e comprimento de perna, os quais foram superiores para o genótipo Santa Inês. De acordo com os resultados obtidos, os cordeiros  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês apresentaram desempenho superior, indicando que para a obtenção de ovinos mestiços precoces o genótipo é uma alternativa para um melhor desenvolvimento corporal, contribuindo para a valorização da atividade no mercado.

**Palavras-chave:** carcaça; cruzamento; precocidade

## Performance and biometry of precocious lambs of different genotypes finished in confinement

**Abstract:** The sheep industry has been intensively exploited by researchers and producers due to the growing demand for consumers and the demand for quality. The objective of this study was to evaluate the effect of genotypes  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and Santa Inês de precocious lambs on performance and biometric measurements. The work was developed at the Experimental Station Benjamim Maranhão, belonging to the State Agricultural Research of Paraíba (EMEPA-PB). Twenty-eight lambs were used, of which 08 were of the Santa Inês, eight crossbreds  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês and eight crossbreds  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, using a completely randomized design with eight replicates and three treatments (genotypes). The animals were weighed on a digital scale for performance evaluation, while for the evaluation of body biometrics, a caliper and tape measure were used. Regarding the performance of precocious lambs, the genotype  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês was superior for weaning weight, total weight gain, mean weight gain at weaning, total mean weight gain, body weaning and body score to slaughter. For the results of body biometry, the genotype  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês exceeded the other genotypes in relation to the height of the withers, length of the body, perimeter of thorax and circumference of the thigh, except for height of croup and length of leg, in which were higher for the Santa Inês genotype. According to the results, the lambs  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês presented superior performance, indicating that the obtention of early mestizo sheep is an alternative for a better body development, contributing to the valuation of the activity in the market.

**Keywords:** carcass; crossing; precocity

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Nordeste do Brasil é uma das atividades mais exploradas, por ser de fácil manejo, obtenção de lucro rápido e consistir em uma fonte de renda principalmente para pequenos produtores. Em relação ao mercado atual é crescente a exigência por qualidade pelos consumidores.

Neste sentido, a utilização de cordeiros jovens e melhorados vem se destacando no cenário da produção de ovinos. O cruzamento entre raças tem sido bastante utilizado por produtores objetivando melhor desempenho e desenvolvimento no crescimento, de acordo

com Rocha et al. (2016) o fator da heterose obtida nos cruzamentos entre raças permite uma complementariedade importante para o bom desempenho do rebanho. Portanto, objetivou-se avaliar o efeito dos genótipos ( $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e Santa Inês) de cordeiros precoces sobre o desempenho e medidas biométricas.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito dos genótipos ( $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e Santa Inês) de cordeiros precoces sobre o desempenho e medidas biométricas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental Benjamim Maranhão (EEBEM), pertencente à Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), localizada no município de Tacima-PB.

Foram utilizados 24 cordeiros, sendo 08 da raça Santa Inês, 08 mestiços  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês e 08 mestiços  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês, que receberam dieta única contendo 23,3% de proteína bruta (PB) e 2,95 Mcal EM/kg de matéria seca (MS). Os animais foram pesados para obtenção do peso vivo ao nascer (PN) e ao desmame com idade média de 51 dias, foram pesados novamente para obtenção de peso ao desmame (PDE), escore ao desmame (ECD) e de ganho de peso médio diário ao desmame (GPMDD). Permaneceram em uma baía coletiva até o abate, que ocorreu aos 76 dias de idade. Os animais foram pesados semanalmente em balança digital, para controle do desenvolvimento ponderal e avaliação do desempenho, ganho de peso total (GPT) e ganho de peso médio diário total (GPMDDT).

Foi realizada a avaliação do escore corporal ao fim da terminação (ECF) e as medidas biométricas, através de fita métrica e paquímetro: altura da cernelha, altura da garupa, comprimento do corpo, perímetro do tórax, comprimento da perna e circunferência da coxa, de acordo com Cézár e Sousa, (2007).

Os dados das variáveis estudadas foram submetidos a uma análise de variância, obedecendo a um delineamento inteiramente casualizado com oito repetições e três tratamentos. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto ao desempenho de cordeiros precoce, houve diferença entre os genótipos, para PDE, GPT, GPMDD, GPMDDT, ECD e ECF, não registrando diferença para as variáveis de PN e ID (Tabela 1).

Tabela 1. Desempenho de cordeiros precoce de diferentes genótipos terminados confinamento

Variáveis*	Genótipos			CV (%)	P**
	SI	$\frac{1}{2}$ DP x $\frac{1}{2}$ SI	$\frac{3}{4}$ DP x $\frac{1}{4}$ SI		
PN (Kg)	3,91	4,07	4,74	17,60	0,0850
ID (dias)	51,50	50,50	51,00	3,42	0,5291
PDE (Kg)	17,60b	16,97b	21,58 <sup>a</sup>	12,05	0,0010
GPT (Kg)	15,80b	17,44b	20,40 <sup>a</sup>	11,65	0,0009
GPMDD (g)	266,38b	256,30b	330,32 <sup>a</sup>	14,89	0,0042
GPMDDT (g)	219,02b	222,56b	261,99 <sup>a</sup>	12,28	0,0121
ECD	2,50b	2,87b	3,50 <sup>a</sup>	12,50	0,0001
ECF	1,68b	2,06 <sup>a</sup>	2,25 <sup>a</sup>	11,88	0,0004

\*SI = Santa Inês;  $\frac{1}{2}$  DP x  $\frac{1}{2}$  SI =  $\frac{1}{2}$  Dorper x  $\frac{1}{2}$  Santa Inês;  $\frac{3}{4}$  DP x  $\frac{1}{4}$  SI =  $\frac{3}{4}$  Dorper x  $\frac{1}{4}$  Santa Inês. CV= coeficiente de variação; P= probabilidade; PN = peso vivo ao nascer; ID = idade ao desmame; PDE = peso ao desmame; GPT = ganho de peso total; GPMDD = ganho de peso médio diário ao desmame; GPMDDT= ganho de peso médio diário total; ECD = escore corporal ao desmame; ECF = escore corporal final; \*\*Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey (P<0,05).

Quanto ao peso de desmame (PDE), aos 51 dias, os cordeiros mestiços  $\frac{3}{4}$  DP x  $\frac{1}{4}$  SI obtiveram um peso mais elevado em relação aos outros grupos. Isto pode está relacionado ao fator da heterose ou vigor híbrido, efeito aditivo do cruzamento entre as raças (COSTA et al., 2012). Quanto ao ganho de peso total e médio diário em fase de desmame e ao abate ocorreu a mesma tendência, em que os cordeiros  $\frac{3}{4}$  DP x  $\frac{1}{4}$  SI superaram os demais.

O escore dos cordeiros ao desmame (ECD) foi superior para os animais  $\frac{3}{4}$  DP x  $\frac{1}{4}$  SI, e o escore final (ECF) foi inferior para os SI, sugerindo que os mestiços Dorper obtiveram melhor desempenho quando comparados com os Santa Inês puros.

Em relação às características biométricas dos cordeiros precoce, houve diferenças para o comprimento do corpo, perímetro do tórax e circunferência da coxa ( $P < 0,05$ ). Enquanto que, a altura da cernelha, altura da garupa, e comprimento da perna não houve alteração entre os diferentes genótipos (Tabela 2).

Tabela 2. Características biométrica dos cordeiros precoce de diferentes genótipos

Variáveis (cm)	Genótipos			CV (%)	P*
	SI	½ DP x ½ SI	¾ DP x ¼ SI		
Altura da cernelha	50,75	52,25	54,75	6,59	0,0893
Altura da garupa	54,00	52,87	52,87	4,48	0,6094
Comprimento do corpo	58,25ab	57,37b	61,12a	4,71	0,0341
Perímetro de tórax	57,62b	59,12b	65,50a	5,16	0,0001
Comprimento da perna	43,25	40,75	42,62	6,95	0,2311
Circunferência da coxa	31,75b	34,50ab	36,37a	7,53	0,0063

SI = Santa Inês; ½ DP x ½ SI = ½ Dorper x ½ Santa Inês; ¾ DP x ¼ SI = ¾ Dorper x ¼ Santa Inês. CV= coeficiente de variação; P= probabilidade; Médias seguidas por letras distintas na linha diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

O comprimento do corpo dos cordeiros foi superior para os animais ¾ DP x ¼ SI, e inferior para os animais ½ DP x ½ SI, e semelhante entre ambos os animais SI. O cruzamento entre os genótipos melhora essa característica nos animais mestiços, pois os animais Santa Inês possuem maior porte e maior percentual de tecido ósseo (ARAÚJO FILHO et al., 2010), refletindo essa característica nos mestiços com Dorper. O perímetro do tórax foi superior para os cordeiros ¾ DP x ¼ SI e inferior para os animais mestiços ½ DP x ½ SI e SI. O cruzamento favorece o desempenho e crescimento, isso provavelmente aumenta o tamanho dos animais. A circunferência da coxa foi superior para os animais ¾ DP x ¼ SI, inferior para os animais SI, com semelhança para ambos nos animais ½ DP x ½ SI. Essa medida é de grande importância, por ser a área do pernil, considerada nobre e muito procurada pelos consumidores.

## CONCLUSÃO

Cordeiros precoces ¾ Dorper x ½ Santa Inês apresentam melhor desempenho e desenvolvimento corporal, confirmando que mestiços dessa raça possuem maior precocidade.

## APOIO

Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB)

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B.; SOUSA, W.H.; CEZAR, M.F.; BATISTA, A.S.M. Desempenho e composição da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento com diferentes dietas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.363-371, 2010.
- CÉZAR, M.F.; SOUSA, W.H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação. Uberaba: **Agropecuária Tropical**, 2007. 232p.
- COSTA, D.S.; COSTA, M.D.; SILVA, F.V.; ROCHA JUNIOR, V.R.; CARVALHO, Z.G.; TOLENTINO, D.G.; LEITE, J. R. A. Growth rate of Santa Inês and F1 Dorper Santa Inês in natural pasture. **Revista Brasileira de Saúde e Produção animal**, 13:237-243, 2012.
- ROCHA, L.P.; CARTAXO, F.Q.; SOUSA, W.H.; PIMENTA FILHO, E.C.; CUNHA, M.G. G.; VIANA, J.A.; PEREIRA FILHO, J.M. Desempenho produtivo e econômico de cordeiros de diferentes genótipos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal Salvador**, v.17, n.2, p.262-271 abr./jun., 2016.

SAS. Sistema de Análise Estatísticas e Genéticas. Universidade Federal de Viçosa – UVF, 2003.



## Balanço hídrico em ovinos Santa Inês durante a fase de restrição alimentar para crescimento compensatório em confinamento

Ana Carolina Alves de Caldas<sup>1</sup>; Joyce Barreto Fernandes<sup>1</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>1</sup>; Nalberlania Alves Chagas<sup>1</sup>; Jucileide Barboza Borburema<sup>1</sup>; Maria das Graças Gomes Cunha<sup>1</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>2</sup>; Marcilio Fontes César<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG; <sup>2</sup>Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária - Emepa

**Resumo:** A ovinocultura destaca-se como importante atividade pecuária do Nordeste brasileiro. O confinamento surge como alternativa para intensificar produção de carne, mas esse tipo de criação requer maior investimento, principalmente relacionado a alimentação. Com isso, a restrição alimentar surge como alternativa para reduzir os custos. Objetivou-se avaliar o balanço hídrico de ovinos Santa Inês submetidos à restrição alimentar. Foram utilizados 20 animais machos inteiros em baias individuais alimentados com rações experimentais nos níveis de restrição alimentar 0, 20, 40 e 60%. As sobras de alimento e fezes foram analisadas quanto ao teor de MS, MO, MM, PB, FDN, FDA, EB e EE. Já as amostras de urina foram analisadas quanto aos teores de MS, PB e EB. Foram avaliadas a ingestão e a excreção de água pelos animais para calcular o Balanço Hídrico. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e de regressão a 5% de probabilidade. Não houve efeito da restrição para consumo direto de água, água absorvida e água retida, porém houve efeito quadrático para água excretada nas fezes. Com relação à água excretada na urina e balanço hídrico o efeito da restrição foi linear positivo. Logo, dietas com restrição aumentam o balanço hídrico de ovinos.

**Palavras-chave:** carneiros; dieta; ingestão de água

## Water balance of Santa Inês sheep during the food restriction phase for compensatory growth in confinement

**Abstract:** Sheep production stands out as an important cattle-raising activity in the Brazilian Northeast. Confinement appears as an alternative to intensify meat production, but this type of farming requires more investment, mainly related to food. With this, the food restriction appears as an alternative to reduce costs. The objective of this study was to evaluate the water balance of Santa Inês sheep submitted to food restriction. Twenty male animals were used in individual stalls fed experimental rations at 0, 20, 40 and 60% feed restriction levels. Food and feces leftovers were analyzed for DM, OM, MM, PB, NDF, FDA, EB and EE. The urine samples were analyzed for the contents of DM, PB and EB. The water intake and excretion of the animals were evaluated to calculate the Water Balance. A completely randomized design with four treatments and five replicates was used. Data were submitted to analysis of variance and regression at 5% probability. There was no effect of the restriction for direct consumption of water, absorbed water and retained water, but there was a quadratic effect for water excreted in the faeces. In relation to water excreted in the urine and water balance, the effect of the restriction was positive linear. Thus, restricted diets increase the water balance of sheep.

**Keywords:** sheep; diet; water intake

### INTRODUÇÃO

O confinamento de ovinos surge como alternativa para intensificar a produção de carne, porém este tipo de criação requer maior investimento quanto às instalações, alimentação e mão-de-obra. Com isso, a restrição alimentar surge como alternativa para reduzir os custos.

A terminação de ovinos em confinamento submetidos a regime alimentar para crescimento compensatório pode resultar em balanços hídrico, energético e proteico positivos especialmente durante a época seca no semiárido nordestino, quando naturalmente ocorre restrição na oferta de alimento e de água para os animais mantidos em regime de pasto. Assim a restrição para animais confinados pode ser uma alternativa para minimizar esse aspecto.

### OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se avaliar o balanço hídrico de ovinos Santa Inês submetidos à restrição alimentar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido na Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA, no período de julho a outubro de 2012. Foram utilizados 20 animais, machos inteiros com média de 26,1kg de peso vivo, alojados em baias individuais com bebedouros e comedouros.

Os tratamentos experimentais consistiram nos níveis de restrição alimentar 0, 20, 40 e 60%. Os animais do nível zero de restrição recebiam alimentação à vontade, com ajustes diários para permitir 10% de sobras, e a partir da quantidade consumida por estes se estabelecia a restrição dos demais grupos experimentais. A dieta experimental foi formulada com base nas exigências para um ganho de 250 gramas/dia.

A dieta dos animais foi fornecida as 7 e as 15h. A produção diária de fezes e urina foi obtida através de coletada total, pesagem e retiradas de amostras de 10% do total excretado, que foram encaminhadas para análises químicas.

O balanço hídrico foi avaliado utilizando as seguintes equações: Consumo total de água (CTA)(kg/dia)=água consumida + água da dieta; Excreção total de água (ETA) (kg/dia) = água excretada na urina + água excretada nas fezes; água retida (AR) (kg/dia) =CTA-ETA. Balanço hídrico % = (AR/CTA) \*100 (MENEZES, 2011).

O experimento foi realizado segundo o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e 5 repetições e os dados obtidos foram submetidos a análise de variância e de regressão ao nível de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da restrição para consumo direto de água, água absorvida e água retida. Observou-se efeito quadrático ( $P<0,05$ ) para água excretada nas fezes, o que pode ser caracterizado pelo aumento entre os níveis 0 e 20 % seguido de redução. Com base na equação a excreção de água nas fezes aumentou até o nível de 7,3 % de restrição o que corresponde a 25,91g de água excretado. Com relação à água excretada na urina e balanço hídrico o efeito da restrição foi linear positivo. Nesse sentido, destaca a relação entre as ingestões de água e matéria seca que ocorre de forma positiva.

Araújo et al. (2010), que trabalharam com caprinos e ovinos encontraram efeito quadrático para a água excretada nas fezes, concluindo que quando o consumo de água diminuiu, decresceu a excreção, sendo assim, há uma relação direta entre a água ingerida e excretada nas fezes.

Quanto ao crescente ( $P<0,05$ ) aumento da água excretada na urina e balanço hídrico, Rossi et al.(1999) ressaltam que, quanto mais severo o nível de restrição, maior a retenção de água, o que pode ser associado a tentativa dos animais em manter o equilíbrio metabólico.

Quanto a alimentação Neiva et al. (2004) em estudo com ovinos da raça Santa Inês, conduzido no município de Fortaleza, CE concluiu que ovinos alimentados com rações com maiores teores de concentrado apresentaram maior consumo de água (4,20 L/dia), enquanto aqueles que receberam rações com menores teores de concentrado consumiram 3,00 L/dia de água.

Os resultados deste estudo para água excretada na urina e balanço hídrico, estão de acordo com Teixeira et al. (2006), que trabalharam com balanço de água em caprinos submetidos a restrição alimentar e encontraram resultados significativos para a água excretada na urina e para o balanço hídrico.

Tabela 1: Balanço hídrico de ovinos Santa Inês submetidos a restrição alimentar.

Variáveis	Níveis de restrição				Equação	R <sup>2</sup>
	0%	20%	40%	60%		
Cag (g)	2082,7	2084,9	2216,8	2081,8	Y=2116,54433	0,00
Afz (g)	352,66	354,23	272,26	154,68	Y=355,05698 + 1,08832X - 0,07446X <sup>2</sup>	0,97
Aur (g)	0,672	0,879	0,797	1,596	Y=0,58257 + 0,01345X	0,51
Aabs (g)	1730,0	1730,7	1944,5	1927,1	Y=1833,08683	0,09
Aret (g)	1729,3	1729,8	1943,7	1925,5	Y=1832,10050	0,09
BH(%)	83,034	82,650	87,675	92,121	Y=81,52723 + 0,16142X	0,74

Y = Variável dependente e X = Variável independente. Cag (consumo de água), Afz (água das fezes), Aur (água da urina), Aabs (água absorvida), Aret (água retida), BH (balanço hídrico).

## CONCLUSÃO

Ovinos Santa Inês têm o balanço hídrico aumentado ao serem submetidos a dietas com restrição alimentar.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, G. G. L.; VOLTOLINI, T.V.; CHIZZOTTI, M.L.; Turco, S. H. N., & Carvalho, F. F. R. D. Water and small ruminant production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.326-336, (supl. especial) 2010.

MENEZES, D. R. Utilização do Farelo de Mamona na Alimentação de Cordeiros em Terminação. 132p. **Tese** (Doutorado) Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal da Paraíba, 2011.

NEIVA, J.N.M.; TEIXEIRA, M.; TURCO, S.H.N.; Oliveira, S. M. P.; Moura, A. A. A. N. Efeito do estresse climático sobre os parâmetros produtivos e fisiológicos de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento na região litorânea do Nordeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.33, n.3, p.668-678, 2004.

ROSSI, R.; DEL PRETE, E.; ROKITZKY, J.; SCHARRER, E. Circadian drinking during ad libitum and restricted feeding in Pigmy goats. *Applied animal Behaviour Science*. v.61, p.253-261, 1999.

TEIXEIRA, I.A.M.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; MURRAY, P.J; Resende, K. T., Ferreira, A. C. D., & Fregadolli, F. L.. Water balance in goats subjected to feed restriction. **Small Ruminant Research**, v.63 p.20-27, 2006.



### **Similaridade da vegetação herbácea em caatinga raleada e enriquecida com *Urochloa mosambicensis*, pastejado por caprinos, com diferentes níveis de suplementação.**

Joyce Barreto Fernandes<sup>1</sup>; Ana Carolina Alves de Caldas<sup>1</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>1</sup>; George Vieira do Nascimento<sup>1</sup>; Jean Francisco Pereira Gama<sup>1</sup>; Dyrley Andrade da Silva<sup>1</sup>; Francisco Avelar Pereira Júnior<sup>1</sup>; José Morais Pereira Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a similaridade no estrato herbáceo na caatinga raleada e enriquecida. Foram utilizados 24 caprinos F1 (Boer X SRD), durante os meses de Maio à Outubro de 2013, pastejando e recebendo suplementação nos níveis de 0, 0,5, 1,0 e 1,5% de peso vivo de Matéria seca. Para avaliação da frequência do estrato herbáceo, foi utilizada uma moldura medindo 1,00m de comprimento por 0,25m de largura, esta avaliação foi feita do início ao final do trabalho. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições. Foi observado similaridade entre os meses de Maio e Agosto, e uma redução entre os meses de Maio/Agosto e Maio/Outubro. Mostrando que a estação seca e a presença de animais pastejando, influenciam no aparecimento ou na diminuição do estrato herbáceo da caatinga.

**Palavras-chave:** estrato herbáceo; alimentação nativa; semiárido

### **Similarity of herbaceous vegetation in thinned caatinga and enriched with *Urochloa mosambicensis*, grazed by goats, with different levels of supplementation.**

**Abstract:** The objective was to evaluate the similarity in the herbaceous stratum in thinned and enriched caatinga. Twenty four F1 goats (Boer X SRD) were used during the months of May to October 2013, grazing and receiving supplementation at the levels of 0, 0.5, 1.0 and 1.5% of live weight of dry matter. To evaluate the frequency of the herbaceous stratum, a frame measuring 1.00 m long by 0.25 m wide was used, this evaluation was done from the beginning to the end of the work. The design was completely randomized, with 4 treatments and 6 replicates. Similarity was observed between May and August, and a reduction between May / August and May / October. By showing that the dry season and the presence of grazing animals influence the appearance or the decrease of the herbaceous stratum of the caatinga.

**Keywords:** herbaceous stratum; native food; semiarid

#### **INTRODUÇÃO**

A vegetação da Caatinga apresenta três estratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, possuindo predominância de plantas caducifólias que perdem suas folhas entre o final das chuvas e o início da estação seca, e muitas apresentam espinhos, normalmente, a maior disponibilidade de forragem ocorre na estação chuvosa e é fornecida pelo estrato herbáceo. À medida que se caracteriza o período de estiagem, as folhas senescentes das plantas lenhosas são incorporadas à dieta dos animais podendo representar o único recurso forrageiro disponível a estes em alguns tipos de Caatinga (PEREIRA FILHO, et al, 2006).

Cerca de 40% da Caatinga do Semiárido Nordeste encontra-se em sucessão secundária e as áreas em processo de degradação de intensidade baixa a severa, já somam mais de 20 milhões de hectares, correspondendo a cerca de 22% da região Semiárida. Os efeitos danosos na vegetação da região podem ser associados aos sistemas tradicionais de exploração pecuária, em altas taxas de lotação e desconsiderando a capacidade de suporte, época de pastejo e a distribuição do rebanho no pasto, o que tem comprometido o desempenho dos animais (GUIMARÃES FILHO, 2006).

#### **OBJETIVOS**

Avaliar a similaridade entre o estrato herbáceo em caatinga raleada e a presença de animais recebendo diferentes níveis de suplementação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Fazenda Lameirão, localizada no município de Santa Terezinha- PB, pertencente ao CSTR da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba, nos meses de Maio á Outubro de 2013. A área experimental constou de uma caatinga em sucessão secundária, antes utilizada para pastejo e encontrava-se em estado de repouso. O manejo da área se deu com o raleamento seletivo das espécies presentes, remoção parcial de lenhosas indesejáveis e permanência daquelas de potencial forrageiro ou que permanecem verdes durante a estiagem. No ano de 2012 foi feito o raleamento mantendo a cobertura arbóreo-arbustiva em torno de 15%, segundo Araújo Filho (2013) e o semeio do Capim corrente com divisão da área.

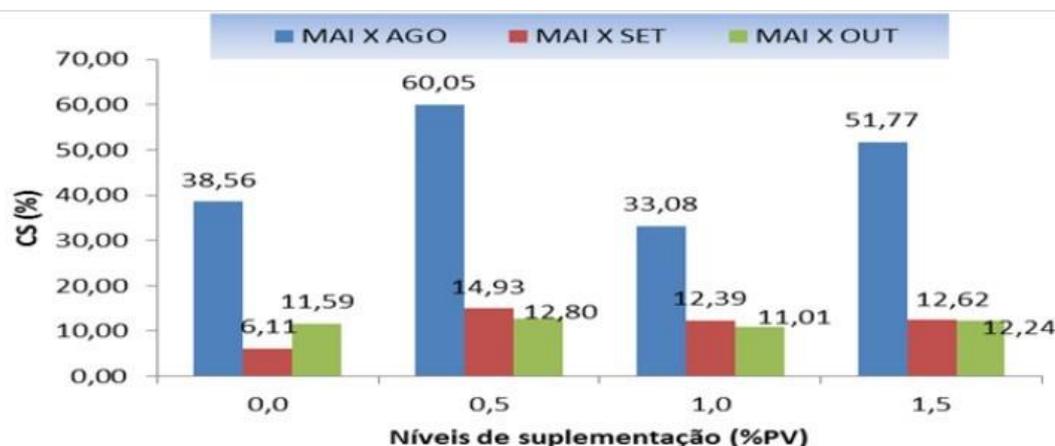
A área experimental foi de 2,4ha, dividida em quatro piquetes de 0,6ha, com saleiros e bebedouros, onde foi disponibilizado mistura mineral completa e água, à vontade. Foram utilizados 24 caprinos mestiço F1 (Bôer x SRD) com peso vivo (PV) de 27 kg, identificados, pesados, sorteados e distribuídos em quatro tratamentos, o testemunha recebeu apenas suplementação com núcleo mineral e três grupos que receberam 0,5; 1,0; 1,5% do peso vivo (PV) em MS de suplementação com concentrado, 6 animais por piquete pastejando continuamente.

A frequência das espécies herbáceas foi avaliada segundo metodologia de Araújo Filho (2013), utilizando uma armação metálica retangular medindo 1,00 m de comprimento e 0,25 m de largura ( $A = 0,25 \text{ m}^2$ ) segundo Araújo Filho et al. (1986). A moldura foi lançada a partir de transectos traçados segundo o sentido Norte, Sul, Leste e Oeste do centro do piquete. Realizou-se 25 verificações por piquete em diferentes épocas, totalizando 42 amostras/ha. Avaliou-se durante os meses do trabalho: Maio; Agosto; Setembro e Outubro de 2013. Após obter frequência das principais espécies herbáceas avaliou-se a similaridade da vegetação a cada ciclo de pastejo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, observa-se que a similaridade da vegetação na época de maio/agosto, apresentava percentual médio para os tratamentos 0,0%; 0,5%; 1,0% e 1,5%, de 38,56, 60,05, 33,08 e 51,77% respectivamente. No período de Maio antes dos animais entrarem nas áreas, comparando com Agosto após entrada dos animais, a similaridade da vegetação herbácea foi de 45,67%, retratando grande semelhança da vegetação herbácea, havendo similaridade com grande diversidade botânica.

Figura 1. Coeficiente de similaridade da vegetação herbácea em área de Caatinga raleada e enriquecida com *Urochloa mosambicensis* (Capim corrente) pastejada por caprinos entre os tratamentos e nas diferentes épocas de avaliação.



Nos meses de Maio/Setembro e Maio/Outubro exceto para o tratamento de 0,0%, houve redução do percentual, ocasionado provavelmente pelo fato dos animais terem pastejado as espécies mais palatáveis, reduzindo suas frequências e consequentemente aumentando a presença de plantas de menor valor forrageiro. Outro fator que pode ter contribuído para a redução é o início do pastejo dos animais nos piquetes, a alta disponibilidade e diversidade de espécies presentes, oferecendo opção aos animais e aumentando a pressão de pastejo sobre as plantas de maior valor forrageiro, diminuindo a disponibilidade destas espécies, intensificado pelo fim do seu ciclo fenológico. A redução da similaridade da vegetação herbácea na estiagem pode ser relacionada com a seleção das espécies mais palatáveis pelos animais no mês de Maio, diminuindo a possibilidade de escolha no decorrer dos meses. Carvalho et al. (1997), trabalhando com estrutura de pastagem e comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo, observaram que mesmo quando os animais se ausentaram da área a similaridade da vegetação continuou caindo, muito provavelmente isso pode ter acontecido devido a estiagem.

Esse resultado corrobora com a afirmação de Animut et al. (2005) de que as preferências alimentares de ovinos e caprinos são influenciadas pela frequência e disponibilidade das plantas herbáceas. Quanto mais alto o coeficiente de similaridade da vegetação nas áreas pastejadas mais semelhante deve ter sido a seleção das espécies consumidas pelos ovinos e caprinos.

## CONCLUSÃO

A similiaridade entre o estrato herbáceo pode vir a diminuir de acordo com a estação do ano e a presença de animais. A diminuição ocorre devido as preferências alimentares e disponibilidade das espécies herbáceas durante o pastejo.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J.A., VALE, L.V., ARAÚJO NETO, R.B. et al. Dimensões de parcelas para amostragem do estrato herbáceo da caatinga raleada. In: **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 23, 1986, Campo Grande. *Anais...* Campo Grande, MS: SBZ, p.268, 1986.

CARVALHO, M.M.; SILVA, J.L.O.; CAMPOS JUNIOR, B.A. Produção de matéria seca e composição mineral da forragem de seis gramíneas tropicais estabelecidas em um sub-bosque de angicovermelho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, p.213-218, 1997.

GUIMARÃES FILHO, C.; SILVA, P.C.G. A pesquisa da Embrapa como base para a viabilização da Agricultura Familiar no Semiárido Brasileiro, 2006. 14p. **EMBRAPA CPATSA. (Documentos, 192)**.

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.1, p.77-90 jan./mar., 2013.



## Parâmetros de fermentação ruminal em búfalos alimentados com dietas contendo glicerina bruta e óleo de mamona

Franklin Delano dos Santos Soares<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>2</sup>; José Ésler de Freitas Júnior<sup>2</sup>; Aracele Vieira Santos<sup>3</sup>; Dallyson YehudI Coura de Assis<sup>4</sup>; Camila de Oliveira Nascimento<sup>5</sup>; Mariana de Quiroz Sampaio<sup>6</sup>; Gustavo Pimenta Schettini<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA. franklin.cnn@hotmail.com; <sup>2</sup>Professor do Departamento de Produção Animal, UFBA, Salvador, BA. Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq; <sup>3</sup>Pesquisadora visitante, UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Doutor em Zootecnia, UFBA Salvador, BA; <sup>5</sup> Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia UFBA, Salvador, BA; <sup>6</sup>Graduando do curso de Medicina Veterinária, UFBA, Salvador.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o uso da glicerina bruta e óleo de mamona na dieta de búfalos sobre os parâmetros ruminais. Foram utilizados quatro búfalos da raça Murrah, castrados, fistulados no rúmen, com peso corporal médio de  $526 \pm 29$  kg, distribuídos em um quadrado latino  $4 \times 4$ , consistindo nas seguintes dietas: 1) Controle (CONT); 2) Glicerina (GL); 3) Óleo de mamona (OM) e 4) Glicerina + Óleo de Mamona (GL+OM). O volumoso utilizado foi a silagem de sorgo. Os contrastes adotados foram: CONT vs GL, OM e GL+OM (C1); GL vs OM (C2) e GL, OM vs GL+OM (C3). Para avaliação das concentrações de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e pH ruminal, foram coletadas amostras de conteúdo ruminal através da cânula ruminal nos tempos 0 (antes da alimentação), 2, 4, 6, 8, 10, 12 e 14 horas após a alimentação. As variáveis foram submetidas a análise de variância seguindo o delineamento descrito e os tratamentos comparados por meio de contrastes ortogonais adotando-se o nível de significância de 5%. As análises estatísticas foram realizadas pelo procedimento MIXED SAS, versão 9.1 utilizando modelo linear misto para medidas repetidas no tempo. Na avaliação dessas variáveis foram considerados os efeitos fixos de tempo (horas em relação à alimentação), dietas e interação dietas x tempo. Os valores de pH no líquido ruminal não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelas diferentes fontes energéticas, no entanto houve efeito de tempo para pH ruminal e concentração de N-NH<sub>3</sub> após a primeira refeição. A concentração de N-NH<sub>3</sub> foram menores quando utilizou as fontes alternativas (GL e OM). As dietas contendo glicerina e/ou óleo de mamona proporcionaram menores concentrações em mMol de AGCC total como também de seus constituintes em relação a dieta controle. A glicerina aumentou as concentrações em mMol de acetato e propionato. Menores concentrações em mMol de AGCC total e butirato foram encontradas em dietas de búfalos quando a glicerina foi associada ao óleo de mamona. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) na razão acetato:propionato para as diferentes fontes energéticas estudadas. Entre as fontes energéticas alternativas avaliadas, recomenda-se o uso da glicerina. A mesma proporciona parâmetros de fermentação ruminal mais adequados em relação ao óleo de mamona.

**Palavras-chave:** acetato; biodiesel; nitrogênio amoniacal

## Parameters of ruminal fermentation in buffalo fed diets containing crude glycerin and castor oil

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the use of crude glycerin and castor oil in the diet of buffaloes on ruminal parameters. Four rumen fistulated castrated Murrah buffaloes were used, with a mean body weight of  $526 \pm 29$  kg, distributed in a  $4 \times 4$  Latin square, consisting of the following diets: 1) Control (CONT); 2) Glycerin (GL); 3) Castor Oil (CO) and 4) Glycerine + Castor Oil (GL + CO). The grain used was sorghum silage. The contrasts adopted were: CONT vs GL, CO e GL + CO (C1); GL vs CO (C2) and GL, OM vs GL + CO (C3). To evaluate the concentrations of short chain fatty acids (CFA), ammoniacal nitrogen (N-NH<sub>3</sub>) and ruminal pH, samples of ruminal contents were collected through the ruminal cannula at time 0 (before feeding), 2, 4, 6, 8, 10, 12 and 14 hours after feeding. The variables were submitted to analysis of variance following the described design and the treatments compared by orthogonal contrasts adopting the 5% significance level. Statistical analyzes were performed using the MIXED SAS procedure, version 9.1 using a mixed linear model for time-repeated measures. In the evaluation of these variables were considered the fixed effects of time (hours in relation to food), diets, and interaction diets x time. The pH values in the ruminal fluid were not influenced ( $P > 0.05$ ) by the different energy sources, however there was a time effect for ruminal pH and N-NH<sub>3</sub> concentration after the first meal. The concentration of N-NH<sub>3</sub> in the diets with the alternative sources tested were smaller in relation to the control diet. Diets containing glycerin and / or castor oil provided lower concentrations in mMol of total CFA as well as their constituents in relation to the control diet. Glycerin increased the concentrations in mMol of the fatty acids acetic and propionate. Lower concentrations in mMol total CFA and butyrate were found in buffalo diets containing glycerin and castor oil together with respect to these isolated ingredients. There was no difference ( $P > 0.05$ ) in the acetate: propionate ratio for the different energy sources studied. Among the alternative energy sources evaluated, the use of glycerin is recommended. It provides better ruminal fermentation parameters in relation to castor oil.

**Keywords:** acetate; ammoniacal nitrogen; biodiesel

## INTRODUÇÃO

Uma das alternativas utilizadas para minimizar os custos e favorecer a ingestão dos nutrientes sem comprometer os parâmetros fermentativos do rúmen é a substituição de alimentos tradicionais por outras fontes alternativas. Entre estas fontes alternativas, a glicerina, coproduto do biodiesel vem se destacando na dieta de animais ruminantes, com potencial substituto do milho grão. A prática de utilização de óleos também tem sido comumente adotada, devido ao menor incremento calórico nas dietas e elevado teor de energia.

A principal fonte de energia para os animais ruminantes são os ácidos graxos de cadeia curta, oriundos da fermentação dos nutrientes pelos microrganismos ruminais (DIJKSTRA et al., 2012), sendo os principais acético, propiônico e butírico. A proporção com que cada um é produzido depende da composição química da dieta consumida pelo animal, da taxa de degradação da dieta e do pH do ambiente ruminal, no qual favorece maior desenvolvimento de alguns microrganismos, que pode ter preferência por certo substrato e estratégias para produzir determinado ácidos graxos.

Espera-se que o uso da glicerina bruta e do óleo de mamona sejam potenciais substitutos dos grãos de cereais, principalmente do milho como fonte energética, com capacidade de manutenção de elevados níveis de produção animal, de forma ambiental e economicamente viável.

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se avaliar os parâmetros ruminais de búfalos alimentados com glicerina bruta e óleo de mamona.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Foram utilizados quatro búfalos da raça Murrah, castrados, fistulados no rúmen, com peso corporal médio de  $526 \pm 29$  kg, distribuídos em um quadrado latino  $4 \times 4$ , sendo compreendidos em quatro períodos de 21 dias. Os animais foram alojados em baias individuais de  $16m^2$ , providas de cochos e bebedouros cobertos. Para a avaliação das diferentes fontes energéticas, os animais foram alimentados com as seguintes dietas: 1) Controle (CONT): composta por uma dieta basal, a base de farelo de soja, milho, mistura mineral e ureia; 2) Glicerina (GL): composta pela dieta basal e 9% glicerina; 3) Óleo de mamona (OM): composta pela dieta basal e 5% de óleo de mamona e 4) Glicerina + Óleo de Mamona (GL+OM): composta pela dieta basal, 5% de glicerina e 5% de óleo de mamona. A proporção de volumoso:concentrado na dieta foi de 70:30, o volumoso utilizado foi a silagem de sorgo, com dietas isonitrogenadas.

Para avaliação das concentrações de ácidos graxos voláteis (AGVs), nitrogênio amoniacal ( $N-NH_3$ ) e pH ruminal, foram realizadas coletadas do conteúdo ruminal em três diferentes pontos, manualmente, através da cânula ruminal. Os horários correspondentes as coletas foram às 0; 2; 4; 6; 8; 10; 12 e 14 horas após o fornecimento da primeira dieta do dia (8 horas da manhã). No momento da coleta do fluido ruminal, foi determinado o pH, por meio de um medidor de pH – TEC-7 da marca TECNAL®, calibrados com soluções tampão de pH 4,0 e 7,0.

Para a avaliação das concentrações de ácidos graxos de cadeia curta (AGCC) as amostras foram centrifugadas a  $2000 \times g$  por 15 minutos, 1 mL do sobrenadante foi pipetado em tubo de ensaio e adicionado 1 mL de ácido metafosfórico, arrolhado, identificado e armazenado em congelador a  $-20^\circ C$ . As determinações dos AGCC no líquido ruminal foram realizadas por meio de cromatografia líquida de acordo com o método preconizado por Sammel et al. (1997).

Para determinação da concentração de  $N-NH_3$ , foram pipetados 2 mL do sobrenadante do conteúdo ruminal após centrifugação a  $2000 \times g$  por 15 minutos, colocados em tubos de ensaios contendo 1 mL de solução de ácido sulfúrico a 1 N e armazenados sob congelamento a  $-10^\circ C$  até a realização das análises. A determinação do  $N-NH_3$  foi realizada por colorimetria, segundo método proposto por Kulasek (1972).

As análises estatísticas foram realizadas pelo procedimento MIXED do programa computacional SAS, versão 9.1 utilizando modelo linear misto para medidas repetidas no tempo, foram adotados os seguintes contrastes ortogonais CONT vs GL,OM, GL+OM (C1); GL vs OM (C2) e GL, OM vs GL+OM (C3), na avaliação dessas variáveis foram considerados os efeitos fixos de tempo (horas em relação à primeira alimentação), dietas e interação dietas x tempo. Todas as médias foram obtidas por meio dos PROC LSMEANS do pacote estatístico SAS 8.0, adotando-se um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre as dietas e os tempos após a primeira refeição diária ( $P>0,05$ ), porém houve efeito de tempo para pH ruminal e  $N-NH_3$  após a primeira refeição. Os valores médios de pH no líquido ruminal não foram influenciados (Tabela 1) pelas diferentes fontes energéticas alternativas ao milho. A concentração de  $N-NH_3$  nas dietas contendo glicerina e/ou óleo de mamona foi menor ( $P<0,05$ ) em relação a dieta controle. Segundo Morsy et al. (2015), a diminuição da amônia no rúmen, possivelmente está

relacionado ao aumento da amônia consumida pelas bactérias ruminais para a produção da proteína microbiana, aumentando a quantidade de proteína metabolizável no intestino destes animais.

As dietas contendo glicerina e/ou óleo de mamona obtiveram menor produção de AGCC total (mMol), acetato (mMol) e propionato (mMol) em comparação a dieta controle, a dieta GL apresentou maior teor de AGCC total (mMol), acetato (mMol) e propionato (mMol) em comparação a dieta OM. Menores concentrações (mMol) de AGCC total e butirato foram encontradas em dietas contendo glicerina e óleo de mamona de forma conjunta em relação as mesmas dieta com estes ingredientes isolados, houve efeito de tempo ( $P < 0,05$ ) em relação a concentração (mmol/L) do butirato para as dietas testadas, onde os maiores picos de concentração ocorreram até as 4 horas após a primeira refeição diária. Não observou diferença ( $P > 0,05$ ) na razão acetato:propionato com o uso das diferentes fontes energéticas avaliadas, no entanto uma menor relação tem como vantagem promover uma fermentação energeticamente favorável com redução do incremento calórico metabólico, pois o propionato produz menor quantidade de calor no seu processo de formação, menor produção de metano, causando menor perda energética quando comparado ao acetato e butirato (GOIRI et al., 2008).

**Tabela 1.** Efeito das dietas experimentais sobre os parâmetros de fermentação ruminal em búfalos submetidos a dietas com glicerina bruta e óleo de mamona

Item	Dietas experimentais <sup>1</sup>				EPM <sup>2</sup>	Tempo*	Inter**	Valor de P <sup>3</sup>		
	CONT	GL	OM	GL+OM				C1	C2	C3
pH	6,5	6,6	6,7	6,6	0,10	<0,01	0,13	0,275	0,446	0,786
	17,2	13,1	8,5	8,88	0,10	<0,01	0,90	<0,001	0,122	0,977
MMol										
AGCC Total	41,8	40,6	35,0	34,2	0,90	0,79	0,79	0,008	0,017	0,083
Acetato	28,0	26,8	23,2	22,9	0,10	<0,05	0,69	0,003	0,020	0,109
Propionato	9,6	9,7	8,1	7,9	0,10	0,86	0,17	0,042	0,008	0,069
Butirato	4,2	4,1	3,7	3,4	0,10	0,04	0,94	0,055	0,100	0,045
Mol/100 mol										
Acetato	67,2	66,2	66,4	66,9	0,18	0,27	0,32	0,104	0,657	0,188
Propionato	22,8	23,7	23,0	23,1	0,12	0,88	0,11	0,118	0,045	0,281
Butirato	10,0	10,1	10,6	10,0	0,10	<0,05	0,79	0,276	0,117	0,270
C2:C3	3,0	2,8	2,9	2,9	0,02	0,86	0,17	0,078	0,161	0,244

<sup>1</sup>Controle (CONT); Glicerina (GL); Óleo de mamona (OM); Glicerina e Óleo de mamona (G+OM), <sup>2</sup>Erro padrão da média; <sup>3</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%; \*Efeito de tempo; \*\*Efeito de interação tempo x tratamento e contrastes das dietas: CONT vs GL, OM e GL+OM (C1); GL vs OM (C2); GL, OM vs GL+OM (C3).

## CONCLUSÃO

Entre as fontes energéticas alternativas avaliadas, recomenda-se o uso da glicerina. A mesma proporciona parâmetros de fermentação ruminal mais adequados em relação ao óleo de mamona.

## REFERÊNCIAS

- DIJKSTRA, J.; ELLIS, J. L.; KEBREAB, E.; STRATHE, A. B.; LÓPEZ, S.; FRANCE, J.; BANNINK, A. Ruminal pH regulation and nutritional consequences of low pH. *Animal Feed Science and Technology*, v. 172, n.1, p. 22-33, 2012.
- GOIRI, I.; GARCIA-RODRIGUEZ, A.; OREGUI, L. M. Effect of chitosan on mixed ruminal microorganism fermentation using the rumen simulation technique (Rusitec). *Animal Feed Science and Technology*, v. 152, p. 92-102, 2009.
- KULASEK, G. A micromethod for determination of urea in plasma, whole blood and blood cells using urease and phenol reagent. *Polskie Archiwum Weterynaryjne*, v. 15, p. 801-801, 1972.
- MORSY, T. A.; KHOLIF, S. M.; KHOLIF, A. E.; MATLOUP, O. H.; SALEM, A. Z. M.; ELELLA, A. A. Influence of sunflower whole seeds or oil on ruminal fermentation, milk production, composition, and fatty acid profile in lactating goats. *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences*, v. 28, n.8, p.1116-1122, 2015.
- SAMMUEL M., SAGATHEMAN, S., THOMAS, J., MATHEN, G. An HPLC method for estimation of volatile fatty acids of ruminal uid. *Indian Journal of Animal Science*. 67, p. 805-807. 1997.



## Balço de nitrogênio de búfalos submetidos a dietas com glicerina bruta e óleo de mamona

Franklin Delano dos Santos Soares<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>2</sup>; José Ésler de Freitas Júnior<sup>2</sup>; Maria Leonor Garcia Melo Lopes de Araújo<sup>3</sup>; Mesias dias lima de Jesus<sup>4</sup>; Thomaz Cyro Guimarães Rodrigues<sup>5</sup>; Viviane Azevedo Silva<sup>6</sup>; Lara Maria Santos Brant

<sup>1</sup>Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA. franklin.cnn@hotmail.com; <sup>2</sup>Professor do Departamento de Produção Animal, UFBA, Salvador, BA. Bolsista de produtividade em pesquisa do CNPq.; <sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFBA, Salvador; <sup>4</sup>Graduando do Curso de Medicina Veterinária, UFRB, Cruz das Almas.; <sup>5</sup>Doutorando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFBA, Salvador; <sup>6</sup>Graduanda do Curso de Medicina Veterinária, UFBA, Salvador.; <sup>7</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UFBA, Salvador

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o uso da glicerina bruta e óleo de mamona na dieta de búfalos sobre o balanço de nitrogênio. Foram utilizados quatro búfalos da raça Murrah, castrados, fistulados no rúmen, com peso corporal médio de 526 ± 29 kg, distribuídos em um quadrado latino 4 x 4, consistindo nas seguintes dietas: 1) Controle (CONT), composta por uma dieta basal a base de farelo de soja, milho, mistura mineral e ureia; 2) Glicerina (GL) composta pela dieta basal e glicerina; 3) Óleo de Mamona (OM), composta pela dieta basal e óleo de mamona e 4) Glicerina + Óleo de Mamona (GL+OM) composta pela dieta basal, glicerina e óleo de mamona. O volumoso utilizado durante o experimento foi a silagem de sorgo. Os contrastes adotados foram: C1 = CONT vs GL, OM e GL+OM; C2 = GL vs OM e C3 = GL, OM vs GL+OM. As amostras dos ingredientes e sobras foram coletadas diariamente para mensurar o consumo de nitrogênio. A coleta total de urina foi realizada no 17º, 18º e 19º dia, sendo conservada em H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Alíquotas da urina total do 18º dia foram utilizadas para determinar excreção de nitrogênio urinário. Estimou-se o teor de nitrogênio pela quantidade N g/100mL de urina encontrado na amostra, multiplicando-se pelo valor urinário total. A coleta total de fezes foi realizada no 18º dia de cada período experimental. Foram coletadas alíquotas de 10% do total da coleta de fezes, congeladas e armazenadas para posterior análise de Nitrogênio Total (NT). O balanço de nitrogênio foi obtido a partir da subtração do total de nitrogênio consumido pelos valores de nitrogênio na urina e fezes, resultando os valores de nitrogênio retido e em porcentagem do NT. As variáveis foram submetidas a análise de variância e os tratamentos comparados por meio de contrastes ortogonais adotando-se o nível de significância de 5%. O balanço dos compostos nitrogenados foi menor nas dietas que continham glicerina e/ou óleo de mamona em relação a dieta controle. O uso da glicerina e do óleo de mamona demonstra ser uma fonte alternativa de energia na dieta de búfalos sem afetar porcentagem de nitrogênio retido e a eficiência de aproveitamento do nitrogênio total.

**Palavras-chave:** biodiesel; coprodutos; fontes de energia

## Nitrogen balance of buffaloes submitted to diets with crude glycerin and castor oil

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the use of crude glycerin and castor oil in the diet of buffaloes on the nitrogen balance. Four rumen fistulated castrated Murrah buffaloes with a mean body weight of 526 ± 29 kg were distributed in a 4 x 4 Latin square, consisting of the following diets: 1) Control (CONT) composed of a basal diet a Base of soybean meal, corn, mineral mix and urea; 2) Glycerin (GL) composed of the basal diet and glycerin; 3) Castor oil (CO) composed of basal diet and castor oil and 4) Glycerin + Castor Oil (GL + CO) composed of basal diet, glycerin and castor oil. The grain used during the experiment was sorghum silage. The contrasts adopted were: CONT vs GL, CO e GL + CO (C1); GL vs CO (C2) and GL, CO vs GL + CO (C3). Samples of the ingredients and leftovers were collected daily after each treatment adaptation period to measure nitrogen consumption. The total urine collection was performed on the 17th, 18th and 19th days, being conserved in H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>. Aliquots of the total urine from the 18th day were taken as samples to determine urinary nitrogen excretion. Nitrogen content was estimated by the amount N g / 100mL of urine found in the sample, multiplying by the total urinary value. The total collection of feces was performed on the 18th day of each experimental period. Aliquots of 10% of the total collection of feces were collected, frozen and stored for subsequent analysis of Total Nitrogen (NT). The nitrogen balance was obtained by subtracting the total amount of nitrogen consumed in grams by the nitrogen values ?in the urine and feces, resulting in the values of nitrogen retained in grams and NT percentage. The variables were submitted to analysis of variance following the described design and the treatments compared by orthogonal contrasts adopting the 5% significance level. The balance of nitrogen compounds was lower in the diets containing glycerin and / or castor oil in relation to the control diet. The use of glycerin and castor oil appears to be an alternative source of energy in the buffalo diet without affecting the percentage of nitrogen retained and the efficiency of the use of total nitrogen.

**Keywords:** biodiesel; coproducts; energy sources

## INTRODUÇÃO

Uma avaliação adequada nas respostas metabólicas dos animais, frente às dietas alternativas, são indicativos para que o metabolismo apresente uma resposta associada as dietas com boa relação entre nitrogênio e energia. Os compostos nitrogenados, presentes no compartimento ruminal, podem ser de origem endógena ou dietética. O nitrogênio de origem endógena é derivado da reciclagem da ureia, das células de descamação e do processo de lise das células microbianas, já o nitrogênio dietético é composto pela proteína verdadeira e pelo nitrogênio não proteico (NNP), pertencente ao alimento (Pereira et al., 2007).

Por apresentar alta atividade celulolítica no rúmen, os bubalinos aproveitam melhor a fibra, como também ocorre maior reciclagem da ureia (Tewatia e Bhatia, 1998). A produção de saliva em bubalinos tem se apresentado maior em relação aos bovinos, conseqüentemente, pH mais elevado e assim maior eficiência tamponante, bem como maior eficiência de utilização de nitrogênio amoniacal e absorção da ureia resultando em um balanço de nitrogênio positivo (Trufchev et al., 1997).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o balanço de nitrogênio de búfalos submetidos a dietas com glicerina bruta e óleo de mamona.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Foram utilizados quatro búfalos da raça Murrah, castrados, fistulados no rúmen, com peso corporal médio de  $526 \pm 29$  kg, distribuídos em um quadrado latino  $4 \times 4$ , sendo compreendidos em quatro períodos de 21 dias. Os animais foram alojados em baias individuais de  $16m^2$ , providas de cochos e bebedouros cobertos.

Para a avaliação das diferentes fontes energéticas, os animais foram alimentados com as seguintes dietas: 1) Controle (CONT): composta por uma dieta basal, a base de farelo de soja, milho, mistura mineral e ureia; 2) Glicerina (GL): composta pela dieta basal e 9% glicerina; 3) Óleo de Mamona (OM): composta pela dieta basal e 5% de óleo de mamona e 4) Glicerina + Óleo de Mamona (GL+OM): composta pela dieta basal, 5% de glicerina e 5% de óleo de mamona. O volumoso utilizado durante o experimento foi a silagem de sorgo. A proporção de volumoso e concentrado foi de 70:30, sendo as dietas isonitrogenadas. As amostras dos ingredientes e sobras foram coletadas diariamente após cada período de adaptação aos tratamentos para mensurar o consumo de nitrogênio.

A coleta total de urina foi realizada no 17°, 18° e 19° dia, sendo conservada em  $H_2SO_4$ , onde este ácido puro era adicionado à urina aos poucos de modo que o pH permanecesse abaixo de 3. Alíquotas da urina total do 18° dia foram utilizadas para determinar excreção de nitrogênio urinário (Detmann et al., 2012). Estimou-se o teor de nitrogênio pela quantidade N g/100mL de urina encontrado na amostra, multiplicando-se pelo valor urinário total. A coleta total de fezes foi realizada no 18° dia de cada período experimental. Foram coletadas alíquotas de 10% do total da coleta de fezes, congeladas e armazenadas para posterior análise de Nitrogênio Total (NT) (Detmann et al., 2012).

Os valores da excreção fecal de N foram expressos em gramas por dia (g/dia). O balanço de nitrogênio foi obtido a partir da subtração do total de nitrogênio consumido em gramas pelos valores de nitrogênio na urina e fezes, resultando os valores de nitrogênio retido.

Os contrastes adotados foram: C1 = CONT vs GL, OM e GL+OM; C2 = GL vs OM e C3 = GL, OM vs GL+OM. As variáveis foram submetidas a análise de variância seguindo o delineamento descrito e os tratamentos comparados por meio de contrastes ortogonais adotando-se o nível de significância de 5% através dos PROC LSMEANS do pacote estatístico SAS 8.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O balanço dos compostos nitrogenados em búfalos foi positivo em todas as dietas testadas, indicando que houve retenção de nitrogênio no organismo animal, proporcionando condições para que não ocorresse perda de peso nos animais experimentais. A dieta controle apresentou maior retenção de N (g/dia) em relação as dietas em que se forneceu glicerina e/ou óleo de mamona. No entanto, quando a glicerina e o óleo de mamona foram fornecidos aos búfalos de forma associada, foi observada menor retenção de N em relação ao fornecimento desses ingredientes de forma isolada (Tabela 1).

O maior consumo de N (g/dia) na dieta controle em relação às fontes energéticas alternativas avaliadas pode ser explicado pelo maior consumo de nitrogênio. Apesar da alta eficiência no aproveitamento de N na dieta controle, a excreção fecal também foi maior ( $P < 0,05$ ), porém não suficiente para reduzir significativamente a proporção de N retido (g/dia). Neste contexto, pode se afirmar que as fontes energéticas avaliadas possivelmente suprimiram a atividade microbiana e fermentação ruminal diminuindo assim a retenção dos compostos nitrogenados (g/dia).

**Tabela 1.** Balanço de nitrogênio de acordo com as dietas experimentais em búfalos submetidos a dietas com glicerina bruta e óleo de mamona

Item	Dietas experimentais <sup>1</sup>				EPM <sup>2</sup>	Valor de P <sup>3</sup>		
	CONT	GL	OM	GL+OM		C1	C2	C3
N consumido, g/dia	231,6	207,8	184,9	161,8	7,89	<0,001	0,017	0,001
Excreção fecal								
Total de N, g/dia	37,3	33,7	29,7	26,8	1,43	0,031	0,260	0,126
Total de N, % de N consumido	16,1	16,7	16,3	16,8	0,53	0,324	0,363	0,967
Excreção urinária								
Total de N, g/100mL	0,4	0,4	0,4	0,4	0,03	0,971	0,792	0,800
Total de N, g/dia	41,7	37,2	31,6	32,6	3,45	0,326	0,555	0,824
Total de N, % de N consumido	18,0	18,4	17,3	20,2	1,64	0,871	0,803	0,540
Balço de N								
N retido, g/dia	152,6	136,9	123,5	102,3	6,90	0,016	0,298	0,034
N retido, % de N consumido	65,9	65,0	66,5	63,1	1,76	0,773	0,731	0,492
Eficiência	79,0	70,9	61,3	59,4	4,10	0,095	0,345	0,440

<sup>1</sup>Controle (CONT); Glicerina (GL); Óleo de mamona (OM); Glicerina e Óleo de mamona (G+OM), <sup>2</sup>Erro padrão da média; <sup>3</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%, contrastes das dietas: CONT vs GL, OM e GL+OM (C1); GL vs OM (C2); GL, OM vs GL+OM (C3).

## CONCLUSÃO

O uso da glicerina e do óleo de mamona demonstra ser uma fonte alternativa de energia na dieta de búfalos sem afetar porcentagem de nitrogênio retido e a eficiência de aproveitamento do nitrogênio total.

## APOIO

CAPES, UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA, UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.V.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análise de alimentos**. INCT – Ciência Animal. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

PEREIRA, K.P.; VERAS, A.S.C.V.; FERREIRA, M.A.; BATISTA, A.M. V.; MARQUES, K.A.; FOTIUS, A. C. A. Balço de nitrogênio e perdas endógenas em bovinos e bubalinos alimentados com níveis crescentes de concentrado. **ActaScientiarum. Animal Sciences**, v. 29, n. 4, p. 433-440, 2007.

TEWATIA, B.S.; BHATIA, S.K. Comparative ruminal biochemical and digestion related physiological characteristics in buffaloes and cattle fed a fibrous diet. **Buffalo Journal**, v. 14, p. 161-170, 1998.

TRUFCHÉV, H.; SIVKOVA, K.; ZANKOVA, M. Comparative studies on fermentation processes in the rumen and blood content of calves and buffalo calves. II. Effect on diet, containing maize silage. In: **WORLD BUFFALO CONGRESS**, 5, 1997, Caserta. Proceedings... Caserta: 1997. p. 312-316.



## Desempenho e composição tecidual da carcaça de caprinos Boer e ovinos Dorper em diferentes dias em confinamento

Rafael Follador Coelho<sup>1</sup>; Antônio Carneiro Santana dos Santos<sup>2</sup>; Juliana Keise Correia da Silva<sup>3</sup>; Mariana de Queiroz Sampaio<sup>4</sup>; Andrei Jeferson Magalhães da Silva<sup>5</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>6</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>7</sup>; Manuela Silva Libânio Tosto<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC UFBA. rafaelcollador.vet@gmail.com; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista CAPES/UFBA; <sup>3</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, UFBA; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC CNPq/UFBA; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC UFBA/UFBA; <sup>6</sup>Professora em Medicina Veterinária, EMEZ/UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA, Membro INCT/CA; <sup>7</sup>Pós doutoranda em Zootecnia UFBA/PNPD.; <sup>8</sup>Professora em Zootecnia, UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi de avaliar o desempenho e composição da carcaça de caprinos Boer e ovinos Dorper alimentados com similar dieta e submetidos a diferentes dias de confinamento. Foram utilizados 12 caprinos Boer (peso corporal (PC) médio inicial de  $20,6 \pm 2,3$  kg) e 12 ovinos Dorper (PC médio inicial de  $18,4 \pm 3,4$  kg), todos com quatro meses de idade. Quatro animais de cada raça foram divididos aleatoriamente em três grupos, os quais foram abatidos em 28, 56 e 84 dias de confinamento. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial ( $2 \times 3$ ), sendo duas espécies e três dias de confinamento. A dieta experimental foi constituída de 50% de silagem de sorgo e de 50% concentrado com base na matéria seca. As carcaças foram pesadas imediatamente após o abate, e também após serem resfriadas durante 24 horas para a obtenção do peso de carcaça quente e fria, respectivamente. As meias-carcaças esquerdas foram dissecadas em músculo, gordura e ossos. O ganho médio diário ( $P < 0,01$ ), peso corporal final ( $P < 0,01$ ) foram maiores para os ovinos em relação aos caprinos. As quantidades (kg) de músculo ( $P = 0,60$ ) e ossos ( $P = 0,64$ ) foram similares entre as espécies. A deposição de gordura (expressa em kg e % do PCF) aumentou linearmente ( $P < 0,01$ ) em resposta aos dias de confinamento, e foi maior ( $P < 0,01$ ) nos ovinos em relação aos caprinos. Podemos inferir que os ovinos Dorper apresentam maiores taxas de crescimento e deposição de gordura em relação aos caprinos Boer.

**Palavras-chave:** espécies; gordura; músculo

## Performance and carcass tissue composition of Boer goats and Dorper sheep in different days in feedlot

**Abstract:** The objective of this study were to evaluate the performance and carcass composition of Boer goats and Dorper sheep fed with similar diet and submitted to different feedlot days. Twelve Boer goats (average initial body weight (BW) of  $18.4 \pm 3.4$  kg), and twelve Dorper sheep (initial BW of  $20.6 \pm 2.3$  kg), all with four months old. Four animals of each breed were randomly divided into three groups, which were slaughtered at 28, 56 and 84 feedlot days. The experiment was conducted in a completely randomized design, in a  $2 \times 3$  factorial scheme, in which the factors were two species and three days in feedlot. Three experimental periods lasting 28 days were completed, being the last 10 days of each period for sampling in the animals which would be slaughter. The diet consisted of 50% sorghum silage and 50% concentrate on dry matter basis. The carcasses were weighed immediately after slaughter, and after being cooled to  $-4^\circ\text{C}$  for 24 hours, respectively, to obtain the hot carcass weight and cold carcass weight. The left half-carcass were dissected in muscle, fat and bones. Sheep had greater average daily gain ( $P < 0.01$ ), final body weight ( $P < 0.01$ ) than goats. The muscle (kg;  $P = 0.60$ ) and bone (kg;  $P = 0.64$ ) content did not differ between species. The fat deposition in both species increased linearly ( $P < 0.01$ ) in response of days in feedlot. In addition, sheep presented greater fat content deposition ( $P < 0.01$ ) than sheep. We can infer that Dorper sheep have greater growth rates and fat deposition than Boer goats.

**Keywords:** species; fat; muscle

### INTRODUÇÃO

O crescimento e desenvolvimento de caprinos e ovinos são as bases para a produção de carne, assim a distribuição dos tecidos na carcaça é importante para determinação de sua qualidade (Mahgoub e Loudge, 1998). Tem sido demonstrado que ovinos e caprinos abatidos com similar fase de maturidade apresentam diferenças nas taxas de crescimento (Shija et al., 2013) e consequentemente na composição da carcaça. No entanto, há uma grande limitação de estudos comparativos de caprinos e ovinos nos trópicos.

### OBJETIVOS

Desta forma, o objetivo deste estudo foi de avaliar o desempenho e composição da carcaça de caprinos Boer e ovinos Dorper alimentados com similar dieta e submetidos a diferentes dias de confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia na Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 12 caprinos da raça Boer com peso corporal (PC) médio inicial de  $20,6 \pm 2,3$  kg e 12 ovinos da raça Dorper com PC médio inicial de  $18,4 \pm 3,4$  kg, todos com quatro meses de idade. Ovinos e caprinos foram divididos aleatoriamente em três grupos (sendo cada grupo composto por quatro animais de cada raça, totalizando em oito animais por grupo), que foram abatidos em 28, 56 e 84 dias de confinamento, de modo a obter diferentes faixas de peso ao abate. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial ( $2 \times 3$ ), sendo duas espécies e três dias de confinamento, com quatro repetições.

Os animais foram confinados em baias individuais e submetidos a um período de adaptação de 15 dias durante o qual foram pesados e vermifugados. O ensaio experimental teve duração de 84 dias, divididos em períodos 28 dias. Os últimos 10 dias de cada período foram destinados a coletas de amostras que se seguiram do abate de quatro ovinos e quatro caprinos em cada período experimental. Os animais foram pesados no início e no final de cada período experimental para a avaliação do ganho médio diário (GMD).

A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007), para ganho médio diário de 200 g para ovinos em crescimento. A dieta experimental foi constituída de 50% de silagem de sorgo e de 50% concentrado. A dieta foi fornecida às 9h00 e 16h00 em proporções similares e o consumo foi ajustado para manter sobras em 10 à 20% do ofertado.

No último dia de cada período experimental, após 16 horas de jejum de sólidos, um grupo de oito animais foi destinado ao abate. As carcaças foram seccionadas em duas meias-carcaças e pesadas imediatamente após o abate, e também pesadas após serem resfriadas à  $-4^{\circ}\text{C}$  durante 24 horas, para a obtenção do peso da carcaça quente e fria, respectivamente. Posteriormente, as meias-carcaças esquerdas foram dissecadas em músculo, gordura (subcutânea e intermuscular) e ossos, que foram pesados para estimação das proporções destes componentes na carcaça em relação ao PCF, sendo desprezadas as cartilagens.

O teste F da ANOVA foi conclusivo para comparação entre espécies, enquanto que para os dias de confinamento os dados foram comparados por meio de contrastes ortogonais linear e quadrático, utilizando-se pacote PROC MIXED do software SAS versão 9.2, com nível de probabilidade para o erro tipo I de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Resultados e Discussão

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre as espécies e os dias de confinamento para as variáveis de desempenho avaliadas (Tabela 1). O ganho médio diário ( $P < 0,01$ ), peso corporal final ( $P < 0,01$ ) e o peso de carcaça fria ( $P = 0,0$ ) foram maiores para os ovinos em relação aos caprinos. Estes resultados indicam que os ovinos apresentaram maiores taxas de crescimento em relação aos caprinos com similares dias de confinamento.

**Tabela 1.** Efeito das espécies e dos dias de confinamento sobre o desempenho e composição da carcaça de caprinos e ovinos

Item	Espécie		Dias de confinamento			EPM <sup>1</sup>	P-valor <sup>4</sup>		
	Caprino	Ovino	28	56	84		Espécie	DC <sup>2</sup>	E x DC <sup>3</sup>
Ganho médio diário	0,10	0,16	0,09	0,14	0,16	0,01	<0,01	<0,01	0,34
Peso corporal final	27,44	31,43	23,75	29,75	34,81	0,70	<0,01	<0,01	0,20
Peso de carcaça fria	12,78	14,47	10,98	13,26	16,64	0,70	0,01	<0,01	0,58
Composição final da carcaça (kg)									
Músculo	7,74	8,08	7,08	7,81	8,83	0,37	0,60	0,10	0,28
Gordura	1,15	2,51	1,23	1,69	2,57	0,21	<0,01	<0,01	<0,01
Ossos	2,62	2,68	2,20	2,64	3,11	0,11	0,64	<0,01	0,44
Composição tecidual(%)									
Músculo	66,14	61,43	65,49	64,49	61,38	0,73	<0,01	<0,01	0,92
Gordura	10,27	18,19	12,09	13,64	16,95	0,98	<0,01	<0,01	<0,01
Ossos	23,58	20,36	22,40	21,85	21,66	0,52	<0,01	0,76	0,27
Relações dos tecidos									
Músculo:Ossos	2,82	3,04	2,94	2,95	2,90	0,10	0,13	0,94	0,43
Gordura: Ossos	0,43	0,91	0,55	0,63	0,83	0,03	<0,01	<0,01	<0,01
Gordura: Músculo	0,16	0,30	0,19	0,21	0,28	0,007	<0,01	<0,01	<0,01

<sup>1</sup>EPM = erro padrão da média, <sup>2</sup>DC = dias de confinamento; <sup>3</sup>E x DC = interação entre espécie e DC; <sup>4</sup>P-valor = Ganho médio diário: Efeito linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,27$ ; Peso corporal final: Efeito linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,64$ ; Peso de carcaça fria: Efeito linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,37$ ; <sup>10</sup>Composição final da carcaça com base no peso de carcaça

fria = Músculo: Efeito Linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático  $P = 0,70$ ; Osso (kg): Efeito linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,85$ .

As quantidades (kg) de músculo ( $P = 0,60$ ) e ossos ( $P = 0,64$ ) não diferiram entre as espécies. No entanto, os caprinos apresentaram maiores ( $P < 0,01$ ) percentagens de músculo e ossos expressa em relação ao peso de carcaça fria. Houve interação ( $P < 0,01$ ) entre as espécies e dias de confinamento sobre as quantidades de gordura (expressas em kg e em % do peso de carcaça fria). O desdobramento da interação demonstrou que a deposição de gordura (expressa em kg e % do PCF) nos caprinos e nos ovinos aumentou linearmente ( $P < 0,01$ ) em resposta aos dias de confinamento. Além disto, foi verificada maior ( $P < 0,01$ ) deposição de gordura nos ovinos em relação aos caprinos. Considerando que as exigências de PB dos caprinos são maiores em relação aos ovinos, já era esperada uma deposição mais tardia de gordura na carcaça dos caprinos, demonstrando que em similar idade de abate, a carne de caprinos apresentou-se mais magra em relação aos ovinos (Shija et al., 2013).

A relação gordura:músculo foi menor em caprinos (0,16) em relação aos ovinos (0,30). A maior relação gordura:músculo em ovinos, indica que é possível reduzir o peso de abate em relação aos caprinos, visto que o excesso de gordura na carcaça além de inferir em menor eficiência de conversão, também proporciona em redução no valor da carcaça, devido à necessidade retirada deste excesso no momento do abate (Sen et al., 2004).

## CONCLUSÃO

As taxas de crescimento de ovinos Dorper são superiores em relação aos caprinos Boer. Os ovinos apresentam maior relação gordura:músculo em relação aos caprinos. Os resultados indicam que a redução dos dias de confinamento de ovinos em comparação aos caprinos evita um excesso de deposição de gordura na carcaça destes animais.

## APOIO

Parte da dissertação do segundo autor, financiada pela CAPES e CNPq.

## REFERÊNCIAS

MAHGOUB, O.; LODGE, G. A. A comparative study on growth, body composition and carcass tissue distribution in Omani sheep and goats. **The Journal of Agricultural Science**, v. 131, n. 3, p. 329-339, 1998.

SEN, A. R.; SANTRA, A.; KARIM, S. A. Carcass yield, composition and meat quality attributes of sheep and goat under semiarid conditions. **Meat science**, v. 66, n. 4, p. 757-763, 2004.

SHIJA, Dismas S. et al. Chemical composition and meat quality attributes of indigenous sheep and goats from traditional production system in Tanzania. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 26, n. 2, p. 295, 2013.



## Estudo comparativo de caprinos e ovinos: consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes

Rafael Follador Coelho<sup>1</sup>; Antônio Carneiro Santana dos Santos<sup>2</sup>; Felipe da Silva Neri<sup>3</sup>; Juliana Keise Correia da Silva<sup>4</sup>; Vinicius de Pinho Bailon Almeida<sup>5</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>6</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>7</sup>; José Augusto Gomes de Azevedo<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/UFBA rafaelfollador.vet@gmail.com ; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista CAPES/UFBA.; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC FAPESB/UFBA.; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, UFBA.; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista Permanecer/UFBA.; <sup>6</sup>Professora em Medicina Veterinária, EMEZ/UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA, Membro INCT/CA. ; <sup>7</sup>Pós doutoranda em Zootecnia UFBA/PNPD.; <sup>8</sup>Professor DCAA, UESC, Pós graduação em Zootecnia UESB , Membro INCT/CA.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi de avaliar o desempenho e composição da carcaça de caprinos Boer e ovinos Dorper alimentados com similar dieta e submetidos a diferentes dias de confinamento. Foram utilizados 12 caprinos Boer (peso corporal (PC) médio inicial de  $20,6 \pm 2,3$  kg) e 12 ovinos Dorper (PC médio inicial de  $18,4 \pm 3,4$  kg), todos com quatro meses de idade. Quatro animais de cada raça foram divididos aleatoriamente em três grupos, os quais foram abatidos em 28, 56 e 84 dias de confinamento. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial ( $2 \times 3$ ), sendo duas espécies e três dias de confinamento. A dieta experimental foi constituída de 50% de silagem de sorgo e de 50% concentrado com base na matéria seca. O consumo dos nutrientes foram maiores ( $P < 0,01$ ) para os ovinos em relação aos caprinos. Além disto verificou-se que não houve efeito dos dias de confinamento ( $P > 0,05$ ) sobre os consumos de matéria seca e demais constituintes da dieta. A digestibilidade dos nutrientes não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre as espécies. Desta forma, podemos inferir que o menor consumo de nutrientes em caprinos se justifica pelo comportamento mais seletividade desta espécie, quando ambas são alimentadas com similar dieta.

**Palavras-chave:** espécie; eficiência; seletividade

## Comparative study of goats and sheep: intake and apparent digestibility of nutrients

**Abstract:** The objective of this study were to evaluate the performance and carcass composition of Boer goats and Dorper sheep fed with similar diet and submitted to different feedlot days. Twelve Boer goats (average initial body weight (BW) of  $18.4 \pm 3.4$  kg), and twelve Dorper sheep (initial BW of  $20.6 \pm 2.3$  kg), all with four months old. Four animals of each breed were randomly divided into three groups, which were slaughtered at 28, 56 and 84 feedlot days. The experiment was conducted in a completely randomized design, in a  $2 \times 3$  factorial scheme, in which the factors were two species and three days in feedlot. Three experimental periods lasting 28 days were completed, being the last 10 days of each period for sampling in the animals which would be slaughter. The diet consisted of 50% sorghum silage and 50% concentrate on dry matter basis. Sheeps presented higher ( $P < 0.01$ ) nutrient intake than goats. There was no effect of days in feedlot ( $P > 0.05$ ) on intake of DM and the other dietary constituents. The digestibility of nutrients did not differ ( $P > 0.05$ ) between sheep and goats. In this way, we can confirms that the lower intake of nutrients in goats would be justifies by greater potential for selectivity than sheep when feed with same diet.

**Keywords:** species; efficiency; selectivity

### INTRODUÇÃO

Alguns estudos comparativos entre caprinos e ovinos tem sido desenvolvidos com intuito de avaliar as possíveis diferenças na capacidade digestiva destas espécies, no entanto os resultados ainda são bastante inconsistentes. Nasrullah et al. (2013) alguns estudos têm demonstrado que a digestibilidade das dietas é similar entre as espécies, ao contrário, tem sido verificada maior eficiência de utilização dos nutrientes em caprinos alimentados com dietas à base de forragens tropicais (Askar et al., 2016). Ressalta-se que contrariedade nos resultados demonstra que as diferenças relacionadas ao aproveitamento dos nutrientes entre caprinos e ovinos não são ainda conclusivas, demonstrando a necessidade de novos estudos.

### OBJETIVOS

Desta forma, o objetivo deste estudo foi de avaliar o consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes entre caprinos e ovinos alimentados com similar dieta e submetidos à diferentes dias de confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia na Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 12 caprinos da raça Boer com peso corporal (PC) médio inicial de  $20,6 \pm 2,3$  kg e 12 ovinos da raça Dorper com PC médio inicial de  $18,4 \pm 3,4$  kg, todos com quatro meses de idade. Ovinos e caprinos foram divididos aleatoriamente em três grupos (sendo cada grupo composto por quatro animais de cada raça, totalizando em oito animais por grupo), que foram abatidos em 28, 56 e 84 dias de confinamento, de modo a obter diferentes faixas de peso ao abate. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial ( $2 \times 3$ ), sendo duas espécies e três dias de confinamento, com quatro repetições.

Os animais foram confinados em baias individuais e submetidos a um período de adaptação de 15 dias durante o qual foram pesados e vermifugados. O ensaio experimental teve duração de 84 dias, divididos em períodos 28 dias. Os últimos 10 dias de cada período foram destinados a coletas de amostras que se seguiram do abate de quatro ovinos e quatro caprinos em cada período experimental.

A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007), para ganho médio diário de 200 g para ovinos em crescimento. A dieta experimental foi constituída de 50% de silagem de sorgo e de 50% concentrado. A dieta foi fornecida às 9h00 e 16h00 em proporções similares e o consumo foi ajustado para manter sobras em 10 à 20% do ofertado. Amostras de silagem de sorgo e das sobras de cada animal foram pesadas e amostradas diariamente para a quantificação do consumo.

Do 25° ao 27° dia de cada período experimental, foram realizadas as coletas de fezes para determinação da digestibilidade dos nutrientes. As fezes foram coletadas durante três dias consecutivos, a cada 16 horas, totalizando nove amostras pontuais de fezes por animal e por período.

As amostras de fezes, silagem de sorgo e sobras foram submetidas à secagem parcial (55°C por 72 horas) e moagem de 1mm, e posteriormente foram compostas proporcionalmente, por animal e por período e armazenadas para as posteriores análises laboratoriais.

As amostras foram analisadas seguindo os procedimentos descritos pela AOAC (2005) para quantificação da MS, matéria mineral, PB e extrato etéreo (EE). A fibra em detergente neutro foi determinada conforme Mertens (2002) e corrigida para cinzas e proteína (FDNcp). A quantificação dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi realizada de acordo com Detmann e Valadares Filho (2010).

O teste F da ANOVA foi conclusivo para comparação entre espécies, enquanto que para os dias de confinamento os dados foram comparados por meio de contrastes ortogonais linear e quadrático, utilizando-se pacote PROC MIXED do software SAS versão 9.2, com nível de probabilidade para o erro tipo I de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre as espécies e os dias de confinamento para nenhuma das variáveis de consumo e digestibilidade dos nutrientes avaliadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito das espécies e dias de confinamento sobre o consumo e digestibilidade dos nutrientes

Item	Caprinos	Ovinos	28	56	84	EPM <sup>2</sup>	E <sup>3</sup>	DC <sup>4</sup>	ExDC <sup>5</sup>
Matéria seca	0,79	1,12	0,90	0,94	1,03	0,04	<0,01	0,13	0,80
Matéria orgânica	0,76	1,07	0,86	0,90	0,99	0,04	<0,01	0,11	0,79
Proteína bruta	0,13	0,20	0,17	0,16	0,16	0,01	<0,01	0,76	0,72
FDNcp <sup>1</sup>	0,25	0,35	0,30	0,28	0,31	0,01	<0,01	0,26	0,82
Carboidratos não fibrosos	0,36	0,50	0,39	0,43	0,48	0,02	<0,01	0,22	0,88
Nutrientes digestíveis totais	0,60	0,85	0,71	0,68	0,77	0,03	<0,01	0,35	0,45
Digestibilidade, g/kg de MS									
Matéria seca	650	694	674	707	703	4,71	0,89	<0,01	0,42
Matéria orgânica	715	714	693	724	727	4,79	0,89	<0,01	0,13
Proteína bruta	723	726	697	733	744	7,43	0,77	0,01	0,12
FDNcp	505	497	498	497	510	10,60	0,72	0,84	0,11
Carboidratos não fibrosos	841	853	820	862	859	7,27	0,44	0,04	0,85
Nutrientes digestíveis totais	716	716	695	722	730	5,02	0,99	<0,01	0,10

<sup>1</sup>Fibra em detergente neutro cp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteínas; <sup>2</sup>EPM: erro padrão da média; <sup>3</sup>DC = dias de confinamento; <sup>4</sup>E x DC= interação entre as espécies e os dias de confinamento; <sup>5</sup>Digestibilidade da matéria seca: Efeito

linear:  $P = 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,05$ ; Digestibilidade da matéria orgânica: Efeito linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,11$ ; Digestibilidade da proteína bruta: Efeito linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,32$ ; Digestibilidade dos carboidratos não fibrosos: Efeito linear:  $P = 0,03$  e efeito quadrático  $P = 0,13$ ; NDT: Efeito linear:  $P < 0,01$  e efeito quadrático:  $P = 0,21$

O consumo dos nutrientes foram maiores ( $P < 0,01$ ) para os ovinos em relação aos caprinos. Além disto, verificou-se que não houve efeito dos dias de confinamento ( $P > 0,05$ ) sobre os consumos dos nutrientes. O presente estudo demonstrou que os caprinos apresentaram menor consumo de nutrientes em comparação aos ovinos recebendo similar dieta. É bem estabelecido que os caprinos apresentam característica seletiva, dependendo mais tempo à atividade de alimentação, e menor tempo à ruminação em comparação aos ovinos. Desta forma, podemos inferir que o comportamento seletivo característico dos caprinos, possivelmente justifica o menor consumo de MS e de nutrientes verificado com esta espécie.

A digestibilidade dos nutrientes não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre as espécies. A similaridade obtida para ambas as espécies, demonstrou que apesar do menor consumo de PB e energia obtida para caprinos, este foi suficiente para proporcionar um adequado crescimento microbiano no rúmen e conseqüentemente uma adequada digestão em ambas as espécies. Estes resultados indicam que a sincronização entre os substratos microbianos é mais importante que o suprimento diário total dos nutrientes.

## CONCLUSÃO

Nossos resultados demonstraram que caprinos e ovinos diferem no consumo de nutrientes recebendo dieta similar. O menor consumo de nutrientes obtido em caprinos pode ser atribuído a característica seletiva destes animais. Apesar de menor consumo, os caprinos apresentam similar eficiência de utilização dos nutrientes em relação aos ovinos.

## APOIO

Parte da dissertação do segundo autor, financiada pela CAPES e CNPq.

## REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington: AOAC International, 2005.

ASKAR, A.R., et al. Recovered energy and efficiency of digestion in sheep and goats fed *Atriplex nummularia* compared to alfalfa hay. **Livestock Science**, v.194, pp.1-6, 2016.

DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 4, p. 980-984, 2010.

MERTENS, David R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

NASRULLAH, M.A., et al. Feeding Behavior, Voluntary Intake and Digestibility of Various Summer Fodders in Sheep and Goats. **Pakistan J. Zool**, v.45, n. 1, p.53-58, 2013.



## Estudo comparativo de caprinos e ovinos: excreções dos compostos nitrogenados e eficiência microbiana

Rafael Follador Coelho<sup>1</sup>; Antônio Carneiro Santana dos Santos<sup>2</sup>; Vinicius de Pinho Bailon Almeida<sup>3</sup>; Andrei Jeferson Magalhães da Silva<sup>4</sup>; Carina Conceição da Silva<sup>5</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>6</sup>; Manuela Silva Libânio Tosto<sup>7</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/UFBA. rafael.follador.vet@gmail.com; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista CAPES/UFBA.; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista Permanecer/UFBA.; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC UFBA/UFBA.; <sup>5</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista Permanecer/UFBA.; <sup>6</sup>Professora em Medicina Veterinária, EMEZ/UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA, Membro INCT/CA.; <sup>7</sup>Professora em Zootecnia, UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA.; <sup>8</sup>Professor em Zootecnia, UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi de avaliar o desempenho e composição da carcaça de caprinos Boer e ovinos Dorper alimentados com similar dieta e submetidos a diferentes dias de confinamento. Foram utilizados 12 caprinos Boer (peso corporal (PC) médio inicial de  $20,6 \pm 2,3$  kg) e 12 ovinos Dorper (PC médio inicial de  $18,4 \pm 3,4$  kg), todos com quatro meses de idade. Quatro animais de cada raça foram divididos aleatoriamente em três grupos, os quais foram abatidos em 28, 56 e 84 dias de confinamento. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial ( $2 \times 3$ ). A dieta experimental foi constituída de 50% de silagem de sorgo e de 50% concentrado com base na matéria seca. Os ovinos apresentaram maior excreção de nitrogênio (N) nas fezes ( $P < 0,01$ ) e urina ( $P = 0,02$ ) e maior retenção de N ( $P < 0,01$ ). As excreções de N urinário aumentaram linearmente ( $P < 0,01$ ) em resposta aos dias de confinamento. Os dias de confinamento não afetaram ( $P = 0,20$ ) as retenções de N, porém foi verificado efeito linear negativo sobre a retenção de N função do N ingerido ( $P = 0,04$ ) e em função do absorvido ( $P < 0,01$ ). Houve maior ( $P = 0,01$ ) síntese de PB microbiana nos ovinos em relação aos caprinos. Porém, a eficiência microbiana não diferiu ( $P = 0,29$ ) entre as espécies. Os caprinos são mais eficientes no aproveitamento dos compostos nitrogenados em relação aos ovinos.

**Palavras-chave:** espécies; excreção; proteína

## Comparative study of goats and sheep: intake and apparent digestibility of nutrients<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study were to evaluate the performance and carcass composition of Boer goats and Dorper sheep fed with similar diet and submitted to different feedlot days. Twelve Boer goats (average initial body weight (BW) of  $18.4 \pm 3.4$  kg), and twelve Dorper sheep (initial BW of  $20.6 \pm 2.3$  kg), all with four months old. Four animals of each breed were randomly divided into three groups, which were slaughtered at 28, 56 and 84 feedlot days. The experiment was conducted in a completely randomized design, in a  $2 \times 3$  factorial scheme. Three experimental periods lasting 28 days were completed, being the last 10 days of each period for sampling in the animals which would be slaughter. The diet consisted of 50% sorghum silage and 50% concentrate on dry matter basis. The sheep presented higher fecal ( $P < 0.01$ ) and urinary ( $P = 0.02$ ) N excretion and N retention ( $P < 0.01$ ) than goats. The urinary N excretion increased linearly ( $P < 0.01$ ) in response to days of feedlot. The days of feedlot did not affect the N retention ( $P = 0.20$ ), but reduced linearly the relationship between the N retention and N ingested ( $P = 0.04$ ) or absorbed N ( $P < 0.01$ ). The sheep presented higher ( $P = 0.01$ ) MCP synthesis in comparison in goats. However, the efficiency microbial was similar ( $P = 0.29$ ) in both species. It is concluded that the goats to be more efficient in the use of N compounds than sheeps.

**Keywords:** species; excretion; protein

### INTRODUÇÃO

Apenas 20-30% do nitrogênio ingerido pelos ruminantes é convertido em proteína animal, sendo grande parte excretado através das fezes e urina (Doranalli et al., 2011). Em adição, tem sido reportadas diferenças nas excreções entre caprinos e ovinos, porém os estudos são bastante inconsistentes.

Estudos têm demonstrado que ovinos em similar fase de maturidade apresentam maior taxa de crescimento em relação aos caprinos, no entanto, nota-se que importantes características relacionadas à capacidade de deposição do N ingerido destas espécies ainda são pouco elucidadas na literatura. Além da eficiência de utilização dos compostos nitrogenados, a síntese de proteína microbiana tem

uma importante implicação sobre a produtividade animal, assim seu conhecimento permite inferir sobre as diferenças nas respostas de produção entre as espécies.

## OBJETIVOS

Desta forma, o objetivo deste estudo foi de comparar o metabolismo do nitrogênio e síntese e eficiência de PB microbiana em caprinos e ovinos alimentados com similar dieta e submetidos a diferentes dias de confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia na Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 12 caprinos da raça Boer com peso corporal (PC) médio inicial de  $20,6 \pm 2,3$  kg e 12 ovinos da raça Dorper com PC médio inicial de  $18,4 \pm 3,4$  kg, todos com quatro meses de idade. Ovinos e caprinos foram divididos aleatoriamente em três grupos (sendo cada grupo composto por quatro animais de cada raça, totalizando em oito animais por grupo), que foram abatidos em 28, 56 e 84 dias de confinamento, de modo a obter diferentes faixas de peso ao abate. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial ( $2 \times 3$ ), sendo duas espécies e três dias de confinamento, com quatro repetições.

Os animais foram confinados em baias individuais e submetidos a um período de adaptação de 15 dias durante o qual foram pesados e vermifugados. O ensaio experimental teve duração de 84 dias, divididos em períodos 28 dias. Os últimos 10 dias de cada período foram destinados a coletas de amostras que se seguiram do abate de quatro ovinos e quatro caprinos em cada período experimental.

A dieta foi formulada de acordo com o NRC (2007), para ganho médio diário de 200 g para ovinos em crescimento. A dieta experimental foi constituída de 50% de silagem de sorgo e de 50% concentrado. A dieta foi fornecida às 9h00 e 16h00 em proporções similares e o consumo foi ajustado para manter sobras em 10 à 20% do ofertado. Amostras de silagem de sorgo e das sobras de cada animal foram pesadas e amostradas diariamente para a quantificação do consumo.

Para a avaliação do balanço dos compostos nitrogenados e quantificação da síntese microbiana, do 22º ao 24º dia de cada período experimental, foi realizada a coleta total de urina nos animais destinados ao abate no respectivo período analisado. Ao final de cada período, foi feita uma amostra composta de urina para cada animal proporcional ao total excretado em cada dia. Para a quantificação das excreções de N fecal, foram realizadas coletas de fezes do 25º ao 27º dia de cada período experimental.

As amostras de fezes e alimentos foram submetidas à secagem parcial (55°C por 72 horas) e moagem de 1mm, e posteriormente foram feitas as compostas para as posteriores análises laboratoriais. As amostras foram analisadas seguindo os procedimentos descritos pela AOAC (2005) para quantificação da MS, matéria mineral, PB e extrato etéreo (EE). A fibra em detergente neutro foi determinada conforme Mertens (2002) e corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) A quantificação dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi realizada de acordo com Detmann e Valadares Filho (2010).

O teste F da ANOVA foi conclusivo para comparação entre espécies, enquanto que para os dias de confinamento os dados foram comparados por meio de contrastes ortogonais linear e quadrático, utilizando-se pacote PROC MIXED do software SAS versão 9.2, com nível de probabilidade para o erro tipo I de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre as espécies e dias de confinamento para nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 1). Os ovinos apresentaram maior excreção de N nas fezes ( $P < 0,01$ ) e urina ( $P = 0,02$ ) e maior retenção de N ( $P < 0,01$ ). No entanto, as espécies não diferiram nas quantidades de N retido em função do N ingerido ( $P = 0,38$ ) ou absorvido ( $P = 0,34$ ).

**Tabela 1.** Efeito das espécies e dias de confinamento sobre o balanço do nitrogênio (N) e síntese e eficiência microbiana

Item	Espécies		Dias de Confinamento			EPM <sup>3</sup>	E <sup>4</sup>	P-Value	
	Caprino	Ovino	28	56	84			DC <sup>5</sup>	E x DC <sup>6</sup>
Consumo de nitrogênio, g/dia	21,18	32,17	27,78	25,81	26,44	1,38	<0,01	0,70	0,68
Nitrogênio fecal, g/dia	6,12	8,97	8,48	7,56	6,59	0,41	<0,01	0,18	0,26
N urinário, g/dia	5,23	7,28	4,19	6,84	7,73	0,62	0,02	<0,01	0,30
N retido, g/dia	9,83	15,91	15,09	11,39	12,13	0,94	<0,01	0,20	0,59
N retido/ N consumido, %	45,04	49,19	54,89	42,46	43,99	2,15	0,38	0,04	0,38
N retido/N absorvido, %	63,24	68,60	78,50	60,43	58,83	2,83	0,34	<0,01	0,87
Proteína microbiana, g/dia	34,68	59,12	47,40	43,30	49,95	6,42	0,01	0,78	0,61
PB microbiana /MOd <sup>1</sup>	60,01	71,01	68,07	61,71	66,75	7,86	0,29	0,86	0,62
PB microbiana /NDT <sup>2</sup>	57,31	67,95	65,08	59,11	63,72	7,52	0,29	0,87	0,63

<sup>1</sup>PB microbiana/MO digestível: Eficiência microbiana = g de proteína bruta microbiana/kg de matéria orgânica digestível, <sup>2</sup>PB microbiana /NDT: Eficiência microbiana = g de proteína bruta microbiana/kg de nutrientes digestíveis totais; <sup>3</sup>EPM = erro padrão da média; <sup>4</sup>E = espécies, <sup>5</sup>DC = dias de confinamento; <sup>6</sup>E x DC = interação entre as espécies e os dias de confinamento

Os resultados demonstraram que os ovinos apresentaram um aumento de 39% e 56,5% nas excreções de N urinário e fecal, respectivamente, o que implica em menor eficiência de utilização dos compostos nitrogenados em relação aos caprinos. A similaridade entre as espécies para a relação entre o N retido em função ao N absorvido confirma o melhor aproveitamento do N para os processos anabólicos em caprinos.

As excreções de N urinário aumentaram linearmente ( $P < 0,01$ ) em resposta aos dias de confinamento. No entanto, os dias de confinamento não afetaram ( $P = 0,20$ ) as retenções de N, porém foi verificado efeito linear negativo sobre a retenção de N expressas em função do N ingerido ( $P = 0,04$ ) e em função do absorvido ( $P < 0,01$ ). O aumento na idade de abate dos animais implica em reduções nas quantidades de N corporal retido em função do N absorvido e aumentos nas excreções de N, desta forma podemos inferir que é possível reduzir as excreções de N para o ambiente reduzindo o ciclo produtivo destas espécies.

Houve maior ( $P = 0,01$ ) síntese de PB microbiana nos ovinos em relação aos caprinos. Porém, a eficiência microbiana expressa em g de PBmic/kg de MO digestível e g de PBmic/kg de NDT não diferiu ( $P = 0,29$ ) entre as espécies. A maior disponibilidade de substratos no rúmen de ovinos implica em maior síntese microbiana, no entanto a similaridade na eficiência microbiana indica que houve uma adequada sincronização entre os substratos microbianos para ambas as espécies.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstra que os caprinos são mais eficientes no aproveitamento dos compostos nitrogenados em relação aos ovinos. A redução na idade de abate dos caprinos e ovinos implica em melhorias na eficiência de utilização do nitrogênio absorvido, com consequente redução nas excreções de nitrogênio.

## APOIO

Parte da dissertação do segundo autor, financiada pela CAPES e CNPq.

## REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington: AOAC International, 2005.

DETMANN, E., VALADARES FILHO, S. C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 4, p. 980-984, 2010.

DORANALLI, Kiran; PENNER, Gregory B.; MUTSVANGWA, Timothy. Feeding oscillating dietary crude protein concentrations increases nitrogen utilization in growing lambs and this response is partly attributable to increased urea transfer to the rumen. **The Journal of nutrition**, v. 141, n. 4, p. 560-567, 2011.

MERTENS, David R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. 2007.



## **Relação volumoso:concentrado associada ao tamanho de partícula do feno nos pesos e rendimentos dos cortes comerciais de cordeiros**

Larissa de Oliveira Queiroz<sup>1</sup>; Ana Caroline Porto Gomes<sup>2</sup>; Daniela Costa Cotrim<sup>2</sup>; Everton de Jesus Vasconcelos<sup>2</sup>; Aline Rocha Silva<sup>2</sup>; Luis Fernando Batista Pinto<sup>3</sup>; Ronaldo Lopes Oliveira<sup>3</sup>; Analívia Martins Barbosa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/UFBA - EMEVZ/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Professor Adjunto EMEVZ/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da interação entre relação volumoso:concentrado (V:C) e o tamanho de partícula do feno no peso e rendimento dos cortes comerciais de ovinos confinados. Foram utilizados 72 cordeiros machos, inteiros, da raça Santa Inês, com peso médio inicial de 23,5kg e idade entre 2 e 3 meses, confinados por um período de 87 dias. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e dezoito repetições, em esquema fatorial 2x2. Ao final do experimento realizou-se o abate e avaliou-se os pesos e rendimentos dos seguintes cortes comerciais: pescoço, lombo, paleta, pernil e costela. Houve interação significativa ( $p < 0,05$ ) apenas para o peso da paleta, mas sem alterações em seu rendimento. Todos os cortes comerciais tiveram seus pesos alterados em função da relação volumoso:concentrado, mas apenas os rendimentos do pernil e da costela tiveram efeito significativo ( $p < 0,05$ ). A inclusão de 50% de concentrado, independentemente do tamanho de partícula na alimentação de ovinos em confinamento, proporcionou aumento nos pesos dos cortes sem interferir em seus rendimentos.

**Palavras-chave:** Granulometria; nutrição; ovinos

## **Forage:concentrate ratios associated with hay particle size in weights and yields of comercial cuts of lambs**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the interaction between hay particle size and the forage:concentrate ratios on weights and yields of commercial cuts of confined sheep. 72 male lambs were used, of the Santa Inês breed, with a mean initial weight of 23.5 kg and age between 2 and 3 months, were confined for a period of 87 days. The animals were randomly distributed in a randomized complete block design, with 4 treatments and 18 replicates, in a factorial scheme (2x2). At the end of the experiment, there was the abate and evaluation of weights and income from the following commercial cuts: neck, loin, palette, shank and rib. There was significant interaction ( $p < 0.05$ ) only for the weight of the palette but without changes in its yield. All the commercial cuts had their weights changed according to the proportion bulky: concentrated, but only the income of the shank and the rib had a significant effect ( $p < 0.05$ ). The inclusion of 50% concentrate, regardless of particle size in confinement sheep feed, provided an increase in the weights of cuts without interfering with their income.

**Keywords:** Granulometry; nutrition; sheep

### **INTRODUÇÃO**

A participação da ovinocultura no mercado mundial de carne vem tornando-se cada vez mais significativa, estimulando assim, a busca por novas técnicas que visem aumentar a produtividade destes animais. No sistema de produção de ovinos o maior objetivo constitui-se em obter bons rendimento dos cortes comerciais, oferecendo maiores lucros ao produtor além de propiciar maior oferta de produtos ao mercado.

O percentual de gordura na carne é uma das características que mais afetam a escolha dos cortes comerciais pelos consumidores e, quando presente em grandes quantidades afetam de forma negativa o seu rendimento além de causar desvalorização do produto. Assim, uma nutrição adequada deve propiciar bom crescimento muscular sem que haja excesso na deposição de tecido adiposo.

Dietas com maiores porcentagens de concentrado normalmente apresentam níveis mais elevados de energia disponível proporcionando ao animal um crescimento muscular mais rápido. Porém, quando em concentrações muito elevadas pode ocasionar uma maior deposição do tecido adiposo, acarretando em menor rendimento das partes comercializáveis, em virtude da grande quantidade de gordura acumulada.

A granulometria da dieta ofertada aos animais constitui-se como outra variável de grande importância nos estudos em nutrição. A redução do tamanho das partículas aumenta a área de exposição dos alimentos aos microrganismos presentes no rúmen responsáveis pela degradação e digestão, melhorando a eficiência da microbiota ruminal. Além disso, esta redução aumenta a taxa de passagem da digesta pelo sistema gastrointestinal resultando em maior consumo de matéria seca e nutrientes pelos animais, os quais são utilizados para crescimento muscular.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a interação de diferentes tamanhos de partículas do feno com diferentes relações volumoso:concentrado no peso e rendimento dos cortes comerciais de cordeiros.

## OBJETIVOS

Avaliar a interação entre diferentes relações volumoso:concentrado com diferentes tamanhos de partículas do feno nos pesos e rendimentos dos cortes comerciais de cordeiros.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal Da Bahia – UFBA, no município de São Gonçalo dos Campos/BA. Foram utilizados 72 cordeiros machos não castrados, da raça Santa Inês, vacinados e everminados, com peso médio inicial de 23,5 kg e idade entre 2 e 3 meses.

Os animais foram alojados em baias individuais, cobertas, com piso ripado e suspenso, equipadas com bebedouros e cochos de alimentação, permitindo o acesso *ad libitum* a água. O confinamento durou 87 dias, sendo que os 15 dias iniciais foram de adaptação às instalações, às dietas e ao manejo diário, e depois à fase experimental teve duração de 72 dias.

Os cordeiros foram distribuídos aleatoriamente em delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e dezoito repetições, em esquema fatorial 2x2 cujo os fatores foram o diâmetro da peneira do processamento do feno (6mm e 13mm), dando origem a dois tamanhos de partícula, e diferentes relações volumoso:concentrado (50:50 e 70:30), sendo os tratamentos constituídos pela interação entre eles.

A alimentação foi realizada duas vezes ao dia (7 e 15 horas), na forma de mistura completa. O alimento fornecido e as sobras foram pesados diariamente para o ajuste diário do consumo, de forma a garantir 10% de sobras. As dietas foram formuladas segundo NRC, 2007, de modo a suprir as exigências nutricionais para cordeiros com ganhos de peso diário estimados em 200g (Tabela 1). Como volumoso foi utilizado o feno de Tifton-85, e o concentrado a base de farelo de milho, farelo de soja, sal mineral e uréia.

Tabela 1. Composição bromatológica das dietas experimentais

Dieta	MS	EE*	PB*	FDA*	FDNcp*	CNFcp*	MO	LIG*
Relação 70:30	86,77	1,68	16,46	27,62	53,03	23,30	91,67	4,27
Relação 50:50	86,15	2,18	16,48	20,45	42,21	34,72	92,80	3,74

MS = matéria seca; EE = extrato etéreo; PB = proteína bruta; FDA = fibra em detergente neutro; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; CNFcp = carboidratos não-fibrosos corrigido para cinzas e proteína; MO = matéria orgânica; LIG = lignina

\*% da MS

Durante o confinamento, o consumo de matéria seca dos animais teve efeito da interação entre o diâmetro de peneira e relação volumoso:concentrado, sendo encontrado os seguintes resultados: 0,959kg para os animais que recebiam o feno processado na peneira de 13 mm e relação v:c de 70:30, quando o diâmetro da peneira diminuiu para 6mm, o consumo aumentou para 1,127kg, para o diâmetro de 13 mm e relação 50:50, foi de 1,197kg, e quando diminuiu o diâmetro mas manteve a relação de 50:50, o consumo aumentou para 1,258kg.

Ao final do confinamento os animais foram submetidos ao abate. As carcaças obtidas, após a refrigeração na temperatura de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$ , por 24 horas, foram seccionadas longitudinalmente nos seguintes cortes comerciais: pescoço, paleta, costelas, lombo e perna, realizando-se a pesagem de cada um de forma individual à medida que estes eram retirados da carcaça e mensurou-se seus rendimentos em função do peso da meia carcaça fria.

Os dados foram submetidos à análise de variância através do software estatístico SAS e as médias comparadas pelo teste de Tukey, sendo considerados como significativos valores de probabilidade inferiores a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação significativa ( $P < 0,05$ ) entre diâmetro da peneira e relação volumoso:concentrado apenas para o peso da paleta, conforme demonstrado na Tabela 2. O crescimento dos tecidos em ovinos acontece de forma ordenada de acordo com a região do corpo, sendo iniciado nas regiões da extremidade e seguindo em direção a região central (Cezar & Souza, 2007). Com o aumento no consumo e disponibilidade de nutrientes, decorrente da redução do tamanho de partícula e níveis superiores de concentrado, houve maior quantidade de energia disponível para crescimento muscular. Sendo assim, a região da paleta encontrava-se em fase de desenvolvimento mais avançada nos animais que receberam dietas com partículas menores e relação V:C 50:50.

Os pesos do pescoço, lombo, pernil e costela foram influenciados pela quantidade de concentrado ofertado nas rações. Devido ao fato das dietas não serem isoenergéticas, os cordeiros que receberam rações com 50% de concentrado tiveram maior ingestão de energia que aqueles que receberam apenas 30%, o que contribuiu para melhor desenvolvimento das bactérias ruminais nestes animais, favorecendo maior crescimento muscular e conseqüentemente maiores pesos dos cortes comerciais (Garcia et al., 2010). O peso da costela foi influenciado pelo tamanho de partícula do volumoso porém, em termos relativos (%) não houve diferença significativa.

Tabela 2. Pesos e rendimentos dos cortes de ovinos Santa Inês alimentados com feno processado com dois diâmetros de peneiras (13 e 6 mm) associado a duas relações de oferta volumoso:concentrado (70:30 e 50:50)

Variáveis	Peneira 13 mm		Peneira 6 mm		EPM <sup>e</sup>	P	P-valor <sup>f</sup>	
	70:30	50:50	70:30	50:50			R	P*R
½ carcaça (kg)	6,047	7,781	6,526	7,823	0,124	0,0414	<,0001	0,0852
<b>Peso dos cortes (kg)</b>								
<b>Pescoço</b>	0,613	0,744	0,638	0,762	0,013	0,2077	<,0001	0,8223
<b>Lombo</b>	0,321	0,407	0,335	0,412	0,008	0,4677	<,0001	0,7379
<b>Paleta</b>	1,219 <sup>ac</sup>	1,580 <sup>b</sup>	1,318 <sup>da</sup>	1,545 <sup>b</sup>	0,025	0,2142	<,0001	0,0120
<b>Pernil</b>	1,963	2,458	2,095	2,461	0,036	0,0832	<,0001	0,1003
<b>Costela</b>	1,929	2,590	2,137	2,640	0,048	0,0191	<,0001	0,1426
<b>Rendimento dos cortes (%)</b>								
<b>Pescoço</b>	10,13	9,57	9,81	9,77	0,099	0,7573	0,1423	0,2060
<b>Lombo</b>	5,31	5,22	5,14	5,26	0,068	0,6630	0,9053	0,4690
<b>Paleta</b>	20,17	20,31	20,21	19,75	0,079	0,1027	0,3012	0,0591
<b>Pernil</b>	32,56	31,57	32,16	31,48	0,127	0,3030	0,0007	0,5096
<b>Costela</b>	31,82	33,30	32,65	33,72	0,199	0,0930	0,0009	0,5742

a,b Diferença significativa entre as relações volumoso:concentrado dentro do mesmo diâmetro de peneira

c,d:Diferença significativa entre os diâmetros de peneira dentro de uma mesma relação volumoso:concentrado

<sup>e</sup> EPM: erro padrão da média

<sup>f</sup> Probabilidade do efeito do diâmetro da peneira (P), relação volumoso:concentrado (R) e a interação entre eles (P\*R)

Não houve interação ( $P < 0,05$ ) entre os fatores analisados na dieta para rendimento dos cortes comerciais. Apesar da diferença nos pesos, apenas os rendimentos do pernil e da costela sofreram influência significativa ( $P < 0,05$ ) do nível de concentrado da dieta, tendo o pernil efeito decrescente com valores de 32,36% e 31,51% e a costela com efeito crescente apresentando médias de 32,23% e 33,51% para as relações V:C 70:30 e 50:50, respectivamente. Estas alterações, sob o ponto de vista biológico, não são expressivas e podem ter ocorrido em função de diferenças fisiológicas próprias de cada animal.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 50% de concentrado na alimentação de ovinos em confinamento, independentemente do tamanho de partícula, proporcionou maiores pesos dos cortes sem influenciar em seus rendimentos

## REFERÊNCIAS

CEZAR, M.F. & SOUZA, W.H. Carcaças Ovinas e Caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 147p, 2007.

GARCIA, I.F.F.; ALMEIDA, A.K.; COSTA, T.I.R.; JÚNIOR, I.L.; RIBEIRO, J.S.; SOUZA, F.A. Carcass characteristics and cuts of Santa Inês lambs fed different roughage proportions and fat source. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, n.6, 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.



## Efeito da substituição parcial do milho com farelo de biscoito na concentração sérica de colesterol de cordeiros Morada Nova

Luiz Carlos Oliveira de Sousa<sup>1</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>2</sup>; Elane Duarte Soares<sup>3</sup>; Genilson César Alves<sup>4</sup>; Luiz Fernando da Silva César<sup>5</sup>; Luiza de Nazaré Carneiro da Silva<sup>6</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>7</sup>; Aline Vieira Landim<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>2</sup>Zootecnista, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.;

<sup>4</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas CNPq - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1); <sup>8</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição parcial do milho moído com a inclusão do farelo de biscoito na concentração sérica de colesterol de cordeiros da raça Morada Nova. Foram utilizados vinte cordeiros, com peso inicial  $17,1 \pm 3,74$  kg e quatro meses de idade, distribuídos em um delineamento ao acaso, em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os níveis de inclusão do farelo de biscoito, e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As dietas foram à base de feno de Tifton 85, milho, farelo de soja e níveis crescentes de farelo de biscoito (zero, 15%, 30% e 45%) em substituição parcial ao milho. Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de colesterol, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 2h, 5h e 8h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para inclusão do farelo de biscoito em substituição parcial ao milho e os tempos de coleta para concentração sérica de colesterol. A substituição parcial do milho com farelo de biscoito em dietas para cordeiros Morada Nova em terminação não altera as concentrações séricas de colesterol.

**Palavras-chave:** amido; metabolismo; raça nativa

## Effect of partially replaced of maize with biscuit meal on the serum cholesterol concentration of Morada Nova lambs

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the partially replaced of maize with the inclusion of biscuit meal in the serum cholesterol concentration from Morada Nova lambs. Twenty lambs, with initial weight of  $17.1 \pm 3.74$  kg and four months of age, were distributed in a randomized design, in subdivided plots, with the inclusion levels of the biscuit meal in the plots, and in the subplots, the four times of collection, with five replicates per treatment, were used. All diets contained Tifton 85 hay, maize, soybean meal and levels of inclusion of biscuit meal (zero, 15%, 30% and 45%) in partially replaced to maize. Blood samples were collected by puncturing the jugular vein to determine cholesterol concentrations at four pre-established times (zero hour or before diet delivery, 2 h, 5 h and 8 h postprandial). Diets were provided in one go. There was no difference ( $P > 0.05$ ) between the inclusion levels of biscuit meal and the times of collection in serum cholesterol concentrations. The partial substitution of corn with biscuit meal in diets for Morada Nova lambs in finishing does not alter serum cholesterol concentrations.

**Keywords:** starch ; metabolism; native breed

### INTRODUÇÃO

A produção de ovinos no Nordeste é caracterizada pela criação de animais em regime extensivo, tendo como base alimentar a pastagem nativa. Em virtude da sazonalidade da oferta de forragem, decorrente da má distribuição das chuvas, normalmente observam-se baixos níveis de produtividade dos rebanhos no período seco do ano, afetando negativamente a lucratividade do negócio (Nunes, et. al., 2007). Logo, o uso de alimentos alternativos energéticos, especialmente nos períodos de déficit entre a oferta e a demanda de forragem, torna-se oportuno para suprir a demanda dos animais e maximizar a produção de ovinos nesta região. Dentre os alimentos alternativos com potencial de utilização na alimentação animal, destaca-se o farelo de biscoito (FBISC), oriundo das indústrias de panificação. Mensurações de metabólitos contidos no soro sanguíneo degradados e advindos dos componentes dietéticos tais como, o colesterol, nos animais, de origem dietética ou hepática, pode dar subsídio para melhor compreensão do estado nutricional e do aproveitamento da fração energética dos alimentos (González e Silva, 2006; Fernandes et. al., 2012).

## OBJETIVOS

Objetivou-se, portanto, avaliar o efeito da substituição parcial do milho moído com a inclusão do farelo de biscoito na concentração sérica de colesterol de cordeiros da raça Morada Nova.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Foram utilizados vinte cordeiros, com peso inicial  $17,1 \pm 3,74$  kg e quatro meses de idade, distribuídos em um delineamento ao acaso, e alocados em gaiolas metabólicas, dotadas de comedouros, bebedouros e saleiros. As dietas foram à base de feno de *Tifton 85*, milho, farelo de soja e níveis crescentes de farelo de biscoito (zero, 15%, 30% e 45%) em substituição parcial ao milho. Água e sal mineral à vontade. O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 15 dias e ao final do ensaio de consumo e digestibilidade, em um único dia, foi realizada a coleta de sangue. Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de colesterol, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 2h, 5h e 8h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. As amostras do sangue coletado foram imediatamente centrifugadas a 3500 rpm por cinco minutos para separação e obtenção do soro sanguíneo, e armazenado em *freezer* a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior análise. A dosagem do colesterol sérico foi realizada por meio de kits Labtest® através de leituras colorimétricas em espectrofotômetro em absorvância em 500 nanômetros. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os níveis de inclusão do farelo de biscoito, e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste *Duncan* admitindo significância de 0,05. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença para inclusão do farelo de biscoito em substituição parcial ao milho e os tempos de coleta para concentração sérica de colesterol ( $P > 0,05$ ; Tabela 1). Os valores de colesterol para espécie ovina situam-se entre 52 a 76 mg/dL conforme González e Silva (2008). Todos os valores obtidos nesta pesquisa apresentaram-se acima desta faixa citada. De acordo com González e Silva (2006), os níveis séricos de colesterol são aumentados em casos de hipotireoidismo, obstruções biliares ou na utilização de dietas ricas em carboidratos ou gorduras, o que pode ter acarretado nos altos valores de colesterol obtidos nesta pesquisa, uma vez que o farelo de biscoito se apresenta como um alimento concentrado energético, tendo como principal componente da matriz energética o amido, polissacarídeo de alta degradabilidade ruminal, quando não usado para diferentes funções do metabolismo animal, pode ser armazenado na forma de gordura. Além disso, o alto consumo de matéria seca dos animais pode ter contribuído para altas concentrações séricas de colesterol, visto que o consumo voluntário de matéria seca e o aumento dos níveis séricos de colesterol estão diretamente relacionados (Chilliard et. al., 2001).

Tabela 1. Concentrações séricas de colesterol (mL/dL) de cordeiros alimentados com dietas contendo a inclusão do farelo de biscoito em substituição parcial ao milho

Tempo (h)	Inclusão do farelo de biscoito em substituição parcial ao milho, %				EPM <sup>Y</sup>
	0	15	30	45	
0	170,98	160,56	123,64	122,80	11,0
2	166,78	180,98	213,71	202,24	
5	213,39	189,65	156,64	166,71	
8	176,92	175,38	201,40	180,98	

<sup>Y</sup>EPM=Erro padrão da media.

## CONCLUSÃO

A substituição parcial do milho com farelo de biscoito em dietas para cordeiros Morada Nova em terminação não altera as concentrações séricas de colesterol.

## APOIO

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, pela concessão da bolsa e financiamento do projeto.

## REFERÊNCIAS

CHILLIARD, Y.; BONNET, M.; DELAUAUD, C.; FAULCONNIER, Y.; LEROUX, C.; DJLANE, J.; BOCQUIER, F. Leptin in ruminants. Gene expression in adipose tissue and mammary gland, and regulation of plasma concentration. **Domestic Animal Endocrinology**, v. 21, p. 271-295,2001.

FERNANDES, S.R.; MONTEIRO, A.L.G.; DITTRICH, R.L. et al. Early weaning and concentrate supplementation on the performance and metabolic profile of grazing lambs. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.5, p.1292-1300, 2012.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SILVA, S.C. **Introdução à bioquímica clínica veterinária**. 2 ed. Porto Alegre. Ed. UFRGS, 2006. 364 p.

NUNES, H; ZANINE, A.M; MACHADO, T.M.M; CARVALHO, F.C. Alimentos alternativos na dieta dos ovinos: Uma revisão. **Asociación Latinoamericana de Producción Animal**, v15, n.4, 147-158, 2007.



## Avaliação da matéria seca, matéria orgânica e matéria mineral da silagem de cana-de-açúcar aditivada com farelo de crambe

Janaina Adna Barbosa Sena<sup>1</sup>; Natalia de Avila Soares<sup>1</sup>; Eloísa de Oliveira Simões Saliba<sup>1</sup>; Saulo Alberto do Carmo Araújo<sup>2</sup>; Julio de Sales Lima Neto Bellan<sup>3</sup>; Angelo Herbet Moreira Arcanjo<sup>2</sup>; Marlucci Olício Ortêncio<sup>2</sup>; Júlio César Silva Almeida<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; <sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista "Júlio de Mesquita Filho"

**Resumo:** Realizou-se esse estudo com o objetivo de avaliar os efeitos da inclusão de níveis do farelo de crambe (FC) no valor nutricional da silagem de cana-de-açúcar, avaliado em diferentes tempos de abertura dos silos, em termos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO) e matéria mineral (MM). Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro níveis de adição do farelo de crambe (0; 5, 10 e 20%, com base na matéria natural) e quatro tempos de abertura (10; 20; 30; 60 dias após a confecção dos silos experimentais). Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, totalizando 64 silos experimentais. Nas amostras dos alimentos estudados foram realizadas as análises bromatológicas para determinação dos teores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM), segundo metodologia descrita pela AOAC (1995). A matéria orgânica (MO) foi obtida pela diferença entre os teores de matéria seca e de cinzas presente na amostra. Houve efeito de interação entre os tratamentos (tempos de abertura x doses de adição do farelo de crambe) para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO). Como conclusão tem-se que a adição do farelo de crambe na ensilagem de cana-de-açúcar melhorou sua composição químico-bromatológica, sendo indicada sua inclusão até os 10%.

**Palavras-chave:** Aditivo; composição bromatológica; valor nutricional

## Evaluation of dry matter, organic matter and mineral matter of cane silage supplemented with crambe bran

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the inclusion of crambe (FC) meal levels on the nutritional value of sugarcane silage, evaluated in different silos opening times, in terms of dry matter (MS), organic matter (OM) and mineral matter (MM). A completely randomized design was used in a 4 x 4 factorial scheme, with four levels of crambe bran addition (0, 5, 10 and 20%, based on natural matter) and four opening times (10; 20; 30, 60 days after the preparation of the experimental silos). Four replicates were used for each treatment, totalizing 64 experimental silos. In the samples of the food studied, the bromatological analyzes were carried out to determine the dry matter (DM) and mineral matter (MM), according to the methodology described by AOAC (1995). The organic matter (OM) was obtained by the difference between the contents of dry matter and ash present in the sample. There was interaction effect between treatments (opening times x doses of crambe meal addition) for dry matter (DM), mineral matter (MM) and organic matter (OM). As conclusion, the addition of crambe bran in sugarcane silage improved its chemical-bromatological composition, being indicated its inclusion up to 10%.

**Keywords:** Additives; bromatological composition; nutritional value

### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma cultura importante para amenizar os impactos da sazonalidade da produção forrageira no Brasil. Atualmente, um dos grandes problemas da atividade pecuária consiste na baixa disponibilidade de mão-de-obra, o que limita a utilização da cana *in natura*, com cortes diários, e favorece a adoção do processo de ensilagem.

Embora a cana-de-açúcar apresente satisfatório teor de matéria seca, o processo fermentativo é geralmente dominado por leveduras, havendo assim produção excessiva de álcool, resultando em perdas efetivas de matéria seca. Dessa forma, o uso de aditivos é imprescindível para reduzir as perdas durante a ensilagem e melhorar a qualidade nutricional e fermentativa do volumoso a ser produzido.

Na busca por aditivos para serem incluídos no processo de ensilagem, os coprodutos da agroindústria têm despertado grande interesse por parte de pesquisadores e pecuaristas, uma vez que há grande preocupação com a sustentabilidade ambiental e pode contribuir para redução dos custos de produção da atividade pecuária.

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da inclusão do farelo de crambe no valor nutricional da silagem de cana-de-açúcar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As avaliações bromatológicas foram feitas tanto na cana-de-açúcar *in natura* e no farelo de crambe, como também nas diferentes silagens após a abertura dos silos experimentais. Desta forma uma amostra uniforme de 300g foi retirada, identificada e pesada para pré-secagem em estufa de ventilação forçada à temperatura de 55°C por 72 horas. Após este período, as amostras pós-secas foram pesadas para determinação do teor de matéria seca parcial (ASA). Posteriormente, as amostras secas foram trituradas em moinho tipo Willey com peneira de 1mm e armazenadas em potes plásticos devidamente identificados.

Nas amostras dos alimentos estudados (cana-de-açúcar *in natura*, farelo de crambe e silagens experimentais) foram realizadas as análises bromatológicas para determinação dos teores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM), segundo metodologia descrita pela AOAC (1995). A matéria orgânica (MO) foi obtida pela diferença entre os teores de matéria seca e de cinzas presente na amostra.

Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4 x 4, sendo quatro níveis de adição do farelo de crambe (0; 5, 10 e 20%, com base na matéria natural) e quatro tempos de abertura (10; 20; 30; 60 dias após a confecção dos silos experimentais). Foram utilizadas quatro repetições para cada tratamento, totalizando 64 silos experimentais. Os resultados obtidos no presente estudo foram analisados utilizando-se o software SISVAR<sup>®</sup> (FERREIRA, 1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve, nesse estudo, efeito de interação entre os tratamentos (tempos de abertura x doses de adição do farelo de crambe) para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO). As equações de regressão e seus respectivos coeficientes de regressão são apresentados na Tabela 1.

**Tabela 1:** Equações de regressão para MS, MM e MO da silagem de cana-de-açúcar em função da adição do farelo de crambe (0, 5, 10 e 20%) e do tempo de abertura (10, 20, 30 e 60 dias após a ensilagem).

Tempos/Níveis	Equação	R <sup>2</sup>
<b>Matéria Seca (g/kg)</b>		
<b>10</b>	Y=6,0595x+264,0969	0,99
<b>20</b>	Y=7,0908x+244,5663	0,99
<b>30</b>	Y=7,2416x+239,0804	0,99
<b>60</b>	Y=7,4174x+231,8130	0,99
<b>Matéria Mineral (g/kg)</b>		
<b>10</b>	Y=0,8824x+44,8688	0,93
<b>20</b>	Y=0,9264x+48,6318	0,85
<b>30</b>	Y=1,4315x+43,5665	0,98
<b>60</b>	Y=1,1245x+46,8474	0,91
<b>Matéria Orgânica (g/kg)</b>		
<b>10</b>	Y=5,1771x+219,2281	0,94
<b>20</b>	Y=6,1644x+195,9344	0,99
<b>30</b>	Y=5,9101x+195,5139	0,99
<b>60</b>	Y=6,2930x+184,9656	0,99

Modelo de regressão (P>0,05).

Observou-se aumento linear no teor de MS para os tratamentos de 5, 10 e 20% de inclusão do farelo de crambe em comparação ao tratamento controle, observando decréscimo desse teor de acordo com o maior tempo de ensilagem.

Avaliando o efeito sob os níveis de inclusão do FC (0, 5, 10 e 20%), constatou-se um aumento da MS, com incrementos da ordem de 38,44; 75,74 e 148,63 g/kg para os três níveis de inclusão, respectivamente. O aumento representativo do teor de MS das silagens, com adição de farelo de crambe, ocorreu em função do elevado teor de matéria seca (852,3 g/kg) apresentado por este coproduto. De forma semelhante, Oliveira (2009) verificou efeito linear crescente para o teor de matéria seca da silagem de cana-de-açúcar em função da inclusão de farelo de mandioca.

O aumento no teor de matéria seca na silagem de cana-de-açúcar é uma característica desejável, uma vez que teores reduzidos possibilitam o rápido desenvolvimento de leveduras na ensilagem, sendo o principal responsável pelas perdas durante a fermentação de cana-de-açúcar (Siqueira et al., 2007).

O teor matéria orgânica (MO) apresentou interação em função dos níveis de adição do farelo de crambe e dias de abertura dos silos, apresentando comportamento linear em todos os tratamentos avaliados.

A adição crescente do FC na massa ensilada de cana-de-açúcar proporcionou um aumento de 3,05; 5,49 e 12,22% de MO nos níveis de 5, 10 e 20% de inclusão do aditivo, respectivamente, em relação ao tratamento controle aos 60 dias de abertura do silo. Assim como para a variável MS, o incremento de MO também pode ser explicado em virtude do elevado teor de MO na constituição deste coproduto, sendo determinados teores de 778,31 g/kg de MO para o farelo de crambe e de 254,79 g/kg de MO para a cana-de-açúcar, no momento do corte para a ensilagem.

Neste estudo observou-se uma redução de 6,53% do teor de MO da cana *in natura* para a silagem controle aos 60 dias, sendo este o tratamento que apresentou maiores perdas de MS e, conseqüentemente, de MO também. Assim, pode-se observar os benefícios da inclusão de um aditivo absorvente; o acréscimo no teor de MS proporcionado por esse aditivo influencia, de forma positiva, outros parâmetros de qualidade da silagem.

Para o teor de matéria mineral (MM) foi observado efeito de interação entre a adição dos níveis crescentes do FC (5, 10 e 20%) e os diferentes dias de abertura dos silos (10, 20, 30 e 60 dias), sendo verificado comportamento quadrático para os tratamentos controle e 5% de inclusão do coproduto e linear para os demais tratamentos.

Com relação aos níveis de inclusão, afirma-se que o elevado teor de matéria mineral apresentado pelo FC foi determinante para incrementar os teores de MM das silagens experimentais, acrescidas por este coproduto. Tal alegação torna-se evidente quando comparados os teores de MM da cana-de-açúcar *in natura* e do farelo de crambe antes da ensilagem (23,90 e 73,90 g/kg, respectivamente).

O acréscimo observado no teor de MM entre os níveis de inclusão foi de 1,06% por unidade de aditivo adicionada. A inclusão deste coproduto não fica restrita apenas a elevar o teor de MS da massa ensilada, mas abre a possibilidade de melhorar o valor nutritivo da silagem, para prover alimento de melhor qualidade aos animais de produção.

## CONCLUSÃO

A adição do farelo de crambe na ensilagem de cana-de-açúcar melhorou sua composição químico-bromatológica, sendo indicada sua inclusão até 10%, uma vez que maiores inclusões acarretam em aumento desfavorável da matéria seca.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 16.ed. Arlington: AOAC International, 1995. 1025p.

FERREIRA, D. F. Sisvar: a computer statistic analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 35, n.6, p. 1039-1042, 2011.

OLIVEIRA, H. C. **Silagem de cana-de-açúcar com ureia e farelo de mandioca**. 2009. 54 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Zootecnia, Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, 2009. Cap. 1.

SIQUEIRA, G.R.; REIS, R.A.; SCHOCKEN-ITURRINO, R.P. et al. Associação entre aditivos químicos e bacterianos na ensilagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.269-275, 2007.



## Perfil do mercado consumidor de carnes do município de Serra Talhada Pernambuco

Celma Gomes de Lemos<sup>1</sup>; Rossana Herculano Clementino<sup>2</sup>; Gabriela Mayara Pereira de Oliveira<sup>3</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>4</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>5</sup>; Clarice Rafaela da Silva<sup>3</sup>; Erica Rodrigues Bezerra<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do Curso Bacharelado em Zootecnia, UFRPE/UAST.; <sup>2</sup>Professora do Curso Bacharelado em Zootecnia, UFRPE/UAST.;

<sup>3</sup>Graduandas do Curso Bacharelado em Zootecnia, UFRPE/UAST.; <sup>4</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>5</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia/UFCG, Patos, PB.

**Resumo:** O presente trabalho foi realizado na cidade de Serra Talhada-PE. A coleta dos dados foi realizada no período entre 15 de julho e 10 de agosto de 2017. Foram entrevistadas 70 pessoas escolhidos aleatoriamente em diversos pontos de venda do município. Foi possível observar que 24% dos consumidores preferem a carne bovina. Em relação á consumo, 46% consomem carne três a quatro vezes semanalmente. Foi possível constatar que 66% exigem certificação do produto cárneo, o lugar preferível para compra da carne são os supermercados, no momento de aquisição o fator mais relevante para 38% dos consumidores é o aspecto visual do produto cárneo e para 29% dos entrevistados, a qualidade é o fator limitante para o consumo de carnes. Mostrando que os consumidores ainda mantêm hábitos antigos quanto a preferência, exigências para aquisição e certificação de qualidade, apesar de o mercado cárneo ser bastante procurado.

**Palavras-chave:** cortes; exigências; produtos cárneos

## Profile of the meat market of the municipality of Serra Talhada Pernambuco

**Abstract:** This work was carried out in the city of Serra Talhada-PE. Data collection was carried out between July 15 and August 10, 2017. The sample consisted of 70 interviewees randomly selected from several outlets in the city. It was observed that 24% of consumers prefer beef. In relation to consumption, 46% consume meat three to four times weekly. It was possible to verify that 66% require certification of the meat product, the most preferable place to buy the meat are the supermarkets, at the moment of acquisition the most relevant factor for 38% of the consumers is the visual aspect of the meat product and for 29% of the interviewees, Quality is the limiting factor for meat consumption. It shows that consumers still have old habits regarding preference, requirements for quality acquisition and certification, although the meat market is highly sought after

**Keywords:** cuts ; meat products; requirements

### INTRODUÇÃO

A carne apresenta-se como um dos alimentos de melhor composição nutricional para o ser humano, sendo composta por água (65% a 80%), proteína (16% a 22%), gordura (3% a 13%) e cinzas embora também existam pequenas quantidades de outras substâncias, como as nitrogenadas não proteicas, carboidratos, ácido lático, minerais e vitaminas (ORDÓÑEZ et al., 2005). Essa composição química da carne pode variar devido a fatores como espécie, idade, raça, sexo, corte e manejo ao qual o animal é submetido. A escassez de informações sobre o consumidor limitam as tomadas de decisões e ações, no sentido de desenvolver estratégias que busquem garantir a sustentabilidade e competitividade das cadeias produtivas de carne. Sendo assim, se torna necessário o desenvolvimento de pesquisas de comportamento do consumidor, para conhecer como ocorre o processo de compra e quais são os fatores que afetam os consumidores.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o perfil do mercado consumidor de carnes no município de Serra Talhada Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na cidade de Serra Talhada-PE e os dados foram coletados no período compreendido entre 15 de julho e 10 de agosto de 2017.

Foi realizada uma pesquisa de caráter exploratório com base quantitativa realizada através de questionário direcionado exclusivamente aos consumidores de carne deste município. Foram entrevistadas 70 pessoas, escolhidas aleatoriamente em diversos pontos do município como açougue, feira-livre, supermercado, entre outros. A entrevista com a aplicação do questionário buscou analisar o perfil do mercado consumidor (sexo; idade; grau de escolaridade e renda familiar; preferência de carnes e frequência de consumo semanal; exigência de certificação; local de compra; fatores que influenciam na escolha do produto cárneo; e a falta de qualidade da carne ofertada para a venda é fator limitante para a compra). Além disso, foram questionadas ao consumidor as principais características sensoriais, classificadas em cor, quantidade de gordura, firmeza, quantidade de líquido livre (quando embalada), e aspecto visual no momento da aquisição e quais os fatores que limitam o consumo.

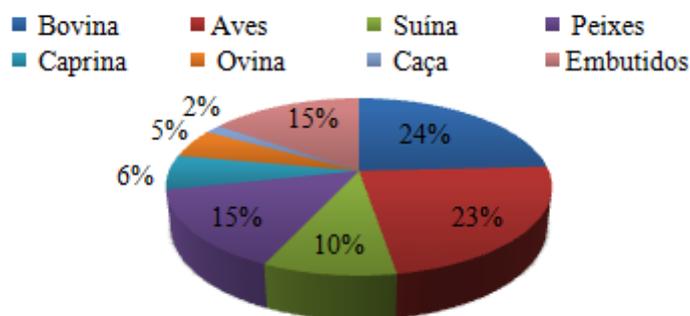
Os dados foram processados utilizando o programa Excel 2007 da Microsoft®, versão for Windows 7.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme mostra a Figura 1, a carne mais desejada foi à carne bovina com 24% da preferência, seguida da carne de aves (23%), que vem ganhando lugar no mercado tanto pelo seu preço mais baixo quanto pela disponibilidade de cortes práticos. A preferência por embutidos (15%) está em terceiro lugar, fato que chama atenção, visto que se trata de alimentos considerados como perigosos à saúde. Contudo, esse consumo relativamente alto deve-se à globalização e ao crescimento populacional. Em relação à carne suína, a baixa preferência (10%) pode ser explicada pelo fato da maioria das pessoas ainda acreditarem que tal tipo de carne apresenta maior percentual de gordura, implicando em problemas de saúde. Segundo Meinert et al. (2008), a demanda mundial dos consumidores tem sido por carnes com baixo conteúdo de gordura e, com vistas a esse perfil de consumidor, nas últimas décadas a produção de carne suína tem sido focada na diminuição do teor de gordura.

Algo positivo nessa pesquisa é a preferência pelo consumo de carne de peixe se encontrar em (15%), sendo estas carnes que apresentam menor teor de colesterol e gorduras. Já a carne ovina (5%) e caprina (6%) são requeridas por uma quantidade bem menor de pessoas desse município, mesmo sendo um município com grande potencial de expansão no mercado das devidas carnes, estas ainda não apresentam uma regularidade na qualidade do produto disponível.

**Figura 1:** Preferências de consumo de carne em Serra Talhada, Pernambuco.



De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que a frequência do consumo de carne da maioria dos entrevistados 46%, ocorre de três a quatro vezes por semana, enquanto que o consumo diário observado foi de 23%. O consumo de uma a duas vezes por semana foi descrito por 13% dos entrevistados e quatro a cinco vezes por 18% dos mesmos, hábitos estes que diferiram de Rodrigues (2009), onde a frequência de consumo esporádica (1 a 2 vezes) foi abaixo de 10%, três vezes acima de 25% e diariamente 40,93%.

Quanto à exigência de certificação 66% dos consumidores não exige, enquanto 34% responderam que exigem algum tipo de certificação, demonstrando que o fator garantia de qualidade, origem ou até mesmo a relação da produção com as causas ambientais são negligenciados por grande parte dos consumidores.

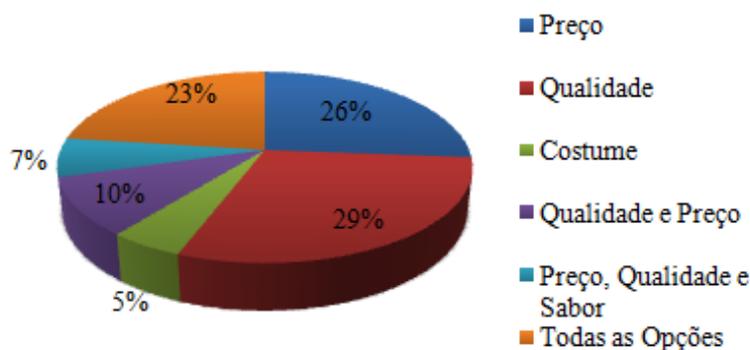
Foi possível constatar que o local de compra preferido pelos consumidores são os supermercados com 66%, açougues e frigoríficos com 11%, supermercados e açougues com 11%, supermercados e feiras livres 5% e 7% compram em todos os estabelecimentos citados, assemelhando-se com os resultados encontrados por RAIMUNDO (2013).

Das características sensoriais observadas no momento da compra, o aspecto visual da carne foi o que mais se destacou com 38% das respostas afirmativas dos entrevistados, enquanto 18% observam a cor, gordura e o aspecto visual, 10% cor e gordura, 6% apenas a

cor, 5% aspecto visual e gordura, 3% apenas a gordura, 2% a firmeza, já 18% observam todas as características citadas. Resultados que diferem da maioria dos trabalhos já realizados, onde a característica mais relevante para a maioria dos consumidores era a cor, e o aspecto visual geralmente ocupava a terceira ou quarta posição.

Dentre os fatores limitantes para aquisição de carnes, 31% listaram a qualidade, 26% o preço, 10% qualidade e preço, 7% qualidade, preço e sabor, 3% costume e 23% todas as opções, como mostra a Figura 2. Evidenciando que a qualidade é o fator limitante que a maioria dos consumidores levam em consideração tanto para aquisição do produto cárneo como para o consumo, já que quando questionados se a qualidade da carne ofertada é fator limitante para o consumo, 80% responderam que sim e 20% não.

**Figura 2:** Fatores limitantes para aquisição de carnes segundo consumidores de Serra Talhada, PE.



## CONCLUSÃO

Os consumidores de Serra Talhada Pernambuco, mesmo estando habituados a manter um consumo frequente de produtos cárneos, ainda tem baixa exigência com relação à procedência das carnes, demonstrando a necessidade de informar aos consumidores a importância da certificação, vista a íntima ligação entre garantia de procedência e qualidade de produto.

## REFERÊNCIAS

MEINERT, Lene et al. Eating quality of pork from pure breeds and DLY studied by focus group research and meat quality analyses. *Meat science*, v. 80, n. 2, p. 304-314, 2008.

ORDÓÑEZ, J. A.; RODRIGUEZ, M. I. C.; ÁLVAREZ, L. F.; SANZ, M. L. G.; MINGUILLÓN, G. D. G. F.; PERALES, L. H.; CORTECERO, M. D. S. *Tecnología de Alimentos*. Porto Alegre: Artmed, p. 131-171, 2005. v. 2. Alimentos de origem animal.

RAIMUNDO, Livia Maria Borges et al. Comportamento do consumidor de alimentos: uma análise do consumo de carnes em São Paulo. 2013.

RODRIGUES, S. D. Pesquisa de mercado: hábitos de consumo e perfil do consumidor de carne bovina in natura na Grande Vitória. 2009. 55 f. *Monografia (Especialização em Higiene e Inspeção de Produtos de Origem Animal)–Universidade Castelo Branco, Vitória*, 2009.



## Desempenho de ovinos oriundos de matrizes submetidas à estação de monta na época seca e paridas na época chuvosa

Luiz Eduardo Cordeiro de Oliveira<sup>1</sup>; Alysson Adão Ferreira de França<sup>2</sup>; Alan Ferreira de França<sup>3</sup>; Márcio Gleybson da Silva Bezerra<sup>4</sup>; Iara Beatriz Silva Azevedo<sup>5</sup>; Joederson Luiz Santos Dantas<sup>6</sup>; Jucier Magson de Souza e Silva<sup>7</sup>; Aurino Alves Simplicio<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural do Pernambuco - UFRPE; <sup>4</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>5</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>6</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>7</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>8</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Resumo:** A produção de crias saudáveis é o objetivo principal dos sistemas de produção de ovinos para corte, tendo como foco o peso ao abate e o rendimento de carcaça em idade precoce. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito do tipo de nascimento e do sexo sobre o peso ao nascer e o ganho de peso do nascimento aos 84 dias, em crias da raça Morada Nova. Foi realizada uma estação de monta, usando-se 81 matrizes e dois reprodutores. Os pesos ao nascer, aos 28, 56 e 84 dias referentes a 48 crias, considerando o sexo da cria e o tipo de nascimento foram usados constituindo-se quatro grupos: sendo 12 machos de nascimento simples e 12 de nascimento duplo; 12 fêmeas de nascimento simples e 12 de nascimento duplo. Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância. As crias apresentaram média de 1,80 kg ao nascer e de 9,00 kg aos 84 dias. O desempenho ponderal e o ganho de peso de acordo com o tipo de nascimento e o sexo das crias, não apresentaram diferenças estatísticas significativas ( $P>0,05$ ). Foi constatada correlação positiva moderada e significativa ( $r: 0,412$  e  $p: 0,036$ ), apenas entre o peso ao nascer e o desempenho ponderal para as fêmeas de nascimento simples. Conclui-se que o sexo e o tipo de nascimento não influenciaram o desempenho ponderal e nem o ganho de peso.

**Palavras-chave:** raça nativa; semiárido; sobrevivência

## Performance of sheep from matrices submitted to the mating season in the dry season and calving during the rainy season

**Abstract:** The production of healthy offspring is the main objective of sheep production for beef purposes, focusing on weight at slaughter and carcass yield at early age. The aim of this study was to evaluate the effect of type of birth and sex on birth weight and weight gain from birth to 84 days in Morada Nova lambs. A breeding season was conducted using 81 ewes and two ram. The weights of 44 lambs at birth and then at 28, 56 and 84 days, considering the sex of the lambs and type of birth were used to form four (04) groups, being 12 male lambs from single births, 12 male lambs from double births, 12 female lambs from single births and 12 female lambs from double births. Data was subjected to ANOVA and means were compared by Tukey test at 5.00% significance level. The offspring had a mean weight of 1.80 kg at birth and 9.00 kg at 84 days. The weight gain according to type of birth and sex showed no statistically significant differences ( $P>0.05$ ). Moderately positive and significant correlation ( $r: 0.412$  and  $p: 0.036$ ) was found only between weight at birth and weight performance for females from single births. It is concluded that sex and type of birth in Morada Nova lambs did not affect weight gain.

**Keywords:** native breed; semiarid; survival

### INTRODUÇÃO

A produção de crias saudáveis deve ser o objetivo principal dos sistemas de produção de ovinos para corte. Considerando essa premissa deve-se buscar o equilíbrio entre os aspectos ambientais, econômicos e sociais e perseguir a otimização do uso de práticas de manejo com foco na fertilidade, na habilidade materna, na sobrevivência das crias, na taxa de reprodução, na precocidade sexual e no acabamento, dentre outros atributos.

Viana (2008) evidencia que os rebanhos começaram a ser explorados economicamente com a introdução de raças especializadas para corte com foco no melhoramento genético e com o aumento no uso de técnicas de manejo que favorecem a elevação da produtividade.

Tradicionalmente nas explorações na zona semiárida do Nordeste ainda se usa o regime de manejo extensivo tendo a pastagem nativa, predominantemente dominada pela caatinga, como fonte primária de alimentos. No entanto, esta modalidade de exploração contribui fortemente para que as crias cheguem ao abate a idade tardia. Algumas alternativas para reduzir a idade ao abate têm sido utilizadas, como o desmame precoce e o acabamento destas em confinamento, no entanto, particularmente a última prática onera fortemente o sistema de produção (MEDEIROS et al., 2009).

## OBJETIVOS

O objetivo da pesquisa foi avaliar o efeito do tipo de nascimento e do sexo sobre o peso ao nascer, o ganho de peso e o desenvolvimento ponderal do nascimento aos 84 dias, em crias da raça Morada Nova.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no município de Pedro Avelino/RN, Estação Experimental da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte S/A (EMPARN). O município está situado na zona semiárida do estado, com precipitação pluviométrica média anual de 578,9 mm, ocorrendo principalmente de março a abril. A temperatura média anual é de 27,2 °C e a umidade relativa média anual de 70,00%.

Foram coletados dados de peso ao nascer e de desenvolvimento ponderal até o desmame, isto é, 28 dias, 56 dias e 84 dias, de 48 crias da raça Morada Nova, considerando-se o tipo de nascimento e o sexo da cria. Sendo 12 machos de nascimento simples e 12 de nascimento duplo; 12 fêmeas de nascimento simples e 12 de nascimento duplo. Foram calculadas as diferenças de ganho de peso correspondente ao intervalo das pesagens.

Para obtenção das crias foi realizada uma estação de monta, usando-se 81 matrizes e dois reprodutores, no período de 11 de novembro a 21 de dezembro de 2010, totalizando 40 dias. Todos os animais foram vermifugados, aproximadamente, um mês antes do início do experimento. Daí em diante, as ovelhas passaram a ser avaliadas, mensalmente, e vermifugadas, apenas, aquelas que mostravam grau de anemia em consonância com o descrito para o método FAMACHA®. As fêmeas foram submetidas à avaliação do escore de condição corporal (ECC) antes do início da estação de monta e ao fim desta seguindo a escala de um a cinco. Após classificação pelo escore corporal as matrizes foram agrupadas duas a duas e sorteadas, aleatoriamente, para dois tratamentos: T0 com 42 matrizes e T1 com 39. Durante o dia estas foram mantidas na mesma área de pastejo tendo como suporte forrageiro à vegetação nativa da caatinga. Em torno das 16h30min as matrizes retornavam ao centro de manejo, onde eram separadas por tratamento e tinham acesso livre à água e a mistura múltipla com a seguinte composição (%): milho em grão triturado, 27; farelo de soja triturado, 15; cloreto de sódio, 24; ovinofós, 23; uréia, 10 e flor de enxofre, 1. A suplementação com mistura múltipla foi disponibilizada a partir do início da época seca na proporção de dois gramas por kg de peso vivo, considerando-se a média dos pesos das 50,00% das matrizes mais pesadas.

Os reprodutores tinham livre acesso as matrizes no ovel, no período das 17h às 07h do dia seguinte, mantendo-se um reprodutor por tratamento. A estação de partos transcorreu de 08 de abril a 15 de maio de 2011, somando 37 dias. Aproximadamente, uma semana antes da data prevista para o parto, a ovelha era mantida no centro de manejo visando favorecer o acompanhamento e, caso necessário, a assistência a mãe e a(s) cria(s) no transcorrer do periparto. Após o parto a fêmea continuava no centro de manejo por mais três a cinco dias. Passado este período, a matriz voltava a ter acesso à caatinga. Vinte e sete ovelhas do T0 (64,28%) e 30 do T1 (76,92%) pariram, sendo 31 crias para o T0 e 36 crias para o T1 e a prolificidade de 1,15 e 1,20, respectivamente. Independente de tratamento, a prolificidade foi de 1,18. Uma fêmea primípara do T0 pariu uma cria natimorta e malformada, por conseguinte não foi considerada no cálculo da prolificidade.

Após o nascimento e assumida a ocorrência da primeira mamada foram identificadas 48 crias e pesadas (PN), dando prosseguimento com o experimento, a partir daí em diante as pesagens foram feitas a cada 28 dias até o desmame que ocorreu aos 84 dias de idade. A partir do oitavo dia de vida até ao desmame as crias tinham acesso livre a mistura concentrada constituída de (%): milho em grão triturado, 60; farelo de soja triturado, 36 e sal mineral com monensina, 4. Também, ao início do segundo mês de vida as crias recebiam a vontade, capim elefante verde picado no centro de manejo.

Os dados foram submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Das matrizes expostas, 70,30% pariram e a prolificidade foi de 1,18. Para Facó et al., (2008), em geral, a prolificidade para a raça é maior do que 1,40. No entanto, devido a intensificação das práticas de manejo reprodutivo com foco na obtenção de três (03) partos em 24 meses e a ocorrência da estação de monta na época seca, justifique-se a redução da prolificidade aqui registrada. Ainda, Facó et al., (2008) descrevem que o peso ao nascer para as crias da raça varia entre 1,80 a 2,70 kg.

A maior sobrevivência foi apresentada pelas crias fêmeas de nascimento simples, e a maior média de peso ao nascer se apresentou nos machos de parto duplo, enquanto aquelas de nascimento duplo tiveram a menor média de peso ao nascer e, também a menor porcentagem sobrevivência. Magalhães et al., (2012) em trabalho realizado com crias da raça Morada Nova, encontraram média de 2,0 kg de peso ao nascer e taxa de sobrevivência de 88,00%. Os mesmos autores descrevem que o peso ao nascer afeta significativamente a sobrevivência das crias. Os resultados deste trabalho corroboram com os achados de Pires et al., (2011) que

relataram, em geral, as crias do sexo feminino mostraram a tendência de serem mais leves do que aquelas do sexo masculino. Exceção feita para o peso ao nascer nas crias de nascimento simples.

Tabela 1. Ganho de peso de crias da raça Morada Nova do nascimento aos 84 dias, de acordo com o sexo e tipo de nascimento.

Ganho de peso, kg	Nascimento simples		Nascimento duplo	
	Fêmea	Macho	Fêmea	Macho
Nascer aos 28 dias	2.02 <sup>a</sup> ±0,99	2.19 <sup>a</sup> ±1,04	1.25 <sup>a</sup> ±0,37	1.04 <sup>a</sup> ±0,76
28 dias aos 56 dias	4.18 <sup>a</sup> ±1,48	4.57 <sup>a</sup> ±1,97	2.97 <sup>a</sup> ±0,71	3.15 <sup>a</sup> ±1,85
56 dias aos 84 dias	7.16 <sup>a</sup> ±1,63	7.62 <sup>a</sup> ±1,51	5.50 <sup>a</sup> ±0,64	5.75 <sup>a</sup> ±2,14

P>0,05 para valores seguidos de letras iguais na mesma linha

Na Tabela 1 observa-se o ganho de peso das crias do nascer ao desmame. Embora os dados não apresentem diferenças significativas é possível observar também para as crias de nascimento simples, um maior ganho de peso ao longo do período em relação às crias de nascimento duplo. Fato que pode estar associado à menor ingestão de leite destas em relação às de nascimento simples como descrito por Pires et al., (2011). E, possivelmente, por ainda não terem o completo desenvolvimento dos compartimentos gástricos para se beneficiarem plenamente da ingestão sólida.

## CONCLUSÃO

O tipo de nascimento e o peso da cria ao nascer, independente do sexo, não influenciaram o desenvolvimento ponderal do nascer ao desmame.

## REFERÊNCIAS

FACÓ, O.; PAIVA, S. R.; ALVES, L. de R. N.; LÔBO, R. N. B.; VILLELA, L. C. V. Raça Morada Nova: Origem, Características e Perspectivas. Sobral-CE: Embrapa Caprinos e Ovinos, 2008.

MAGALHÃES, M.M.; SOUSA, R. T; QUEIROZ, S.S. et al. Relação do peso ao nascimento e a sobrevivência de cordeiros da Raça Morada Nova. In: I Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Caprinos e Ovinos. 2012. Disponível em: <http://ainfo.cnptia.embrapa.br/digital/bitstream/item/69040/1/rac-Relacao-do-peso.pdf>. Acesso em: 20.05.2013

MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; BATISTA, A.M.V.; DUTRA JÚNIOR, W.M.; SANTOS, G.R.A.; ANDRADE, D.K.B. Efeito dos níveis de concentrado sobre as características de carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.4, p.718-727, 2009.

PIRES, C.C.; MULLER, L.; TONETTO, C.J.; CARVALHO, S. Influência do tipo de parto e do sexo no desempenho e nas características da carcaça de cordeiros cruza Ile de France x Texel. Rev. Ceres, Viçosa, v. 58, n.4, p. 432-437, jul/ago, 2011

VIANA, J.G.A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. Revista Ovinos, Porto Alegre Ano 4, n. 12, 2008.



## Desempenho produtivo de vacas leiteiras confinadas recebendo diferentes níveis de torta de licuri na dieta

Nadjane vieira da silva<sup>1</sup>; Thatiane Mota Vieira<sup>1</sup>; Jemima Fialho Muricy<sup>1,6</sup>; Antonio Ferraz Porto Junior<sup>2,7</sup>; Dicastro Dias de Souza<sup>2,8</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Bismarck Moreira Santiago<sup>4</sup>; Geógenes da Silva Gonçalves<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia -UESB, campus Itapetinga-Bahia; <sup>2</sup>Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia UESB;

<sup>3</sup>Departamento de Tecnologia Rural e Animal -UESB. Pesquisador CNPq; <sup>4</sup>Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia; <sup>5</sup>Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia - FTC.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre o desempenho para produção de leite, leite corrigido para 3,5% de gordura, peso corporal, eficiência de alimentação e variação do peso corporal ao nível máximo de inclusão. Utilizou-se 4 vacas mestiças Holandês x Zebu, distribuídas em um quadrado latino 4 x 4, os níveis de inclusão de torta de licuri, na dieta total, foram de 0,0; 5,5; 11,0 e 16,5%, de inclusão, estes níveis corresponderam à substituição aproximada de 0,0; 25,0; 50,0 e 75,0% da proteína bruta oriunda do farelo de soja. Não houve diferença na adição de torta de licuri ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. O uso de torta de licuri ao nível de inclusão de até 16,5% na dieta total, não afetou o desempenho produtivo de vacas leiteiras confinadas.

**Palavras-chave:** Aimento Alternativo; Coproduto ; Produção de leite

## Nutrient digestibility of confined dairy cows receiving different levels of licuri pie in the diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion levels of licuri pie in the diet of confined dairy cows and their implications on performance for milk production, milk corrected to 3.5% fat, body weight, feed efficiency and body weight variation Maximum inclusion level. Four crossbred Holstein x Zebu cows, distributed in a 4 x 4 Latin square were used, the inclusion levels of licuri pie in the total diet were 0.0; 5.5; 11.0 and 16.5% of inclusion, these levels corresponded to the approximate substitution of 0.0; 25.0; 50.0 and 75.0% of the crude protein derived from soybean meal. There was no difference in the addition of licuri pie ( $P > 0.05$ ) between the treatments. The use of licuri pie at the inclusion level of up to 16.5% in the total diet did not affect the productive performance of confined dairy cows.

**Keywords:** Alternative Food; Coproducts; Milk Production

### INTRODUÇÃO

Atualmente, o leite está entre os produtos mais importantes da agropecuária brasileira, desempenhando papel relevante no suprimento de alimentos e na geração de emprego e renda para a população. A inclusão de alimentos energéticos e protéicos na forma de misturas concentradas é uma prática comum em sistemas de produção especializados, pois melhora o desempenho de vacas de alta produção. A manipulação da dieta, com intuito de alterar a produção e a composição do leite, vem-se tornando muito comum dentro da atividade leiteira, sendo que a produção de leite e o teor de gordura são os mais influenciados pela dieta Oliveira et al., (2007). O Licuri (*Syagrus coronata*) é uma das principais palmeiras da região semiárida do Nordeste brasileiro, sendo bem adaptada às regiões da caatinga, possuindo grande potencial alimentício, ornamental e forrageiro. A obtenção da torta de licuri ocorre pelo processo de extração do óleo. Com isso, objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre o desempenho produtivo.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre o desempenho produtivo.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Valeu Boi, localizada no município de Encruzilhada entre o período de 03 de maio a 22 de agosto de 2016. Foram utilizadas 4 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira ou quarta lactação, com produção média anterior entre 4.500 e 6.000 kg, ajustado para 300 dias, com peso corporal médio de 547,79 ± 66,81 kg. As vacas também foram selecionadas para dias de lactação entre 80 e 120 dias no início do período experimental, distribuídas em um Quadrados Latinos 4 x 4, constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, no qual, os primeiros 16 dias foram considerados de adaptação e os 5 últimos para coleta de dados. A torta de licuri (*Syagrus coronata*) utilizada foi adquirida da empresa Lipe Indústria de Sabão e Velas Ltda, Guanambi, Bahia. Os níveis de inclusão de torta de licuri, na dieta total, foram de 0,0; 5,5; 11,0 e 16,5%, de inclusão, estes níveis corresponderam à substituição aproximada de 0,0; 25,0; 50,0 e 75,0% da proteína bruta oriunda do farelo de soja. As dietas foram formuladas na tentativa de serem isoenergéticas e isoprotéicas, a fim de conter nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg.dia<sup>-1</sup> e produção de 25 kg de leite.dia<sup>-1</sup> ajustada para 3,5% de gordura de acordo com a tabela de exigências do NRC (2001), e com base nos dados da composição químico-bromatológica da cana-de-açúcar, milho, farelo de soja e torta de licuri. O volumoso utilizado foi à cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), variedade RB 72-454, tratada com 1% da mistura de ureia e sulfato de amônia (9:1 parte), com base na matéria natural. Em cada período experimental, foram realizadas coletas do volumoso, ingredientes e dos suplementos para avaliação de sua composição químico-bromatológica e concentração média de açúcares solúveis (Brix) analisadas pelo aparelho de refratômetro (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica da torta de licuri, cana-de-açúcar e dos concentrados

Nutrientes	Níveis de torta de licuri (%MS)					
	Torta de licuri	Cana-de-açúcar	0,00	5,50	11,00	16,50
Brix <sup>1</sup>	20,33	-	-	-	-	-
Matéria seca	94,22	20,33	94,16	91,67	91,12	91,73
Proteína bruta	22,75	32,02	23,26	21,08	20,66	20,22
Extrato etéreo	8,39	10,58	5,81	6,23	5,89	6,56
Fibra em detergente neutro <sup>2</sup>	52,78	1,19	12,39	16,22	18,44	22,88
Carboidratos não fibrosos	9,67	34,23	53,11	51,35	50,06	45,35
FDN <sup>3</sup>	49,97	22,66	1,09	5,41	9,99	13,93
*NIDN <sup>4</sup>	46,87	5,33	15,67	25,54	34,91	34,91
*NIDA <sup>5</sup>	41,52	8,38	15,58	18,08	19,36	25,66
Lignina	24,81	2,36	1,48	4,17	6,82	9,08
Razão						

1Concentração de açúcares solúveis na cana-de-açúcar; 2Corrigido para cinzas e proteína; 3Fibra em detergente neutro indigestível; 4Nitrogênio insolúvel em detergente neutro e 5Nitrogênio insolúvel em detergente ácido. \*Valores em porcentagem da matéria seca do nitrogênio total.

Os animais foram alocados em baias individuais de 16 m<sup>2</sup>, cobertas, providas de cochos e bebedouros. As dietas foram oferecidas aos animais em duas frações diárias na forma de mistura completa, sempre aos mesmos horários, às 7:00 e 14:00 horas, à vontade de modo a permitir 5% de sobras.

Os animais foram pesados no início do experimento e ao final de cada período, para verificação da variação do peso corporal de cada tratamento. A produção de leite foi avaliada do 17º ao 21º dia de cada período experimental, e quantificada imediatamente após a ordenha individual em balança digital com precisão de 5 g e capacidade para 30 kg. As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, as 05h00min e às 17h00min em sistema de ordenha mecânica do tipo passagem dupla, com quatro conjuntos e fosso. Adicionalmente, foram administrados 1 mL de ocitocina (Ocitocina Forte UCB®, Jaboticabal, Brasil) através da veia mamaria, antes do início da ordenha realizada por um ordenhador devidamente treinado.

Os resultados foram interpretados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando-se o teste “F” em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença na adição de torta de licuri (P>0,05) entre os tratamentos (Tabela 2), para produção de leite, leite corrigido para 3,5% de gordura, peso corporal, eficiência de alimentação e variação do peso corporal ao nível máximo de inclusão.

Tabela 2. Desempenho de vacas leiteiras alimentadas recebendo diferentes níveis de inclusão de torta de licuri na dieta

Desempenho	Níveis de torta de licuri (% MS)				Eq. <sup>1</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	0,00	5,50	11,00	16,50			
Leite (kg.dia <sup>-1</sup> )	21,71	21,87	21,10	19,15	20,96	7,93	0,180
Leite G <sup>4</sup> (kg.dia <sup>-1</sup> )	24,88	27,38	25,87	23,57	25,43	9,57	0,257
Peso corporal	586,80	544,85	547,55	551,95	547,79	1,84	0,789

EA <sup>5</sup> (Kg leite.CMS <sup>-1</sup> )	1,18	1,30	1,25	1,26	1,25	5,57	0,235
VPC <sup>6</sup> (kg.dia <sup>-1</sup> )	0,32	0,38	0,31	-0,15	0,22	294,35	0,658

1Equações de regressão; 2Coeficiente de variação em porcentagem; 3Probabilidade de erro; 4Produção de leite corrigida para 3,5% de gordura; 5Eficiência alimentar e 6Variação do peso corporal.

A ausência de diferenças significativas entre as variáveis avaliadas podem ser reflexo do aporte de nutrientes semelhantes para atender o requerimento nutricional, considerando-se a estrita relação entre o consumo de MS, mostrando efeito direto sobre o desempenho. Geralmente as alterações no consumo de MS têm sido apontadas, em alguns trabalhos, Azevedo et al. (2013), Fonseca et al. (2016), Murta et al. (2016) como responsáveis pela produção de leite.

A eficiência de alimentação obteve média de 1,25 kg leite.CMS<sup>-1</sup>, valores inferiores a 1,3 foram considerados por Magalhães et al. (2008) como de baixa eficiência, podendo ser causado por vacas submetidos ao estresse, primíparas, terço final de lactação/gestação, baixo potencial genético e volumosos de baixa qualidade. Sendo os dois últimos a possível causa de baixa eficiência alimentar, pois o uso da cana-de-açúcar um volumoso de qualidade média, associado à utilização de vacas mestiças holandês x zebu. Por outro lado, eficiências superiores a 1,5 são excelentes, porém podem ser reflexo do potencial genético do animal, mobilização das reservas corporais, indivíduos no terço inicial de lactação ou o fornecimento de volumosos de alta qualidade, e pela razão volumoso:concentrado em relação ao consumo total.

Apesar de não apresentar diferença estatística, o tratamento com 16,5% de inclusão de torta de licuri obteve ganhos inferiores ao recomendado pelo NRC (2001) que é de 0,150 (kg.dia<sup>-1</sup>), mesmo não sendo avaliado esse parâmetro no presente trabalho, a condição corporal pode diminuir a eficiência reprodutiva do rebanho.

## CONCLUSÃO

O uso de torta de licuri ao nível de inclusão de até 16,5% na dieta total, não afetou o desempenho produtivo de vacas leiteiras confinadas.

## APOIO

Capes

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R.A.; BICALHO, F.L.; ARAÚJO, L.; RIBEIRO JR.C.S.; SANTOS, A.C.R.; JAYME, D.G.; GERASEEV, L.C. Análise técnico-econômica de diferentes níveis da torta de macaúba em dietas para vacas leiteiras. **Archivos Zootecnia**, v.62, n.237, p.148, 2013.

FONSECA, A.A.; ZANINE, A.M.; RIBEIRO, M.D.; LEONEL, F.P.; FERREIRA, D.J.; SOUZA, A.L.; SILVA, F.G.; RAFAEL ARRUDA CORREA, R.A.; NETO, C.R.C. Desempenho produtivo e parâmetros sanguíneos de vacas leiteiras em pastejo suplementadas com resíduos de feijão. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.51, n.1, p.76-85, 2016.

MAGALHÃES, A.L.R.; ZORZI, K.; QUEIROZ, A.C.; MELLO, R.; DETMANN, E.; PEREIRA, J.C. Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite e eficiência de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.3, p.529-537, 2008.

MURTA, R.M.; VELOSO, C.M.; AURELIANO JOSÉ VIEIRA PIRES, A.J.V.; SILVA, F.F.; CARVALHO, G.G.P.; EUSTÁQUIO FILHO, A.; MARANHÃO, C.M.A.; CRUZ, C.H. Intake, apparent digestibility, production, and composition of milk from cows fed diets with different sources of lipids. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 45(2):56-62, 2016.

OLIVEIRA, M. A.; REIS, R. B.; LADEIRA, M. M. et al. Produção e composição do leite de vacas alimentadas com dietas com diferentes proporções de forragem e teores de lipídeos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. vol. 59 no.3 Belo Horizonte, Junho 2007.



## **Cortes primários de novilhos superjovens Nelore de diferentes progênes terminados em confinamento**

Alan Silva Cerqueira<sup>1</sup>; Antônio Victor Oliveira Lima<sup>1</sup>; Alfredo Acosta Backes<sup>1</sup>; Francisco de Assis Fonseca Macêdo<sup>1</sup>; Leandro Teixeira Barbosa<sup>1</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1</sup>; Luciana Costa Araujo<sup>1</sup>; Manoel Messias de Jesus Fontes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar os cortes primários de novilhos nelores oriundos de diferentes progênes paternas em sistema de confinamento. Foram avaliadas três progênes distintas, progênie para qualidade de carcaça (PROQC) (n= 8); progênie para precocidade sexual (PROPS) (n= 8); e progênie para ciclo completo - cria, recria e engorda (PROCC) (n= 8). Não houve diferença (P<0,05) entre os cortes primários em quilos e em porcentagem para as progênes avaliadas. As progênes da raça Nelore para qualidade de carcaça, precocidade sexual e para ciclo completo não apresentam diferença em termos de cortes primários. A terminação de novilhos Nelore superjovens, inteiros e em sistema de confinamento resulta em bom rendimento de cortes primários, dentro do recomendado pelo mercado para uma boa valorização da carcaça.

**Palavras-chave:** carcaça; dianteiro; traseiro

## **Primary cuts of superjoven nellore steers of different progenies finished in feedlot**

**Abstract:** This work was carried with the objective of evaluating the primary cuts of nellore steers from different paternal progenies finished in confinement. Three different progenies were evaluated, progeny for carcass quality (PROQC) (n = 8); Progeny for sexual precocity (PROPS) (n = 8); and progeny for complete cycle - breeding, rearing and fattening (PROCC) (n = 8). There wasn't difference (P <0.05) between the primary cuts in kilos and in percentage for the progenies evaluated. The Nellore progenies for carcass quality, sexual precocity and complete cycle don't present differences in terms of primary cuts. The finishing of superjoven Nellore steers, non castrated and in confinement system results in good yield of primary cuts, within the recommended by market for a good valuation of carcass.

**Keywords:** carcass; front; rear

### **INTRODUÇÃO**

No Brasil, boa parte da carne bovina produzida deriva de raças zebuínas, principalmente da raça Nelore, e seus mestiços. A seleção de novilhos oriundos de diferentes progenitores é um fator importante a ser observado quando se pensa na utilização destes para um sistema de confinamento, pois cada progenitor é responsável por passar diferentes características para suas progênes, seja para características de desempenho, carcaça, qualidade da carne e características reprodutivas. No confinamento, uma das características desse sistema é o melhor grau de acabamento da carcaça dos animais e, por consequência, dos cortes primários, importante para o mercado consumidor. As carcaças podem ser divididas, basicamente, em dianteiro, costilhar e traseiro e a determinação dos rendimentos desses cortes com as características de carcaça são de extrema importância para complementar a avaliação de desempenho dos animais. Com isso objetivou-se nesse trabalho avaliar os cortes primários de novilhos nelore superjovens oriundos de diferentes linhagens.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se nesse trabalho avaliar os cortes primários de novilhos nelore superjovens oriundos de diferentes linhagens.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na fazenda Santa Cruz localizada no município de Laranjeiras, região litorânea do estado de Sergipe, durante 94 dias de confinamento. Foram utilizados 24 novilhos da raça Nelore, não castrados, com média de 11 meses de idade e peso vivo médio inicial de 287,45 ± 28,81kg, os quais foram submetidos a três tratamentos: Progênie para qualidade de carcaça (PROQC) (n= 8); progênie para precocidade sexual (PROPS) (n= 8); e progênie para ciclo completo - cria, recria e engorda

(PROCC) (n= 8). Os animais foram distribuídos nas baias de acordo com as diferentes progênes em um delineamento inteiramente casualizado. A dieta fornecida era única para todos os animais e denominada como “dieta total” peletizada formulada de acordo como NRC (2000) para ganhos de 1,3 kg/dia. No frigorífico, os animais ficaram em jejum (somente sólidos) por 24 horas, antes de adentrarem ao setor de abate. Após abate, a carcaça foi dividida ao meio, obtendo-se, assim, duas meias carcaças. Na meia carcaça esquerda foram obtidos e pesados os cortes básicos ou primários, os quais foram: dianteiro, traseiro e costilhar. Os dados foram submetidos à análise de variância ao nível de 5 % de probabilidade. Em que foi considerada o peso do animal ao abate como covariável (efeito linear) utilizando o procedimento GLM do SAS (versão 9.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os cortes primários em quilos e em porcentagem para as progênes avaliadas (Tabela 1). A não diferencia entre os cortes primários entre as progênes provavelmente, é devido a proximidade genética entre eles aliada aos fatores idade (animais superjovens) e bom manejo alimentar durante a fase de cria. Segundo Lopes et al. (2012), o peso de abate influencia diretamente no peso dos cortes, portanto a comparação em porcentagem é a forma mais adequada de avaliar carcaças, como foi feito no presente trabalho. O traseiro compõe o maior número de cortes nobres da carcaça, assim a busca por maior rendimento do traseiro torna-se cada vez mais importante por ter maior valor no mercado. Lopes et al (2012), consideram que é aconselhável que as carcaças apresentem rendimento de traseiro superior a 48% e de dianteiro superior a 39%. Dessa forma, os valores aqui encontrados para dianteiro (39,63%) e traseiro (50,85%) se enquadram nessa recomendação. Maldonado et al. (2007), afirmam que em animais jovens pode ocorrer maior desenvolvimento da parte traseira do que em animais mais velhos. Isso pode ser observado no trabalho de Lopes et al. (2012), que encontraram valor semelhante ao do presente estudo para a porcentagem de dianteiro (40,6%) e inferior para traseiro (46,2%) ao trabalharem com Nelore inteiros com dois anos de idade. Semelhantemente, Vaz et al. (2013), encontraram valor para dianteiro de 38,5%, próximo ao encontrado neste trabalho, e também inferior para traseiro (47,1%), com Nelore inteiro e adultos, em sistema de confinamento.

Tabela 1 - Cortes primários em quilos e porcentagem da carcaça de novilhos nelore de diferentes progênes

Variáveis	PROQC	PROPS	PROCC	CV (%)	Prob.
Peso de carcaça fria esquerda (kg)	108,48a	106,02a	108,34a	3,6	0.3853
Peso do dianteiro (kg)	43,60a	41,73a	42,76a	5,0	0.2586
Peso do traseiro (kg)	55,08a	54,10a	54,73a	3,7	0.0777
Peso do costilhar (kg)	9,88a	9,64a	10,19a	6,5	0.2602
Peso do dianteiro (%)	40,15a	39,31a	39,43a	2,1	0.1299
Peso do traseiro (%)	50,88a	51,08a	50,59a	2,9	0.8008
Peso do costilhar (%)	9,07a	9,09a	9,37a	5,9	0.4709

Letras diferentes na linha diferem entre si ( $P < 0,05$ )

Dos cortes primários o costilhar ou ponta de agulha é considerado o de menor valor de mercado. O valor médio para costilhar dos animais do presente trabalho foi de 9,18% e se encontra dentro do recomendado por Lopes et al. (2012) que é de até 13%. Conforme esses autores, os desenvolvimentos dos músculos abdominais são mais tardios e, portanto, animais com mais idade apresentam maior rendimento de costilhar (ponta de agulha). Freitas et al. (2008), trabalhando com animais nelore inteiros com 18 meses de idade, observaram 10,22% de ponta de agulha, valor pouco superior aos deste estudo.

## CONCLUSÃO

As progênes da raça Nelore para qualidade de carcaça, precocidade sexual e para ciclo completo não apresentam diferença em termos de cortes primários. A terminação de novilhos nelore superjovens e inteiros em sistema de confinamento resulta em bom rendimento de cortes primários dentro do recomendado pelo mercado para uma boa valorização da carcaça.

## REFERÊNCIAS

- FREITAS, A.K.; RESTLE, J.; PACHECO, P.S.; PADUA, J.D. et al. Características de carcaças de bovinos Nelore inteiros vs castrados em duas idades, terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 6, p. 1055-1062, 2008.
- LOPES, L. S., LADEIRA, M. M., MACHADO NETO, O. R. et al. Características de carcaça e cortes comerciais de tourinhos Red Norte e Nelore terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, n. 4, p. 970-977, 2012.
- MALDONADO, F., DE QUEIROZ, A. C., ALLEONI, G. F. et al. Composição física da carcaça e rendimento dos cortes comerciais de bovinos de dois grupos genéticos abatidos com diferentes pesos. **Boletim de Indústria Animal**, v. 64, n. 2, p. 123-130, 2007.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2000. 242p.



### Deposição sódio na glândula mamária e útero de cordeiras Santa Inês em crescimento<sup>1</sup>

Iran Borges<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>1</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>1</sup>; José André Júnior<sup>1</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>1</sup>; Tássia Ludmila Teles Martins<sup>1</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>1</sup>; Ana Flávia Faria Resende<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Escola de Veterinária, Departamento de Zootecnia, Belo Horizonte, MG.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a retenção de sódio na glândula mamária e útero de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3 \times 2$ , três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificado o teor de sódio na glândula mamária e útero, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) de sódio nesses componentes corporais e foi estabelecida a relação entre a massa de sódio de cada variável estudada e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de sódio sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de sódio foi tardia na glândula mamária e precoce no útero.

**Palavras-chave:** composição; macromineral; ovinos

### Deposition of sodium in the mammary gland and uterus of growing Santa Ines lambs<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, sodium retention in the mammary gland and uterus of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial  $3 \times 2$ , three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). Sodium content was quantified in the mammary gland and uterus, and from the allometric model the sodium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of sodium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on sodium deposition on any of the body components evaluated. Sodium deposition was late in the mammary gland and precocious in the uterus.

**Keywords:** composition ; macromineral; sheep

#### INTRODUÇÃO

O sódio atua em diversas funções no organismo animal como na manutenção da pressão osmótica, balanço ácido-base, balanço cátion-aniônico do fluido corporal, contração muscular e transmissão nervosa (Martin, 2005).

#### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar, a partir de estudos alométricos, a retenção de sódio na carcaça, cabeça e membros de cordeiras.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês distribuídas conforme o peso de abate (20, 30 ou 40 kg) e regime alimentar (*ad libitum* ou restrito). Os animais restantes foram divididos em três grupos e para cada faixa de peso foi abatido um grupo de animais compondo o grupo referência.

As dietas foram formuladas baseadas em estimativa de ganho de 300g/dia e a restrição foi quantitativa, de 30%, de acordo com o consumo do grupo *ad libitum*. O fornecimento da ração foi feito duas vezes ao dia. O suplemento mineral e água foram oferecidos à vontade.

O abate foi realizado quando o animal alimentado em regime *ad libitum* alcançaria sua meta de peso, simultaneamente, procedia-se o abate de um animal do grupo restrito. A glândula mamária e o útero foram retirados e amostrados para o preparo da solução mineral por via úmida segundo método 935.13 (AOAC, 2000). O sódio foi determinado por fotometria de chama.

O modelo alométrico (Huxley e Teissier, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de sódio nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Yt} = \alpha X_t^\beta$  (Eq. 1), onde  $\mu_{Yt}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ , é estimada como massas dos macrominerais nos compartimentos. A variável  $X_t$  é a MC. O parâmetro  $\alpha$  é o intercepto no eixo y e  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Yt}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Yt} = \sigma^2_0$  (Eq. 2);  $\sigma^2_{Yt} = \sigma^2_0 |\mu_{Yt}|^{2\psi}$  (Eq. 3), em que o parâmetro  $\psi$  é a variância do erro aleatório. A Eq. 2 é assumida uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade. A Eq. 3 é a variância escalonada. O parâmetro  $\psi$  é adimensional.

Foram ajustados modelos aos dados com as combinações entre o modelo alométrico ( $\mu_{Yt}$ ) e as funções de variância. Para tanto, utilizou-se para as análises o PROC NLMIXED (SAS, versão 9), bem como o critério de informação de Akaike corrigido (AICc) para seleção do modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação das Eqs (1) - (2) foi a melhor escolha para a massa de sódio na glândula mamária. Para a massa de sódio no útero a melhor escolha foi a combinação das Eqs (1) - (3), conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1-** Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de sódio (Na) nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$  e  $\psi$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de sódio (g) escalonada para massa corporal (kg)

Variáveis	Modelos	AICc <sup>§</sup>	$w_r$ <sup>§</sup>	$ER_r$ <sup>§</sup>	$\theta_r$ <sup>‡</sup>	$\theta_{rsig}$ <sup>†</sup>	
Gl. Mam., g	(1) (2)	1255,9	0,0	0,2263	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0$	2
Útero, g	(1) (3)	428,7	0,0	0,9920	1,0	$\alpha, \beta_1, \beta_2, \sigma_0, \psi$	5
Intervalo de confiança (IC95%)							
F. V. <sup>‡</sup>		Parâmetros: $\mu_{Yt}$ (valor inferior; valor superior)					
		$\alpha$		$\beta$			
Gl. Mam.	Homogênea	8,8×10 <sup>-5</sup> (-78,06; 254,7)		2,428(1,885; 2,970)			
Útero	Escalonada	β <sub>1</sub> =0,3315(0,2768; 0,3863);					

AICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta r$  é a diferença do valor de AICCr,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e  $ER_r$  é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados ( $r = 1, 2, 3$  e  $4$ ).  $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  e  $\beta$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma_0$  e  $\psi$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos. Gl. Mam.=glândula mamária.

O limite do intervalo dos coeficientes alométricos estimado para as equações de alometria da massa de sódio na variável útero foi menor que um, indicando que a deposição do mineral neste tecido ocorre precocemente em relação à massa corporal. Já na variável glândula mamária, o desempenho para a massa de sódio foi tardio ( $\beta > 1$ ).

Para a variável útero, esse resultado pode estar relacionado ao tipo de crescimento deste componente em relação ao corpo, que também é precoce e mais intenso na fase inicial do desenvolvimento animal (Berg e Butterfield, 1976).

Ao avaliarem o crescimento e as alterações bioquímicas nas glândulas mamária de ovelhas de um a 18 meses de idade, Hassan e Hamouda (1985) registraram que, com o avanço da idade, houve aumento linear no conteúdo de sódio na glândula mamária, e a concentração desse mineral aumentou de 146,3 para 571, 2 mg kg<sup>-1</sup> de tecido seco desengordurado do primeiro para o oitavo mês de idade, o que corresponde um aumento de aproximadamente 400%. Com a maturação do tecido mamário ocorreu a elevação da relação Na:K que passou de 0,54 no primeiro mês para 4,93 mg kg<sup>-1</sup> de tecido seco desengordurado no décimo oitavo mês de idade. Segundo esses autores, o incremento das concentrações de sódio nesse tecido pode indicar um aumento no fluido extracelular, ou então refletir o desenvolvimento do sistema vascular da glândula mamária das ovelhas.

Estes resultados estão de acordo com os obtidos para as cordeiras deste estudo, tendo em vista que a deposição de potássio na glândula mamária acompanhou o desenvolvimento da massa corporal e atingiu o seu máximo quando o animal estava em seu pico crescimento, e após este momento, sofreu redução. A deposição de sódio, ao contrário, foi menor quando o animal ainda estava em crescimento e só atingiu seu máximo após a maturidade fisiológica do mesmo. Portanto, houve uma elevação da relação Na:K com o avançar da idade dos animais.

## CONCLUSÃO

A massa de sódio na glândula mamária apresenta deposição precoce.

A massa de sódio no útero apresenta deposição tardia.

Os regimes alimentares não exercem efeito sobre esta retenção.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. New concepts of cattle growth. Sidney: Sidney University, 240p, 1976.

HASSAN, A.; HAMOUDA, I. A. Growth and Biochemical Changes in Mammary Glands of Ewes from 1 to 18 Months of Age. *J. Dairy Sci.* v.68, p. 1647-1651, 1985.

HUXLEY, J.S.; TEISSIER, G. 1936. Terminology of relative growth. *Nature*, v.137, p. 780-781.



## Efeito da oscilação da proteína bruta dietética sobre o consumo e digestibilidade de ovinos Santa Inês confinados

Ana Clara Rodrigues<sup>1</sup>; Cintia Raquel Nunes de Oliveira<sup>1</sup>; Antônio Carneiro Santana dos Santos<sup>1</sup>; Felipe da Silva Neri<sup>1</sup>; Andrei Jeferson Magalhães da Silva<sup>1</sup>; Mariana de Queiroz Sampaio<sup>1</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>1</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFBA

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da redução da proteína bruta (PB) dietética e da oscilação da PB sobre o consumo e digestibilidade de ovinos mestiços Santa Inês. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de 15 kg  $\pm$  1,6 kg, todos com dois meses de idade. O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Na fase inicial (dos dias 1 a 35) do confinamento, os animais receberam aleatoriamente um de dois níveis de PB na dieta (130 ou 150 g de PB/kg de MS). Na fase final (dos dias 36 a 70), metade dos animais alimentados com cada nível de PB foi aleatoriamente selecionado para a reversão do nível de PB na dieta. O experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 2. Os dados foram analisados utilizando-se o PROC MIXED do SAS e adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. O conteúdo de PB analisado na fase final não afetou o consumo de matéria seca (MS; P = 0,70), matéria orgânica (P = 0,72), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (P = 0,49) e carboidratos não fibrosos (P = 0,26). O consumo de PB foi maior (P < 0,05) nos animais alimentados com 150 g de PB/kg de MS. Não houve efeito (P > 0,05) do conteúdo de PB dietética sobre a digestibilidade da MS e dos demais constituintes da dieta na fase inicial e final avaliadas. A dieta contendo 130 g de PB/kg de MS são suficientes para otimizar a digestão dos nutrientes em ovinos Santa Inês.

**Palavras-chave:** digestão; proteína bruta; ruminantes

## Effects of oscillating crude protein on intake and digestibility in sheep Santa Ines in feedlot

**Abstract:** The objectives of this work were to evaluate the effects of reducing dietary crude protein (CP) content and the effects of oscillating of CP in diets on intake and digestibility of Santa Ines sheep. Forty Santa Ines crossbred sheep (average body weight (BW) of 15.6  $\pm$  1.6 kg), all at two months of age. The experimental period lasted 70 days, divided in two periods of 35 days each. The initial phase feeding occurred during the first 35 days of confinement period, in which all animals were randomly assigned to two CP contents in the diet (130 or 150 g of CP/kg DM). That is, the final phase feeding (36th to the 70th day of confinement), half of the animals fed with each of the initial CP content were randomly assigned for reversion of the CP level in the diet. In this way, the experiment was conducted in a completely randomized design, in a 2 x 2 factorial scheme. The data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (version 9.2). For all of the statistical procedures, 0.05 was used as the critical probability level for Type I error. The CP contents evaluated in the final phase feeding did not affect the dry matter intake (P = 0.70), organic matter intake (P = 0.72), neutral detergent fiber was corrected for ash and protein intake (P = 0.49) and non-fiber carbohydrates (P = 0.26). However, CP intake (P = 0.01) was higher for animals fed with 150 g of CP/kg DM than those fed with 130 g of CP/kg DM. There was no effect (P > 0.05) of dietary CP content in initial and final phase feeding on digestibility of DM and on the other dietary constituents. The diet with 130 g of CP/kg DM is enough to optimize the nutrients digestion in sheep Santa Ines.

**Keywords:** digestion; crude protein; ruminants

### INTRODUÇÃO

O grande interesse por estudos que buscam pelo nível adequado de proteína bruta (PB) na dieta de ovinos, se justificam pela baixa eficiência na conversão do nitrogênio (N) em produto animal, aliados ao alto custo unitário da PB dietética. De acordo com o requisito do sistema americano (NRC, 2007), para atingir ganho diário médio de 200 g/dia, as exigências de PB de ovinos de peso corporal (PC) entre 20 e 30 kg, variando de 130 a 190 g de PB /kg de matéria seca (MS). Apesar de ser amplamente utilizado, o sistema americano expressa as exigências de ovinos criados em países de clima temperado, o que diverge com as nossas condições climáticas, já que são encontradas diferenças no potencial de crescimento entre as diversas raças (Abdelrahman e Aljumaah, 2014).

Na literatura, é bem estabelecido que as exigências de PB reduzem com a maturidade, e que o excesso deste composto dietético proporciona menor eficiência de utilização do N na produção animal (Amaral et al., 2014). alimentação (crescimento e terminação)

tem sido desenvolvidos para contornar tais limitações. Assim estudos alterando os níveis proteicos em função das fases de alimentação (crescimento e terminação) tem sido desenvolvidos para contornar tais limitações.

## OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi de avaliar os efeitos da redução do conteúdo de PB dietética e da alimentação em fases (*phase-feeding*) sobre o consumo e digestibilidade aparente da MS e demais constituintes da dieta em ovinos Santa Inês confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de  $15 \text{ kg} \pm 1,6 \text{ kg}$ , todos com dois meses de idade. Os animais foram confinados em gaiolas individuais e submetidos a um período de adaptação de 15 dias durante o qual foram pesados e vermifugados.

O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Inicialmente, os animais receberam aleatoriamente um de dois níveis de proteína na dieta (130 ou 150 g de PB/kg de matéria seca (MS)). No 36º dia, metade dos animais alimentados com cada nível proteico foi aleatoriamente selecionada para a reversão do nível de PB na dieta. Ou seja, metade dos animais que eram alimentados com 130 g de PB/kg de MS passaram a receber ração contendo 150 g de PB/kg de MS, sendo o mesmo aplicado aos animais inicialmente alimentados com 150 g de PB/kg de MS. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2$ , em que os fatores foram dois níveis de PB na fase inicial e na fase final do confinamento.

A dieta foi formulada de acordo com NRC (2007), para proporcionar um ganho diário médio de 200 g/d para ovinos em crescimento. As dietas foram constituídas de 50% de feno de Tifton e 50% de concentrado com base MS. Para a quantificação do consumo diário, as quantidades de concentrado, volumoso e as sobras foram pesadas e amostradas diariamente durante todo o período experimental.

Para a avaliação da digestibilidade aparente dos nutrientes, os animais foram submetidos à coleta total de fezes, do 30º ao 34º dia de cada período experimental. A cada quatro horas as fezes foram coletadas diretamente das bolsas coletoras adaptadas aos animais e posteriormente foram acondicionadas em recipientes plásticos providos de tampa. Ao final de 24 horas, as fezes foram pesadas, homogeneizadas e uma amostra diária foi submetida à secagem parcial para as futuras análises.

Os dados foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.2). Foi utilizado 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Em caso de efeito significativo para a interação entre o fator estudado, o procedimento SLICE foi utilizado para comparar as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre a fase inicial e final para nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 1). O conteúdo de PB analisado na fase final não afetou o consumo de MS ( $P = 0,70$ ), matéria orgânica (MO;  $P = 0,72$ ), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp;  $P = 0,49$ ) e carboidratos não fibrosos (CNF;  $P = 0,26$ ). Como esperado, o consumo de PB foi maior ( $P < 0,05$ ) nos animais alimentados com 150 g de PB/kg de MS em relação àqueles alimentados com 130 g de PB/kg de MS. Interessante notar que os animais alimentados com 130 e 150 g de PB/kg de MS, apresentaram na fase final analisada, o consumo diário de PB de 142,9 e 160 g/kg de MS, respectivamente. Desta forma podemos inferir que os ovinos selecionaram maiores quantidades de concentrado em comparação ao feno, atingindo níveis de consumo acima dos níveis fornecidos na dieta.

**Tabela 1.** Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com diferentes conteúdos de proteína bruta

Item	Conteúdo de PB, g de PB/Kg de MS				P-valor			
	Inicial 130		Inicial 150		EPM <sup>4</sup>	FIA <sup>5</sup>	FFA <sup>6</sup>	FIAXFFA <sup>7</sup>
	Final 130	Final 150	Final 130	Final 150				
Consumo, g/Kg de MS								
Matéria seca	0,91	0,94	0,90	0,92	0,06	0,83	0,70	0,89
Matéria orgânica	0,86	0,89	0,85	0,87	0,06	0,84	0,72	0,89
Proteína bruta	0,13	0,15	0,13	0,15	0,01	0,90	0,01	0,90
FDNcp <sup>1</sup>	0,34	0,36	0,32	0,34	0,02	0,62	0,49	0,89
CNF <sup>2</sup>	0,37	0,34	0,37	0,34	0,02	0,89	0,26	0,93
NDT <sup>3</sup>	0,55	0,53	0,54	0,62	0,09	0,67	0,73	0,61
Digestibilidade aparente, g/Kg de MS								
Matéria seca	758,1	725,5	714,6	724,8	27,3	0,43	0,69	0,46
Matéria orgânica	760,0	728,4	727,4	727,6	26,3	0,53	0,56	0,57
Proteína bruta	746,7	754,1	692,5	732,7	29,1	0,21	0,42	0,59
FDNcp	646,6	602,2	594,1	668,1	42,5	0,88	0,73	0,20

NDT	863,0	831,6	852,9	780,1	28,6	0,29	0,09	0,49
<sup>1</sup> FDNcp: Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; <sup>2</sup> CNF: Carboidratos não fibrosos; <sup>3</sup> NDT: Nutrientes digestíveis totais; EPM: Erro-padrão da média; <sup>5</sup> FIA: Fase inicial de alimentação; <sup>6</sup> FFA: Fase final de alimentação; <sup>7</sup> FIAxFFA: Interação entre conteúdo de proteína bruta na fase final e inicial de alimentação								

Em adição, não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do conteúdo de PB dietética sobre a digestibilidade da MS e dos demais constituintes da dieta na fase inicial e final avaliadas. Estudos têm demonstrado que fatores como as fontes e níveis de PB proporcionam diferenças na digestibilidade dos nutrientes, no entanto estes aspectos foram similares no presente estudo. Os resultados obtidos demonstram que 130 g de PB/kg de MS nas dietas de ovinos são suficientes otimizar a fermentação ruminal.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que apesar do maior consumo de nitrogênio obtido com a dieta de 150 g de PB/kg de MS, a dieta contendo 130 g de PB/kg de MS é suficiente para otimizar o consumo e a digestão ruminal dos nutrientes em ovinos Santa Inês.

## APOIO

Parte de dissertação do segundo autor financiada pela Fapesb e CNPq.

## REFERÊNCIAS

- ABDELRAHMAN, M. M.; ALJUMAAH, R. S. **Dietary protein level and performance of growing Baladi kids**. Iranian Journal of Veterinary Research, v. 15, n. 4, p. 353, 2014.
- AMARAL, P.M., et al. **Effect of phase-feeding crude protein on performance and carcass characteristics of crossbred beef bulls: an application to reduce nitrogen compounds in beef cattle diets**. Tropical Animal Health and Production, v. 46, n. 2, p. 419-425, 2014.
- NRC (NATIONAL RESEARCH COUNCIL). Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids. 2007.



## Efeito da inclusão de feno do pseudocaulo de bananeira e virginiamicina na dieta de cordeiros: Eficiência alimentar e comportamento ingestivo<sup>1</sup>

Fernanda Ferreira da Hora<sup>1</sup>; Henrique Almeida da Silva<sup>2</sup>; Abias Santos Silva<sup>3</sup>; José Assunção Silveira Junior<sup>4</sup>; Weiber Costa Gonçalves<sup>5</sup>; Ícaro Sousa da Silveira<sup>6</sup>; Iuri Dourado dos Santos<sup>7</sup>; Márcio dos Santos Pedreira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia-UESB/Itapetinga/BA ; <sup>2</sup>Zootecnista-UESB/Itapetinga/BA ; <sup>3</sup>Pós-graduação em Zootecnia-UESB/Itapetinga/BA ; <sup>4</sup> Doutorando em Zootecnia- UESB/Itapetinga/BA; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia- UESB/Itapetinga/BA; <sup>6</sup>Graduandos em Zootecnia- UESB/Itapetinga /BA ; <sup>7</sup>Graduandos em Zootecnia- UESB/Itapetinga /BA ; <sup>8</sup>Professor titular DTRA/UESB Itapetinga-BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão do feno do pseudocaulo da bananeira e virginiamicina na dieta de cordeiros sobre a eficiência alimentar e comportamento ingestivo. Com o intuito de intensificar o sistema de produção de carne ovina no Brasil, tem se optado por trabalhar com alimentos alternativos de ampla disponibilidade, grande potencial para uso na alimentação animal, e baixo custo. Sendo assim, a bananicultura surge como alternativa com geração de resíduos culturais que podem ser usados na alimentação animal. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 composto por dois tipos de volumosos (feno de Tifton e feno de pseudocaulo de bananeira) com e sem virginiamicina, com oito repetições. Usou-se 32 cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, com 5 meses de idade e peso corporal médio de 25 kg. Os cordeiros foram alojados em baias individuais medindo 1,2 m x 1,0 m, providas de bebedouros. A relação volumoso: concentrado da dieta foi de 40:60. Os tratamentos foram: concentrado + 0,001% de virginiamicina + feno de Tifton; concentrado + 0,001% de virginiamicina + 16% de feno de Tifton e 24% de feno do pseudocaulo da bananeira; concentrado sem virginiamicina + feno de Tifton; concentrado sem virginiamicina + 16% de feno de Tifton e 24% de feno de pseudocaulo da bananeira. A inclusão da virginiamicina contribuiu para melhoria na eficiência alimentar para o tratamento contendo o feno do pseudocaulo da bananeira (P<0,05). O feno de Tifton aumentou a eficiência alimentar em ralação ao feno de pseudocaulo da bananeira. Houve efeito da fonte de fibra para g de matéria seca por bolo ruminado (g/dia) e tempo por bolo ruminado em segundo. Não houve diferença entre os contrastes ortogonais (P>0,05) para número de bolos ruminados por dia, número de mastigações merféricas por dia, número de mastigações merféricas por bolo e tempo de mastigação total. Houve efeito de aditivo (P<0,05) para velocidade de mastigações merféricas e tempo de mastigações merféricas. A virginiamicina aumentou a eficiência alimentar dos cordeiros alimentados com feno de pseudocaulo da bananeira e melhora a velocidade e tempo de mastigações. O feno de Tifton promove maior eficiência de ruminação que o pseudocaulo de bananeira.

**Palavras-chave:** concentrado; mastigações; ruminação

## Effect of inclusion of banana pseudostem hay and virginiamycin in lamb diets: feed efficiency and ingestive behavior

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the inclusion of banana pseudostem hay and virginiamycin on diet of lambs on feed efficiency and ingestive behavior. To intensify the production system of sheep meat in Brazil, it has been chosen to work with alternative foods of large availability and low cost. Thus, banana farming comes up as an alternative to the Brazilian Northeast, with the generation of cultural residues that can be used in animal feed. A completely randomized design was used in a 2 x 2 factorial arrangement composed of 2 types of bulky (Tifton hay and banana pseudocaulo hay) with and without virginiamycin and 8 replications. Twenty-two Dorper x Santa Inês crossbred lambs were used, with 5 months old and 25 kg average body weight. Lambs were housed in individual stalls measuring 1.2 m x 1.0 m, fitted with drinking fountains. The bulky:concentrate ratio was 40:60. The treatments were: concentrate + 0.001% virginiamycin + Tifton hay; concentrate + 0.001% virginiamycin + 16% Tifton hay and 24% banana pseudostem hay; concentrate without virginiamycin + Tifton hay; concentrate without virginiamycin + 16% Tifton hay and 24% banana pseudostem hay. Inclusion of virginiamycin contributed to improve feed efficiency for treatment with banana pseudostem hay (P<0.05). Tifton hay increased feed efficiency in relation to banana pseudostem hay. There was effect of the fiber source for g of dry matter per cheesecloth (g/day) and time per cheesecloth in second. There was no difference between the orthogonal contrasts (P>0.05) for number of ruminated bolus per day, number of merciful chews per day, number of merciful chews per bolus and total chewing time. There was an additive effect (P<0.05) for speed of chewing and time of chewing. Virginiamycin increased the feed efficiency of lambs fed banana pseudostem hay and improved the speed and time of chewing. Tifton hay promotes greater rumination efficiency than banana pseudostem.

**Keywords:** concentrate; chewing; rumination

## INTRODUÇÃO

Com o intuito de intensificar o sistema de produção de carne ovina no Brasil, tem se optado por trabalhar com alimentos alternativos de ampla disponibilidade, grande potencial para uso na alimentação animal, e baixo custo. Sendo assim, a bananicultura surge como alternativa para a região Nordeste brasileira, com geração de resíduos culturais que podem ser usados na alimentação animal. Outras estratégias de produção podem ser adotadas para incrementar a produção ovina, dentre estas, o uso de aditivos, tais como a virginiamicina podem sem ser utilizados.

A virginiamicina dentro dos aditivos alimentares é classificada como antibiótico não ionóforo, resultante da fermentação de *Streptomyces virginiae*. Como antibiótico é eficaz na adaptação dos animais às dietas com alta proporção de concentrado, melhorando os aspectos relacionados à saúde e desenvolvimento dos animais (BATISTA et al., 2011).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão do feno do pseudocaule da bananeira e virginiamicina na dieta de cordeiros sobre a eficiência alimentar e comportamento ingestivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2 x 2 composto por dois tipos de volumosos (feno de tifton e feno de pseudocaule de bananeira) com e sem virginiamicina, com oito repetições. 32 cordeiros mestiços Dorper x Santa Inês, com 5 meses de idade e peso corporal médio de 25 kg. Os cordeiros foram alojados em baias individuais medindo 1,2 m x 1,0 m, providas de bebedouros.

A relação volumoso:concentrado da dieta foi de 40:60. Os tratamentos foram: FTV = (concentrado + 0,001% de virginiamicina + feno de tifton); FBV= (concentrado + 0,001% de virginiamicina + 16% de feno de tifton e 24% de feno do pseudocaule da bananeira); FT = (Concentrado sem virginiamicina + feno de Tifton); FB= (Concentrado sem virginiamicina + 16% de feno de tifton e 24% de feno de pseudocaule da bananeira).

As dietas foram oferecidas de forma *ad libitum*, duas vezes ao dia, 60% fornecido as 08:00 h e 40% as 15:00 h, de modo que as sobras representassem cerca de 10% do total ofertado. O período experimental teve duração de 98 dias, sendo 14 dias de adaptação às dietas. No 20º dia de cada período foi feita a avaliação visual do comportamento ingestivo. Para quantificar a ingestão de matéria seca realizou-se coletas de amostras dos alimentos e sobras. As observações visuais foram realizadas segundo Pardo et al. (2003). Os dados foram analisados estatisticamente por meio de análises de variância a 5 % de probabilidade, com o auxílio do programa SAS (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da virginiamicina contribuiu para melhoria na eficiência alimentar para o tratamento contendo o feno do pseudocaule da bananeira, entretanto, para os tratamentos sem a inclusão do aditivo o feno de Tifton foi melhor em relação ao feno da bananeira (Tabela 1). O feno de Tifton apresentou eficiência alimentar que o feno de pseudocaule da bananeira.

**Tabela 1.** Eficiência alimentar, e comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com pseudocaule de bananeira e virginiamicina.

Item	Tratamentos**				Std <sup>5</sup>	Contrastes ortogonais				
	FTV <sup>1</sup>	FBV <sup>2</sup>	FT <sup>3</sup>	FB <sup>4</sup>		1;2 vs 3;4	1 vs 3	2 vs 4	1 vs 2	3 vs 4
Eficiência alimentar (g/h)										
MS	426,15	392,11	411,79	326,92	12,05	0,0983	0,7371	0,0029	0,2257	0,0302
Eficiência de ruminação (g/h)										
MS	203,76	169,90	201,47	160,01	3,98	0,4124	0,8541	0,2209	0,0014	0,0001
Bolos ruminados										
NBR	652,50	643,47	627,84	664,19	11,86	0,9343	0,4977	0,5032	0,7851	0,2909
NMd	38950	41123	37290	40387		0,4208	0,4500	0,7136	0,2922	0,1504
NMb	60,28	64,28	59,44	61,19	0,69	0,1521	0,6589	0,1162	0,0520	0,3341
TRB	39,34	41,97	41,28	41,78	0,44	0,3125	0,1117	0,8765	0,0386	0,6744
VeM	1,54	1,54	1,44	1,47	0,01	0,0022	0,0111	0,0675	0,9305	0,3926
TeM	0,65	0,66	0,70	0,68	0,01	0,0042	0,0121	0,1218	0,8864	0,3346
GMS	2,22	1,98	2,31	1,86	0,05	0,8199	0,5424	0,2083	0,0805	0,0008
TMT	10,41	10,69	10,84	11,24	0,13	0,0577	0,2544	0,1151	0,4239	0,2756

\*\*Ração volumoso: concentrado de todos os tratamentos 40:60; <sup>1</sup>Feno de Tifton com virginiamicina; <sup>2</sup>Feno de Tifton 16% + feno de pseudocaula de bananeira 24% com virginiamicina; <sup>3</sup>Feno de Tifton sem virginiamicina; <sup>4</sup>Feno de Tifton 16% + feno de pseudocaula de bananeira 24% sem virginiamicina; <sup>5</sup>Std: desvio padrão; MS: ingestão de matéria seca em gramas por hora; NBR: número de bolos ruminados por dia (nº/dia); NMD: número de mastigações merísticas por dia (nº/dia); NMB: número de mastigações merísticas por bolo (nº/bolo); TRB: tempo por bolo ruminado (segundos/bolo); VeM: velocidade de mastigação merísticas (segundos/bolo); TeM: tempo de mastigação merísticas (segundos); GMS: gramas de matéria seca por bolo ruminado dia; TMT: tempo de mastigação total (horas/dia).

Aumentos na eficiência alimentar (g de MS/consumido/hora) com adição de virginiamicina podem ser explicadas pelo mecanismo de ingestão que tende a aumentar a eficiência da utilização de nutrientes, assim como a eficiência de alimentação que é atribuída ao feno de Tifton devido à maior ingestão deste alimento, que levou à maior quantidade de fibra digestível ingerida, consequentemente maior será a quantidade de alimento ruminado (MACEDO JÚNIOR., et al., 2007). Melhor qualidade da fibra do feno de Tifton contribuiu para menor necessidade de tempo na quebra e diminuição da parede celular durante a ruminação. Não houve diferença entre os contrastes ortogonais ( $P > 0,05$ ) para número de bolos ruminados por dia (NBR), número de mastigações merísticas por dia (NMD), número de mastigações merísticas por bolo (NMB), e tempo de mastigação total (TMT). Aumentando a eficiência da utilização de nutrientes diminui as exigências de alimentos.

Houve efeito da fonte de fibra para gramas de matéria seca por bolo ruminado grama/dia (GMS) e tempo por bolo ruminado em segundo (TRB) (Tabela 1). Melhor qualidade da fibra do feno de Tifton contribuiu para menor necessidade de tempo na quebra e diminuição da parede celular durante a ruminação. Houve efeito de aditivo ( $P < 0,05$ ) para velocidade de mastigações merísticas (VeM) e tempo de mastigação merísticas (TeM) para a inclusão do volumoso ( $P < 0,01$ ). Efeito da virginiamicina na melhora das condições ruminais e perfil de fermentação, possivelmente contribuíram para esse resultado. Essa melhora na população de microrganismos (MACIEL, et al., 2015), tende a aumentar a capacidade de degradação do substrato, que pode ter aumentado a superfície de contato das partículas, aumentando a velocidade de mastigação e diminuindo o tempo.

## CONCLUSÃO

A virginiamicina aumentou a eficiência alimentar dos cordeiros alimentados com feno de pseudocaula da bananeira e melhora o a velocidade e tempo de mastigações. O feno de Tifton promove maior eficiência de ruminação que o pseudocaula de bananeira.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, S.S.; PRADO, G.F.; FREITAS, P.I.; PRADO, T.A. O uso da virginiamicina em dietas de alta proporção de concentrados para bovinos. **CADERNOS DE PÓS-GRADUAÇÃO DA FAZU, V. 2 (2011)**.

MACEDO JÚNIOR, G.L.; ZANINE, A.M.; BORGES, I.; PÉREZ, J.R.O. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. **Ciência Animal**, 17 (1): 7-17, 2007.

MACIEL, I.C.F.; SATURNINO, H.M.; BARBOSA, F.A.; FILHO, G.H.B.M.; COSTA, P.M.; MALACCO, V.M.R. Virginiamicina na alimentação de ruminantes. **Caderno de ciências agrárias**, v.7, n.1, jan. 2015.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System. User's guide. Cary: SAS Institute, 2006.



## Efeito da oscilação da proteína bruta dietética sobre a eficiência de utilização dos compostos nitrogenados em ovinos Santa Inês confinados

Ana Clara Rodrigues<sup>1</sup>; Cintia Raquel Nunes de Oliveira<sup>1</sup>; Felipe da Silva Neri<sup>1</sup>; Eduardo de Oliveira Costa<sup>1</sup>; Vinicius de Pinho Bailon Almeida<sup>1</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>1</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>1</sup>; José Augusto Gomes de Azevedo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - UFBA; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz - UESC

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da redução da proteína bruta (PB) dietética e da oscilação da PB sobre o balanço do nitrogênio (N) e síntese e eficiência microbiana de ovinos mestiços Santa Inês. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de 15 kg  $\pm$  1,6 kg, todos com dois meses de idade. O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Na fase inicial (dos dias 1 a 35) do confinamento, os animais receberam aleatoriamente um de dois níveis de PB na dieta (130 ou 150 g de PB/kg de MS). Na fase final (dos dias 36 a 70), metade dos animais alimentados com cada dieta foi aleatoriamente selecionado para a reversão do nível proteico dietético. O experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 2. Os dados foram analisados utilizando-se o PROC MIXED do SAS e adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. As excreções do N urinário foram ( $P = 0,01$ ) maiores nos ovinos alimentados 150 g de PB/kg de MS em comparação àqueles alimentados com 130 g de PB/kg de MS. O conteúdo de PB afetou o N consumido ( $P = 0,01$ ) e N absorvido ( $P = 0,01$ ), mas não afetou o N fecal ( $P = 0,72$ ) e o N retido ( $P = 0,17$ ). A síntese de PB e eficiência microbiana expressa em relação ao consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) e matéria orgânica digestível (M<sub>OD</sub>) não foram afetadas ( $P > 0,05$ ) pelos conteúdos de proteicos. Pode-se inferir que 130 g de PB/kg de MS proporciona melhorias na utilização do nitrogênio para a produção e limita as excreções de N em ovinos Santa Inês.

**Palavras-chave:** absorção; excreção; síntese microbiana

## Effect of oscillating dietary crude protein on the efficiency of nitrogen compounds use in Santa Inês sheep in feedlot

**Abstract:** The objectives of this work were evaluate the effects of reducing dietary crude protein (CP) content and the effects of oscillating of CP in diets on nitrogen (N) balance and microbial synthesis and efficiency in crossbreed Santa Ines sheep. Forty Santa Ines crossbred sheep (average body weight (BW) of 15.6  $\pm$  1.6 kg), all at two months of age. The experimental period lasted 70 days, divided in two periods of 35 days each. The initial phase feeding occurred during the first 35 days of confinement period, in which all animals were randomly assigned to two CP contents in the diet (130 or 150 g of CP/kg DM). That is, the final phase feeding (36th to the 70th day of confinement), half of the animals fed with each of the initial CP content were randomly assigned for reversion of the CP level in the diet. In this way, the experiment was conducted in a completely randomized design, in a 2 x 2 factorial scheme. The data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (version 9.2). For all of the statistical procedures, 0.05 was used as the critical probability level for Type I error. The urinary N excretion was higher ( $P = 0.01$ ) in animals fed 150 g of CP/kg DM in relation to animals fed with 130 g of CP/kg DM. The CP content affected the N intake ( $P = 0.01$ ) and N absorbed ( $P = 0.01$ ), but did not affect fecal N ( $P = 0.72$ ) and N retentions ( $P = 0.17$ ). The MCP synthesis and the microbial efficiency expressed in relation to NDT or dOM intake were not affected ( $P > 0.05$ ) by CP contents. We can infer that 130 g of CP/kg DM diet improves N utilization for production and limits N excretion for Santa Ines sheep.

**Keywords:** absorption; excretion; microbial synthesis

### INTRODUÇÃO

A proteína bruta (PB) representa o nutriente de alto custo unitário na dieta de ruminantes. Além disto, é importante considerar que os ovinos apresentam baixa eficiência de utilização do nitrogênio (N), sendo grande parte destes compostos nitrogenados excretados na urina e fezes. Desta forma, esforços têm sido direcionados para fornecer níveis adequados de PB visando à otimização de uso dos substratos pelos microrganismos ruminais, com consequente melhoria na retenção do N ingerido. É bem estabelecido que a exigência de PB reduz em resposta ao avanço da maturidade dos ovinos, e que o fornecimento de PB dietética em excesso proporciona aumentos nas excreções dos compostos nitrogenados e reduções na eficiência de utilização do N para a produção animal. Assim, estudos demonstram que a adoção da estratégia de oscilação dos níveis de PB durante as fases de confinamento resultam em benefícios na utilização da proteína dietética (Amaral et al., 2016).

## OBJETIVOS

Diante do que foi exposto, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito da redução da proteína bruta (PB) dietética e da oscilação da PB sobre o balanço do nitrogênio (N) e síntese e eficiência microbiana de ovinos mestiços Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de  $15 \text{ kg} \pm 1,6 \text{ kg}$ , todos com dois meses de idade. Os animais foram confinados em gaiolas individuais e submetidos a um período de adaptação de 15 dias durante o qual foram pesados e vermifugados.

O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Inicialmente, os animais receberam aleatoriamente um de dois níveis de proteína na dieta (130 ou 150 g de PB/kg de matéria seca (MS). No 36º dia, metade dos animais alimentados com cada nível proteico foi aleatoriamente selecionada para a reversão do nível de PB na dieta. Ou seja, metade dos animais que eram alimentados com 130 g de PB/kg de MS passaram a receber ração contendo 150 g de PB/kg de MS, sendo o mesmo aplicado aos animais inicialmente alimentados com 150 g de PB/kg de MS. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2$ , em que os fatores foram dois níveis de PB na fase inicial e na fase final do confinamento.

A dieta foi formulada de acordo com NRC (2007), para proporcionar um ganho diário médio de 200 g/d para ovinos em crescimento. As dietas foram constituídas de 50% de feno de Tifton e 50% de concentrado com base MS. Para a quantificação do consumo diário, as quantidades de concentrado, volumoso e as sobras foram pesadas e amostradas diariamente durante todo o período experimental.

Os animais foram submetidos à coleta total de fezes, do 30º ao 34º dia de cada período experimental. Ao final de 24 horas, as fezes foram pesadas, homogeneizadas e uma amostra diária foi submetida à secagem parcial em estufa de ventilação forçada (55°C) por 72 horas. Posteriormente as amostras foram moídas à 1 mm e compostas (com base no peso seco) por animal para cada período.

Para a avaliação do balanço do N e quantificação da síntese microbiana, foi realizada entre o 33º e 34º dia a coleta total de urina de cada animal. Para isto, foram utilizados funis coletores acoplados à mangueiras, que conduziram a urina até recipientes plásticos contendo 200 ml de  $\text{H}_2\text{SO}_4$  a 20%, para a conservação do N. Ao final de cada dia de coleta (24 horas) o volume urinário diário foi quantificado e foi armazenada uma amostra proporcional ao volume diário excretado de cada animal. Posteriormente foi feita uma amostra composta de urina por período para cada animal proporcional ao total excretado em cada dia. O fluxo de PB microbiana foi estimado pela metodologia proposta por Chen e Gomes (1995).

Os dados foram analisados utilizando o MIXED do SAS (versão 9.2). Foi utilizado 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Em caso de efeito significativo para a interação entre o fator estudado, o procedimento SLICE foi utilizado para comparar as médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre a fase inicial e final para nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 1). Como esperado, houve efeito do conteúdo de PB avaliado na fase final sobre as excreções dos compostos nitrogenados, sendo o N urinário ( $P = 0,01$ ) maiores em 65% nos ovinos alimentados com 150 g de PB/kg de MS em comparação àqueles alimentados com 130 g de PB/kg de MS. Em adição o conteúdo de PB afetou o N consumido ( $P = 0,01$ ) e N absorvido ( $P = 0,01$ ), mas não alterou o N fecal ( $P = 0,72$ ) e o N retido ( $P = 0,17$ ). Os aumentos no N absorvido justificam a falta de efeitos sobre as excreções do N fecal. As relações entre o N retido e N ingerido ( $P = 0,94$ ) não foram afetados, assim como o N absorvido ( $P = 0,31$ ). Estes resultados demonstram que apesar do menor consumo de N obtido com o nível de 130 g de PB/kg de MS, possivelmente não houve limitação na deposição muscular.

**Tabela 1.** Balanço de nitrogênio, síntese de proteína e eficiência microbiana em ovinos Santa Inês alimentadas com diferentes conteúdos de PB

Item	Conteúdo de PB, g/Kg de MS				EPM <sup>4</sup>	FIA <sup>5</sup>	P-valor	
	Inicial 130		Inicial 150				FFA <sup>6</sup>	FIA X FFA <sup>7</sup>
	Final 130	Final 150	Final 130	Final 150				
N ingerido, g/d	24,83	30,15	23,25	29,24	2,13	0,56	0,01	0,88
N fecal, g/d	6,13	6,46	7,07	7,12	0,52	0,14	0,72	0,80
N urinário, g/d	4,52	8,22	4,20	6,17	1,02	0,28	0,01	0,44
N retido, g/d	14,18	15,47	11,97	15,95	1,87	0,65	0,17	0,49
N absorvido, g/d	18,70	23,69	16,18	22,12	2,08	0,33	0,01	0,83
N retido, % de N ingerido	56,18	51,54	50,25	54,25	4,38	0,72	0,94	0,35
N retido, % de N absorvido	75,58	65,76	72,78	71,91	5,10	0,74	0,31	0,41
PBM, g/d <sup>1</sup>	39,78	41,07	52,10	60,52	12,08	0,24	0,72	0,77
PBM/NDT, g/d <sup>2</sup>	60,78	53,65	67,54	64,74	16,87	0,61	0,78	0,91

PBM/MO <sub>d</sub> , g/d <sup>3</sup>	64,30	57,01	71,86	68,45	17,93	0,61	0,78	0,92
<sup>1</sup> PBM: síntese de proteína bruta microbiana; <sup>2</sup> PBM/NDT: g de proteína bruta microbiana/kg de nutrientes digestíveis totais; <sup>3</sup> PBM/MO <sub>d</sub> : g de proteína bruta microbiana/kg de matéria orgânica digestível; <sup>4</sup> EPM: erro padrão de média; <sup>5</sup> FIA: fase inicial de alimentação; <sup>6</sup> FFA: fase final de alimentação; <sup>7</sup> FIA X FFA: interação entre conteúdo de proteína bruta na fase final e inicial de alimentação								

A síntese de PB e eficiência microbiana expressa em relação ao consumo de nutrientes digestíveis totais (NDT) e matéria orgânica digestível (MO<sub>d</sub>) não foram afetadas ( $P > 0,05$ ) pelos conteúdos proteicos independentemente da fase analisada. Desta forma, podemos inferir que o uso de 130 g de PB /kg de MS foi suficiente para fornecer substratos adequados para o crescimento microbiano.

## CONCLUSÃO

O presente estudo confirma que 130 g de PB/kg de MS é suficiente para o atendimento das exigências de nitrogênio dos microrganismos ruminais e reduzir as excreções dos compostos nitrogenados em ovinos Santa Inês.

## APOIO

Parte de dissertação do segundo autor financiada pela Fapesb e CNPq.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, P.M., et al. Effects of Static or Oscillating Dietary Crude Protein Levels on Fermentation Dynamics of Beef Cattle Diets Using a Dual-Flow Continuous Culture System. Plos One, v.11, n.12, p. e0169170, 2016.

CHEN, Xubin B.; GOMES, M. J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives-an overview of the technical details. International Feed Resources Unit, 1995.



## Caracterização de sistemas de produção de bovinos leiteiros em fazendas inseridas no alto sertão da Paraíba

Gilderlândio Pinheiro Rodrigues<sup>1</sup>; Beatriz Dantas Fernandes<sup>1</sup>; Jéssica Monique dos Santos Lima<sup>1</sup>; Bismark Alves da Silva<sup>1</sup>; Daniel César da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil. ; <sup>2</sup>Professor do IFPB/Campus Sousa, Rua Pedro Antunes, s/n, CEP: 58814-000, São Gonçalo, Paraíba, Brasil

**Resumo:** Apesar do sertão nordestino apresentar adversidades para a produção leiteira, como chuvas irregulares e épocas de seca, a região não deixa de ser um importante polo de produção de leite. Na mesorregião do Sertão, destaca-se a bacia leiteira do município de Sousa, que apresenta expressivo crescimento desde a implantação do projeto Fazenda Eficiente pelo SEBRAE no ano de 2002, onde se registra produção de 6.263 litros de leite/dia, com rebanho de 21.567 bovinos. Objetivou-se com esse trabalho, realizar a caracterização dos sistemas de produção de bovinos leiteiros em fazendas inseridas no alto sertão da Paraíba. Foram entrevistados através de questionário 29 proprietários e/ou responsáveis pela rotina das vacas, sobre: sistema de criação dos animais, manejo nutricional, tipo de suplementação mineral fornecida, instalações disponíveis, nível tecnológico e produção diária de leite. Verificou-se que a maior parte das propriedades fornecem diferentes tipos de suplementação mineral, sendo a comercial a mais utilizada e mais adequada para vacas leiteiras, entretanto, quase nenhum produtor detém controle das quantidades que são fornecidas ao rebanho. Além disso, em relação ao manejo de suplementação constata-se que, 72% dos produtores forneciam suplementação mineral de forma contínua, ou seja, durante todo o ano e para todos os animais, enquanto que 20, 68% produtores forneciam o suplemento apenas para aqueles animais que se encontravam no período de pré e/ou pós parto e 7% ofereciam suplementação somente na época seca. Os sistemas de produção de bovinos leiteiros inseridos no alto sertão da Paraíba são classificados como de baixo nível tecnológico, com significativas limitações em relação ao manejo alimentar e produção de leite, necessitando dessa forma de iniciativas de conscientização acerca de aspectos gerais de produção.

**Palavras-chave:** bovinocultura leiteira; eficiência de produção; semiárido nordestino

## Characterisation of dairy cattle production systems on farms inserted in the Alto Sertão of Paraíba

**Abstract:** Although the northeastern hinterland presents adversity for dairy production, such as non-regular rainfall and drought, it does not cease to be an important pole of milk production.. In the region of Sertão, the dairy basin of the municipality of Sousa, which presents significant growth since the deployment of Efficient Farm by SEBRAE project in the year 2002, where register production of 6,263 liters of milk/day, to 21,567 cattle herd. The aim with this work, perform characterization of dairy cattle production systems on farms included in the high of Paraíba. Were interviewed through a questionnaire 29 owners and/or responsible for routine of cows, about: animal creation system, nutritional management, mineral supplementation type provided, facilities available, technological level and daily production of milk. It was found that most of the properties provide different types of mineral supplementation, being the most widely used commercial and best suited for dairy cows, however, almost no producer holds control of the quantities that are provided to the herd. In addition, in relation to the management of provisioning notes that 72% of producers provided mineral supplementation continuously, that is, throughout the year and for all animals, while 20, 68% producers provided the only supplement for those animals in the period of pre and/or post partum and 7% offered only in dry season supplementation. The dairy cattle production systems inserted into high backcountry of Paraíba are classified as low technological level, with significant limitations in relation to food handling and production of milk, requiring this form of awareness initiatives General aspects of production.

**Keywords:** cattle dairy; production efficiency; semi-arid northeastern

### INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é praticada em todo o Brasil, representada por produtores de vários níveis organizacionais e tecnológicos, que vão desde a agricultura familiar, pequenas cooperativas até propriedades com elevado nível tecnológico (WILLERS et al., 2014). Esta atividade agropecuária exibe importância socioeconômica para a região Nordeste, confirmada pelo efetivo de bovinos leiteiros, de aproximadamente 4,6 milhões de cabeças. No estado da Paraíba, a pecuária leiteira concentra-se nas mesorregiões Agreste e Sertão, a partir da exploração de 214 mil cabeças de bovinos leiteiros, com produção de 170 milhões de litros/ano, representando 9,0% da

produção total da região Nordeste (IBGE, 2014). Na mesorregião do Sertão, destaca-se a bacia leiteira do município de Sousa, que apresenta expressivo crescimento desde a implantação do projeto Fazenda Eficiente pelo SEBRAE no ano de 2002, onde se registra produção de 6.263 litros de leite/dia, com rebanho de 21.567 bovinos. Fazendo limite com a referida mesorregião, verifica-se a importância do município de São João do Rio do Peixe- PB, pertencente à microrregião de Cajazeiras, que apresenta produção diária de 3.097 litros de leite e efetivo de 16.526 cabeças de bovinos (IBGE, 2015). Apesar do quantitativo de produção e do efetivo de rebanho de tais microrregiões, a produtividade por vaca no alto sertão da Paraíba é em média 2,0 litros/cabeça/dia, considerado abaixo da média nacional de 5,0 litros/cabeça/dia, o que compromete a manutenção dos produtores nesta atividade pecuária. Diante deste cenário, torna-se necessário a realização de pesquisas que visem caracterizar a atualidade dos sistemas de produção de leite no alto sertão da Paraíba, referente ao perfil do rebanho, número de animais em lactação, produção de leite, manejo alimentar e manejo de suplementação mineral. A partir da realização de tais tipos de diagnósticos é possível implementar medidas corretivas com o intuito de corrigir ou minimizar os principais entraves à produção.

## OBJETIVOS

Objetivou-se caracterizar o sistema de produção de bovinos leiteiros em fazendas inseridas no alto sertão da Paraíba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

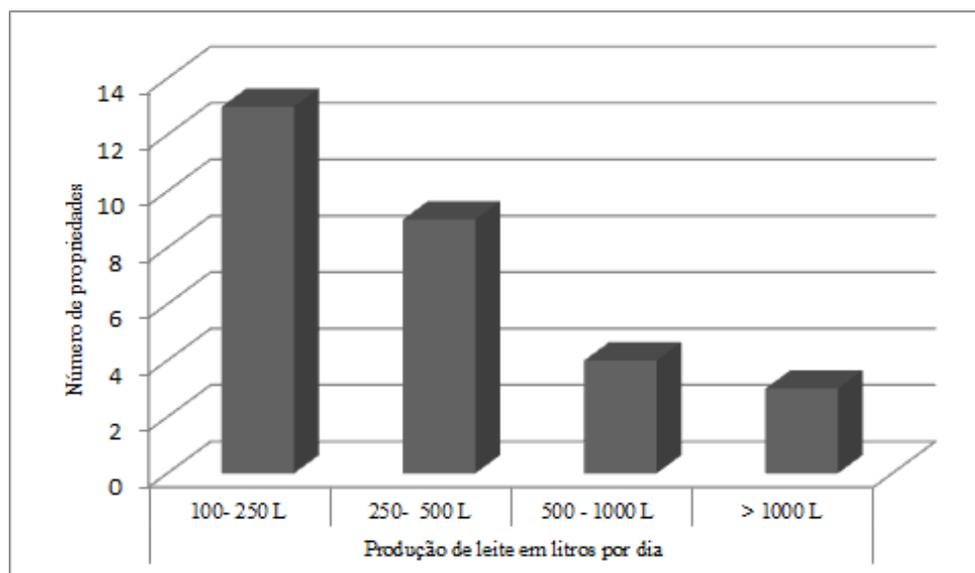
A pesquisa foi conduzida na microrregião de Sousa-PB e microrregião de Cajazeiras- PB, com clima predominante do tipo semiárido, quente, do tipo Bsh, com precipitação anual média de 654 mm, concentradas no período de Janeiro a Junho. A temperatura média anual é de 27 °C, com máxima de 38 °C, e umidade relativa média de 64%. A identificação e seleção dos estabelecimentos de produção de leite foram realizadas mediante parceria com a Empresa de Assistência Técnica e Extensão Rural da Paraíba – EMATER-PB, que disponibilizou um banco de dados com o endereço e informações básicas das propriedades inseridas nos municípios. A partir destas informações iniciou-se a fase de coleta de dados com auxílio de questionários aplicados durante as visitas a cada propriedade participante da pesquisa. Os dados foram coletados entre o período de março a outubro de 2016, em 29 propriedades de produção de leite levando-se em consideração os seguintes critérios: sistema de criação dos animais (Intensivo, Semi-intensivo e Extensivo), nível tecnológico da propriedade (Alto, Médio e Baixo), manejo nutricional (Pasto Exclusivo; Pasto+Alimentação Concentrada; Alimentação Concentrada Exclusiva; Silagem; Feno e Outros), tipo de suplementação mineral fornecida (Sem adoção de suplementação mineral; Suplementação apenas com NaCl; Suplementação Mineral Comercial; Suplementação com NaCl+ Núcleo mineral; e Suplementação formulada na propriedade) e produção diária de leite (Produção média de leite entre 100-250 L; 250-500 L; 500-1000L e acima de 1000L). Após coletadas, as informações foram sistematizadas e organizadas em planilhas dos programas Microsoft Office Excel 2003 que serviram como suporte para avaliação dos sistemas de produção em questão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na caracterização das propriedades quanto ao sistema de criação verificou-se que das 29 propriedades visitadas, 22 realizavam sistema de criação semi-intensivo e as outras 7 propriedades de forma extensiva. A criação semi-intensiva é caracterizada pelo manejo das vacas que pastejam em piquetes rotacionados de capim ou pasto nativo da região, durante parte do dia e o restante do tempo são estabuladas, ofertando-se uma complementação a base de silagem de sorgo e/ou milho, juntamente com concentrados energéticos. As vacas criadas em sistema extensivo são aquelas que permanecem ao decorrer de todo o dia em pastagens cultivadas ou pastos nativos. Em relação à forma de obtenção do leite, verificou-se que 66% dos produtores entrevistados ainda utilizam ordenha manual com o mínimo de higiene, enquanto apenas 34% realizavam a retirada do leite com ordenhadeira mecânica. Na avaliação quanto ao nível de tecnologia foram avaliados critérios para classificar as propriedades, sendo eles: presença de ordenhadeira mecânica, fosso, tanque de expansão, instalações adequadas e uso de biotécnicas da reprodução. Aquelas propriedades que possuíam nenhum ou apenas um destes critérios foram identificadas como de baixo nível tecnológico, e representaram 72% do total; aquelas de nível médio de tecnologia possuíam até três dos critérios citados, representando 20%, e apenas 8% das propriedades apresentaram mais de três critérios, sendo consideradas de alto nível tecnológico. De acordo com Martins et al. (2007) muitos produtores apresentam resistência em adquirir ou adotar novas tecnologias devido a menor capacidade de investimento, qualificação técnica e devido a fatores culturais, o que afetam diretamente a produção e qualidade do leite. No que se refere ao manejo nutricional, a maior parte das propriedades, 41%, forneciam pasto associado ao concentrado oferecido no cocho. 38% das propriedades forneciam pasto associado ao concentrado no cocho acrescido de silagem de milho para complementação do volumoso. O manejo nutricional relativo ao fornecimento exclusivo de pasto, e silagem de sorgo e/ou milho associado ao concentrado fornecido no cocho representaram 14 e 7%, respectivamente. Estes resultados corroboram as informações acerca do sistema de criação apresentados acima, onde o sistema semi-intensivo, caracterizado pelo acesso dos animais ao pasto rotacionado durante o dia, associado ao fornecimento de concentrado no cocho ao final da ordenha da manhã e da tarde foi o mais empregado pelas propriedades. Apesar de ser considerado um sistema de criação consolidado e bastante disseminado entre os produtores de leite, o pastejo rotacionado ao longo do dia no alto sertão da Paraíba necessita de algumas modificações, visto que as elevadas temperaturas da região condicionam situação de estresse para as vacas em lactação, sobretudo nas propriedades que utilizam genótipo europeu. Registrou-se com frequência nas propriedades expressivo número de vacas em lactação com elevação da frequência respiratória, e baixo hábito de pastejo nos horários mais quentes do dia, quando procuravam proteção nas sombras das árvores. Possivelmente, a adoção do pastejo rotacionado noturno, seguido do confinamento dos animais nos horários mais quentes do dia propiciaria melhoria dos aspectos fisiológicos resultando em incremento de produção. Ao analisar as formas de suplementação mineral, a maior parte dos produtores forneciam ao gado leiteiro o suplemento mineral comercial, representando 89,25% das propriedades, seguidas por 5,26% ; 3,95% e 1,72%, correspondendo a suplementação com NaCl associado ao núcleo mineral, suplementação apenas com NaCl e suplementação formulada na própria propriedade, respectivamente. Em relação ao manejo de suplementação constata-se que, 72% dos produtores forneciam suplementação mineral de forma contínua, ou seja, durante todo o ano e para todos os animais, enquanto que 20, 68%

produtores forneciam o suplemento apenas para aqueles animais que se encontravam no período de pré e/ou pós parto e 7% ofereciam suplementação somente na época de seca. Sabe-se que a suplementação mineral comercial é a mais indicada para atender as exigências dos animais, porém apesar da maioria dos produtores afirmarem que um dos pontos que mais onera os custos de produção é a aquisição da suplementação mineral comercial, 93,1% dos produtores não souberam informar a quantidade individualmente fornecida para as vacas leiteiras. Este fato fornece indícios acerca da falta de controle por parte dos produtores em relação ao manejo de fornecimento do suplemento mineral, e assim podem estar presentes situações de fornecimento abaixo ou acima das exigências recomendadas para cada categoria animal. Em adição, a ausência de controle de fornecimento contribui para a elevação dos custos de produção e erros na elaboração do planejamento produtivo anual. Ao avaliar a produção das vacas leiteiras, 13 propriedades apresentaram produção média entre 100- 250 litros de leite por dia, 9 tiveram produção entre 250- 500 litros, 4 obtinham de 500- 1000 litros e apenas 3 conseguiam ordenhar por dia mais de 1000 litros de leite, como demonstrado na Figura 1. Tais resultados podem ser dependentes ao nível de tecnologia. Vale ressaltar que tanto a quantidade como o grupo genético dos animais das propriedades eram diversificados.

Figura 1- Produção média de leite (litros/dia) das vacas em relação ao número de propriedades visitadas.



## CONCLUSÃO

Os sistemas de produção de bovinos leiteiros inseridos no alto sertão da Paraíba são classificados como baixo nível tecnológico, com significativas limitações em relação ao manejo alimentar e a produção de leite que na maioria das propriedades avaliadas foi de 100 a 250 L/dia, o que orienta para necessidade de acompanhamento técnico especializado, assim como iniciativas de conscientização dos produtores em relação aos aspectos gerais de produção.

## REFERÊNCIAS

- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção da Pecuária Municipal**, v. 42, p.1-39, 2014. Disponível em: [http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2014\\_v42\\_br.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2014_v42_br.pdf). Acessado em: 19 de Agos. de 2017.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Produção de leite**. Disponível em: <http://cidades.ibge.gov.br/cartograma/mapa.php?uf=25&codMun=251700&nomemun=Umbuzeiro&tema=prodpec2011&idtema=98&codv=v15&tituloTema=Pecu%C3%A1ria&titulo=Leite%20de%20vaca%20-%20produ%C3%A7%C3%A3o%20-%20quantidade&unidade=Mil%20litros&legenda&lang>. Acessado em: 19 de Agos. de 2017.
- MARTINS, P. R. G.; FISCHES, V.; RIBEIRO, M. E.; GOMES, J. F.; STUMPF, W.; ZANELA, M. B. Produção e qualidade do leite em sistemas de produção da região leiteira de Pelotas, RS, Brasil. **Ciência Rural**, v.37, n.1, p. 212- 217, 2007.
- WILLERS, C. D.; FERRAZ, S. P.; CARVALHO, L. S.; RODRIGUES, L. B. Determination of indirect water consumption and suggestions for cleaner production initiatives for the milk- producing sector in a Brazilian middle- sized dairy farm. **Journal of Cleaner Production**, v.72, p.146- 152, 2014.



## Incidência de coliformes termotolerantes na carne moída *in natura* comercializada em diferentes estabelecimentos de Sobral, Ceará

Luana Brena dos Santos Gama<sup>1</sup>; Francisco Dirceu Matos Bezerra<sup>2</sup>; Antônio Ronaldo da Silva Rufino<sup>3,4,5</sup>; Dandara Dantas Lopes<sup>6</sup>; Jaine de Sousa Santos<sup>7</sup>; Phâmela Marjoire Gomes Loiola<sup>8</sup>; Raquel Oliveira dos Santos Fontenelle; Anny Sampaio Silva

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>2</sup>Graduado em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Graduandos em Zootecnia CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Professora Substituta CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Professora Adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Graduada em Ciências Biológicas CCAB/UVA, Sobral, CE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os padrões microbiológicos de coliformes termotolerantes da carne bovina moída comercializada em diferentes estabelecimentos no município de Sobral, Ceará. Foram realizadas coletas mensais de carne moída *in natura* nos estabelecimentos comerciais de supermercado, açougue e feira livre, totalizando nove amostras. Pesaram-se 25 gramas de amostra de cada estabelecimento para analisar o número mais provável pela metodologia de tubos múltiplos e identificação dos coliformes termotolerantes pelo teste bioquímico. As amostras de carne moída oriundas do supermercado apresentaram valores aceitáveis de coliformes termotolerantes de acordo com a legislação vigente, porém, na última coleta, foi observado valor além do permitido que culminou em 33,3% de contaminação da amostra analisada. A feira livre foi o ponto comercial que demonstrou maior incidência de coliformes termotolerantes, uma vez que o local tende a favorecer maior exposição e manipulação do produto. Entretanto, valores obtidos para o açougue evidenciaram resultados similares à feira livre, confirmando que falhas higiênico-sanitárias podem ocorrer em ambos os estabelecimentos. Nas amostras analisadas dos diferentes pontos comerciais, foram identificadas 41 cepas da família Enterobacteriaceae. Do total de cepas, destacaram-se os seguintes micro-organismos: *Enterobacter* sp. (37%), *Yersinia enterocolitica* (20%), *Hafnia alvei* (15%), *Escherichia coli* (10%), *Serratia liquefaciens* (6,5%), *Salmonella* sp. (6,5%) e *Klebsiella pneumoniae* (5%). A presença de 6,5% de *Salmonella* sp. indicou falhas higiênico-sanitárias na manipulação do produto, já que a legislação determina a ausência desse micro-organismo em 25 gramas de carne moída. Os distintos estabelecimentos encontram-se com carne moída imprópria para comercialização, devido à contaminação por coliformes termotolerantes e a presença da *Salmonella* sp. Assim, torna-se evidente a necessidade de controle rigoroso no aspecto higiênico-sanitário, bem como garantir treinamento aos manipuladores e fiscalização mais efetiva pelos órgãos públicos.

**Palavras-chave:** açougue; contaminação; supermercado

## Thermotolerant coliforms incidence on fresh ground beef sold in different establishments at Sobral City, Ceará

**Abstract:** The objective was to evaluate the microbiological standards of thermotolerant coliforms of ground beef sold in different establishments at Sobral City, Ceará. Ground beef monthly collections *in natura* were carried out in the supermarket, butcher and free market stores, totaling nine samples. It was weighted 25 grams of sample of each establishment to analyze the most probable number by the methodology of multiple tubes and identification of thermotolerant coliforms by the biochemical test. The ground beef samples from the supermarket presented acceptable values of thermotolerant coliforms in accordance with current legislation, however, in the last collection, a value was observed beyond what was allowed, culminating in a 33.3% contamination of the analyzed sample. The free market was the commercial point that showed the highest incidence of thermotolerant coliforms, since the place tends to favor a greater exposure and product manipulation. However, values obtained for the butchery showed similar results to the free market, confirming that hygienic-sanitary faults may occur in both establishments. In the analyzed samples of the different establishments 41 strains of Enterobacteriaceae family were identified. Of the total strains, the following microorganisms were distinguished: *Enterobacter* sp. (37%), *Yersinia enterocolitica* (20%), *Hafnia alvei* (15%), *Escherichia coli* (10%), *Serratia liquefaciens* (6.5%), *Salmonella* sp. (6.5%) and *Klebsiella pneumoniae* (5%). The presence of 6.5% of *Salmonella* sp. indicated hygienic-sanitary failures in the product manipulation, since the legislation determines the absence of this microorganism in 25 grams of the ground meat. The different establishments are with ground meat not suitable for commercialization, due to contamination by thermotolerant coliforms and the presence of *Salmonella* sp. Thus, it becomes evident the need for strict control in the hygienic-sanitary aspect, as well as to guarantee training to the manipulators and more effective inspection by the public agencies.

**Keywords:** butcher shop; contamination; supermarket

### INTRODUÇÃO

A produção de carne é uma atividade que contribui significativamente para o desenvolvimento da economia do Brasil, uma vez que a pecuária nacional favorece a geração de emprego e renda. O consumidor contemporâneo está cada vez mais preocupado com a qualidade dos alimentos que consome, exigindo que todos os elos da cadeia produtiva da carne bovina tenham maior controle higiênico-sanitário, já que este alimento é bastante perecível e suscetível à contaminação por agentes patogênicos. Agentes contaminantes são potencialmente associados às toxi-infecções alimentares, dentre os quais destacam-se *Escherichia coli*, *Staphylococcus aureus*, *Salmonella* spp. e *Yersinia enterocolitica*. Deste modo, é fundamental o controle de qualidade dos alimentos, principalmente, sob o ponto de vista microbiológico, tendo em vista que inúmeros micro-organismos podem utilizar a carne como meio para se multiplicar e, assim, prejudicar a saúde dos consumidores.

## OBJETIVOS

Avaliar a incidência de coliformes termotolerantes na carne bovina moída comercializada em diferentes estabelecimentos de Sobral, Ceará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de carne bovina moída *in natura* foram coletadas durante os meses de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016 nos distintos estabelecimentos comerciais como supermercado (A), feira livre (B) e açougue (C), no município de Sobral, Ceará.

Foram pesadas 25 gramas de cada amostra, as quais foram homogeneizadas com 225 mL de solução salina estéril (0,85%) em liquidificador, correspondendo à diluição e, a partir desta diluição, procederam-se às demais diluições decimais até a diluição . O número mais provável (NMP) de coliformes termotolerantes (CTT) foi determinado através da técnica de tubos múltiplos de acordo com Feng et al. (2002).

Para a prova presuntiva utilizou-se 10 mL de caldo lactosado com tubos de Durham invertidos. Os tubos foram distribuídos em séries de três, sendo que na primeira série, os tubos foram inoculados com 1 mL da diluição . A segunda série foi inoculada com 1 mL da diluição e, por fim, a terceira série foi inoculada com 1 mL da diluição . Após a inoculação, os tubos foram incubados em estufa a 35 °C, por 48 horas. Após esse tempo, os tubos que apresentaram reação positiva (meio turvo e produção de gás com formação de bolha dentro do tudo de Durham) foram submetidos aos demais testes.

Dos tubos positivos, na prova presuntiva, foram retiradas alíquotas a serem transferidas para tubos contendo 5 mL de caldo *Escherichia coli* (EC) e, posteriormente, incubados em banho-maria a 45 °C por 48 horas. De acordo com os tubos positivos, a tabela do NMP foi consultada para verificação dos CTT.

As colônias que apresentaram crescimento característico de coliformes, ou seja, com coloração rosa, foram semeadas em tubos de ensaio inclinado contendo Ágar Triptona de Soja (TSA) e, incubados em estufa a 35 °C por 24 horas. Após esse período, as cepas isoladas foram submetidas aos testes bioquímicos do IMVIC: Indol, Vermelho de Metila (VM), Vougues Proskauer (VP) e Citrato de Simmons (KONEMAM et al.,1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O NMP de Coliformes Termotolerantes (CTT) das amostras de carne bovina moída variaram de  $1,7 \times 10^3$  a  $>1,6 \times 10^5$  nos distintos estabelecimentos, conforme Tabela 1. Dentre os resultados obtidos, amostras de carne bovina moída do supermercado (A) apresentaram menor incidência de CTT, entretanto na última coleta foi observado valor mais elevado em relação aos demais estabelecimentos comerciais.

A feira livre (B) foi o ponto comercial que demonstrou maior incidência de CTT, resultado esperado devido ao local de comercialização gerar mais exposição e contato com o produto. Os valores de CTT obtidos para o açougue (C) evidenciaram resultados similares à feira livre, confirmando que falhas higiênico-sanitárias podem ocorrer em qualquer estabelecimento.

Tabela 1. Número Mais Provável de Coliformes Termotolerantes da carne bovina moída comercializada em distintos estabelecimentos no município Sobral, Ceará

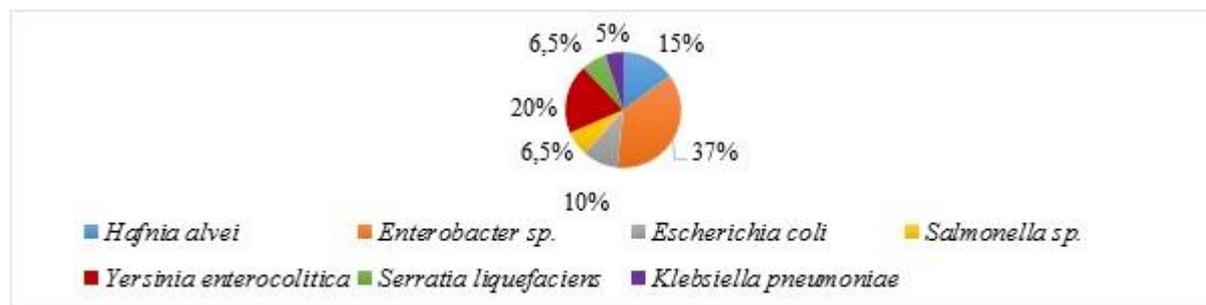
Estabelecimento	Coliformes Termotolerantes (NMP/g)		
	Coleta 01 (Dez/2016)	Coleta 02 (Jan/2017)	Coleta 03 (Fev/2017)
Supermercado (A)	$1,7 \times 10^3$	$1,7 \times 10^3$	$4,6 \times 10^4$
Feira Livre (B)	$9,2 \times 10^4$	$>1,6 \times 10^5$	$3,5 \times 10^4$
Açougue (C)	$1,5 \times 10^4$	$>1,6 \times 10^5$	$2,4 \times 10^4$

A Agência Nacional de Vigilância Sanitária (ANVISA), baseada na RDC Nº 12/2001, no regulamento técnico de padrões microbiológicos para alimentos, dispõe sobre os produtos cárneos padrão de coliformes a 45 °C/g com valor máximo de  $5 \times 10^3$  NPM/g (BRASIL, 2001). De acordo com os valores determinados pela ANVISA, as amostras de carne bovina moída dos pontos B e C encontraram-se inapropriadas, enquanto o ponto A indicou 33,3% de contaminação por CTT. Nascimento et al. (2014) analisando

a qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central de Campina Grande - PB, observaram que 50% das amostras estavam contaminadas com CTT, cujo resultado mostrou-se inferior ao encontrado no presente estudo (77,77%).

Nas nove amostras analisadas de carne bovina moída foram identificadas 41 cepas da família Enterobactereacea. Do total de cepas, destacaram-se os seguintes micro-organismos: *Enterobacter* sp. (37%), *Yersinia enterocolitica* (20%), *Hafnia alvei* (15%), *Escherichia coli* (10%), *Serratia liquefaciens* (6,5%), *Salmonella* sp. (6,5%) e *Klebsiella pneumoniae* (5%), conforme Gráfico 1.

Gráfico 1. Identificação de gêneros da Enterobactereacea nas amostras de carne bovina moída comercializada em diferentes estabelecimentos no município de Sobral, Ceará



A resolução RDC N° 12/2001 estabelece ausência de *Salmonella* spp. em 25 gramas de amostra de carne moída (BRASIL, 2001). Todavia, esse micro-organismo foi encontrado em um percentual de 6,5% nas amostras analisadas, demonstrando falhas na aplicação das boas práticas higiênico-sanitárias durante a manipulação do produto. Alves et al. (2011), ao analisarem a carne moída comercializada em Teresina, PI, reportaram que houve contaminação por *Salmonella* spp. em 20% das amostras analisadas que, assim como esse trabalho, representou um perigo à saúde pública.

## CONCLUSÃO

A carne moída *in natura* dos distintos estabelecimentos da cidade de Sobral encontra-se imprópria para comercialização, devido à contaminação por coliformes termotolerantes e presença de *Salmonella* sp. Assim, torna-se evidente a necessidade de controle rigoroso no aspecto higiênico-sanitário, bem como garantir treinamento aos manipuladores e fiscalização mais efetiva por parte dos órgãos públicos.

## REFERÊNCIAS

- ALVES, V.C.; CARDOSO FILHO, F.C.; RIOS, F.P.B.; LIMA, C.E.; KELLER, K.M.; MURATORI, M.C.S. Coliformes e *Salmonella* spp. em carne moída comercializada em Teresina, PI. **Revista Brasileira de Medicina Veterinária**, v.33, n.1, p.32-36, 2011.
- BRASIL. Ministério da Saúde. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Resolução RDC N° 12, de 02 de janeiro de 2001. Regulamento Técnico sobre padrões microbiológicos de alimentos. **Diário Oficial da União**, Brasília, 2001.
- FENG, P.; WEAGANT, D.D.; GRANTE, M.A. Enumeration of *Escherichia coli* and the coliform bacteria, 2002. In: Food and drug administration-FDA/CF-SAN. **Bacteriological Analytical Manual online**. Jan, 2002.
- KONEMAM, E.W.; ALLEEN, S.D.; DOWELL, J.R.V.R.; SOMMERS, H.M. **Diagnóstico Microbiológico: texto e atlas colorido**. 2ª. Ed. São Paulo: Panamericana, 1993.
- NASCIMENTO, M.V.D.; GUEDES, A.T.L.; SILVA, H.A.; SANTOS, V.E.P.; PAZ, M.C.F. Avaliação da qualidade microbiológica da carne moída fresca comercializada no mercado central em Campina Grande – PB. **Revista Saúde e Ciência**, v.3, n.1, p.56-68, 2014.



## Identificação e contagem de protozoários ruminais de ovelhas Santa Inês alimentadas com níveis crescentes de óleo da semente do licuri

Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; José Gledyson da Silva<sup>2</sup>; Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Rhamanne Santos Oliveira<sup>1</sup>; Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Taís Jobard Silva e Macedo<sup>2</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1,2</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (Renorbio), Recife, PE.

**Resumo:** Apesar do uso cauteloso na dieta de ruminantes, os lipídios apresentam importantes propriedades nutricionais, não só como fonte energética, mas também como um modulador da microbiota ruminal. Objetivou-se com esse estudo avaliar a influência da inclusão de níveis crescentes do óleo da semente do licuri como aditivo na ração de fêmeas adultas da raça Santa Inês sobre as variáveis: pH e concentração de protozoários totais e por gênero do rúmen. Utilizou-se 32 animais com peso corporal médio de 37 kg, mantidos em baias individuais. O delineamento empregado foi de blocos ao acaso. O ensaio constou de quatro tratamentos e oito repetições, sendo estes, quatro níveis de óleo de licuri (0, 2,0, 4,0 e 5,0 % da MS) sobre a ração total fornecida. Após o período experimental de 64 dias os animais foram abatidos e realizou-se a coleta do líquido ruminal para determinação de pH, e, identificação e contagem dos infusórios. Dos gêneros identificados, apenas o *Entodinium* respondeu significativamente ( $P < 0,05$ ) a adição do óleo à ração, verificando-se aumento de  $10^3$  unidades de sua população por mL de líquido ruminal, considerando-se os níveis 0 e 2% de óleo de licuri. A inclusão de óleo da semente do licurizeiro na ração de ovinos aumenta o pH ruminal e reduz a população total de protozoários ( $P < 0,05$ ), no entanto, níveis crescentes de até 0,7% de óleo proporcionam aumento de protozoários do gênero *Entodinium*.

**Palavras-chave:** ciliophora; licurizeiro; lipídios

## Identification and counting of ruminal protozoa of Santa Inês sheep fed with increasing levels of licuri seed oil

**Abstract:** Despite the limited use of lipids in ruminant diets, they have important nutritional properties, not only as an energy source, but also as a modulator of the ruminal microbiota. The objective of this study was to evaluate the influence of the inclusion of increasing levels of the licuri seed oil as additive in the feed of adult females of the Santa Inês breed, we evaluated: Ruminal pH and rumen population protozoa. We used 32 animals with average body weight of 37 kg in individual stalls. The design was randomized blocks. The experiment consisted of four treatments and eight replicates, four levels of licuri oil (0, 2.0, 4.0 and 5.0% of DM) On the total feed provided. After the 64-day, the animals were slaughtered and ruminal fluid was collected for Ruminal pH determination and counting of the infusoria. Only the genus *Entodinium* was significant ( $p < 0.05$ ) for the addition of oil in the diet. It showed an increase of  $10^3$  units of its population per mL of ruminal liquid considering levels 0 and 2% of licuri oil. The inclusion of licuri oil in the sheep feed increases the ruminal pH and decreases the population of total protozoa ( $P < 0.05$ ), however increasing levels of up to 0.7% of licuri oil provide increase of *Entodinium* protozoa.

**Keywords:** ciliophora; licuri-plant; lipids

### INTRODUÇÃO

A inclusão de lipídios na dieta de pequenos ruminantes é visto de forma positiva quando os animais diminuem a ingestão de alimentos devido a altas temperaturas ou estado fisiológico, a exemplo de fêmeas no terço final de gestação com consumo comprometido, ou matrizes no início da lactação com balanço energético negativo (PALMQUIST & MATTOS, 2006), podendo ainda, ser estratégia à baixa disponibilidade de forragem pelas flutuações sazonais no Semiárido Nordeste.

No entanto, a inclusão de óleo à dieta pode causar defaunação de protozoários ruminais, muito embora, não afete a digestão ruminal, mas influencie no balanço dos produtos de fermentação.

Neste contexto, podemos apresentar a espécie *Syagrus coronata* (Mart.) Becc., popularmente conhecido por licurizeiro, palmeira nativa e amplamente distribuída no nordeste brasileiro. Analisando a composição fenólica das sementes, Belviso et al. (2013)

constataram a presença de 13 compostos fenólicos, entre eles Procianidina B1 e B2, Catequinas, Epicatequinas, Quercetina-3-O-glicosídeo e raminosídeo, Rutinas e Miricetinas, considerados potentes antioxidantes.

Trabalhos que contemplem o conhecimento sobre a administração de óleo da semente do licuri na alimentação de ovinos, dos seus níveis e das formas de inclusão, seus efeitos sobre a microbiota ruminal e pH, são escassos em condições de nordeste brasileiro ligados ao incremento energético e economia no consumo de ração total que poderia trazer.

Diante disto, objetivou-se quantificar a população de protozoários totais, principais gêneros de ciliados e pH ruminal de fêmeas adultas da raça Santa Inês alimentadas com ração enriquecida com níveis crescentes de óleo de semente de licuri.

## OBJETIVOS

Com esse trabalho, objetivou-se avaliar a influência do incremento em níveis crescentes do óleo da semente da espécie *Syagrus coronata* (Mart.) Becc como aditivo na ração de fêmeas adultas da raça Santa Inês sobre as variáveis: pH e concentração de protozoários totais e por gênero do rúmen.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, em Petrolina – PE, com latitude 09°23'55" Sul, longitude de 40°30'03" Oeste de Greenwich e altitude de 376 m e clima tipo BSw<sup>h</sup> (Semiárido) segundo classificação de Köppen.

Foram utilizadas 32 fêmeas adultas, múltíparas e não lactentes da raça Santa Inês, com idades de dois a três anos e peso corporal médio de 36,7 ± 0,87 kg; mantidas em baias individuais, contendo comedouros e bebedouros individuais. Os animais foram distribuídos conforme o peso em blocos ao acaso com quatro dietas experimentais isoprotéicas sem e com uso de óleo de licuri (2, 4 e 5%), em oito repetições.

As dietas experimentais foram formuladas segundo o NRC (2007) com 15% de PB, para ganho de peso de 40g/dia, com relação volumoso:concentrado de 50:50. O volumoso consistiu em capim elefante picado e o concentrado, em grãos de milho moído, farelo de soja, mistura mineral e fostafo bicálcico. Diariamente as dietas foram fornecidas (às 9h e 15h) e ajustadas estimando o consumo de matéria seca, de forma a permitir 10% de sobras.

O período experimental teve duração de 64 dias, procedendo-se o abate, realizou-se a coleta do líquido ruminal para determinação de pH, em pHmetro de bancada e, identificação e contagem dos infusórios. O fluido ruminal foi filtrado em uma peneira de náilon contendo duas camadas de gazes estéreis executando-se verificação do pH do líquido ruminal. Em seguida, 5 ml do fluido de cada amostra foi adicionado em tubos Falcon® contendo 10 ml de formalina 37%, para conservação das estruturas morfológicas dos protozoários. Após homogeneização da amostra, esta foi mantida refrigerada por 12 h. A contagem foi feita utilizando microscópio óptico, objetiva de 100X, para observação das microestruturas dos protozoários e classifica-los de acordo com as classes. Os valores de contagem de protozoários totais foram transformados para  $\log_{10}(x+1)$ .

Os parâmetros avaliados foram analisados pelo programa computacional Statistical Analysis System (Versão 9.1, 2003), sendo anteriormente verificada a normalidade dos resíduos pelo Teste de SHAPIRO-WILK (PROC UNIVARIATE) e as variâncias comparadas por contrastes ortogonais e regressão polinomial, com nível de significância de 5%. Como os níveis não são equidistantes, foi utilizado o PROC IML para gerar os vetores de cada contraste (linear, quadrática e desvio da quadrática). Posteriormente às análises de contrastes, quando significativas, determinou-se os parâmetros das equações de regressão pelo PROC REG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observando-se o pH ruminal, verificou-se diferenças ( $P < 0,05$ ) com o incremento de óleo de licuri sobre as rações, ocorrendo um acréscimo linear (Tabela 1) de 9,1%, considerando 0 e 5% de inclusão do óleo. Martinele et al (2008) estudando o efeito do óleo de soja e da monensina sobre parâmetros de fermentação ruminal, verificaram maiores valores de pH (6,38) em tratamento exclusivo de óleo. Acredita-se que, tais resultados, possivelmente, estejam associados a fatores físicos, efeito de recobrimento das partículas de alimento pela gordura, dificultando a adesão das bactérias celulolíticas, diminuindo a fermentação ruminal e aumentando pH, descartando-se o efeito tóxico dos ácidos graxos insaturados a microbiota ruminal (PALMQUIST & MATTOS, 2006), uma vez que, nesse estudo, cerca de 86,0% dos ácidos graxos presentes no óleo do licurizeiro são saturados, tendo o láurico (42,0%) como seu maior representante.

Tabela 1. População de protozoários e pH ruminal de ovelhas Santa Inês alimentadas com níveis crescentes de óleo da semente do licuri.

Variáveis	Níveis de óleo de licuri (%)				EPM <sup>(2)</sup>	R <sup>2</sup>	ER <sup>(3)</sup>
	0	2	4	5			
<b>Entodinium</b> <sup>(1)</sup>	5,3	5,4	5,1	5,0	0,03	0,94	$\hat{y} = 5,353 + 0,027x - 0,019x^2$ *
<b>Diplodinium</b> <sup>(1)</sup>	4,9	4,8	4,8	4,8	0,05	-	$\hat{y} = 3,86$
<b>Eodinium</b> <sup>(1)</sup>	4,8	4,7	4,6	4,6	0,05	-	$\hat{y} = 3,74$
<b>Eudiplodinium</b> <sup>(1)</sup>	1,2	1,8	1,6	0,0	0,35	-	$\hat{y} = 0,99$
<b>Ostracdinium</b> <sup>(1)</sup>	0,6	1,1	0,6	0,0	0,26	-	$\hat{y} = 0,53$
<b>Outros</b> <sup>(1)</sup>	4,6	4,6	4,8	4,8	0,03	-	$\hat{y} = 3,77$
<b>Protozoários totais</b> <sup>(1)</sup>	5,7	5,6	5,4	5,4	0,03	0,74	$\hat{y} = 5,715 - 0,066x$ *
<b>pH Ruminal</b>	6,6	6,9	7,1	7,2	0,055	0,56	$\hat{y} = 6,624 + 0,118x$ *

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup> $\times 10^4$  mL<sup>-1</sup> de conteúdo ruminal. <sup>(2)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(3)</sup>Equação de regressão, teste de polinômio ortogonal, resposta linear, quadrática ou cúbica.

Com relação as concentrações de protozoários totais do rúmen dos animais, os mesmos foram influenciados ( $P < 0,05$ ) com o incremento do aditivo estudado, obtendo-se decréscimo linear de  $3 \times 10^3$  mL<sup>-1</sup> de líquido ruminal.

No entanto, o gênero *Entodinium* apresentou comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ) e observou-se maior concentração ( $\hat{y}_{\max} = 5,4 \times 10^4$  mL<sup>-1</sup>) com doses entre 0,7 e 2,0% ( $x_{\max}$ ) de óleo, após isso houve redução da população.

Pode-se inferir que, provavelmente, o *Entodinium* seja menos sensível ao óleo que os outros gêneros e com a menor presença dos demais protozoários até níveis de  $x_{\max}$  de óleo, o *Entodinium* beneficiou-se com maior reserva de substrato por menor competição com outros gêneros protozoa.

## CONCLUSÃO

O óleo da semente de licuri é eficiente em reduzir a população total de protozoários e aumentar o pH ruminal, entretanto, níveis crescentes de até 0,7% de óleo proporcionam aumento de protozoários do gênero *Entodinium*.

## REFERÊNCIAS

- BELVISO, S.; GHIRARDELLO, D.; GIORDANO, M.; RIBEIRO, G. S.; ALVES, J.S.; PARODI, S.; RISSO, S.; ZEPPA, G. 2013. Phenolic composition, antioxidant capacity and volatile compounds of licuri (*Syagrus coronata* (Martius) Beccari) fruits as affected by the traditional roasting process. **Food Research International**, v. 51, p. 39-45.
- MARTINELE, I.; EIFERT, E.C.; LANA, R.P.; ARCURI, P.B.; D'AGOSTO, M. 2008. Efeito da monensina e do óleo de soja sobre os protozoários ciliados do rúmen e correlação dos protozoários com parâmetros da fermentação ruminal e digestivos. **R. Bras. Zootec.**, vol.37, n.6, pp.1129-1136.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL. 2007. Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids. Washington, D.C.: National Academic Press, 292p.
- PALMIQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. 2006. **Metabolismo de lipídeos**. 1.ed. Jaboticabal, p. 287-310.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT: guide for personal computer; version 9.1. Cary, p. 235, 2003.



## Consumo e digestibilidade aparente das silagens de seis cultivares de sorgo em ovinos

Frederico Correia Cairo<sup>1</sup>; Brenna Santos Oliveira<sup>2</sup>; Rafael Dantas dos Santos<sup>6</sup>; André Luis Alves Neves<sup>3</sup>; José Augusto Gomes Azevêdo<sup>2</sup>; Leandro Silva Nascimento<sup>5</sup>; Frederico Osório Velasco<sup>4</sup>; Luis Gustavo Ribeiro Pereira<sup>1,2,3</sup>

<sup>1</sup>UESB; <sup>2</sup>UESC; <sup>3</sup>Embrapa Gado de Leite; <sup>4</sup>UFSJ; <sup>5</sup>UFMG; <sup>6</sup>Embrapa Semiárido

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo, avaliar o consumo e a digestibilidade de seis cultivares de sorgo em ovinos. O experimento foi realizado no campo experimental da Embrapa Semiárido, no município de Nossa Senhora da Glória-SE, totalizando 22 dias, sendo precedido por 17 dias de adaptação dos animais à dieta em gaiolas metabólicas individuais e cinco dias de coletas de alimento oferecido, sobra e fezes. Foram avaliadas as silagens dos cultivares SF 15, IPA 2502, BRS 655, BR 601, BRS 506 e Sudão em ensaio de metabolismo com 24 cordeiros da raça Santa Inês ( $35,5 \pm 2,21$  kg) em delineamento inteiramente casualizado. Ovinos alimentados com as cultivares IPA 2502 e BRS 655 apresentaram maiores consumos de matéria seca. Não houve diferenças significativas entre os valores de digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica. A digestibilidade da PB foi superior para a silagem do cultivar IPA 2502. Assim, o cultivar IPA 2502 destaca-se por apresentar características nutricionais que resultam em melhor desempenho animal.

**Palavras-chave:** forragem; nutrição; ruminantes

## Intake and apparent digestibility of silages from six sorghum cultivars in sheep

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the intake and digestibility of six sorghum cultivars in sheep. The experiment was carried out in the experimental field of Embrapa Semiárido, in the municipality of Nossa Senhora da Glória, SE, for a total of 22 days, preceded by 17 days of adaptation of the animals to the diet in individual metabolic cages and five days of collection of food offered, and feces. The silages of the cultivars SF 15, IPA 2502, BRS 655, BR 601, BRS 506 and Sudan were evaluated in a metabolism test with 24 lambs of the Santa Inês breed ( $35.5 \pm 2.21$  kg) in a completely randomized design. Sheep fed with cultivars IPA 2502 and BRS 655 presented higher dry matter intakes. There were no significant differences between the apparent digestibility values of dry matter and organic matter. The digestibility of PB was higher for the silage of the IPA 2502 cultivar. Thus, the cultivar IPA 2502 stands out because of the nutritional characteristics that result in better animal performance.

**Keywords:** forage; nutrition; ruminants

### INTRODUÇÃO

A sazonalidade na produção de forragem ainda é um dos principais entraves para o crescimento da produtividade da ovinocultura no Brasil. A utilização de forrageiras adaptadas às condições semiáridas torna-se estratégia importante para garantir a correta suplementação dos ruminantes durante todo o ano.

O sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench] é bem adaptado às bruscas variações climáticas, como excesso de chuvas, ou períodos de seca, além de possuir altas concentrações de carboidratos solúveis e ser uma das principais fontes de alimentos para ruminantes em regiões semiáridas dos trópicos (Moura et al., 2016). Para garantir a produção suficiente de forragens para suplementar os animais durante todo o ano, há necessidade de se desenvolver cultivares de alto rendimento, adaptadas a ambientes alvos.

A Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa) e o Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA) têm trabalhado no desenvolvimento de novas cultivares de sorgo com alta produtividade e resistentes aos extremos climáticos. Como exemplos, foram lançados os materiais IPA 2502, BRS 655, BR 601, BRS 506 e BRS 610 (Neves et al., 2015). Ensaio *in vivo* envolvendo a avaliação de consumo e digestibilidade são importantes para a identificação de genótipos superiores para a produção de silagem no semiárido.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o consumo e a digestibilidade aparente das silagens de seis cultivares de sorgo em ovinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em setembro de 2011, no campo experimental da Embrapa Semiárido, no município de Nossa Senhora da Glória, Sergipe, Brasil (coordenadas 10°13'06"S e 37°25'13"W, e altitude de 291 m). Foram utilizadas seis cultivares de sorgo desenvolvidas pelos programas de melhoramento da Embrapa e do Instituto Agrônomo de Pernambuco, designados pelos seguintes nomes ou códigos: SF 15 e IPA 2502 (*Sorghum bicolor* L. Moench X *Sorghum sudanense* (Piper) Stapf); Sudão (*Sorghum sudanense* (Piper) Stapf); BRS 655, BRS 601 e BRS 506 (*Sorghum bicolor* L. Moench).

O consumo e a digestibilidade aparente dos nutrientes das seis cultivares de sorgo foi mensurada utilizando-se 24 cordeiros da raça Santa Inês (35,5 ± 2,21 kg) por um período de 22 dias, distribuídos de forma aleatória em cada um dos seis tratamentos. Os primeiros 17 dias foram utilizados para adaptação dos animais à dieta em gaiolas metabólicas individuais (2,3 m<sup>2</sup>), providas de comedouro, bebedouro, coletor de fezes e urina.

Os cordeiros foram alimentados duas vezes ao dia (7h30 e 16h30), garantindo-se sobras de 10 a 15% do total oferecido. Água e sal mineral comercial foram disponibilizados *ad libitum*. Os dados de consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes foram obtidos por um período de coleta total de fezes de cinco dias.

Amostras de alimento oferecido, sobras e fezes foram pré-seca em estufa com ventilação forçada a 55°C, por 72 h, para posteriores análises de matéria seca (MS), compostos nitrogenados (N), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e os valores foram corrigidos para cinzas e proteína. A lignina foi obtida de acordo com Van Soest & Robertson (1985).

As frações que compõem os carboidratos não fibrosos (CNF) foram estimados pela subtração dos teores EE, PB e FDN, contida na matéria orgânica. A partir da composição química das silagens foram estimados os valores de NDT.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com seis tratamentos (cultivares de sorgo) e quatro repetições. Foi utilizado o teste de Scott-Knott a 5% de probabilidade para a comparação dos tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ovinos alimentados com as cultivares IPA 2502 e BRS 655 apresentaram maiores consumos de matéria seca. Animais que ingeriram silagem do sorgo SF 15 consumiram menos matéria seca e matéria orgânica, e os que receberam silagens de sorgo Sudão apresentaram maior consumo das frações fibrosas (FDN<sub>cp</sub> e FDA<sub>cp</sub>). Os maiores consumos de CNF foram obtidos para os animais alimentados com silagens de IPA 2502, BRS 601 e BRS 506. Não houve diferenças significativas entre os valores de digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica. A maior digestibilidade aparente da proteína bruta foi obtida a para de cordeiros alimentados com silagens do híbrido IPA 2502 (Tabela 1).

**Tabela 1.** Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes de seis cultivares de sorgo em ovinos Santa Inês (35,5 ± 2,21 kg), durante 22 dias.

Componentes	SF 15	IPA 2502	Sudão	BRS 655	BRS 601	BRS 506	Média	CV
Consumo (g UTM <sup>-1</sup> )								
MS	45,65c	67,07ab	61,06b	74,42a	64,63b	63,65b	62,74	9,7
MO	43,75c	63,02ab	57,84b	68,81a	61,02ab	60,06b	59,08	9,6
PB	2,16e	5,37b	2,97d	6,48a	5,34b	4,01c	4,39	8,1
EE	0,39d	0,45d	1,48c	1,89a	1,67a	1,33c	1,20	9,2
FDN	31,17c	29,40cd	43,99 <sup>a</sup>	37,52b	23,95e	25,41de	3,91	11,0
FDA	20,81b	17,02cd	27,12 <sup>a</sup>	20,30bc	12,63e	16,31d	19,03	11,9
CNF	10,03c	27,80a	9,40c	22,92b	30,06a	29,31a	21,59	9,2
Digestibilidade aparente (%)								
MS	0,69	0,68	0,71	0,65	0,61	0,66	0,67	8,4
MO	0,72	0,70	0,73	0,67	0,64	0,68	0,69	7,6
PB	0,43bc	0,57a	0,46b	0,45b	0,38bc	0,36c	0,44	11,7
EE	0,49b	0,37b	0,84 <sup>a</sup>	0,74a	0,54b	0,72a	0,62	16,5
FDN <sub>cp</sub>	0,66ab	0,49cd	0,70 <sup>a</sup>	0,53bc	0,33e	0,38de	0,51	18,0
FDA <sub>cp</sub>	0,66a	0,47b	0,68 <sup>a</sup>	0,45b	0,35c	0,37c	0,50	9,5
CNF	0,96ab	0,96ab	0,92b	0,95b	0,95b	0,99a	0,95	2,5

MS, matéria seca; MO, matéria orgânica; PB, proteína bruta; EE, extrato etéreo; FDN<sub>cp</sub> e FDA<sub>cp</sub>, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido corrigido para cinzas e proteína; CNF, carboidratos não fibrosos; FDN e FDA, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido; CV, coeficiente de variação. Médias seguidas pela mesma letra na linha, não diferem entre si.

Os maiores valores de digestibilidade das frações fibrosas (FDNcp e FDACP) foram obtidos para as cultivares SF 15 e Sudão e os menores para BRS 601 e BRS 506. Todos as cultivares apresentaram alta digestibilidade dos carboidratos não fibrosos. Diferentes fatores podem influenciar a digestibilidade de um alimento, como a composição química e a facilidade de adesão e ação das enzimas bacterianas em sua superfície, além da ausência de compostos potencialmente tóxicos aos microrganismos. Maiores valores de compostos potencialmente indigestíveis, como a lignocelulose, podem retardar a taxa de passagem e restringir o consumo do animal, resultando em perda de desempenho (Krizsan et al., 2010). No entanto, o maior consumo apresentado pelos ovinos alimentados com a silagem de IPA 2502, pode ser devido a maior degradabilidade inicial, resultando menor tempo de passagem no trato digestivo.

A digestibilidade aparente da matéria seca e da matéria orgânica não foram influenciadas pelo genótipo testado, semelhante aos encontrados na literatura, tanto em condições tropicais, quanto temperadas (Machado et al., 2015).

## CONCLUSÃO

A silagem do cultivar IPA 2502 destaca-se em relação aos demais, conferindo maior consumo de matéria seca e de carboidratos não fibroso e, por apresentar maior digestibilidade da proteína bruta.

## APOIO

Embrapa, a Uesb, ao CNPq e a Capes.

## REFERÊNCIAS

- KRIZSAN, S.J.; AHVENJARVI, S.; HUHTANEN, P. A meta-analysis of passage rate estimated by rumen evacuation with cattle and evaluation of passage rate prediction models. **Journal of Dairy Science**. v. 93, p. 5890-5901, 2010.
- MACHADO, F.S., RODRIGUEZ, N.M., GONÇALVES, L.C., RODRIGUES, J.A.S., RIBAS, M.N., PÔSSAS, F.P., JAYME, D.G., PEREIRA, L.G.R., CHAVES, A.V.; TOMICH, T.R. Energy partitioning and methane emission by sheep fed sorghum silages at different maturation stages. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v. 67, p. 790-800, 2015.
- MOURA, M.M.A.; PIRES, D.A.A.; RODRIGUES, J.A.S.; SALES, E.C.J.C.; COSTA, R.F.; TOLENTINO, D.C. (2016). Chemical composition of sorghum genotypes silages. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.38, p. 369-373, 2016.
- NEVES, A. L. A.; SANTOS, R.D.; PEREIRA, L. G. R.; OLIVEIRA, G. F.; SCHIERER, C. B.; VERNEQUE, R. S.; MCALLISTER, T. Agronomic characteristics, silage quality, Intake and digestibility of five new Brazilian sorghum cultivars. **Journal of Agricultural Science**, v. 153, p. 371-380, 2015.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. Analysis of forages and fibrous foods, **Cornell University**, Ithaca. 1985.



## Correlação entre consumo e desempenho de cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso

Thiago Pereira Motta<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Mário Alves Barbosa Júnior<sup>1</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>1</sup>; George Abreu Filho<sup>1</sup>; Maurílio Souza dos Santos<sup>2</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>1</sup>; Pablo Teixeira Viana<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, Corrente, PI.; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí, Teresina, PI; <sup>3</sup>Faculdade de Guanambi, Guanambi, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as correlações entre as variáveis produtivas e nutricionais em cordeiros confinados com dietas sem volumoso. O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocaprinocultura situado no campus Deputado Jesualdo Cavalcanti da Universidade Estadual do Piauí. Foram utilizados cinquenta ovinos machos castrados da raça Santa Inês com peso corporal médio de  $20,0 \pm 4,38$  kg e idade de quatro meses. Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso. A dieta foi composta por milho grão moído, torta de algodão farelada e núcleo vitamínico-mineral-tamponante. O desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial e o peso corporal final (PCF) dividido pelo período experimental, em dias, para estimar ganho médio diário. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, sendo consideradas significativas quando  $p < 0,05$ . Foram utilizados os parâmetros consumo e desempenho. Os consumos de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, carboidratos não fibrosos, fibra em detergente neutro corrigido para proteína, e extrato etéreo não apresentaram correlações com o PCF ( $p > 0,05$ ) de cordeiros confinados sem volumoso. Observou-se correlação positiva moderada entre o consumo dos nutrientes e variação de peso corporal por período, diário e relativo em cordeiros consumindo somente dieta concentrada no confinamento ( $p < 0,05$ ). O consumo está correlacionado positivamente com a variação de peso corporal do ovino.

**Palavras-chave:** concentrado; nutrição; ovino

## Correlation between intake and performance of feedlot lambs fed without roughage diet

**Abstract:** Objective to evaluate the correlation between productive and nutritional variables in lambs confined with diets without roughage diet. The experiment was conducted in the set being carried out on the Deputado Jesualdo Cavalcanti campus, at the State University of Piauí. Fifty castrated Santa Inês male sheep with an average body weight of  $20.0 \pm 4.38$  kg and four months of age were used. A completely randomized design was used. The diet was composed of corn ground corn, cottonseed cake and buffered vitamin-mineral nucleous. The animal performance was determined by the difference between the initial body weight (IBW) and the final body weight (FBW) divided by the experimental period, in days, to estimate average daily gain (ADG). Correlations were made by Pearson's linear analysis and the 't' test, and processed by the program SAEG (Statistical Analysis and Genetic System), being considered significant when  $p < 0.05$ . Intake and performance parameters were used. Dry matter consumption, organic matter, crude protein, non-fibrous carbohydrates, neutral detergent fiber fixed to protein, and ether extract no had correlation with the FBW ( $p > 0.05$ ) of lambs confined without roughage. Moderate positive correlation between the consumption of nutrients and variation in body weight per period (VBWP), daily (CBWD), and relative (CBWR) in lambs consuming only diet concentrate on feedlot ( $p < 0.05$ ) was observed. The intake are positively correlated with body weight variation of the sheep.

**Keywords:** concentrate; nutrition; sheep

### INTRODUÇÃO

Estudos sobre correlações entre consumo e desempenho de animais em confinamento tem demonstrado importância no cenário científico, despertando assim, o interesse dos pesquisadores. De acordo com Silva et al. (2014) a correlação entre a ingestão de nutrientes, desempenho e comportamento animal pode servir como ferramenta importante para a compreensão do metabolismo e aspectos nutricionais, reduzindo a necessidade de testes invasivos que, em muitos casos não cumprem os requisitos de bem-estar animal. Assim sendo, por ser uma característica influenciada tanto pelo animal como pelo alimento, fatores como o manejo da alimentação e o ambiente podem afetar a digestibilidade de determinado alimento e essa influência ser expressa em seu comportamento alimentar.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as correlações lineares de Pearson entre consumo alimentar e desempenho de cordeiros confinados com dietas sem volumoso.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocaprinocultura situado no Campus Dep. Jesualdo Cavalcanti da Universidade Estadual do Piauí. Foram utilizadas 50 repetições, sendo cada repetição composta por um ovino macho castrado da raça Santa Inês, com peso corporal médio de  $20,0 \pm 4,38$  kg e idade de quatro meses. Os animais foram alocados em baias individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde. O fornecimento da dieta era efetuado às 07h:30m e 15h:45m. A dieta era composta por milho grão moído, torta de algodão farelada e núcleo vitamínico-mineral-tamponante, sendo a mesma balanceada para manutenção e ganho de 325 g/dia para o tratamento ad libitum (NRC, 2007).

A composição bromatológica da dieta era a seguinte: 914 g de MS/kg de matéria natural, 152 g de PB/kg MS, 194 g FDNcp/kg MS, 100 g de EE/kg MS, 92 g cinza/kg MS, 432 g de CNF/kg MS e 650 g de NDT/kg MS.

As pesagens dos animais foram realizadas no início do experimento e depois a cada 10 dias. O período experimental foi de 50 dias. O desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCi) e o peso corporal final (PCf) dividido pelo período experimental, para estimar ganho médio diário (GMD).

Foi quantificado o consumo alimentar, diariamente, através da mensuração da quantidade fornecida subtraído a quantidade de sobras, mensuradas nos respectivos dias seguintes ao da oferta, sempre pela manhã antes do fornecimento.

As amostras do concentrado e das fezes foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada de 55 °C por 72 horas. O teor de matéria seca (Protocolo 967,03), nitrogênio total (Protocolo 981,10), cinza (Protocolo, 942,05) e extrato etéreo (Protocolo 942,05) foram determinados de acordo com o método da AOAC (1997). O teor de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp) foi estimado de acordo com Van Soest et al. (1991). O teor de matéria orgânica foi calculado por diferença entre a concentração de matéria seca e cinza.

As variáveis alocadas para o estudo das correlações foram consumo e desempenho. Consumo: consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria orgânica (CMO), consumo de proteína bruta, (CPB), consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), consumo fibra em detergente neutro corrigido para proteína (CFDNcp), consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT), consumo de extrato etéreo (CEE). Desempenho: peso corporal final (PCf), variação de peso corporal por período (VPCp), variação de peso corporal diário (VPCd), variação de peso corporal relativo (VPCr).

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste “t”, e processadas pelo programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas), sendo consideradas significativas quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos de matéria seca (CMS), matéria orgânica (CMO), proteína bruta (CPB), carboidratos não fibrosos (CCNF), fibra em detergente neutro corrigido para proteína (CFDNcp), e extrato etéreo (CEE) não apresentaram correlações com o peso corporal final (PCf) ( $P > 0,05$ ) de cordeiros confinados sem volumoso (Tabela 1). O consumo alimentar não influencia no PCf, pois o aumento na ingestão dietética alcança um nível que pode acarretar em seleção dos ingredientes da dieta, desbalanceado e promovendo variação no ganho médio diário, pois de acordo com Van Soest (1994), os ovinos enquadram na categoria de selecionadores intermediários, ou seja, em alguns períodos podem ter preferência pela torta de algodão ou milho grão moído, que possuem atuação nutricional distintas.

O consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT) apresentou correlação positiva baixa com PCf de cordeiros confinados sem volumoso ( $P < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Correlação entre consumo alimentar e desempenho de cordeiros confinados alimentados com dieta sem volumoso

Variável	PCf <sup>1</sup>	VPCp <sup>2</sup>	VPCd <sup>3</sup>	VPCr <sup>4</sup>
CMS <sup>5</sup>	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CMO <sup>6</sup>	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CPB <sup>7</sup>	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CCNF <sup>8</sup>	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CFDNcp <sup>9</sup>	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)
CNDT <sup>10</sup>	0,30(0,0162)	0,55(0,0000)	0,55(0,0000)	0,61(0,0000)
CEE <sup>11</sup>	---	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)	0,63(0,0000)

<sup>1</sup>Peso corporal final; <sup>2</sup>Variação de peso corporal por período; <sup>3</sup>Variação de peso corporal diário; <sup>4</sup>Variação de peso corporal relativo; <sup>5</sup>Consumo de matéria seca; <sup>6</sup>Consumo de matéria orgânica; <sup>7</sup>Consumo de proteína bruta; <sup>8</sup>Consumo de carboidratos não fibrosos;

<sup>9</sup>Consumo fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína; <sup>10</sup>Consumo de nutrientes digestíveis totais; <sup>11</sup>Consumo de extrato etéreo.

Observou-se correlação positiva moderada entre consumo e variação de peso corporal por período (VPCp), diário (VPCd), e relativo (VPCr) em cordeiros consumindo dieta sem volumoso ( $P < 0,05$ ). Quanto maior o consumo alimentar de dietas sem volumoso, maior é a variação do peso dos animais (ganho de peso), sugere-se que esse efeito na variação de peso, ocorre em função dos nutrientes estarem balanceados, e quanto maior o ganho de peso, maior é a variação de peso corporal relativo. A alteração do peso corporal é uma variável frequentemente registrada na pesquisa em animais, pois é um indicador importante de crescimento e desempenho de engorda.

O peso corporal relativo é a razão do ganho médio diário em relação ao seu peso. No presente estudo, utilizando animais da raça Santa Inês com peso corporal de 20 kg com ganho médio diário de 240 g, obteve-se 1,2 % do peso corporal, ao se comparar com um bovino de 400 kg com ganho médio diário de 1,5 kg, seu VPCr será de apenas 0,38% do peso corporal. Isso mostra o quanto os ovinos são mais eficientes. Esses resultados poderiam ser melhores ao se utilizar ovinos da raça Dorper considerando o peso corporal de 20 kg com ganho médio diário de 325 g resultando em um VPCr de 1,63% do peso corporal.

Em dietas sem volumoso, o efeito encontrado do CMS sobre as variações de peso corporal realça a importância da ingestão de nutrientes para o desempenho animal. A quantidade necessária de nutrientes para a manutenção e produção de pequenos ruminantes dependerá do consumo de matéria seca (MS) pelo animal, que é a primeira etapa do processo alimentar, através do qual ocorre o ingresso de nutrientes. Essa ingestão de nutrientes necessita ser calculada de forma precisa para atingir alto desempenho e evitar gastos desnecessários com a alimentação (VIEIRA et al., 2013).

Em bovinos a discussão é pela baixa eficiência de uso da dieta, marcada pela saída de muitos grãos nas fezes, mais em ovinos não se observa tal fato, pois os esses animais apresentam o orifício pós-ruminal menor que os dos bovinos. Dessa forma a digesta passam mais tempo no duodeno onde há enzimas atuando, dessa forma os ovinos são mais eficientes no uso de dietas sem volumoso, pois poucas vezes é visto variação do escore fecal. Isso demonstra que a utilização do amido está altamente correlacionada com espécie animal e sua particularidade digestiva.

## CONCLUSÃO

O consumo de nutrientes está correlacionado positivamente com o desempenho de cordeiros confinados com dietas sem volumoso.

## REFERÊNCIAS

SILVA, A.L.N.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; LINS, T.O.J.D.A.; ZEOULA, L.M.; FRANCO, S.L.; SOUZA, S.O.M.; PEREIRA, M.S.; BARROSO, D.S. Correlation between ingestive behaviour, intake and performance of grazing cattle supplemented with or without propolis extract (LLOS<sup>®</sup>). **Journal of Agricultural and Crop Research**, Burntwood, v. 2, n. 1, p. 1-10, jan. 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington: The National Academy Press. 2007. 362p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis**, 16 ed. Carlington: AOAC, 1995.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, oct. 1991.

VIEIRA, P. A. S.; PEREIRA, L. G. R.; AZEVÊDO, J. A. G.; NEVES, A. L. A.; CHIZZOTTI, M. L.; SANTOS, R. D. dos; ARAUJO, G. G. L. de; MISTURA, C.; CHAVES, A. V. Development of mathematical models to predict dry matter intake in feedlot Santa Ines rams. **Small Ruminant**, Amsterdam, v. 112, n. 1-3, p. 78-84, may 2013.



## Consumo e comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo torta de licuri

Jessica Maria Pinto Santana<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Daniella Cangussú Tolentino<sup>4</sup>; Claudia Ribeiro Antunes<sup>4</sup>; Marly Rosa de Jesus<sup>4</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>5</sup>; Diego Lima Dutra<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, UESB, bolsista Capes, Itapetinga, BA ; <sup>2</sup>Professor Pleno DTRA/UESB, Itapetinga, BA, Pesquisador do CNPq. ; <sup>3</sup>Pr

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo de nutrientes e o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da torta de licuri. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Ba. Foram utilizados cinco ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 35,7 kg, distribuídos em um quadrado latino 5x5, com cinco níveis de inclusão da torta de licuri, (0, 5, 10, 15, 20% na dieta). As variáveis kg de MS e de FDN/bolo foram obtidas dividindo-se o consumo médio de cada fração individualmente pelo número de bolos ruminados por dia (em 24 horas). A concentração de MS e FDNcp em cada bolo (g) ruminado foi obtida a partir da divisão da quantidade de MS e FDN consumida (kg/dia) em 24 horas pelo número de bolos ruminados diariamente. Não houve diferença para as variáveis consumo MS e FDN, alimentação, ruminação e ócio (horas), bolos ruminados (nº/dia) e tempo de mastigação por bolo (seg) em função inclusão da torta de licuri. Essa semelhança das variáveis entre os níveis de inclusão nas dietas testadas, ocorre pelo fato da similaridade da composição química. Pode-se incluir 20% da torta de licuri em dietas para ovinos, pois o mesmo não afeta o comportamento ingestivo assim como consumo de MS e FDN.

**Palavras-chave:** Ingestão; alimentação; comportamento animal

## Ingestive behavior of sheep fed diets containing levels of inclusion of the liquor pie in the total diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the nutrient intake and the ingestive behavior of lambs fed diets with different levels of inclusion of the licuri cake. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga, Ba. Five non-castrated mestizo male sheep with an average initial body weight of 35.7 kg were distributed in a 5x5 Latin square with five inclusion levels of licuri cake (0, 5, 10, 15, 20% In the diet). The variables kg of DM and NDF / cake were obtained by dividing the mean intake of each fraction individually by the number of cured cakes per day (within 24 hours). The concentration of DM and FDNcp in each chewed (g) cake was obtained by dividing the amount of DM and NDF consumed (kg / day) in 24 hours by the number of crabs daily. There was no difference for the variables MS intake and NDF, feeding, rumination and leisure (hours), cured cakes (n / day) and chewing time per cake (sec) as a function of the inclusion of licuri cake. This similarity of the variables between the levels of inclusion in the tested diets occurs due to the similarity of the chemical composition. It is possible to include 20% of the licuri pie in sheep diets because it does not affect the ingestive behavior as well as intake of DM and NDF.

**Keywords:** Intake ; feeding; animal behavior

### INTRODUÇÃO

A utilização de subprodutos da agroindústria para a alimentação animal é uma alternativa viável a produção animal, especialmente aqueles com semelhante valor nutricional aos alimentos convencionais, mas com um custo mais baixo (COSTA et al., 2009). A torta de licuri pode substituir parcialmente o milho e a soja reduzindo o custo total de concentrados, sem prejudicar o desempenho animal.

O comportamento ingestivo é uma ferramenta importante na avaliação de novos ingredientes para as dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar, levando em consideração aspectos importantes para o metabolismo nutricional do animal tais como tempo de ruminação e mastigação (FIGUEIREDO et al., 2013). Auxiliando no melhor desempenho produtivo (FONTENELE et al., 2011).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo de nutrientes e o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da torta de licuri.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido no Centro de Ensaios Nutricionais com Ovinos e caprinos (Enoc), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA. O experimento teve duração de 90 dias, subdivididos em cinco períodos, tendo 14 dias para adaptação da dieta e 4 dias para coleta de dados, totalizando 18 dias para cada período. Foram utilizados cinco ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio 35,7 kg distribuídos em um quadrado latino 5x5 (cinco níveis de inclusão da torta de licuri, 0, 5, 10, 15, 20% dieta total).

As variáveis kg de MS e de FDN/bolo foram obtidas dividindo-se o consumo médio de cada fração individualmente pelo número de bolos ruminados por dia (em 24 horas). A concentração de MS e FDNcp em cada bolo (g) ruminado foi obtida a partir da divisão da quantidade de MS e FDN consumida (kg/dia) em 24 horas pelo número de bolos ruminados diariamente. Na avaliação do comportamento ingestivo dos animais, os mesmos foram submetidos a períodos de observação visual durante 24 horas ao final de cada período experimental de 18 dias, a observação seguiu em intervalos de dez minutos, para avaliação dos tempos de alimentação, ruminção e ócio.

Durante a observação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, tendo um período de adaptação a luz por 5 noites consecutivas. Realizou-se três observações em cada animal em três períodos diferentes: manhã, tarde e noite para aferir o número de mastigações por bolo ruminal e contabilizado o tempo gasto para ruminção de cada bolo. Este procedimento foi feito com o auxílio de cronômetros digitais, manuseados por observadores treinados.

O dados foram analisados por meio da análise de regressão, adotando-se 0,01 como nível crítico de probabilidade.

**Tabela 1.** Teores médios de nutrientes das dietas experimentais

Itens	Torta de licuri (%na dieta total)				
	0	5	10	15	20
Matéria seca (%)	84,7	84,8	85,1	85,0	84,68
Matéria seca indigestível <sup>1</sup>	19,8	19,6	18,5	18,9	19,4
Matéria orgânica <sup>1</sup>	93,4	93,3	93,4	93,4	93,5
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	15,5	16,6	16,1	15,7
NIDN <sup>2</sup>	6,3	6,4	6,6	6,6	6,4
NIDA <sup>2</sup>	2,5	3,1	2,5	2,9	2,9
Extrato etéreo <sup>1</sup>	2,6	2,7	2,8	2,8	3,2
Cinza <sup>1</sup>	6,6	6,7	6,6	6,6	6,5
Carboidratos totais <sup>1</sup>	74,6	75,2	74,1	74,5	74,7
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	32,9	32,1	32,3	30,9	30,6
Fibra em detergente neutro <sub>cp</sub> <sup>1</sup>	38,6	44,8	44,4	41,6	44,3
Fibra detergente neutro indigestível <sup>1</sup>	26,6	11,2	10,7	12,6	12,3
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	35,5	40,2	41,6	34,2	42,7
Lignina <sup>1</sup>	3,9	4,4	5,4	5,5	8,3
Nutrientes digestíveis totais <sup>1,3</sup>	61,4	59,0	60,9	59,7	54,3

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB; <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001)

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos parâmetros número de bolos ruminados por dia e o tempo de mastigação de cada bolo (seg) não sofreram alteração entre dietas, devido à proximidade dos teores da fração celulose (Tabela 1) da fração da fibra em detergente neutro das dietas.

A análise de regressão utilizado para contrastar os tratamentos contendo níveis de inclusão da torta de licuri apresentou variáveis não significativas ( $P > 0,01$ ) para os efeitos de CMS e CFDN (kg/24 horas), alimentação, ruminção e ócio (horas), bolos ruminados (nº/dia) e tempo de mastigação por bolo (seg), com médias de 1,36 kg/24 horas, 0,439 kg/24 horas, 4,24 h, 5,10 h, 14,65 h, 484,01 nº/dia e 38,11 seg/bolo, respectivamente. A justificativa para a semelhança das variáveis entre os níveis de inclusão nas dietas testadas, ocorre pelo fato da similaridade da composição química.

Os animais permaneceram, em média, 14,65 horas do dia em ócio, atividade semelhante à observada por Mendes et al. (2010), a mesma pode ser explicada pelo centro da saciedade química, onde as exigências do animal foram supridas, pois a saciedade é controlada por mecanismos fisiológicos, que por sua vez é regulado pelo balanço energético fornecido na ração.

O tempo gasto na mastigação é proporcional ao tipo de fibra na dieta, essa fisicamente efetiva tem função de fornecer substrato para atuação dos microrganismos ruminais, por meio da fermentação produzem ácidos graxos voláteis que são as principais fontes de

energia para os ruminantes. A fibra estimula a mastigação e ruminação, para se manter a saúde ruminal, e pH adequado para sobrevivência da flora microbiana, perfil de fermentação e o tempo de retenção da mesma.

**Tabela 1.** Consumos de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN) diário, tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio (horas), número de bolos ruminados por dia e tempo médio gasto em mastigações por bolo em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri na dieta total

Variável	Torta de licuri (% da dieta)						P	
	0	5	10	15	20	?	L	Q
CMS (kg/dia)	1,41	1,20	1,43	1,37	1,38	1,36	ns	ns
CFDN (g/dia)	411,04	407,15	438,21	416,26	520,71	438,68	ns	ns
Alimentação (h)	4,30	4,22	4,10	4,22	4,34	4,24	ns	ns
Ruminação (h)	6,39	6,40	3,51	4,26	4,93	5,10	ns	ns
Ócio (h)	13,29	13,37	16,37	15,50	14,71	14,65	ns	ns
Bolos ruminados (nº/dia)	590,94	634,77	311,04	405,72	477,61	484,01	ns	ns
Tempo mastigação (seg/bolo)	39,47	36,63	40,22	37,44	36,77	38,11	ns	ns

P= efeito, L: linear, Q: quadrático; ?= médias

## CONCLUSÃO

Pode-se incluir 20% da torta de licuri em dietas para ovinos, pois o mesmo não afeta o comportamento ingestivo assim como consumo de matéria seca e de FDN.

## APOIO

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e Capes

## REFERÊNCIAS

- COSTA, J. B. et al. Liver metabolic and histopathological profile in finishing lambs fed licuri (*Syagrus coronata* (Mart.) Becc.) cake. *Tropical Animal Health and Production*, v. 48, n. 3, p. 501-507, 2016.
- FIGUEIREDO, M. R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária e Zootecnia*, p. 485-489, 2013.
- FONTENELE, R. M. et al. Consumo de nutrientes e comportamento ingestivo de cordeiros da raça Santa Inês alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 40, n. 6, p. 1280-1286, 2011.
- MENDES, C. Q. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros e digestibilidade dos nutrientes de dietas contendo alta proporção de concentrado e diferentes fontes de fibra em detergente neutro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 3, p. 594-600, 2010.



## Torta de licuri em dieta para ovinos: eficiência na ingestão e ruminação da matéria seca e fibra em detergente neutro

Jéssica Maria Pinto Santana<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>4</sup>; Silvio Humberto Cardoso de Almeida Filho<sup>4</sup>; Rosângela Claurenia da Silva Ramos<sup>4</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>5</sup>; Deivison Leles Balisa<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, UESB, bolsista Capes, Itapetinga, BA ; <sup>2</sup>Professor Pleno DTRA/UESB, Itapetinga, BA, Pesquisador do CNPq. ; <sup>3</sup>Professor Adjunto UFBA, Salvador, BA.; <sup>4</sup>Doutorando do programa de pós graduação em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA.; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia UESB, Itapetinga,BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a eficiência da ingestão e ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro, em ovinos alimentados com dietas contendo torta de licuri. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Ba. Foram utilizados cinco ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 35,7 kg, distribuídos em um quadrado latino 5x5, com cinco níveis de inclusão da torta de licuri, (0, 5, 10, 15, 20% na dieta). Na estimativa das variáveis comportamentais foi considerado o consumo voluntário de MS e FDN do 14º e o 18º dias de cada período experimental. As variáveis de eficiência da alimentação e ruminação da MS e FDN não apresentaram efeito significativo. Com a maior inclusão da torta de licuri (20%) na dieta testada, não houve influência sobre os parâmetros estudados, assim recomenda-se como um alimento alternativo, a torta de licuri, substituindo parcialmente o farelo de soja, tornando-a boa opção para a formulação de dietas.

**Palavras-chave:** comportamento ingestivo; nutrição de ruminantes; subprodutos

## Licuri pie in the diet of lambs: efficiency in intake and rumination of dry matter and neutral detergent fiber

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the efficiency of intake and rumination of dry matter and neutral detergent fiber in sheep fed diets containing licuri cake. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga, Ba. Five non - castrated male crossbred lambs with an average initial body weight of 35.7 kg were used, distributed in a 5x5 Latin square, with five inclusion levels of licuri cake (0, 5, 10, 15, 20% In the diet). In the estimation of the behavioral variables, the voluntary consumption of DM and NDF of the 14th and 18th days of each experimental period was considered. The efficiency and feed efficiency variables of DM and NDF did not present significant effect. With the highest inclusion of licuri (20%) in the tested diet, there was no influence on the studied parameters, so it is recommended as an alternative food, the licuri pie, partially replacing the soybean meal, making it a good option For the formulation of diets.

**Keywords:** ingestive behavior; ruminant nutrition; sub-products

### INTRODUÇÃO

A torta de licuri é obtida a partir da prensa das sementes da palmeira *Syagrus coronate* a qual é adaptada às regiões semiáridas do Brasil. As tortas são subprodutos da extração do óleo das sementes que passam pelo processo de prensagem dando origem a um alimento alternativo que entram nas rações em substituição a outro alimento tradicional, por exemplo, milho e a soja (OLIVEIRA et al. 2010). A utilização de alimentos auxilia na relação custo benefício e pode ser uma estratégia de grande impacto na viabilidade da pecuária.

O consumo e a digestibilidade são parâmetros importantes em vários sistemas de formulação de dietas para ruminantes. A medição faz-se necessária, por terem alta correlação com a ingestão de matéria seca e eficiência na absorção e aproveitamento dos nutrientes. A fibra em detergente neutro (FDN) é uma medida do conteúdo total de fibra insolúvel do alimento e constitui o parâmetro mais usado para o balanceamento de dietas uma vez que interfere na qualidade da mesma e não são poucos os estudos que relacionam a quantidade de FDN nos alimentos e o respectivo consumo deste em ruminantes (MACEDO JUNIOR et al., 2007).

De acordo com Carvalho et al., (2008), as eficiências de ingestão e de ruminação são afetadas pelo consume do animal, podendo ter reflexos nos tempos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio.

## OBJETIVOS

Objetivo-se avaliar o uso de dietas contendo cinco níveis de torta de licuri sobre o consumo e a digestibilidade da matéria seca e da fibra em detergente neutro (FDN).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ensaios Nutricionais com Ovinos e caprinos (Enoc), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA. O experimento teve duração de 90 dias onde 14 dias para adaptação da dieta e 4 dias para coleta de dados, totalizando 18 dias para cada período. Foram utilizados cinco ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio 35,7 kg distribuídos em um quadrado latino 5x5 (cinco níveis de inclusão da torta de licuri, 0, 5, 10, 15, 20% MS, e cinco períodos).

Na estimativa das variáveis comportamentais: eficiência alimentar (g MS e FDN/hora), eficiência em ruminação (g de MS e FDN/bolo e g MS e FDN/hora) foi considerado o consumo voluntário de MS e FDN do 14º e o 18º dias de cada período experimental. A eficiência de alimentação e ruminação foi obtida da seguinte forma: EAMS: CMS/TAL; EAFDN: CFDN/TAL. Em que: EALMS (g MS consumida/h); EAFDN (g FDN consumida/h): eficiência de alimentação; CMS (g): consumo diário de matéria seca; CFDN (g): consumo diário de FDN; TAL: tempo gasto diariamente em alimentação.

ERMS: CMS/TRU; ERFDN: CFDN/TRU; em que: ERMS (g MS ruminada/h); ERFDN (g FDN ruminada/h): eficiência de ruminação e TRU (h/dia): tempo de ruminação. TMT = TAL + TRU, onde: TMT (min/dia): tempo de mastigação total.

O número de bolos ruminados diariamente foi obtido da seguinte forma: tempo total de ruminação (min) dividido pelo tempo médio gasto na ruminação de um bolo. A concentração de MS e FDNcp em cada bolo (g) ruminado foi obtida a partir da divisão da quantidade de MS e FDNcp consumida (g/dia) em 24 horas pelo número de bolos ruminados diariamente.

O dados foram analisados por meio da análise de regressão, adotando-se 0,01 como nível crítico de probabilidade.

**Tabela 1.** Teores médios de nutrientes das dietas experimentais

Itens	Torta de licuri (%na dieta total)				
	0	5	10	15	20
Matéria seca (%)	84,7	84,8	85,1	85,0	84,68
Matéria seca indigestível <sup>1</sup>	19,8	19,6	18,5	18,9	19,4
Matéria orgânica <sup>1</sup>	93,4	93,3	93,4	93,4	93,5
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	15,5	16,6	16,1	15,7
NIDN <sup>2</sup>	6,3	6,4	6,6	6,6	6,4
NIDA <sup>2</sup>	2,5	3,1	2,5	2,9	2,9
Extrato etéreo <sup>1</sup>	2,6	2,7	2,8	2,8	3,2
Cinza <sup>1</sup>	6,6	6,7	6,6	6,6	6,5
Carboidratos totais <sup>1</sup>	74,6	75,2	74,1	74,5	74,7
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	32,9	32,1	32,3	30,9	30,6
Fibra em detergente neutro <sub>cp</sub> <sup>1</sup>	38,6	44,8	44,4	41,6	44,3
Fibra detergente neutro indigestível <sup>1</sup>	26,6	11,2	10,7	12,6	12,3
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	35,5	40,2	41,6	34,2	42,7
Lignina <sup>1</sup>	3,9	4,4	5,4	5,5	8,3
Nutrientes digestíveis totais <sup>1,3</sup>	61,4	59,0	60,9	59,7	54,3

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB; <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001); FDNcp: corrigido para cinzas e proteína

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às variáveis de EAMS, EAFDN, ERMS e ERFDN estudadas na etologia de ovinos, estas não apresentaram efeito significativo (P>0,01). A análise de regressão utilizado nos tratamentos contendo níveis de inclusão da torta de licuri na dieta apresentou efeitos não significativas EAMS, EAFDN, ERMS, ERFDN, número de mastigações por dia e número de mastigações por bolo (Tabela 2), com médias de 313,22 gMS/hora, 104,61 gFDN/hora, 332,76 gMS/hora, 95,97 gFDN/hora, 51415,54 n° mastigações/dia e 55,33 n° mastigações/bolo, respectivamente.

A ERMS está associada ao maior peso específico da dieta contendo concentrado e fibra em detergente neutro, pois quanto maior for o número de bolos ruminados por dia, maior será a eficiência da ruminação (MISSIO et al., 2010). A ERFDN está associada à

similaridade dos teores de fibra em detergente neutro das dietas, pois por efeito de cálculo, nessas dietas, bolos regurgitados apresentaram quantidades dos componentes de parede celular próximos, essas foram desdobras na ruminação, justificando a semelhança dos resultados encontrados.

**Tabela 2.** Eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS), eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EAFDN) (gramas MS e FDN por hora), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERFDN) (gramas MS e FDN por hora), número de mastigações meréricas (dia) e número de mastigações meréricas (bolo) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão (0, 5%, 10%, 15% e 20%) da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)					?	P	
	0	5	10	15	20		L	P
EAMS (g MS/hora)	332,34	269,48	354,23	307,72	302,34	313,22	ns	ns
EAFDN (g FDN/hora)	97,51	95,20	108,28	103,68	118,36	104,61	ns	ns
ERMS (g MS/hora)	221,29	180,45	381,92	301,11	279,05	332,76	ns	ns
ERFDN (g FDN/hora)	64,99	65,26	138,45	100,76	110,39	95,97	ns	ns
Número mastigações/dia	55847,78	47388,96	57010,07	48216,74	48614,15	51415,54	ns	ns
Número mastigações/bolo	58,47	53,33	58,38	51,69	54,77	55,33	ns	ns

P= efeito, L: linear, Q: quadrático; ?= médias

## CONCLUSÃO

Com a maior inclusão da torta de licuri (20%) na dieta testada, não houve influência sobre os parâmetros estudados, assim recomenda-se como um alimento alternativo, a torta de licuri, substituindo parcialmente o farelo de soja, tornando-a boa opção para a formulação de dietas.

## APOIO

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e a Capes

## REFERÊNCIAS

- CARVALHO, G. G. P. et al. Comportamento ingestivo de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo farelo de cacau. *Revista Brasileira Zootecnia*, v. 37, n. 4, p. 660-665, 2008.
- MACEDO JÚNIOR, G. L. et al. Qualidade da fibra para a dieta de ruminantes. *Ciência Animal*, v. 17, n. 7, p. 7-17 2007.
- MISSIO, R. L. et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentração na dieta. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 7, p. 1571-1578, 2010.
- OLIVEIRA, M. M. de et al. Consumo, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de cabras mestiças moxotó suplementadas com óleos de licuri ou mamona. *Ciência Rural (en linea)*, v. 40, n. 1, 2010.



## Períodos comportamentais de ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão da torta de licuri

Jéssica Maria Pinto Santana<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Natan Santana Araújo<sup>4</sup>; Rebeka Borges Silveira<sup>4</sup>; Maxwelder Santos Soares<sup>4</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>5</sup>; Cláudio Batista Azevedo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA; <sup>2</sup>Professor Pleno DTRA/UESB, Itapetinga, BA, Pesquisador do CNPq.;

<sup>3</sup>Professor Adjunto UFBA, Salvador, BA.; <sup>4</sup>Mestrando em Zootecnia, UESB, Itapetinga, BA; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia UESB, Itapetinga, BA.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os períodos comportamentais de ovinos alimentados com dietas contendo cinco níveis de torta de licuri. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga, Ba. Utilizou-se cinco ovinos mestiços, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 35,7 kg, distribuídos em um quadrado latino 5x5, com cinco níveis de inclusão da torta de licuri, (0, 5, 10, 15, 20% na dieta). O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número de sequências de atividades observadas na planilha de anotações. Na análise de regressão apresentou variáveis não significativas para os períodos comportamentais, sendo as médias 25, 31 e 88 n<sup>o</sup>/dia, para os períodos de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente. E 4,24; 5,10 e 14,65 em horas, para os períodos de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente. A utilização de níveis de 20% na composição da dieta de ovinos mestiços da raça Santa Inês x Dorper não afetou os períodos comportamentais ingestivos.

**Palavras-chave:** Alimentação; ruminação; comportamento ingestivo

## Behavioral periods of sheep fed diets containing levels of inclusion of licuri

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the behavioral periods of sheep fed diets containing five levels of licuri cake. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga, Ba. Five non-castrated mestizo male sheep with a mean body weight of 35.7 kg were used, distributed in a 5x5 Latin square, with five inclusion levels of the licuri cake (0, 5, 10, 15, 20 % in diet). The number of feeding, rumination and leisure periods were counted by the number of activity sequences observed in the annotation worksheet. In the regression analysis, there were non-significant variables for the behavioral periods, being the averages 25, 31 and 88 nd / day for feeding, rumination and leisure periods, respectively. E 4.24; 5,10 and 14,65 in hours, for the feeding, rumination and leisure periods, respectively. The use of 20% levels in the diet composition of Santa Inês x Dorper mongrel sheep did not affect the ingestive behavioral periods.

**Keywords:** Feeding; rumination; ingestive behavior

### INTRODUÇÃO

O licuri ou ouricuri em termos de potencialidade frutífera, por ser uma palmeira totalmente aproveitável, vem sendo amplamente explorada desde os tempos. A torta de licuri, oriunda de extração do óleo, tem potencial de uso como alternativa para fontes tradicionais de proteínas, com diminuição no custo de alimentação animal (QUEIROGA et al., 2010)

Nos eventos comportamentais os períodos de ruminação e ócio ocorrem entre as refeições, existindo diferenças entre indivíduos quanto à duração e repetição dessas, que podem estar relacionadas às condições climáticas e de manejo, ao apetite dos animais, à exigência nutricional e, principalmente, à relação volumoso:concentrado da dieta (SILVA et al., 2009).

A ingestão pode ser influenciada pela distribuição dos alimentos, pois estimula os animais a iniciar ou continuar uma refeição, contudo a ingestão ocorre de uma forma mais concentrada durante o dia, sendo a duração das mesmas mais variável que a duração dos períodos de ruminação ou ócio (AZEVEDO et al., 2013; FIGUEREDO et al., 2013).

O comportamento ingestivo pode afetar diretamente na exigência de fibra por inferir na taxa de ingestão, na efetividade da mastigação e ruminação e, conseqüentemente, no enchimento do rúmen (GOMES et al., 2012).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os períodos comportamentais de ovinos alimentados com dietas contendo níveis (0, 5, 10, 15, 20% da MS) de torta de licuri.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido no Centro de Ensaios Nutricionais com Ovinos e caprinos (Enoc), Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA. O experimento teve duração de 90 dias onde 14 dias para adaptação da dieta e 4 dias para coleta de dados, totalizando 18 dias para cada período. Foram utilizados cinco ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio 35,7 kg distribuídos em um quadrado latino 5x5 (cinco níveis de inclusão da torta de licuri, 0, 5, 10, 15, 20% MS, e cinco períodos).

O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número de seqüências de atividades observadas na planilha de anotações. A duração média diária desses períodos de atividades foi calculada dividindo-se a duração total de cada atividade (alimentação, ruminação e ócio em min/dia) pelo seu respectivo número de períodos discretos.

Na avaliação do comportamento ingestivo dos animais, os mesmos essa em intervalos de dez minutos, para avaliação dos tempos de alimentação, ruminação e ócio. Durante a observação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, tendo um período de adaptação a luz por 5 noites consecutivas.

O dados foram analisados por meio da análise de regressão, adotando-se 0,01 como nível crítico de probabilidade.

**Tabela 1.** Teores médios de nutrientes das dietas experimentais

Itens	Torta de licuri (%na dieta total)				
	0	5	10	15	20
Matéria seca (%)	84,7	84,8	85,1	85,0	84,68
Matéria seca indigestível <sup>1</sup>	19,8	19,6	18,5	18,9	19,4
Matéria orgânica <sup>1</sup>	93,4	93,3	93,4	93,4	93,5
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	15,5	16,6	16,1	15,7
NIDN <sup>2</sup>	6,3	6,4	6,6	6,6	6,4
NIDA <sup>2</sup>	2,5	3,1	2,5	2,9	2,9
Extrato etéreo <sup>1</sup>	2,6	2,7	2,8	2,8	3,2
Cinza <sup>1</sup>	6,6	6,7	6,6	6,6	6,5
Carboidratos totais <sup>1</sup>	74,6	75,2	74,1	74,5	74,7
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	32,9	32,1	32,3	30,9	30,6
Fibra em detergente neutro <sub>cp</sub> <sup>1</sup>	38,6	44,8	44,4	41,6	44,3
Fibra detergente neutro indigestível <sup>1</sup>	26,6	11,2	10,7	12,6	12,3
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	35,5	40,2	41,6	34,2	42,7
Lignina <sup>1</sup>	3,9	4,4	5,4	5,5	8,3
Nutrientes digestíveis totais <sup>1,3</sup>	61,4	59,0	60,9	59,7	54,3

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB; <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001); FDN<sub>cp</sub>: corrigido para cinzas e proteína

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O comportamento ingestivo dentro dos períodos foram semelhantes. Este já era esperado, uma vez que, os animais receberam a dieta duas vezes ao dia, no início da manhã e no final da tarde. O período de atividades relacionado à etologia animal não sofreu alterações mesmo com maior nível de inclusão (20%) da torta de licuri.

Na análise de regressão entre os tratamentos contendo níveis de inclusão da torta de licuri na dieta apresentou variáveis não significativas ( $P > 0,01$ ) para os efeitos de comportamento animal e ingestivo, sendo as médias 25, 31 e 88 n°/dia, para os períodos de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente. E 4,24; 5,10 e 14,65 em horas, para os períodos de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente.

**Tabela 2.** Períodos de alimentação, ruminação e ócio (n°/dia) e tempo gasto por período de alimentação, ruminação e ócio (hrs) em ovinos alimentados com dietas contendo níveis de inclusão (0, 5%, 10%, 15% e 20%) da torta de licuri

Variável	Torta de licuri (% da dieta)					?	P	
	0	5	10	15	20		L	Q

Período alimentação (nº/dia)	25,75	25,25	24,25	25,25	26,0	25,35	ns	ns
Período ruminação (nº/dia)	38,25	38,25	31,0	25,50	29,5	30,50	ns	ns
Período ócio (nº/dia)	79,50	80,0	97,75	92,75	88,0	87,60	ns	ns
Alimentação (h)	4,30	4,22	4,10	4,22	4,34	4,24	ns	ns
Ruminação (h)	6,39	6,40	3,51	4,26	4,93	5,10	ns	ns
Ócio (h)	13,29	13,37	16,37	15,50	14,71	14,65	ns	ns

P= efeito, L: linear, Q: quadrático; ?= médias

## CONCLUSÃO

A utilização de níveis de 20% na composição da dieta de ovinos mestiços da raça Santa Inês x Dorper não afetou os períodos comportamentais ingestivos.

## APOIO

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e a Capes

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R. A. et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com torta de macaúba. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.65, n.2, p. 490-496, 2013.

FIGUEIREDO, M. R. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinaria e Zootecnia*, vol.65 no.2, p. 485-489, 2013.

GOMES, S. P. et al. Efeito do tamanho de partícula do volumoso e da frequência de alimentação sobre o consumo e a digestibilidade em ovinos. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, n. 1, p.137-149 2012.

QUEIROGA, R. C. R. E. et al. Produção e composição química do leite de cabras mestiças Moxotó sob suplementação com óleo de licuri ou de mamona. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 39, n. 1, p. 204-209, 2010.

SILVA, T. S. et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes níveis de manga em substituição ao milho. In: Embrapa Semiárido-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 46., 2009, Maringá. Inovação científica e tecnológica em zootecnia: anais dos resumos. Maringá: SBZ: UEM, 2009., 2009.



## Avaliação do perfil dos consumidores de leite de cabra em Aracaju/SE

Marcos Felipe dos Santos Souza<sup>1</sup>; Ludmila Couto Gomes<sup>1,2</sup>; Telisson Ribeiro Gonçalves<sup>1</sup>; Gladston Rafael de Arruda Santos<sup>1,2</sup>; Monya Tielly Meneses Santos<sup>1</sup>; Camilo Azevedo Santos<sup>2</sup>; Jackeline de Andrade Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>; Lucina Melo Freitas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, São Cristóvão, SE - DZO/UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, São Cristóvão, SE

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi identificar o perfil dos consumidores do leite de cabra na capital sergipana e municípios vizinhos. Para isso, foram aplicados questionários estruturados com 222 possíveis consumidores de leite de cabra. A tabulação e análise descritiva dos dados foram realizadas em planilhas em Excel®. Dentre os entrevistados, 70,3% vivem na cidade de Aracaju, sendo 56,3% do sexo feminino, com ensino superior incompleto (43,2%) e com renda mensal de até R\$ 1.500,00 (59,0%). 35,1% dos entrevistados afirmaram que consomem o leite de cabra, sendo 32,9% os consomem na forma de UHT integral, e quando perguntados sobre o motivo do consumo, 69,2% responderam porque gostam. Dentre os que não consumiam o leite de cabra, a falta de hábito foi a principal justificativa correspondendo a 40,3% dos entrevistados, sendo que podem se tornarem possíveis consumidores (61%), desde que preço do leite de cabra seja mais favorável e o acesso ao produto seja mais fácil (37%). Articular a cadeia produtiva do leite de caprino no estado poderá proporcionar um aumento no número de consumidores através de oferta de um produto regional com preço mais acessível.

**Palavras-chave:** agronegócio; caprinocultura; consumo de leite de cabra

## Evaluation of the profile of consumers of goat's milk in Aracaju / SE

**Abstract:** The objective of this study was to identify the profile of goat milk consumers in the Sergipe capital and its neighboring municipalities. For this, structured questionnaires were applied with 222 possible consumers of goat's milk. The tabulation and descriptive analysis of the data were performed in Excel® worksheets. Among the interviewees, 70.3% live in the city of Aracaju, 56.3% female, with incomplete higher education (43.2%) and monthly income of up to R \$ 1,500.00 (59.0%). 35.1% of the interviewees said that they consume goat's milk, 32.9% consume them as UHT, and when asked about the reason for consumption, 69.2% answered because they like it. Among those who did not consume goat's milk, the lack of habit became the main justification, corresponding to 40.3% of the interviewees, who may become potential consumers (61%), provided that the price of goat's milk is more favorable And access to the product is easier (37%). Articulate the goat milk production chain in the state may provide an increase in the number of consumers by offering a regional product with a more affordable price.

**Keywords:** agribusiness; consumption of goat's milk; goat breeding

### INTRODUÇÃO

A maior concentração de caprinos no Brasil esta presente na região nordeste com cerca de 92,7% do rebanho nacional (IBGE,2015) onde a atividade leiteira possui maior expressão sendo 74,93% (IBGE, 2012) do total produzido no país. A produção de leite da região Nordeste tem como destino principal o consumo familiar ou a comercialização deste misturado ao leite bovino ou processado no local de produção de forma artesanal (SIMPLÍCIO e WADER, 2003), além de apresentar-se em um mercado informal, sem fiscalização, além de ser um produto com pouca oferta no mercado, caracterizado por falta de estruturação da cadeia produtiva desse setor. Conhecer os anseios do mercado é de extrema importância, assim como seus consumidores para que se possa ter êxito nos sistemas agroindustriais que há compõe.

### OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é caracterizar os consumidores de leite caprino na região de Aracaju e municípios próximos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado através da aplicação de um questionário estruturados para identificar o perfil dos consumidores de leite de cabra na região de Aracaju e os municípios próximos, do qual, além da capital aracajuana (70,3%), houve a participação de

entrevistados dos municípios de São Cristóvão (13,1%), Areia Branca (7,7%), Nossa Senhora do Socorro (4,5%), Divina Pastora (2,7%), Itabaiana (0,9%), Barra dos Coqueiros (0,5%) e Itaporanga D'Ajuda (0,5%).

Os questionários foram realizados em diferentes pontos da região metropolitana de Aracaju (nas ruas da cidade, em supermercados e na Universidade Federal de Sergipe), com o intuito de obter o maior número possível de entrevistados, onde foram abordados aspectos socioeconômicos a fim de identificar e caracterizar o perfil desses possíveis consumidores.

No total foram entrevistadas 222 pessoas das quais, 43,7% do sexo masculino e 56,3% do sexo feminino. Para o grau de escolaridade dos entrevistados, foi observado que 5,0% eram analfabetos; 4,1% que só sabiam ler e escrever; 12,2%; que possuíam somente o ensino fundamental, 18,0 % possuíam ensino médio completo, 43,2% possuíam ensino superior incompleto e 17,6% possuíam ensino superior completo.

Sobre a faixa etária, a sua maioria, 43,2% possuíam idade de 18 a 25 anos; 14,9% possuíam idade de 26 á 30 anos; 23,0% possuíam idade de 31 a 50 e 18,9% possuíam idade com mais de 50 anos.

Para a renda mensal foi observado que 59,0% dos entrevistados afirmam possuir renda mensal de até R\$ 1.500,00; 31,6% renda entre R\$ 1.500,00 a R\$ 5.000,00; 9,0% os que possuem renda de R\$ 5.000,00 a R\$ 10.000,00 e 0,05% os que possuem uma renda mensal maior de R\$ 10.000,00.

A tabulação e análise descritiva dos dados foram realizadas em planilhas em Excel®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 222 entrevistados, 35,1% responderam que possuem o hábito de consumo ao leite de cabra, sendo que, 32,9% desses consumidores afirmam consumir leite UHT integral; 27,4% na forma *in natura*; 20,5% leite congelado; 12,3% pasteurizado; 4,1% UHT e *in natura*; 1,4% UHT e congelado e 1,4% sendo na forma de UHT e pasteurizado. O leite *in natura* consumido é adquirido diretamente com o produtor.

Através dessa amostragem, podemos obter a informação que o consumo do leite de cabra UHT integral é maior que os demais produtos. Essa característica nos mostra que o consumidor aracajuano não adquire um produto regional, e sim de outro estado, já que o leite de cabra UHT disponível no mercado sergipano é oriundo de empresas das regiões Sul e Sudeste do Brasil.

Dentre os motivos para o consumo do leite de cabra e derivados, 69,2% dos entrevistados consomem por que gostam do produto (Tabela 1).

Tabela 1 – Por que consome e não consome o leite de cabra e os seus derivados.

Motivos do consumidor em consumir o leite de cabra	% (n=78)
Gosta do produto	69,2
Motivos de saúde	11,5
Gosta do produto; porque é saudável/ doenças na família	11,5
Outros	6,4
Gosta do produto/ porque é saudável/ doenças na família / por que é produtor	5,1
Porque é produtor	1,3
Alérgico a Leite de Vaca	0,0

Dentre aqueles que não consomem o leite de cabra, 40,3% afirmam que a falta de hábito é o principal motivo; seguido de 27,7% por ser um produto que não se encontra facilmente no mercado; 12,3% por além de não terem o hábito, o preço é elevado e o sabor e o odor do produto não é agradável; 11,5% devido ao gosto e o odor; 7,6% por não terem o hábito de consumo, o preço elevado, por não sabermos a procedência, e por não encontrar com facilidade. Magalhães et al. (2016) realizando um trabalho em Viçosa/MG, identificaram que somente 3% dos entrevistados consomem o leite de cabra, sendo o motivo a intolerância ao leite de vaca ou por apresentarem doença na família (84,1% dos que consomem).

A falta de hábito de consumir o leite de cabra acabou se tornando um obstáculo para o consumo do leite de cabra presente em 48,3% dos entrevistados, sendo seguido pelo sabor/ odor com 21,3%; por ser um produto com hábito de consumo somente a crianças (11,2%), outros motivos não relatados pelos consumidores (9,0%), devido a pouca oferta do produto no mercado (4,5%); o preço elevado (3,4%); além da oferta o sabor e o odor desagradável (1,1%) e por fim devido ao sabor e odor desagradável além do preço elevado (1,1%).

O hábito de não consumir o leite de cabra e seus derivados pode estar associado a uma visão cultura e econômica, ligado principalmente ao consumo do leite de vaca, já que esse produto chega ao consumidor por um preço mais baixo em consideração aos produtos de origem caprina, sendo mais acessível a maior parte da população.

Mesmo sendo um produto que agrade a um determinado público (Tabela 1), ao serem questionados se optariam trocar o consumo do leite de vaca pelo de cabra 51,8% afirmaram que não fariam a troca, 39,7% optariam em trocar o consumo de leite de vaca por de cabra e 8,5% responderam que talvez pudessem realizar a troca do consumo.

Entre os que não são consumidores ao serem perguntados se estariam dispostos a se tornarem consumidores do leite de cabra, 61% disseram que sim desde que haja um aumento da oferta do produto, o preço seja favorável e o acesso ao produto seja fácil (32,8%), é o que relata 37% dos possíveis consumidores, (Tabela 2).

Tabela 2. Atribuições dos que não consomem leite de cabra para se tornarem possíveis consumidores

<b>Atribuição dos entrevistados para se tornar possíveis consumidores do leite de cabra</b>	<b>% (n=153)</b>
Aumento da oferta do produto, o preço seja favorável e o acesso ao produto seja facilitado	37,0
Qualidade do produto	22,9
Condições nutricionais	19,6
Aumento da oferta do produto, preço, acesso e se o produtor tiver qualidade	11,1
Aumento da oferta, preço, acesso ao produto facilitado, qualidade e por sua composição nutricional	5,9
Aumento da oferta, preço acessível, maior acesso do produto no mercado e por sua composição nutricional	3,3

Havendo uma maior disponibilidade da população em se tornar um possível consumidor dos derivados lácteos caprinos, é necessário haver uma maior oferta dos produtos no mercado e preço mais acessível, com isso favorecendo o acesso destes a população. É possível que com o aumento da oferta dos produtos no mercado ocorra aumento no número de consumidores, já que essa atitude proporcionaria diminuição do preço no mercado, podendo deixar os produtos com maior acessibilidade e maior incentivo ao produtor em obter maior produtividade e qualidade em seu produto.

## CONCLUSÃO

É preciso uma articulação para disponibilizar aos consumidores um produto regional, com acesso facilitado e com preço mais acessível, aumentando, assim, o consumo e possibilitando o desenvolvimento da cadeia produtiva da caprinocultura sergipana.

## REFERÊNCIAS

IBGE. 2012. Levantamento do senso agropecuário do estado do Rio de Janeiro do ano de 2012. Disponível em: <<http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/acervo/acervo2.asp?e=v&p=CA&z=t&o=24>>. Acesso em: 24 agos. 2017.

IBGE. 2015. Produção da Pecuária Municipal. vol. 43. Rio de Janeiro. 2015.

MAGALHÃES, J. C.; MARTINS, A. D. O.; MARTINS, J. M.; SILVA, C. A. S. Perfil do consumidor do leite de cabra na cidade de Viçosa/ MG. Higiene Alimentar., v. 30., n. 262/263. nov/dez 2016.

SIMPLÍCIO, A. A.; WANDER, A. Organização e gestão da unidade produtiva na caprinocultura. In: CONGRESSO PERNAMBUCANO DE MEDICINA VETERINÁRIA, SEMINÁRIO NORDESTINO DE CAPRINO-OVINOCULTURA, 5, Recife, Brasil. *Anais...* Recife, Brasil, p. 177-187, 2003.



## Balanço hídrico de ovinos alimentados com diferentes proporções de feno de *Cenchrus ciliaris* L. e *Mimosa tenuiflora* (Wild)Poir

Joyce Barreto Fernandes<sup>1</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>1</sup>; Ana Carolina Alves de Caldas<sup>1</sup>; Uilma Laurentino Silva<sup>1</sup>; Paulo André Vidal Bandeira<sup>1</sup>; Jonata Bento de Araújo Meneses<sup>1</sup>; Bárbara de Sousa Lins<sup>1</sup>; José Morais Pereira Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o balanço hídrico de ovinos alimentados com diferentes níveis de fenos de jurema preta (FJP) e capim buffel (FCB). Foram utilizados 16 ovinos Santa Inês, mantidos em gaiolas metabólicas durante 19 dias sendo os 5 dias finais destinados a coleta. A dieta foi composta com 60% de volumoso e 40% de concentrado, substituindo FCB pelo FJP nas proporções 0, 33, 67 e 100%. Diariamente a água, alimentos oferecidos e sobras foram pesados. Foram coletadas fezes e urina para avaliação da MS. Foi usado DIC e os dados submetidos a análises de variância e de regressão. Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) da substituição do FCB pelo FJP para ingestão de água. Para as variáveis referentes a excreção não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da substituição do FCB pelo FJP. A quantidade de água absorvida se comportou de forma quadrática à medida que ocorreu a substituição. Os tratamentos não afetaram a retenção de água. A ingestão total de água aumenta até o nível de 37,8% de substituição do FCB pelo FJP.

**Palavras-chave:** água absorvida; água retida; excreção

## Water balance of sheep fed with different hay ratios of *Cenchrus ciliaris* L. and *Mimosa tenuiflora* (Wild) Poir

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the water balance of sheep fed with different levels of black jurema (FJP) and buffel grass (FCB). Sixteen Santa Inês sheep were used, kept in metabolic cages for 19 days and 5 days for collection. The diet was composed with 60% of bulky and 40% of concentrate, replacing FCB by FJP in proportions 0, 33, 67 and 100%. Daily water, food offered and left overs were heavy. Feces and urine were collected for MS evaluation. DIC and the data submitted to analysis of variance and regression were used. There was a quadratic effect ( $P < 0.05$ ) of FBP substitution of FCB for water intake. For the variables related to excretion there was no effect ( $P > 0.05$ ) of FBP replacement of BF. The amount of water absorbed behaved quadratically as the substitution occurred. The treatments did not affect water retention. Total water intake increases to the 37.8% FCB replacement level by FJP.

**Keywords:** water absorbed; water retained; excretion

### INTRODUÇÃO

A água constitui aproximadamente 98% de todas as moléculas do organismo animal, e está diretamente associada aos aspectos físicos e químicos dos alimentos, ao metabolismo de nutrientes para conversão em manutenção e produção. Por isso a ingestão de água adequada pode ajudar a degradar os alimentos e facilitar a fermentação e o processo de digestão (ADOGLA-BESSA e AGANGA, 2000), resultando em ganho para o animal.

A água que os animais têm disponível provém da que eles bebem livremente, dos alimentos e da formada metabolicamente pela oxidação de nutrientes orgânicos. As perdas deste líquido ocorrem por salivação, urina, fezes, suor e por evaporação da superfície do corpo e do trato respiratório. Desta forma, o balanço hídrico pode ser calculado pela diferença entre o consumo total de água e o total de perdas hídricas (ARAÚJO et al., 2010).

Araújo et al. (2010) afirmam que diante da importância da água para o metabolismo e estrutura animal, a mesma deve estar disponível em quantidade e qualidade adequada, sobretudo se esses animais forem alimentados com dietas secas e em ambientes de elevada temperatura do ar, como no semiárido brasileiro.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o balanço hídrico em ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo feno de jurema preta em substituição ao feno de capim buffel.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Nupeárido, no município de Patos, pertencente ao CSTR, da Universidade Federal de Campina Grande, Paraíba. Foram utilizados 16 ovinos da raça Santa Inês com peso inicial de 20 kg, mantidos em gaiolas metabólicas individuais, sendo 14 dias de adaptação e 5 dias de coleta de dados. A dieta experimental foi ofertada duas vezes ao dia com proporção 60:40 volumoso:concentrado, atendendo as exigências para um ganho de 200g por dia. Os tratamentos consistiam nas associações dos fenos: 0% de feno de jurema preta (FJP)+100% de feno de capim buffel (FCP); 33% de FJP+66% de FCB; 66% de FJP+33% FCB; 100% de FJP+0% de FCB.

Foi anotado diariamente os pesos do alimento, da água oferecida e das sobras, para calcular a ingestão de água. Para o cálculo do balanço hídrico, três baldes contendo água foram colocados no galpão para determinar a evaporação. As fezes e urina foram coletadas, anotados o volume e peso total e retiradas diariamente alíquotas de 10%. Foi realizada a avaliação de matéria seca da urina e fezes para calcular a água excretada pela urina e fezes.

O balanço hídrico foi avaliado pelas equações (em kg/dia): Consumo total de água (CTA)= água consumida de forma direta + água ingerida na dieta corrigida pela perda por evaporação; Excreção total de água (ETA)= água excretada na urina + água excretada nas fezes; água retida (AR)= CTA – ETA; e o %Balanço hídrico= (AR/CTA)\*100.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições. Os dados foram submetidos a análises de variância e de regressão ao nível de 5% de probabilidade utilizando o programa SAS (2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) da substituição do feno de capim Buffel pelo de jurema preta para todas as variáveis (Tabela 1), exceto para ingestão por quilo de peso vivo em que a substituição não foi significativa ( $P > 0,05$ ).

Tabela 1: Ingestão de água por ovinos Santa Inês alimentados com fenos de Jurema Preta e capim Buffel em diferentes proporções na fração volumosa da dieta.

Variável (g)	Proporção dos fenos de jurema preta (FJP) e de capim buffel (FCB)				Regressão	P	R <sup>2</sup> /r <sup>2</sup>
	0%	33%	67%	100%			
Ingestão de água livre	2335,1	3017,2	2868,4	2056,8	$Y=2722,62+18,19x-0,24x^2$	0,01	0,65
Ingestão de água do alimento	102,5	112,3	109,9	75,3	$Y=101,46+0,75x-0,01x^2$	0,004	0,72
Ingestão de água total	2837,6	3129,4	2978,3	2132,1	$Y=2824,08+18,9x-0,25x^2$	0,01	0,64
Ingestão por quilo de peso vivo	116,6	121,0	127,1	102,8	$Y=116,93$	0,35	0,08
Ingestão por quilo de peso metabólico	259,0	272,9	279,7	219,4	$Y=255,94+1,34x-0,01x^2$	0,04	0,4

O comportamento quadrático fica bem caracterizado pelo aumento na ingestão de água no início da substituição seguido de estabilização e depois de queda nos dois últimos níveis de substituição. De acordo com as equações, observam-se pontos de inflexão quando atinge 37,9% de feno de jurema preta substituindo o feno de capim buffel para ingestão de água livre; substituição de 37,5% e 37,8% do feno de capim buffel pelo de jurema preta para ingestão de água do alimento e ingestão de total de água, respectivamente. Já a ingestão de água expressa em grama por peso metabólico a melhor combinação ocorre com 67% de feno de jurema preta e 33% de feno de capim buffel.

O consumo de matéria seca de ovinos foi avaliado por Bandeira (2013) e foi constatado resposta quadrática com a melhor combinação ocorrendo em torno de 33% de feno de jurema preta e 67% de feno de capim buffel na porção volumosa da dieta. Aspecto que pode ser associado ao teor de tanino da jurema preta.

Em geral dietas para ovinos com concentração de tanino acima de 3% da matéria seca tende a influenciar negativamente o consumo de matéria seca de proteína bruta (CORDÃO, 2008).

O efeito do tanino é caracterizado pela sua ligação com componentes sólidos do alimento, especialmente com a proteína, que pode ser positiva quando o tanino está presente em pequena quantidade e as proteínas complexadas são liberadas no intestino, representando a conhecida proteína *bypass*. Todavia, (CORDÃO, 2008) enfatiza que em níveis elevados prejudica a eficiência de fermentação no rúmen.

Em termos gerais o consumo de água dos ovinos ficou dentro da normalidade se considerado as características químicas e físicas da dieta. Outro aspecto a ser considerado é a menor taxa de passagem, no caso das dietas com maior proporção de feno de jurema preta, fazendo com que os animais ingerissem menos água, corroborando com os resultados encontrados por Teixeira (2006), que

trabalhando com caprinos mestiços de boer e saanen submetidos à restrição alimentar de 30 a 60%, observou que o consumo de água pelos animais alimentados a vontade foi de 3L de água/dia, enquanto que os submetidos a restrição ingeriram 5L de água/dia.

## CONCLUSÃO

Ovinos Santa Inês tem o balanço hídrico afetado ao substituir o feno de capim buffel pelo feno de jurema preta, com aumento na ingestão de água até o nível de 37% de substituição, mas consumo maiores de feno de jurema preta resulta em menores ingestão de água.

## REFERÊNCIAS

ADOGLA-BESSA, T. and AGANGA, A.A. Responses of Tswana goats to various length of water deprivation. **South African Journal of Animal Science**. v 30, P 87 – 91, 2000.

ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V.; CHIZZOTTI, M.L.; et al. Water and small ruminant production. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.326-336, 2010 (supl. especial).

BANDEIRA, P. A. V. **Desempenho e características de carcaça de ovinos recebendo dietas com diferentes proporções dos e fenos de *Cenchrus ciliaris* L.e *Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poir**). 2013. 45p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia)- Universidade Federal de Campina Grande. Patos. PB. 2013.

CORDÃO, M. A. **Feno de jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd.) Poiret) e favela 28 (*Cnidocolus phyllacanthus* (Muell. Arg.) Pax et K. Hoffm.) na alimentação de ovinos**. Patos, UFCG. 2008. 39p. (Trabalho de Conclusão de curso em Medicina Veterinária).

TEIXEIRA, I. A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; MURRAY, P. J.; RESENDE, K. T.; FERREIRA, A. C. D.; FREGADOLLI, F. L. Water balance in goats subjected to feed restriction. **Small Ruminant Reseach**. v.63. P. 20-27, 2006.



## Levantamento do consumo e mercado da carne de búfalo na grande Natal/RN

Ingrid Laíse Silvestre de Oliveira<sup>1</sup>; Viviany Lúcia Fernandes dos Santos<sup>3</sup>; Alana Santos de Freitas<sup>1</sup>; Roberto Hugo da Silva Lima<sup>2</sup>; Raquel Luanne Oliveira Pinheiro<sup>2</sup>; Paula Giovanna Araújo de Góis Morais<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>3</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se realizar o levantamento quanto ao consumo e mercado da carne de búfalo na grande Natal, Rio Grande do Norte, Brasil. A pesquisa foi realizada a partir de 388 questionários do tipo *survey*, com caráter exploratório e descritivo para obtenção de respostas quanto ao consumo do item em questão. As questões foram estruturadas em duas etapas de análise de dados, em que uma coletou a avaliação de consumo do produto para posterior registro de dados do perfil do candidato. Para dados de consumo, foram abordadas questões de levantamento de consumo semanal de carnes de consumo popular e de búfalo; intenção de consumo do produto e possível substituição do consumidor pela carne de búfalo em sua dieta. Em relação ao perfil do candidato, foram avaliados: sexo, faixa etária e renda familiar. Um banco de dados foi gerado a partir do qual foi realizada a análise de frequência, das percepções dos consumidores de carne de búfalo e dos potenciais consumidores (que ainda não consomem) do produto. Dos participantes, 227 foram mulheres e 161 homens, com idade variando entre 15 e 50 anos, sendo 63,6% dos entrevistados com renda familiar pertencente a classe média (C e D). Apenas 11,3% das pessoas afirmaram consumir a carne de búfalo com alguma frequência. Dos potenciais consumidores da carne, 35,1% cogitaram talvez consumir a carne de búfalo, 18,1% certamente consumiriam se houvesse oportunidade e apenas 3% certamente não consumiriam a carne avaliada. E, sobre a intenção de substituição da carne mais consumida semanalmente pela carne de búfalo, 43,1% dos participantes admitiram talvez substituir e 3,8% afirmaram que certamente fariam a substituição da carne. Portanto, o consumo da carne de búfalo ainda encontra-se tímido, evidenciando que a falta de conhecimento do potencial da carne e o limitado acesso do consumidor ao produto, restringem o consumo do produto.

**Palavras-chave:** intenção de compra; opinião; questionário

## Consume evaluation and buffalo meat market in Natal's metropolitan region

**Abstract:** The objective of this study was to survey consumers, evaluating their preferences regarding the consumption of buffalo meat in the great Natal, Rio Grande do Norte. The research was carried out from 388 questionnaires of the type survey, with an exploratory and descriptive character to obtain answers regarding the consumption of the item in question. The questions were structured in two stages of data analysis, in which one collected the evaluation of product consumption for later registration of candidate profile data. For consumption data, questions were raised regarding the weekly consumption of meat of popular consumption and of buffalo; Intention of product consumption and possible thought of consumer replacement by buffalo meat in their diet. In relation to the profile of the candidate, gender, age group and family income were evaluated. A database was generated from which the frequency analysis was carried out, the perceptions of buffalo meat consumers and potential consumers (who do not yet consume) the product. Of the participants, 227 were women and 161 men, with ages varying between 15 and 50 years, 63.6% of those with family income belonging to the middle class (C and D). Only 11.3% of people reported consuming buffalo meat frequently. Of the potential consumers of meat, 35.1% thought they might consume buffalo meat, 18.1% would certainly consume if there was an opportunity, and only 3% would certainly not consume the meat evaluated. And on the intention of replacing the meat most consumed weekly by buffalo meat, 43.1% of the participants admitted perhaps replacing and 3.8% stated that they would certainly do the meat replacement. Therefore, it is notorious that the buffalo meat consumption is still timid, evidencing that the lack of knowledge of the potential of the meat and the limited access of the consumer to the product, restrict the consumption of the product.

**Keywords:** opinion; purchase intention; questionnaire

### INTRODUÇÃO

A carne bubalina apresenta-se como uma alternativa de carne vermelha rica em proteína de alto valor biológico para consumidores brasileiros, que por sua vez, através de procedimentos tecnológicos capazes de melhorar ainda mais as características sensoriais, poderão estimular seu consumo por promover a diversificação de formas de apresentação da carne dessa espécie ao mercado

consumidor (LUZ e ANDRIGHETTO, 2013). A insciência voltada aos benefícios proporcionados pelo consumo da carne bubalina, como seus baixos teores e adequação de tipos de ácidos graxos nela presentes, e, ainda, pela expressiva presença de componentes funcionais como ômega 3, evidenciam que o baixo consumo e produção da carne podem ser revistos, uma vez que o seu consumo regular levaria à redução dos fatores de risco de doenças cardiovasculares (GIORDANO, 2010).

Neste âmbito, o papel do consumidor no desenvolvimento de uma criação de animais voltada para corte, se faz de extrema importância para ditar a exploração e venda do produto. E, para o comércio da carne bubalina não se faz diferente, pois conhecendo as preferências e interesse do consumidor acerca de tal produto, obtém-se recurso para inserção da carne no mercado de forma cada vez mais acessível e disponível.

## OBJETIVOS

Objetivou-se realizar o levantamento quanto ao consumo e mercado da carne de búfalo na grande Natal, Rio Grande do Norte, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

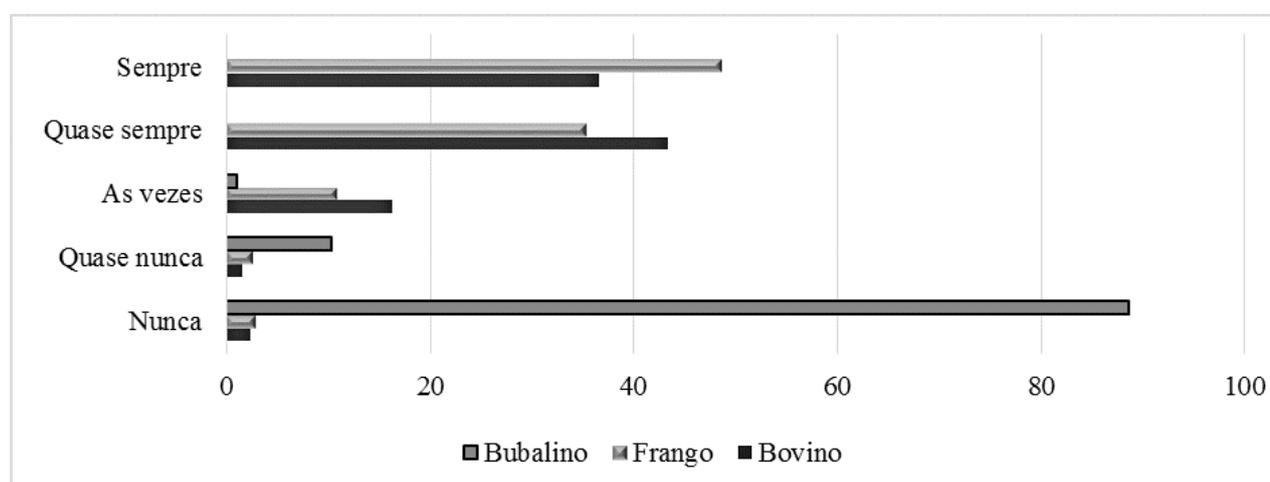
A pesquisa foi realizada a partir de questionários do tipo *survey*, com caráter exploratório e descritivo para obtenção de respostas quanto ao consumo do item em questão. Foram aplicados 388 questionários, sendo os participantes selecionados aleatoriamente (não treinados), consumidores ou não desse produto, conforme sua disposição em participar da pesquisa. As questões foram estruturadas em duas etapas de análise de dados, em que uma coletou a avaliação de consumo do produto para posterior registro de dados do perfil do candidato. Para dados de consumo, foram abordadas questões de levantamento de consumo semanal de carnes de consumo popular e de búfalo (1: nunca, 2: quase nunca, 3: as vezes, 4: quase sempre, 5: sempre, 6: sem opinião); intenção de consumo (1: certamente não consumiria, 2: provavelmente não consumiria, 3: talvez consumisse, 4: provavelmente consumiria, 5: certamente consumiria, 6: sem opinião) e possível substituição do consumidor da carne consumida regularmente pela carne de búfalo (1: certamente não substituiria, 2: provavelmente não substituiria, 3: talvez consumisse, 4: provavelmente consumiria, 5: certamente consumiria, 6: sem opinião). Em relação ao perfil do candidato, foram avaliados: sexo, faixa etária e renda familiar. Esta etapa de respostas relacionou-se com a atitude do consumidor e para sua avaliação utilizou-se escalas de frequência do tipo likert. Um banco de dados foi gerado a partir do qual foi realizada a análise de frequência, das percepções dos consumidores de carne de búfalo e dos potenciais consumidores (que ainda não consomem) do produto. Para a análise das respostas, foram utilizadas ferramentas da análise estatística descritiva, e por meio destes foram mostrados os valores absolutos e percentuais obtidos, utilizando-se o software estatístico SPSS®, versão 13.0 e o Microsoft Excel® 2013.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Do total de entrevistados, 227 foram mulheres e 161 homens, com idade variando entre 15 e 50 anos, sendo 88,8% destes, encontrados na faixa de 21-40 anos. A renda familiar de 63,6% dos entrevistados enquadrou-se na renda de classe média (C e D), estabelecendo assim, a renda como condicionante de consumo da carne, onde a aquisição de produtos cárneos podem ser melhorados a partir de publicidade e informação sobre o produto a venda no mercado.

Com relação ao consumo do produto 11,3% das pessoas afirmaram consumir a carne de búfalo com alguma frequência, porém nenhum alegou consumo regular (quase sempre e/ou sempre), quando comparado ao consumo de carnes de uso popular, como a carne bovina e de frango (Gráfico 1). Quanto aqueles que nunca consumiram a carne de búfalo, 35,1% responderam que talvez consumissem a carne de búfalo, 18,1% certamente consumiriam se houvesse oportunidade e apenas 3% certamente não consumiriam a carne.

**Gráfico 1:** Frequência em porcentagem (%) do consumo de carnes populares (bovina e frango) comparado a carne de búfalo.



Ao questionar sobre a intenção de substituição da carne mais consumida semanalmente pela carne de búfalo, 43,1% dos participantes responderam talvez substituir e 3,8% afirmaram que certamente fariam a substituição da carne. Ao perguntar sobre a razão pela qual as pessoas poderiam passar a substituir, na maioria dos relatos, foi-se articulado questões de preço, logo, se a carne de búfalo fosse comercializada a preço acessível aos consumidores, a aquisição através da compra seria facilitada. Dos que afirmaram certamente não substituir (28,3%), argumentaram que a carne de búfalo possui apelo de iguaria, o que não convém para refeições em maiores porções. Dessa forma, infere-se que os entrevistados, apesar de terem saboreado a carne não são consumidores rotineiros, apenas experimentaram em ocasiões especiais ou tiveram oportunidade de degustar eventualmente.

Existe interesse por parte dos possíveis consumidores da carne bubalina, porém o acesso a esse tipo de carne ainda é difícil. Apesar do desconhecimento por parte de muitos entrevistados que a carne pode e deve ser consumida, há ainda uma grande parcela das pessoas que almejam informações e estão abertas ao consumo.

## CONCLUSÃO

O consumo da carne de búfalo ainda encontra-se tímido, evidenciando que a falta de conhecimento do potencial de consumo da carne e o limitado acesso do consumidor ao produto, restringem o consumo.

## REFERÊNCIAS

GIORDANO, G. et al. Beneficial impact on cardiovascular risk profile of water buffalo meat consumption. **European Journal of Clinical Nutrition** (2010) 64, 1000–1006.

LUZ, P.A.C.; ANDRIGHETTO, C. Características da carne bubalina e benefícios da maturação sobre a sua qualidade. **Revista Acadêmica: Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 11, n. 4, p.413-420. 2013.



## Características qualitativas da carne de ovinos alimentados com diferentes conteúdos de proteína bruta

Ana Clara Rodrigues<sup>1</sup>; Cintia Raquel Nunes de Oliveira<sup>1</sup>; Felipe da Silva Neri<sup>1</sup>; Carina Conceição da Silva<sup>1</sup>; Viviane Azevêdo Silva<sup>1</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>1</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>1</sup>; Manuela Silva Libânio Tosto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia - UFBA

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da redução da proteína bruta (PB) dietética e da oscilação da PB sobre a composição e características qualitativas da carne de ovinos. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de 15 kg  $\pm$  1,6 kg, todos com dois meses de idade. O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Na fase inicial (dos dias 1 a 35) do confinamento, os animais receberam aleatoriamente um de dois conteúdos proteicos dietéticos (130 ou 150 g de PB/kg de MS). Na fase final (dos dias 36 a 70), metade dos animais alimentados com cada nível de PB foi aleatoriamente selecionado para a reversão do nível de PB na dieta. O experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 2. Os dados foram analisados utilizando-se o PROC MIXED do SAS e adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. O conteúdo de PB não afetou as concentrações de lipídeos ( $P = 0,10$ ) e proteína ( $P = 0,15$ ) no músculo dos ovinos. Similarmente, o pH mensurado no momento ( $P = 0,17$ ) e 24 horas ( $P = 0,24$ ) não foram afetados pelo conteúdo de PB nas dietas. A coloração da carne dos ovinos,  $L^*$  ( $P = 0,40$ ),  $a^*$  ( $P = 0,43$ ) e  $b^*$  ( $P = 0,13$ ) também não foram influenciadas pelos conteúdos de PB dietéticos, assim como as perdas por cocção ( $P = 0,92$ ) e a força de cisalhamento ( $P = 0,55$ ). A composição e os parâmetros qualitativos da carne de ovinos não são influenciados pelo conteúdo de PB dietética.

**Palavras-chave:** composição; cor; força de cisalhamento

## Qualitative characteristics of the meat sheep fed with different crude protein contents

**Abstract:** The objective of the present study was evaluate the effect of dietary crude protein (CP) reduction and BP oscillation on the composition and qualitative characteristics of meat Santa Inês crossbred sheep. Forty Santa Inês crossbred sheep (average body weight (BW) of 15.6  $\pm$  1.6 kg), all at two months of age. The experimental period lasted 70 days, divided in two periods of 35 days each. The initial phase feeding occurred during the first 35 days of confinement period, in which all animals were randomly assigned to two CP contents in the diet (130 or 150 g of CP/kg DM). That is, the final phase feeding (36th to the 70th day of confinement), half of the animals fed with each of the initial CP content were randomly assigned for reversion of the CP level in the diet. In this way, the experiment was conducted in a completely randomized design, in a 2 x 2 factorial scheme. The data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (version 9.2). For all of the statistical procedures, 0.05 was used as the critical probability level for Type I error. The CP contents did not affect the contents of lipids ( $P = 0.10$ ) and protein ( $P = 0.15$ ) in LD muscle. Similarly, the CP contents did not affect the pH evaluated 0 ( $P = 0.17$ ) and 24 ( $P = 0.24$ ) hours after slaughter. The meat colors,  $L^*$  ( $P = 0.40$ ),  $a^*$  ( $P = 0.43$ ) and  $b^*$  ( $P = 0.13$ ) were not influenced by CP contents. Cooking loss ( $P = 0.92$ ) ranged from 23.83 to 24.89 and shear force ( $P = 0.55$ ) ranged from 1.31 to 1.58, and both parameters were not influenced by CP contents. The composition and qualitative parameters of sheep meat are not influenced by dietary CP content.

**Keywords:** composition; color; shear force

### INTRODUÇÃO

A demanda do mercado consumidor por carne de qualidade tem aumentado o interesse por estudos dos fatores que afetam as características e composição da carne de ovinos. É reconhecido que a idade, dieta, raça influenciam a qualidade da carne (Bezerra et al., 2016). No entanto, o conhecimento dos efeitos da oscilação dos conteúdos de proteína bruta (PB) na dieta dos ovinos jovens ainda é bastante limitado.

Considerando-se que no Brasil, existe uma preferência por animais abatidos jovens e que a redução de PB na dieta de ovinos tem sido foco de diversos estudos como forma de reduzir os custos das dietas sem comprometer a produtividade animal, há uma grande necessidade para avaliar os efeitos dos diferentes conteúdos de PB sobre a qualidade da carne.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da redução da proteína bruta (PB) dietética e da oscilação da PB sobre a composição e características qualitativas da carne de ovinos mestiços Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de  $15 \text{ kg} \pm 1,6 \text{ kg}$ , todos com dois meses de idade. Os animais foram confinados em gaiolas individuais e submetidos a um período de adaptação de 15 dias durante o qual foram pesados e vermifugados.

O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Inicialmente, os animais receberam aleatoriamente um de dois níveis de proteína na dieta (130 ou 150 g de PB/kg de matéria seca (MS)). No 36º dia, metade dos animais alimentados com cada nível protéico foi aleatoriamente selecionada para a reversão do nível de PB na dieta. Ou seja, metade dos animais que eram alimentados com 130g de PB/kg de MS passaram a receber ração contendo 50 g de PB/kg de MS, sendo o mesmo aplicado aos animais inicialmente alimentados com 150 g de PB/kg de MS. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2$ , em que os fatores foram dois níveis de PB na fase inicial e na fase final do confinamento.

As dietas foram constituídas de 50% de feno de Tifton e 50% de concentrado com base MS. Ao final do experimento, todos os animais foram abatidos após 16 horas de jejum. O pH das carcaças foi mensurado 0 e 24 horas após o abate, inserindo-se um peagâmetro calibrado à 4 cm de profundidade do centro da 12ª costela do músculo *Longissimus dorsi*.

Para a avaliação das características qualitativas da carne dos ovinos, foram retiradas amostras do músculo *Longissimus dorsi* na meia carcaça esquerda. A coloração da carne foi avaliada utilizando-se um colorímetro Minolta Chroma Meter CR-300. O sistema de avaliação utilizado foi o CIELAB, no qual L\* corresponde a luminosidade, a\* intensidade de cor vermelha e b\* intensidade de cor amarela (Miltenburg et al., 1992). Foram realizadas três medições em diferentes pontos das amostras do músculo dos ovinos.

Para a determinação da perda de peso ao cozimento as amostras foram pesadas em bandejas com grelha e levadas ao forno a gás, pré-aquecido a  $170^\circ\text{C}$ , até a temperatura interna da carne atingir  $70^\circ\text{C}$ . Foram, então, retiradas do forno e pesadas novamente e, por diferença, foi obtida a perda de peso ao cozimento (Duckett et al., 1998). Posteriormente estas amostras foram utilizadas para a determinação da força de cisalhamento de acordo com a metodologia de Wheeler et al. (1995).

Amostras do músculo *Longissimus dorsi* foram moídas e homogeneizadas para as análises de lipídeos e proteína. Os dados foram analisados utilizando o MIXED do SAS (versão 9.2). Foi utilizado 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Em caso de efeito significativo para a interação entre o fator estudado, para a comparação das médias foi utilizado o procedimento SLICE.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O conteúdo de PB não afetou as concentrações de lipídeos ( $P = 0,10$ ) e proteína ( $P = 0,15$ ) no músculo dos ovinos (Tabela 1). Considerando que a quantidade de 5% de lipídeos na carne é um indicativo de carne magra, e que no presente estudo a média foi de 3,7%, podemos inferir que as carnes dos ovinos Santa Inês atenderam adequadamente as demandas dos consumidores por carne de melhor qualidade.

**Tabela 1.** Composição e características qualitativas da carne de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes conteúdos de proteína bruta

Item	Conteúdo de PB, g/Kg de MS				EPM <sup>6</sup>	P-Valor
	Inicial 130		Inicial 150			
	Final 130	Final 150	Final 130	Final 150		
Composição aproximada (% MS)						
Lipídios	3,84	3,78	3,82	3,20	0,30	0,44
Proteína	21,47	22,04	21,82	21,68	0,26	0,45
Características qualitativas						
pH <sub>0</sub> <sup>1</sup>	6,23	6,18	6,38	6,37	0,07	0,17
pH <sub>24</sub> <sup>2</sup>	5,77	5,84	5,63	5,75	0,06	0,24
CIE L* <sup>3</sup>	43,51	44,44	45,45	45,58	0,48	0,40
CIE a* <sup>4</sup>	24,33	24,30	25,42	24,75	1,31	0,43
CIE b* <sup>5</sup>	10,24	9,25	10,92	10,30	0,50	0,13
Perda por cocção, %	23,23	23,83	23,63	24,89	1,79	0,92
Força de cisalhamento, Kg/cm <sup>2</sup>	1,58	1,42	1,31	1,51	1,13	0,55

<sup>1</sup>pH<sub>0</sub> = mensuração do pH na carcaça no momento do abate; <sup>2</sup>pH<sub>24</sub> = mensuração do pH na carcaça após 24 horas do abate; <sup>3</sup>L\* = luminosidade; <sup>4</sup>a\* = intensidade da cor vermelha; <sup>5</sup>b\* = intensidade da cor amarela; <sup>6</sup>EMP = erro de média padrão.

Similarmente, o pH mensurado no momento (P = 0,17) e 24 horas (P = 0,24) não foram afetados pelo conteúdo de PB nas dietas. O valor médio de pH obtido 24 horas após o abate (5,7) indicam que houve manutenção na qualidade da carne.

A coloração da carne dos ovinos, L\* (P = 0,40), a\* (P = 0,43) e b\* (P = 0,13) também não foi influenciada pelos conteúdos de PB dietéticos. Os valores médios obtidos para: L\* = 44,7; a\* = 24,7 e b\* = 10,2; estão próximos aos valores estabelecidos na literatura para atender a adequada coloração na carne dos ovinos.

Em adição, as perdas por cocção (P = 0,92) abrangeram valores entre 23,83 e 24,89, enquanto que os valores para a força de cisalhamento (P = 0,55) foram entre 1,31 to 1,58. No entanto, ambos os parâmetros não foram influenciados pelos conteúdos de PB. O valor médio obtido para a força de cisalhamento de 1,46 kgf/cm<sup>2</sup>, é típico de carne mais macia, demonstrando que o conteúdo de PB assegurou adequada qualidade das carnes dos ovinos.

## CONCLUSÃO

O conteúdo de PB não é um importante fator dietético que influencia os parâmetros qualitativos da carne. Em adição, a carne de ovinos Santa Inês atende adequadamente as exigências do mercado consumidor.

## APOIO

Parte de dissertação do segundo autor financiada pela Fapesb e CNPq.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, L. S. et al. **Meat quality of lambs fed diets with peanut cake**. Meat science, v. 121, p. 88-95, 2016.

DUCKETT, S. K. et al. **Tenderness of normal and callipyge lamb aged fresh or after freezing**. Meat Science, v. 49, n. 1, p. 19-26, 1998.

MILTENBURG, G. A. et al. **Relationship between blood hemoglobin, plasma and tissue iron, muscle heme pigment, and carcass color of veal**. Journal of Animal Science, v. 70, n. 9, p. 2766-2772, 1992.

WHEELER, T. L.; SHACKELFORD, S. D.; KOOHMARAIE, M. **Standardizing collection and interpretation of Warner-Bratzler shear force and sensory tenderness data**. In: Proc. recip. meat conf. 1997. p. 68-77.



## Peso corporal, medidas corporais e variáveis hematológicas de novilhas Brahman suplementadas com bólus intra-ruminais de cobre, cobalto e selênio

Jhonny Eduardo Parada-Sánchez<sup>1</sup>; Robert Emilio Mora-Luna<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidad Nacional Experimental del Táchira (UNET), Venezuela. ; <sup>2</sup>Discente do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/UFRPE-UFPB-UFC. Brasil

**Resumo:** Na região sudeste do estado de Táchira e no sudoeste do estado de Barinas (Venezuela), uma sintomatologia é observada em animais da raça Brahman em crescimento após o desmame, apresentando inapetência extrema, retardo no crescimento, mudança na cor da pelagem, baixa concentração de hematócrito, glóbulos vermelhos e hemoglobina até a morte do animal. As deficiências de elementos minerais, como o cobalto e o cobre estão associadas a condições anêmicas, portanto, com animais apresentando o quadro clínico descrito, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação com cobre, cobalto e selênio via bólus intra-ruminais sobre peso corporal, variação de peso, cor da pelagem, medidas corporais e variáveis hematológicas de trinta novilhas Brahman branco ( $164,8 \pm 3,87$  kg peso corporal inicial) comparando com um grupo controle (sem suplementação com bólus) sob um delineamento inteiramente casualizado. As novilhas tiveram acesso a mistura mineral e pastejaram em *Brachiaria decumbens*. O peso corporal foi medido mensalmente, as medidas corporais e a cor da pelagem foram registradas no início e no final do experimento, ao mesmo tempo foram coletadas amostras de sangue. A forragem apresentou baixa concentração de Cu (2 ppm) e Co (0,031 ppm). Os animais com bólus intra-ruminais apresentaram maior ( $P < 0,05$ ) peso corporal (220,9 vs 150,4 kg), bem como maior variação de peso (668,2 vs -173,8 g/d), perímetro torácico (141 vs 127,6 cm) e altura da garupa (124 vs 118,8 cm). No final do experimento, todos os animais suplementados apresentaram a pelagem cor branco porcelana ( $P < 0,01$ ) característico do Brahman branco, enquanto nenhum dos animais do grupo controle mostrou mudança da cor, e mantiveram a cor amarelo claro. As concentrações de glutathione peroxidase nos dois grupos de animais indicaram que não apresentaram deficiência de selênio. No final do experimento, o grupo suplementado com bólus apresentou maiores concentrações ( $P < 0,01$ ) de hemoglobina (11,8 vs 9,6 g/dL), hematócrito (33,4 vs 25,9%) e glóbulos vermelhos ( $6,9$  vs  $5,8 \times 10^6$ /mL). O volume corpuscular médio e a hemoglobina corpuscular média não foram influenciados pelos tratamentos ( $P > 0,05$ ) e estiveram dentro da faixa normal, por quanto os animais do grupo controle no início e final do experimento estiveram próximos a uma anemia normocítica normocrômica característica da deficiência de cobalto. A suplementação com bólus intra-ruminais de cobre e cobalto melhora o crescimento, a cor da pelagem e as variáveis hematológicas de novilhas Brahman pastejando forragem deficiente em cobre e cobalto.

**Palavras-chave:** anemia; microminerais; suplementação

## Body weight, body measurements and hematological variables of Brahman heifers supplemented with copper, cobalt and selenium intra-ruminal bolus

**Abstract:** In the southeastern region of Táchira state and the southwest of Barinas state (Venezuela), a symptomatology is observed in growing Brahman animals after weaning, presenting extreme in appetite, growth retardation, coat color changes, low concentration of hematocrit, red blood cells and hemoglobin until the death of the animal. Mineral elements deficiencies of such as cobalt and copper are associated with anemic conditions, therefore, with animals presenting the clinical status described, the objective was to evaluate the effect of supplementation with copper, cobalt and selenium via intra-ruminal boluses on body weight, weight variation, coat color, body measurements and hematological variables on thirty white Brahman heifers ( $164.8 \pm 3.87$  kg initial body weight) compared to a control group (without bolus supplementation) under a completely randomized design. Heifers had access to mineral mix and grazed on *Brachiaria decumbens*. Body weight was measured monthly, body measurements and coat color were recorded at the beginning and at the end of the experiment, at the same time blood samples were collected. Forage presented low concentration of Cu (2 ppm) and Co (0.031 ppm). Animals with intra-ruminal bolus presented higher ( $P < 0.05$ ) body weight (220.9 vs 150.4 kg), as well as greater weight variation (668.2 vs -173.8 g/d), perimeter thoracic (141 vs 127.6 cm) and hip height (124 vs 118.8 cm). At the end of the experiment, all supplemented animals presented the white porcelain coat ( $P < 0.01$ ) characteristic of white Brahman, while none of the animals in the control group showed a change in color and remained light yellow in color. Glutathione peroxidase concentrations in both groups of animals indicated that they did not present selenium deficiency. At the end of the experiment, the bolus supplemented group had higher concentrations ( $P < 0.01$ ) of hemoglobin (11.8 vs 9.6 g/dL), hematocrit (33.4 vs 25.9%) and red blood cells ( $6.9$  vs  $5.8 \times 10^6$ /mL). Mean corpuscular volume and mean corpuscular hemoglobin were not influenced by the treatments ( $P > 0.05$ ) and were within the normal range, since the animals in the control group at the beginning and

at the end of the experiment were close to normocytic normochromic anemia characteristic of cobalt deficiency. Intra-ruminal bolus supplementation of copper and cobalt improves growth, coat color and hematological variables of Brahman heifers grazing forage deficient in copper and cobalt.

**Keywords:** anemia; microminerals; supplementation

## INTRODUÇÃO

Na região sudeste do estado de Táchira e no sudoeste do estado de Barinas (Venezuela), uma sintomatologia é observada em animais da raça Brahman em crescimento após o desmame, apresentando inapetência extrema, atraso no crescimento, mudança na cor da pelagem (de branco porcelana para amarelo claro), baixa concentração de hematócrito (25%), valores marginais de glóbulos vermelhos ( $6,66 \times 10^6/\text{mL}$ ) e hemoglobina (9,70 g/dL) com deterioração gradual que leva à morte do animal. Tem sido observado *Anaplasma marginale* em 33% dos animais saudáveis e em 50% dos animais que apresentam o quadro clínico, sem relação estatística entre a presença deste hematozoário e a sintomatologia descrita, no entanto, os animais recebem tratamento terapêutico como se fosse uma afecção por tripanossomíase ou anaplasiose, sem observar melhora no quadro clínico.

Por outro lado, alguns minerais quando deficientes na dieta podem gerar condições anêmicas, como é o caso do cobre e do cobalto. A sintomatologia descrita anteriormente ocorre mesmo quando, aos animais é fornecido suplemento mineral em cochos coletivos, no entanto, o consumo deste pode variar amplamente dentro do grupo, de modo que alguns animais poderiam estar consumindo quantidades insuficientes de minerais essenciais para o seu crescimento adequado, por isso torna-se necessário o uso de tecnologias que garantam o consumo diário de minerais que um animal necessita para atender suas exigências, como o uso de bólus intra-ruminais de minerais.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação mineral com cobre, cobalto e selênio através de bólus intra-ruminais em novilhas Brahman branco com o quadro clínico descrito anteriormente sobre o crescimento, a cor da pelagem, as variáveis hematológicas, bem como avaliar quimicamente a pastagem *Brachiaria decumbens*, no sudoeste da Venezuela

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram selecionadas trinta novilhas Brahman (com o quadro clínico descrito na introdução) com peso corporal inicial de  $164,7 \pm 3,87$  kg e  $668,8 \pm$  dias de idade. Os animais apresentaram peso ao nascer de  $30,4 \pm 0,69$  kg; peso ao desmame de  $155,7 \pm 4,94$  kg na idade de  $211 \pm 3,43$  dias; peso aos 536  $\pm 4,15$  dias de idade de  $168,5 \pm 4,54$  kg, com ganho de peso nessa fase de 39,08 g/d; e com uma perda de peso de 30,9 g/d desde os 536 dias de idade até o início do experimento.

As novilhas foram divididas em dois grupos uniformes em peso e distribuídos em dois tratamentos: 1) Sem suplementação com bólus intra-ruminais (controle) e 2) Com suplementação com bólus intra-ruminais (dois bólus por animal) de cobre, cobalto e selênio (Cosecure™, Bimeda®, Irlanda), com fornecimento dos minerais segundo a literatura da empresa de 156; 5,9 e 3,4 mg/d, respectivamente. Ambos os grupos foram manejados em um único lote (1,19 UA/ha) em pastagem de *Brachiaria decumbens* com fornecimento ( $100 \text{ g} \cdot \text{animal} \cdot \text{d}^{-1}$ ) de mistura mineral (Ca: 14%, P: 10%, Mg: 1%, Na: 8%; S: 2%; Zn: 2000 ppm; Cu: 500 ppm; Co: 20 ppm; I: 50 ppm) em cochos coletivos e misturado com sal comum em partes iguais. Semanalmente foram coletadas amostras de forragem para determinação de biomassa (n=68) e foram feitas amostras compostas (n=11) por dia de amostragem para determinação de PB, FDN, FDA e minerais por: absorção atômica (Ca, Mg, Na, K, Cu, Zn, Fe e Mn), colorimetria (P), turbidimetria (S) e emissão de plasma acoplado indutivamente (Co). O experimento foi desenvolvido na região sudoeste do estado de Barinas (Venezuela) com início o 19-11-2015 (fim da época de chuva) até 12-02-2016 (época seca).

O peso corporal foi determinado pela pesagem individual de cada animal nos dias 0; 29; 56 e 85 do experimento com restrição de água e forragem 18 horas antes da pesagem, e foi calculada a variação de peso.

No início e no final do experimento, foram registradas a altura de cernelha, o perímetro torácico e a altura da garupa, bem como a cor da pelagem dos animais, considerando a presença ou ausência de animais com cor branco porcelana característico do Brahman branco. A coleta de amostras de sangue foi feita no início do experimento em oito animais por tratamento, e os mesmos animais foram amostrados no final do experimento, para determinação do hematócrito, da hemoglobina, dos glóbulos vermelhos, dos índices hematimétricos (hemoglobina corpuscular média e volume corpuscular médio) e da glutatona peroxidase.

As medidas corporais e as variáveis hematológicas foram analisadas com análise de variância como um delineamento inteiramente casualizado, e o mesmo delineamento com medidas repetidas foi usado para o peso corporal e variação de peso. A presença de animais com cor branco porcelana foi analisada pelo teste qui quadrado. Uma novilha do grupo controle morreu dois dias antes do final do experimento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A quantidade média de biomassa e biomassa da folha verde durante o experimento foi de 4789 e 1782 kg MS/ha, respectivamente. A forragem apresentou um teor de PB, FDN e FDA de 5,58; 75,3 e 53,3%, respectivamente. Foram verificadas baixas concentrações de

Ca (0,25%), P (0,25%), Na (concentração não detectada pelo equipamento), S (0,09%, só nas últimas 4 semanas de experimento), Cu (2 ppm) e Co (0,031 ppm), abaixo das exigências para ganhos de 400 g/d (0,53%, 0,28%, 0,06%, 0,15%, 10 e 0,1 ppm, respectivamente) segundo Valadares Filho et al. (2010). As concentrações de Mg (0,20%), K (1,25%), Zn (49,5 ppm), Fe (282 ppm) e Mn (570 ppm) foram superiores às exigências (0,10; 0,62%, 20, 50 e 20 ppm, respectivamente), no entanto, não atingiram os níveis tóxicos (NRC, 2005) de 0,6%, 2%, 500; 500 e 2000 ppm, para a mesma ordem de minerais.

A suplementação com bólus intra-ruminais melhorou ( $P < 0,001$ ) o peso corporal final das novilhas (220,9 vs. 150,4 kg), e variação de peso de 668,2 vs -173,8 g/d. A composição química do pasto indicou deficiência primária de Cu, que poderia acarretar em retardo do crescimento e diminuição da eficiência alimentar. Segundo Legleiter e Spears (2007) o efeito negativo da deficiência de Cu na fase de crescimento é maior quando a dieta tem níveis elevados Mo e Mn (2 e 500 ppm, respectivamente). Porém o pasto apresentou também deficiência primária de Co. Nesse sentido, a perda de peso das novilhas do tratamento controle pode ser devido a uma inapetência extrema, característica de uma deficiência de cobalto na dieta, provavelmente devido a um aumento na concentração de propionato no sangue (responsável pela inibição do apetite) causada por uma diminuição da vitamina B<sub>12</sub> (sintetizada pelas bactérias do rúmen a partir do Co da dieta), uma vez que esta tem um papel metabólico essencial na utilização do propionato para sínteses de glicose (HERDT; HOFF, 2011), esta condição de inapetência extrema pôde ser revertida através da suplementação com bólus intra-ruminais contendo Co, melhorando o peso corporal dos animais.

A suplementação com bólus intra-ruminais melhorou ( $P < 0,05$ ) a altura da garupa em relação ao grupo controle (124,0 vs 118,8 cm), bem como o perímetro torácico (141,0 vs 127,6 cm). O perímetro torácico é a medida do corpo que tem maior correlação com o peso corporal do animal, provavelmente essa diferença observada entre os tratamentos deve-se ao maior peso corporal apresentado pelos animais suplementados com bólus intra-ruminais. Não houve diferença na altura de cernelha ( $P > 0,05$ ) entre os dois grupos, com valores de 110,2 y 112,8 cm, para o grupo controle e o suplementado, respectivamente.

A suplementação com bólus intra-ruminais influenciou ( $P < 0,001$ ) a cor da pelagem, no final de experimento todos os animais suplementados (15/15) apresentaram a pelagem cor branco porcelana característico do Brahman, enquanto nenhum dos animais do grupo controle (0/14) mostrou mudança da cor, e mantiveram a cor amarelo claro. A despigmentação é geralmente o primeiro sinal de deficiência de cobre em espécies de pelagem pigmentada (HERDT; HOFF, 2011), no entanto, no caso de Brahman branco, não possui uma pelagem de cor escura que permita se observar uma despigmentação. Não existem informações sobre os efeitos da deficiência de cobre em animais com a pelagem branca.

No início do experimento, tanto o grupo controle quanto o suplementado apresentaram concentrações similares ( $P > 0,05$ ) de hematócrito (28,3 vs 26%), hemoglobina (10,3 vs 9,9 g/dL), glóbulos vermelhos (5,6vs 6,0 x10<sup>6</sup>/mL) e glutathione peroxidase (344 vs 370 U/g Hb), estando esta última acima do valor crítico (60 U/g Hb) indicando que os animais não apresentavam deficiência de selênio. Ao final do experimento, a concentração dessas variáveis hematológicas foi inferior ( $P < 0,01$ ) no grupo controle (25,9 vs 33,4%; 9,64 vs 11,8 g/dL; 5,8 vs 6,9 x 10<sup>6</sup>/mL e 345 vs 432 U/g Hb, respectivamente). A melhora nas variáveis hematológicas pode ser devido a uma maior síntese da vitamina B<sub>12</sub>, o que favorece o processo de eritropoiese (PASCHOAL et al., 2008).

A hemoglobina corpuscular média foi igual entre o grupo controle e o grupo com bólus ( $P > 0,05$ ) ao final do experimento (16,6 e 17,1 pg; respectivamente), o mesmo observou-se para o volume corpuscular médio (44,7 e 48,6 mm<sup>3</sup>; respectivamente). Os índices eritrocitários estiveram na faixa considerada normal, portanto, pode-se inferir que os animais do grupo controle no início e final do experimento estavam próximos a apresentar uma anemia normocítica normocrômica, característica de uma deficiência de cobalto, uma vez que a anemia por deficiência de cobre é hipocrômica e macrocítica.

## CONCLUSÃO

A suplementação de Cu e Co através de bólus intra-ruminais melhora o crescimento, a cor da pelagem e as variáveis hematológicas de novilhas Brahman em crescimento, em pastagem de *Brachiaria decumbens* deficiente em cobre e cobalto no sudoeste da Venezuela.

## REFERÊNCIAS

HERDT, T.H.; HOFF, B. The use of blood analysis to evaluate trace mineral status in ruminant livestock. **Veterinary Clinics of North America: Food Animal Practice**, v. 27, n. 2, p. 255-283, 2011.

LEGLEITER, L.R.; SPEARS, J.W. Plasma diamine oxidase: a biomarker of copper deficiency in the bovine. **Journal of Animal Science**, v. 85, n. 9, p. 2198-2204, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (NRC). **Mineral Tolerance of Animals**. National Academy Press, Inc. Washington D.C., USA, 2005. 496 p.

PASCHOAL, C.L. et al., Anemia por deficiência nutricional. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Ano 6, n. 11, 2008. Disponível em: <[http://faef.revista.inf.br/imagens\\_arquivos/arquivos\\_destaque/fio84VbXnpVZhMT\\_2013-6-14-14-53-24.pdf](http://faef.revista.inf.br/imagens_arquivos/arquivos_destaque/fio84VbXnpVZhMT_2013-6-14-14-53-24.pdf)> Acesso em: 28 ago. 2017.





## Comportamento ingestivo de cordeiros confinados alimentados com dieta contendo diferentes níveis de quitosana

Sarah Nogueira da Silva e Silva<sup>1</sup>; Fabiano Matos Pereira<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Lara Maria Santos Brant<sup>1</sup>; Aracele Vieira Santos<sup>1</sup>; Susiane de Carvalho Matos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros em confinamento, submetidos à dieta com diferentes níveis de quitosana (0, 136 e 272 mg/kg de quitosana/ peso vivo). Foram utilizados 60 cordeiros Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e 20 repetições. O comportamento ingestivo foi realizado em períodos de 24 horas, através de observações visuais a cada cinco minutos, realizadas no 30º e 70º dia do período experimental. Foi observado efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para o tempo gasto por período de ruminação e o número de períodos de ruminação, onde o nível de 136 mg/kg de peso corporal (PC) proporcionou a diminuição dos períodos e, por consequência, aumentou o tempo gasto de ruminação. Os tempos de alimentação, ruminação e ócio não foram influenciados pelos níveis de quitosana. Dessa forma, pelos resultados observados no comportamento ingestivo de cordeiros confinados, não se recomenda o uso de quitosana na dieta desses animais.

**Palavras-chave:** aditivo; etologia; ovino

## Ingestive behavior of feedlot lambs fed diets containing different levels of chitosan

**Abstract:** The study aimed to evaluate the ingestive behavior of lambs finished in feedlot fed with diets containing different levels of chitosan (0, 136 and 272 mg / kg chitosan / live weight). Sixty Santa Inês lambs, with a mean live weight of  $20.6 \pm 2.2$  kg, were distributed in a completely randomized design, with three treatments and 20 replicates. The ingestive behavior was performed in periods of 24 hours, through visual observations every five minutes, performed on the 30<sup>th</sup> and 70<sup>th</sup> day of the experimental period. There was a quadratic effect ( $P < 0.05$ ) for the time spent in rumination period and the number of rumination periods, where the level of 136 mg / kg body weight (CP) provided a decreasing in the periods and, consequently, an increase of the time spent in rumination. Feeding, rumination and idling times were not influenced by chitosan levels. Thus, due to the results observed in the ingestive behavior of feedlot lambs, the use of chitosan in the diet of these animals is not recommended.

**Keywords:** additive; ethology; sheep

### INTRODUÇÃO

O estudo do comportamento animal é uma ferramenta de grande importância, pois permite compreender os fatores que atuam na regulação da ingestão de alimentos e estabelecer ajustes que melhorem a produção (Mendonça et al., 2004). Os pequenos ruminantes têm a capacidade de adaptação às mais diversas condições de alimentação, manejo e ambiente, modificando seus parâmetros de comportamento ingestivo para alcançar e manter determinado nível de consumo compatível com as exigências nutricionais. A utilização de aditivos para modular a fermentação ruminal pode proporcionar eficiência alimentar, neste sentido, a quitosana apresenta potencial expressivo sobre a digestibilidade dos nutrientes. A quitosana trata-se de um biopolímero atóxico e biodegradável, subproduto da indústria pesqueira e apresenta baixo custo. A ação deste aditivo é reconhecida e satisfatória sobre a digestibilidade dos nutrientes, no entanto, os impactos sobre o comportamento alimentar ainda são desconhecidos.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se com o presente trabalho, avaliar o impacto de diferentes níveis de quitosana sobre o comportamento ingestivo de cordeiros confinados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Foram utilizados 60 cordeiros da raça Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg de peso corporal, e idade de 04 a 05 meses. Os animais foram mantidos em confinamentos durante 90 dias, precedidos de 15 dias de adaptação às instalações, dietas e manejo diário. O experimento foi composto por três períodos consecutivos, com duração de 30 dias, cada. As dietas utilizadas foram formuladas para serem isonitrogenadas, com 16% de proteína bruta, compostas pela inclusão de 136 mg e 272 mg de quitosana/kg de peso corporal e a dieta referência, sem adição de quitosana. A alimentação dos cordeiros foi na forma de mistura completa, relação volumoso:concentrado de 50:50, ofertada duas vezes ao dia.

Para avaliação do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos a dois períodos de 24 horas para observação, realizadas no 30° e 70° dia do período experimental. O tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio foi observado em intervalos de cinco minutos, por quatro observadores, posicionados de forma estratégica para não incomodar os animais, totalizando 288 observações por dia de coleta. Durante a noite, o ambiente foi mantido com iluminação artificial. Para os cálculos de consumo médio de matéria seca e FDN por período de alimentação, levou-se em consideração o consumo voluntário de MS e FDN do 25° de cada período e as sobras computadas do 26° dia de cada período. O número de bolos ruminados, por dia, foi obtido através da divisão entre o tempo total de ruminação em cada intervalo (min) pelo tempo médio gasto na ruminação de um bolo. A concentração de MS e FDN corrigida (FDNcp) em cada bolo (g) ruminado foi obtida pela divisão entre a quantidade de MS e FDNcp consumida (g/dia) em 24 horas e o número de bolos ruminados diariamente. O número das sequências de atividades observadas contabilizaram os períodos de alimentação, ruminação e ócio.

Para obtenção dos resultados, utilizou-se análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, por meio do comando PROC MIXED, do programa estatístico Statistical Analysis System 9.0. Contrastes polinomiais foram usados para obter efeito linear ou quadrático das dietas, considerando um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) entre as dietas, com ou sem inclusão de quitosana sobre os parâmetros do comportamento ingestivo, alimentação, ruminação e ócio para o tempo gasto em minutos por dia (Tabela 1). O comportamento ingestivo é influenciado por diversos fatores, entre eles, o consumo de matéria seca e fibra em detergente neutro são os que mais causam interferência nesses eventos (Cardoso et al., 2006). Dessa forma, a igualdade do consumo desses nutrientes entre as dietas pode explicar a semelhança entre os tempos para as atividades comportamentais. Entretanto, houve efeito quadrático entre as dietas quanto ao número de períodos durante a ruminação ( $P=0,004$ ), o que não foi observado para o número de períodos em ócio e alimentação ( $P<0,05$ ). Foi observado redução de 11% e 12,72% nos números de períodos de ruminação, na dose de 136 mg de quitosana/kg de PC, em relação a maior dose (272,mg/kg de PC) e à dieta controle, respectivamente.

Não houve efeito entre as dietas ( $P>0,05$ ) para tempo gasto por período de alimentação e ócio, em minutos  $\text{dia}^{-1}$ . Entretanto, foi observado efeito ( $P=0,031$ ) no tempo gasto por período de ruminação, com maior tempo observado no nível de 136 mg/kg de PC, o que pode estar relacionado ao efeito quadrático entre as doses de quitosana para digestibilidade da fibra em detergente neutro, também observado no presente estudo. Considerando a correlação direta sobre o comportamento ingestivo e seus respectivos eventos, os maiores valores de digestibilidade da fibra foram observados na dose de 136 mg/kg de PC, uma vez que os animais diminuíram os períodos de ruminação e aumentaram o tempo por bolo ruminado, como forma de compensação, já que não houve efeito ( $P<0,05$ ), no período total de ruminação.

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as dietas para os consumos de MS e FDN ( $\text{g dia}^{-1}$ ), assim como para os consumos de MS e FDS ( $\text{min kg}^{-1}$ ), podendo ser explicado pelo tempo de alimentação, número de refeições diárias, consumo MS e FDN, já que não apresentaram diferença com ou sem inclusão de quitosana.

**Tabela 1.** Tempo, número de períodos e duração (em minutos) de alimentação, ruminação e ócio em função do nível de quitosana na dieta de cordeiros confinados

Item	Quitosana (mg/kg de PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
<b>Tempo gasto (min dia<sup>-1</sup>)</b>						
Alimentação	254,88	276,13	256,13	5,705	0,091	0,928
Ruminação	516,00	525,88	548,95	7,585	0,079	0,678
Ócio	669,13	637,88	638,16	8,596	0,145	0,385
<b>Número de períodos (24 h)</b>						
Alimentação	12,05	10,88	10,76	0,393	0,186	0,538
Ruminação	19,65	17,15	19,22	0,387	0,635	0,031
Ócio	28,15	26,10	27,65	0,524	0,691	0,111
<b>Tempo gasto por período (minutos)</b>						
Alimentação	22,53	24,50	23,62	0,879	0,618	0,452
Ruminação	26,71	30,95	28,64	0,727	0,268	0,031
Ócio	23,66	23,22	23,85	0,561	0,890	0,667
<b>Consumo MS e FDN por refeição (g dia<sup>-1</sup>)</b>						

MS	92,00	95,00	103,00	0,004	0,324	0,800
FDN	34,00	37,00	38,00	0,001	0,377	0,736
<b>Consumo MS e FDN (min kg<sup>-1</sup>)</b>						
MS	237,12	245,01	233,99	6,322	0,844	0,488
FDN	628,34	657,50	635,16	16,763	0,871	0,476

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. MS: matéria seca, FDN: fibra detergente neutro.

## CONCLUSÃO

O uso da quitosana no nível de 136 mg/kg de PC em cordeiros confinados diminui o número de período em ruminação e aumenta o tempo gasto para o respectivo período.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, A.R.; CARVALHO, S.; GALVANI, D.B.; PIRES, C.C.; GASPERIN, B.G.; GARCIA, R.P.A. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. **Ciência Rural**, v.36, n.2, p.604-609, 2006.

MENDONÇA, S.S.; CAMPOS, J.M.S.; VALADARES FILHO, S.C.; RILENE FERREIRA DINIZ VALADARES, R.F.D.; SOARES, C.A.; LANA, R.P.; QUEIROZ, A.C.; ASSIS, A.J.; PEREIRA, M.L.A. Comportamento ingestivo de vacas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana-de-açúcar ou silagem de milho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.723-728, 2004.



## Parâmetros comportamentais e eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com diferentes níveis de quitosana

Sarah Nogueira da Silva e Silva<sup>1</sup>; Fabiano Matos Pereira<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Lara Maria Santos Brant<sup>1</sup>; Aracele Vieira Santos<sup>1</sup>; Susiane de Carvalho Matos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar os parâmetros comportamentais de alimentação e ruminação, assim como a eficiência dos mesmos, de cordeiros submetidos à dieta com diferentes níveis de quitosana. Foram utilizados 60 cordeiros Santa Inês com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado e alimentados com dietas contendo quitosana nos níveis 0, 136 e 272 mg/kg de quitosana de peso vivo. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 9:00 e às 16:00 atendendo uma relação volumoso:concentrado de 50:50. Foram feitas observações de três bolos ruminais, em três períodos diferentes do dia (10-12, 14-16 e 18-20h), determinando-se assim, o número de mastigações por bolo e o tempo gasto por ruminação por bolo. A eficiência de alimentação, ruminação foram obtidos pela divisão entre o consumo diário e o tempo gasto diariamente para alimentação e ruminação, respectivamente. O tempo de mastigação total foi dado pela soma dos tempos despendidos para alimentação e ruminação. Não foi observado influência ( $P>0,05$ ) entre a dieta controle e as dietas com inclusão de quitosona (136 e 272 mg/kg de peso coporal), sobre os eventos de mastigação, tempo de mastigação total, tempo de mastigação meréricas por bolo, número de mastigações meréricas dia<sup>-1</sup>, número de mastigações meréricas por bolo e números de bolo ruminado dia<sup>-1</sup>. A utilização de quitosana na dieta de ovinos confinados também não influenciou ( $P>0,05$ ) a eficiência de alimentação e ruminação.

**Palavras-chave:** aditivo; ionóforos; ovinos

## Behavioral parameters and feeding and rumination efficiencies of lambs fed different levels of chitosan

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the behavioral parameters of feeding and rumination, as well as their efficiencies, in lambs submitted to diets with different levels of chitosan. A total of 60 Santa Inês lambs weighing  $20.6 \pm 2.2$  kg, distributed in a completely randomized design and fed diets containing chitosan at levels 0, 136 and 272 mg / kg of live weight chitosan were used. As diets were given twice a day at 9:00 am and 4:00 p.m. having a voluminous ratio: concentrate of 50:50. Observations of three ruminal cakes were made in three different periods of the day (10-12, 14-16 and 18-20h), thus determining the number of chews for each ruminal bolus and the time spent by rumination per cake. Feeding efficiency and rumination were obtained by dividing the daily consumption and the daily time spent for feeding and rumination, respectively. The total chewing time was given by the sum of the times spent for feeding and rumination. No influence ( $P> 0.05$ ) was observed between the control diet and the diets with chitosan inclusion (136 and 272 mg / kg body weight), on the chewing, total chewing time, chewing time per bolus, number of chews during a day<sup>-1</sup>, number of chewing per cake and numbers of ruminating chews during a day<sup>-1</sup>. The use of chitosan in diets for feedlot sheep also did not influence ( $P> 0.05$ ) the feed and rumination efficiencies.

**Keywords:** additive; ionophores; sheep

### INTRODUÇÃO

Na produção animal, um fator de grande relevância para maximização do desempenho produtivo é o consumo e, a dieta corresponde ao item de maior custo na produção pecuária. Dessa forma, as interações comportamentais animal/alimento aliadas a uma adequada nutrição, podem garantir melhoria na produtividade e qualidade do produto final.

O tempo de mastigação total (horas/dia) é considerado uma das principais medidas usadas para avaliação de efetividade da fibra, uma vez que está relacionada com a produção de saliva e consumo de matéria seca (Colenbrander et al., 1991). Na nutrição de ruminantes, os benefícios produtivos proporcionados pelos ionóforos são reflexos da modificação no âmbito ruminal, tais aditivos são responsáveis pelo aumento da produção de propionato ruminal e pela modificação dos padrões de fermentação. Nesse sentido, o uso da quitosana como aditivo modulador da fermentação ruminal pode proporcionar maior eficiência alimentar, apresentando resultados satisfatórios sobre a digestibilidade dos nutrientes (Araujo et al., 2015). Entretanto, os impactos sobre o comportamento alimentar são desconhecidos.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o impacto da inclusão de quitosana sobre os parâmetros comportamentais das mastigações e ruminação, assim como a eficiência dos mesmos, em cordeiros confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Utilizou-se 60 cordeiros Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg de peso corporal, e idade de 04 a 05 meses, em regime de confinamento por 90 dias, precedidos de 15 dias para adaptação. A fase experimental foi composta por três períodos de 30 dias, cada. Os animais foram alimentados duas vezes ao dia, na forma de mistura completa, relação volumoso:concentrado de 50:50. As dietas ofertadas foram formuladas para serem isonitrogenadas, compostas pela inclusão de quitosana (136 mg e 272 mg/kg de peso corporal) e, a dieta controle, sem inclusão de quitosana.

Foram feitas observações de três bolos ruminais, em três períodos diferentes do dia (10-12, 14-16 e 18-20h) para obtenção das médias das mastigações meréricas e do tempo, determinando-se assim, o número de mastigações por bolo e o tempo gasto por ruminação por bolo. Para cálculo de eficiência alimentar ( $\text{g MS e FDN hora}^{-1}$ ) e eficiência de ruminação ( $\text{g MS e FDN/bolo e g MS e FDN/hora}$ ), considerou-se o consumo voluntário de MS e FDN do 25º dia de cada período, computando as sobras do 26º de cada período. A obtenção dos valores foi feita pela divisão do consumo de MS e FDN pelo tempo gasto diariamente em alimentação e ruminação e, para o tempo de mastigação total, foi feita a soma dos tempos gastos para alimentação e ruminação.

Os resultados foram submetidos à análise de variância em delineamento inteiramente casualizado, através do comando PROC MIXED, do programa estatístico Statistical Analysis System 9.0. Foram utilizados contrastes polinomiais para obtenção de efeito linear ou quadrático das dietas, considerando 5% de nível de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada influência ( $P>0,05$ ) entre a dieta controle e os níveis de inclusão de quitosana sobre os eventos de mastigação, tempo de mastigação total ( $\text{horas dia}^{-1}$ ), tempo de mastigação meréricas por bolo, número de mastigações meréricas por dia, número de mastigações meréricas por bolo e número de bolo ruminado por dia (Tabela 1). O tempo de mastigação total está correlacionado de forma direta a todos os eventos das mastigações. Uma vez que não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) em nenhuma das variáveis, pode-se explicar tal comportamento pelo padrão da dieta, já que a mesma apresentava condição isonutricional e bromatológica da FDN.

Não houve influência ( $P>0,05$ ) das dietas nas doses de 136 e 272 mg de quitosana/kg de PC e da dieta controle sobre a eficiência de alimentação e ruminação ( $\text{g MS e FDN hora}^{-1}$ ), bem como g MS e FDN por bolo, (Tabela 2). Conforme Goiri et al. (2009), o uso da quitosana aumenta o propionato na relação acetato:propionato, alterando o padrão de fermentação ruminal, dessa forma, haveria maior eficiência no uso de energia, promovendo benefícios nos padrões de alimentação e ruminação. Entretanto, tal efeito não foi constatado no presente estudo, possivelmente justificado pela a semelhança no consumo e digestibilidade da matéria seca e fibra em detergente neutro.

**Tabela 1.** Parâmetros comportamentais das mastigações e ruminação de cordeiros alimentados com diferentes níveis de quitosana

Item	Quitosana (mg/kg de PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
TMT h/dia	12,85	13,36	13,37	0,143	0,145	0,399
TMM/bolo	45,16	43,36	41,13	1,222	0,191	0,873
NMM/dia	49986	49295	50478	977,969	0,233	0,887
NMM/bolo	68,42	65,98	62,51	1,792	0,191	0,890
NBR/dia	730,58	747,13	807,83	23,117	0,186	0,648
<b>Consumo MS e FDN por refeição (g dia<sup>-1</sup>)</b>						
MS	92,00	95,00	103,00	0,004	0,324	0,800
FDN	34,00	37,00	38,00	0,001	0,377	0,736
<b>Consumo MS e FDN(min kg<sup>-1</sup>)</b>						
MS	237,12	245,01	233,99	6,322	0,844	0,488
FDN	628,34	657,50	635,16	16,763	0,871	0,476

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. TMT/h/dia (tempo de mastigação total horas/dia) TMM (tempo de mastigação meréricas/bolo), NMM (número de mastigações meréricas/dia), NMM (número de mastigações meréricas/bolo) e NBR (números de bolo ruminado/dia).

**Tabela 2.** Eficiência dos parâmetros de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com diferentes níveis de quitosana

Item	Quitosana (mg/kg de PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
EAlgMS/h	247,51	250,35	265,16	7,245	0,699	0,332
ERUgMS/h	122,97	128,33	121,59	2,501	0,852	0,220
gMS/bolo	1,355	1,47	1,37	0,055	0,881	0,341
EAlgFDN/h	97,75	97,43	97,43	2,66	0,688	0,477
ERUgFDN/h	46,32	48,00	44,68	0,967	0,498	0,226
gFDN/bolo	0,55	0,55	0,49	0,018	0,246	0,441

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. EAL: eficiência de alimentação, ERU: eficiência de ruminação, MS: matéria seca, FDN: fibra em detergente neutro.

## CONCLUSÃO

Os parâmetros de eficiência de alimentação e ruminação não foram alterados diante da adição de quitosana uma vez que o comportamento para ingestão tanto de matéria seca quanto de fibra em detergente neutro também não foi influenciado pela adição da quitosana.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, P.C.; VENTURELLI, B.C.; SANTOS, M.C.B.; GARDINAL, R.; CÔNSOLO, N.R.B.; ALOMENI, G.D.; FREITAS JÚNIOR, J.E.; BARLETTA, R.V.; GANDRA, J.R.; PAIVA, P.G.; RENNÓ, F.P. Chitosan affects total nutrient digestion and ruminal fermentation in Nellore steers. **Animal Feed Science and Technology**, v.206, p.114-118, 2015.

COLENBANDER, V.F.; NOLLER, C.H.; GRANT, R.J. Effect of fiber content and particle size of alfafa silage on performance and chewing behavior. **Journal of Dairy Science**, v.4, n.12, p.2681-2689, 1991.

GOIRI, I.; GARCIA-RODRIGUEZ, A.; OREGUI, L. M. Effect of chitosan on mixed ruminal microorganism fermentation using the rumen simulation technique (Rusitec). **Animal Feed Science and Technology**, v.152, p.92-102, 2009.



## Consumo dos nutrientes de vacas leiteiras confinadas recebendo diferentes níveis de torta de licuri na dieta

Rosiane Souza Hermògenes<sup>1</sup>; Thatiane Mota Vieira<sup>1</sup>; Jemima Fialho Muricy<sup>1</sup>; Antonio Ferraz Porto Junior<sup>2</sup>; Dicastro Dias de Souza<sup>2</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Bismarck Moreira Santiago<sup>4</sup>; Evely Geovanna Leite Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia-UESB, campus Itapetinga-Bahia; <sup>2</sup>Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia-UESB;

<sup>3</sup>Departamento de Tecnologia Rural e Animal-UESB. Pesquisador CNPq; <sup>4</sup>Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre consumo dos nutrientes. Utilizou-se 4 vacas mestiças Holandês x Zebu, distribuídas em um quadrado latino 4 x 4, os níveis de inclusão de torta de licuri, na dieta total, foram de 0,0; 5,5; 11,0 e 16,5%, de inclusão, estes níveis corresponderam à substituição aproximada de 0,0; 25,0; 50,0 e 75,0% da proteína bruta oriunda do farelo de soja. O aumento dos níveis de inclusão não houve efeito ( $P > 0,05$ ) sobre o consumo de matéria seca em  $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$  e em porcentagem, extrato etéreo, proteína bruta, fibra em detergente neutro corrido para cinza e proteína, exceto para carboidratos não fibrosos e nutrientes digestíveis totais. Recomenda-se o uso de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas ao nível de inclusão de até 16,5% na dieta total.

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar; Desempenho; Torta de licuri

## Nutrient intake of confined dairy cows receiving different levels of licuri pie in the diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion levels of licuri pie in the diet of confined dairy cows and their implications on nutrient intake. Four crossbred Holstein x Zebu cows, distributed in a 4 x 4 Latin square were used, the inclusion levels of licuri pie in the total diet were 0.0; 5.5; 11.0 and 16.5% of inclusion, these levels corresponded to the approximate substitution of 0.0; 25.0; 50.0 and 75.0% of the crude protein derived from soybean meal. The increase in inclusion levels had no effect ( $P > 0.05$ ) on dry matter intake in  $\text{kg}\cdot\text{day}^{-1}$  and percentage, ethereal extract, crude protein, neutral detergent fiber for ash and protein except for Non-fibrous carbohydrates and total digestible nutrients. It is recommended the use of licuri pie in the diet of dairy cows confined to the inclusion level of up to 16.5% in the total diet.

**Keywords:** Sugarcane; Performance; Licuri cake

### INTRODUÇÃO

O licuri (*Syagrus coronata*) (Martius) Beccari, é uma palmeira típica de regiões secas e áridas do bioma caatinga (Bauer et al., 2013), além desse nome o licuri também é conhecido como “aricuri, coqueiro cabeçudo, coqueiro dicorí, licurizeiro, e ouricuri”. A torta e o resultado do processo físico de esmagamento “prensagem e aquecimento”, o que consiste em macerar a castanha até atingir a extração do óleo, principal produto, o resíduo obtido com a extração, origina-se a torta.

Entretanto, alguns estudos foram realizados por Borja et al. (2014) a fim de avaliar os efeitos na alimentação de caprinos suplementados com torta de licuri, porém na literatura consultada não encontra-se trabalhos na área de bovinocultura de leite utilizando-se o coproduto. Contudo, é válido salientar que o uso de fontes alternativas, deve-se levar em consideração fatores como, preço do coproduto, disponibilidade, composição químico-bromatológica, local da propriedade e distância do coproduto, tudo isso devem ser levado em consideração na tomada de decisão.

Com isso, objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre consumo dos nutrientes.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre consumo dos nutrientes.

MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Valeu Boi, localizada no município de Encruzilhada entre o período de 03 de maio a 22 de agosto de 2016. Foram utilizadas 4 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira ou quarta lactação, com produção média anterior entre 4.500 e 6.000 kg, ajustado para 300 dias, com peso corporal médio de 547,79 ± 66,81 kg. As vacas também foram selecionadas para dias de lactação entre 80 e 120 dias no início do período experimental, distribuídas em um Quadrados Latinos 4 x 4, constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, no qual, os primeiros 16 dias foram considerados de adaptação e os 5 últimos para coleta de dados. A torta de licuri (*Syagrus coronata*) utilizada foi adquirida da empresa Lipe Indústria de Sabão e Velas Ltda, Guanambi, Bahia. Os níveis de inclusão de torta de licuri, na dieta total, foram de 0,0; 5,5; 11,0 e 16,5%, de inclusão, estes níveis corresponderam à substituição aproximada de 0,0; 25,0; 50,0 e 75,0% da proteína bruta oriunda do farelo de soja. As dietas foram formuladas na tentativa de serem isoenergéticas e isoprotéicas, a fim de conter para conter nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg.dia<sup>-1</sup> e produção de 25 kg de leite.dia<sup>-1</sup> ajustada para 3,5% de gordura de acordo com a tabela de exigências do NRC (2001), e com base nos dados da composição químico-bromatológica da cana-de-açúcar, milho, farelo de soja e torta de licuri. O volumoso utilizado foi à cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), variedade RB 72-454, tratada com 1% da mistura de ureia e sulfato de amônia (9:1 parte), com base na matéria natural. Em cada período experimental, foram realizadas coletas do volumoso, ingredientes e dos suplementos para avaliação de sua composição químico-bromatológica e concentração média de açúcares solúveis (Brix) analisadas pelo aparelho de refratômetro (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica da torta de licuri, cana-de-açúcar e dos concentrados

Nutrientes	Níveis de torta de licuri (%MS)					
	Torta de licuri	Cana-de-açúcar	0,00	5,50	11,00	16,50
Brix <sup>1</sup>	20,33	-	-	-	-	-
Matéria seca	94,22	20,33	94,16	91,67	91,12	91,73
Proteína bruta	22,75	32,02	23,26	21,08	20,66	20,22
Extrato etéreo	8,39	10,58	5,81	6,23	5,89	6,56
Fibra em detergente neutro <sup>2</sup>	52,78	1,19	12,39	16,22	18,44	22,88
Carboidratos não fibrosos	9,67	34,23	53,11	51,35	50,06	45,35
FDN <sup>3</sup>	49,97	22,66	1,09	5,41	9,99	13,93
*NIDN <sup>4</sup>	46,87	5,33	15,67	25,54	34,91	34,91
*NIDA <sup>5</sup>	41,52	8,38	15,58	18,08	19,36	25,66
Lignina	24,81	2,36	1,48	4,17	6,82	9,08
Razão						
Volumoso	-	-	49,98	49,79	50,15	50,11
Concentrado	-	-	50,02	50,21	49,85	49,89

<sup>1</sup>Concentração de açúcares solúveis na cana-de-açúcar; <sup>2</sup>Corrigido para cinzas e proteína; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro indigestível; <sup>4</sup>Nitrogênio insolúvel em detergente neutro e <sup>5</sup>Nitrogênio insolúvel em detergente ácido. \*Valores em porcentagem da matéria seca do nitrogênio total.

Os animais foram alocados em baias individuais de 16 m<sup>2</sup>, cobertas, providas de cochos e bebedouros. As dietas foram oferecidas aos animais em duas frações diárias na forma de mistura completa, sempre aos mesmos horários, às 7:00 e 14:00 horas, à vontade de modo a permitir 5% de sobras.

Para determinar o consumo, o alimento oferecido e as sobras de cada animal foram pesados do 17º ao 21º dia de cada período experimental para análises químico-bromatológicas. As fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, entre o 18º ao 21º dia de cada período. Ao término dos períodos de coletas, as amostras de fezes foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante 72 a 96 horas e, posteriormente, moídas em moinho do tipo Willey com peneira dotada de crivos de 1 mm para posteriores análises.

As análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), das dietas foram realizadas conforme metodologia descrita por (Detmann et al., 2012). A fibra em detergente neutro, isenta de cinzas e proteínas (FDNcp), foi calculada segundo (Mertens, 2002). Os carboidratos não fibrosos (CNF) das amostras que não continham ureia foram calculados pela equação proposta por Detmann et al. (2010). Os resultados foram interpretados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando-se o teste “F” em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2, não houve efeito (P>0,05) sobre o consumo de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp), expresso em quilograma por dia (kg.dia<sup>-1</sup>) e em porcentagem do peso corporal (% PC), com

o aumento dos níveis de inclusão de torta de licuri em até 16,5% na dieta total, esse resultado deve-se ao balanceamento das dietas, sendo que o volumoso foram comum a todos os animais.

O consumo de carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT), expresso em quilograma por dia ( $\text{kg.dia}^{-1}$ ) foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pela inclusão do coproduto, sendo observado um efeito linear decrescente. O resultado de redução no consumo CNF e NDT verificado podem ser atribuídos, a baixa concentração de CNF da torta de licuri (Tabelas 1), pois, a medidas que aumenta os níveis de inclusão do coproduto, há uma redução de ambos nutrientes.

Tabela 2. Consumo dos nutrientes de vacas leiteiras recebendo diferentes níveis de inclusão de torta de licuri

Consumo	Nível de torta de licuri (% MS)				Eq. <sup>1</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	0,00	5,50	11,00	16,50			
Matéria seca ( $\text{kg.dia}^{-1}$ )	21,19	21,22	20,82	18,82	20,51	7,04	0,155
Matéria seca (% PC)	3,89	3,92	3,83	3,42	3,77	5,85	0,055
Proteína bruta ( $\text{kg.dia}^{-1}$ )	3,67	3,43	3,33	2,98	3,10	8,18	0,057
Extrato etéreo ( $\text{kg.dia}^{-1}$ )	0,76	0,84	0,75	0,77	0,59	11,12	0,534
FDNcp <sup>6</sup> ( $\text{kg.dia}^{-1}$ )	5,99	6,53	6,58	6,40	6,38	7,03	0,324
FDNcp <sup>6</sup> (% PC)	1,10	1,21	1,21	1,16	1,17	6,69	0,246
CNF <sup>7</sup> ( $\text{kg.dia}^{-1}$ )	10,33	9,99	9,77	8,33	<sup>4</sup>	7,70	0,001
NDT <sup>8</sup> ( $\text{kg.dia}^{-1}$ )	14,32	13,80	13,34	11,53	<sup>5</sup>	6,55	0,003

<sup>1</sup>Equações de regressão; <sup>2</sup>Coefficiente de variação em porcentagem e <sup>3</sup>Probabilidade de erro. <sup>4</sup> $Y = -0,1131x + 10,538$ ,  $R^2 = 0,83$  e <sup>5</sup> $Y = -0,1605x + 14,572$ ,  $R^2 = 0,8832$ . <sup>6</sup>Consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína bruta; <sup>7</sup>Carboidratos não fibrosos e <sup>8</sup>Nutrientes digestíveis totais.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se o uso de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas ao nível de inclusão de até 16,5% na dieta total.

## APOIO

Capes

## REFERÊNCIAS

- BAUER, L.C.; DAMÁSIO, J.M.A.; SILVA, M.V.; SANTANA, D.A.; GUALBERTO, S.A.; SIMIONATO, J.I. Chemical characterization of pressed and refined licuri (*Syagrus coronata*) oils. **Acta Scientiarum Technology**, v. 35, n. 4, p. 771-776, 2013.
- BORJA, S.B.; OLIVEIRA, R.L.; BAGALDO, A.R.; PEREIRA, M.L.A.; PORTELA, R.W.; BARBOSA, A.M.B.; RIBEIRO, C.V.D.M.; CARVALHO, G.G.P. Microbial protein and blood parameters of goats fed with licury cake. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 35, n. 1, p. 519-530, 2014.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal**. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, ISBN: 9788581790206, p.214, 2012.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.4, p.980-984, 2010.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v.85, n.6, p.1217-1240, 2002.



## Características da carcaça de ovinos mestiços alimentados com palma forrageira e diferentes volumosos em substituição ao feno de tifton 85<sup>1</sup>

Jordânia Kely Barbosa da Silva<sup>1</sup>; Darlan Silva dos Santos<sup>2</sup>; Leandro Santos e Silva<sup>1</sup>; Paulo Otávio da Silva Cavalcante<sup>3</sup>; José Fábio dos Santos Silva<sup>2</sup>; Greicy Mitzi Bezerra Moreno<sup>2</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>2</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/UAG; <sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/SEDE

**Resumo:** O objetivo com esta pesquisa foi avaliar o efeito da substituição total ou parcial do feno tifton 85 pelo feno da parte aérea da mandioca sozinho ou associado a outros volumosos sobre medidas da carcaça de carneiros em confinamento. Foram utilizados 35 ovinos ½ Dorper ½ Santa Inês, não castrados. Foram realizadas as seguintes medidas na carcaça: comprimento externo e interno da carcaça, comprimento de perna, largura garupa e de tórax, profundidade de tórax, perímetro da garupa, da perna, e do tórax, conformação, gordura perirrenal, gordura de cobertura. Houve diferença ( $p < 0,05$ ) para o comprimento externo e interno da carcaça, largura de garupa, profundidade de tórax, perímetro torácico, gordura perirrenal e de cobertura. As medidas da carcaça dos animais alimentados com as dietas de feno da parte aérea de mandioca associado ou não a outros volumosos mostraram-se superiores aos da dieta de feno de tifton 85. Desta forma, foi possível concluir que o feno da parte aérea da mandioca sozinho ou associado a outros volumosos pode substituir o feno de tifton 85 na dieta de carneiros em fase de terminação sem causar prejuízos às medidas da carcaça.

**Palavras-chave:** dieta; mandioca; zoometria

## Carcass characteristics of crossbred lambs fed with different forages and palm replacing tifton 85<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the effect of the total or partial replacement of the tifton 85 hay by the cassava aerial hay only or associated with other bulks on the confinement of the carcass of lambs. We used 35 ½ Dorper ½ Santa Inês lambs, not castrated. The following measures were performed on the carcass: external and internal length of the carcass, leg length, croup and thorax width, chest depth, perineum of the croup, leg, and thorax, conformation, perirenal fat, covering fat. There was a difference ( $p < 0.05$ ) for the external and internal length of the carcass, croup width, chest depth, thoracic perimeter, perirenal and cover fat. The carcass measurements of the animals fed with diets of hay cassava aerial part or not associated with other bulks were superior to those of the tifton 85 hay diet. Thus, it was possible to conclude that the cassava shoot Alone or in association with other bulky ones may substitute tifton 85 hay in the finishing sheep diet without causing injury to carcass measures.

**Keywords:** cassava; diet; zoomometry

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura vem demonstrando um crescente aumento nos últimos anos, com um mercado consumidor cada vez mais exigente por produtos de qualidade (FAO, 2013). Desse modo pequenos produtores da região Agreste podem lançar mão de métodos para reestruturar a cadeia de carne ovina no mercado brasileiro como, custo razoável da carne, ofertar o produto regularmente, oferecer cortes comerciais padronizados, estratégias estas que somadas ao marketing podem atrair cada vez mais consumidores. A dieta ofertada aos animais pode conferir maior ganho de peso refletindo nas características da carcaça. O confinamento por sua vez produz carcaças de melhor qualidade, além de terminar os animais em menor tempo. Sendo o confinamento indicado nos períodos de baixa disponibilidade e diminuição no valor nutricional das forragens no Agreste nordestino. Além disso, é necessário reduzir os custos com alimentação animal buscando fontes alternativas de alimentos, sem comprometer o ganho de peso, e aspectos da carcaça. A região Agreste do estado de Alagoas, apesar de apresentar volume reduzido de chuvas, é uma região rica em alimentos volumosos. Exemplo disso, são as casas de farinha que diariamente geram resíduos, um deles é a parte aérea da mandioca, volumoso apreciado pelos animais, rico em proteína e fibra, sendo ideal para ser ofertado em associação a palma forrageira. O feno da parte aérea da mandioca juntamente com a palma forrageira pode ser uma alternativa para a substituição do feno de tifton 85, assim reduziria os custos com alimentação animal.

### OBJETIVOS

Sendo assim, o objetivo desta pesquisa foi avaliar a substituição do feno de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) por diferentes volumosos associado ou não à palma forrageira (*Opuntia sp*) sobre as características da carcaça de ovinos em fase de terminação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 35 ovinos machos, não castrados, com idade aproximada de 120 dias, alojados em baias individuais. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: FT85 = 30% de concentrado + 70% de feno de tifton 85; FPAM = 30% de concentrado + 70% de feno da parte aérea da mandioca; FT85+M = 30% de concentrado + 35% de feno da parte aérea da mandioca + 35% de feno de tifton 85; FT85+P = 30% de concentrado + 35% de feno de tifton 85 + 35% palma forrageira; FPAM+P = 30% de concentrado + 35% de feno da parte aérea da mandioca + 35% palma forrageira, sempre na proporção de 70:30 (volumoso:concentrado). O experimento teve duração de 90 dias, sendo 15 dias para adaptação dos animais às instalações e à dieta, seguidos de 75 dias de período experimental. Os animais foram pesados quinzenalmente. Após o abate, as carcaças foram armazenadas em câmaras frigoríficas por 24 horas a 4°C. Em seguida, foram tomadas as seguintes medidas da carcaça seguindo a metodologia de Cesar & Souza (2007): comprimento externo da carcaça, comprimento interno da carcaça, comprimento de perna, largura garupa, largura de tórax, profundidade de tórax, perímetro da garupa, perímetro da perna, perímetro do tórax, conformação, gordura perirrenal, gordura de cobertura. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso com 5 tratamentos e 7 repetições. Os resultados das medidas da carcaça foram avaliados por meio de análises de variância através do programa Assistat Beta v 7.7 (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para comprimento externo de carcaça, comprimento interno de carcaça, largura de garupa, profundidade de tórax, perímetro torácico, gordura perirrenal e gordura de cobertura (Tabela 1).

Tabela 1. Média das medidas da carcaça de ovinos alimentados com palma forrageira e diferentes volumosos em substituição ao feno de tifton 85

Variáveis	Tratamento					CV (%)	p-value
	FT85	FPAM	FT85+M	FT85+P	FPAM+P		
CEC (cm) <sup>1</sup>	50,0 <sup>b</sup>	53,8 <sup>ab</sup>	54,1 <sup>a</sup>	54,5 <sup>a</sup>	55,4 <sup>a</sup>	4,66	0,0036
CIC (cm) <sup>2</sup>	56,2 <sup>b</sup>	59,2 <sup>ab</sup>	57,9 <sup>ab</sup>	59,5 <sup>ab</sup>	60,6 <sup>a</sup>	4,66	0,0552
CPERNA (cm) <sup>3</sup>	35,9	37,3	36,1	41,1	38,3	10,98	0,1457
LGARUPA (cm) <sup>4</sup>	22,6 <sup>b</sup>	24,4 <sup>ab</sup>	25,8 <sup>a</sup>	24,4 <sup>ab</sup>	24,8 <sup>a</sup>	5,54	0,002
LTÓRAX (cm) <sup>5</sup>	25,5	26,1	25,9	26,3	25,9	6,79	0,937
PROFTÓRAX <sup>6</sup>	24,1 <sup>b</sup>	25,6 <sup>ab</sup>	24,9 <sup>ab</sup>	26,0 <sup>a</sup>	26,3 <sup>a</sup>	4,21	0,0028
PGARUPA (cm) <sup>7</sup>	52,7	54,8	56,2	56,7	58,8	7,07	0,0821
PPERNA (cm) <sup>8</sup>	36,4	37,4	37,8	39,9	39,8	6,66	0,0627
PTORAC (cm) <sup>9</sup>	61,6 <sup>b</sup>	65,6 <sup>ab</sup>	63,6 <sup>ab</sup>	67,5 <sup>a</sup>	67,3 <sup>a</sup>	5,29	0,0134
CONFORMAÇÃO <sup>10</sup>	2,7	3,1	3,2	2,9	3,4	16,51	0,1738
GPERIRRENAL <sup>11</sup>	1,6 <sup>b</sup>	2,1 <sup>ab</sup>	1,7 <sup>ab</sup>	2,3 <sup>ab</sup>	2,4 <sup>a</sup>	24,05	0,0097
GCOBERTURA <sup>12</sup>	2,4 <sup>b</sup>	3,3 <sup>a</sup>	2,8 <sup>ab</sup>	2,9 <sup>ab</sup>	3,4 <sup>a</sup>	14,5	0,0024

<sup>1</sup>Comprimento Externo da Carcaça (CEC); <sup>2</sup>Comprimento Interno da Carcaça (CIC); <sup>3</sup>Comprimento da Perna (CPerna); <sup>4</sup>Largura da Garupa (LGarupa); <sup>5</sup>Largura do Tórax (LTórax); <sup>6</sup>Profundidade do Tórax (ProfTórax); <sup>7</sup>Perímetro da Garupa (PGarupa); <sup>8</sup>Perímetro da perna (PPerna); <sup>9</sup>Perímetro Torácico (PTorac); <sup>10</sup>Conformação da carcaça; <sup>11</sup>Gordura Perirrenal (GPerirrenal); <sup>12</sup>Gordura de Cobertura (Gcobertura). Médias com letras diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

O comprimento externo da carcaça apresentou menor comprimento corporal para os animais alimentados exclusivamente com feno de tifton 85. Chamando atenção para os animais alimentados com feno da parte aérea da mandioca associado à palma forrageira que apresentaram maior comprimento interno de carcaça (60,6 cm), quando comparado aos animais alimentados com feno de tifton 85 (50,0 cm). Comprimento similar ao encontrado por Lima Júnior et al (2015), 57,76 cm, ao estudarem caprinos Moxotó alimentados com feno de mandioca. Segundo os autores, maior comprimento interno prediz animais com menor rendimento de carcaça, pois o grau de musculosidade está relacionado ao tamanho da cavidade interna. Entretanto, os animais que obtiveram o maior comprimento interno foram os de maior peso, resultado que pode estar relacionado à palatabilidade e ao consumo da dieta fornecida, já que foi observado preferência dos animais pelos tratamentos que continham parte aérea da mandioca e/ou palma forrageira, resultando em maior consumo de nutrientes.

Com relação a largura de garupa, os animais que receberam as dietas de feno da parte aérea da mandioca (25,8 cm) e a feno da parte aérea da mandioca associado à palma (24,8 cm) obtiveram as melhores médias. Tal fato, pode estar relacionado ao maior consumo das dietas. A largura de garupa está associada ao rendimento da perna, quanto maior a largura da garupa maior a proporção de músculo no pernil do animal. Característica importante, pois o pernil é um dos cortes nobres da carcaça de ovinos e bem valorizado pelo mercado consumidor. A profundidade de tórax foi influenciada pela dieta fornecida, onde os animais alimentados com feno da

parte aérea da mandioca ou feno de tifton 85 associado à palma obtiveram maiores resultados, medida importante que, em conjunto com o comprimento corporal, demonstra maior ou menor compacidade. Além de possuir relação com o peso corporal, a medida de profundidade de tórax pode ser usada para expressar o desenvolvimento da carcaça, ou partes dela, possibilitando análise objetiva da conformação (COSTA et al., 2010).

Sobre o perímetro torácico, também houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) para as variáveis de feno de tifton 85 associado à palma forrageira e para a dieta feno da parte aérea da mandioca associado à palma forrageira, onde os animais alimentados com tais dietas obtiveram maiores médias: 67,5 e 67,3 cm respectivamente; o que permite prever maior deposição de músculo no anterior do animal. De acordo com Silva et al. (2007) quanto maior o perímetro torácico, maior será sua habilidade em ganhar peso, o que pode ser explicado pela maior capacidade digestiva e respiratória, apresentado maior capacidade de ingerir matéria seca. Para a variável gordura perirrenal houve diferença, em que os animais que receberam a dieta de feno da parte aérea da mandioca associado à palma forrageira receberam maior escore (2,4) na escala de 1 a 3. A gordura de cobertura diferiu ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos, onde as dietas contendo feno da parte aérea da mandioca e para a dieta de feno da parte aérea da mandioca associada à palma forrageira demonstraram maior grau de acabamento 3,3 e 3,4 respectivamente. Pela classificação de César & Souza (2007) o escore 3 indica média cobertura de gordura.

## CONCLUSÃO

Desta forma, é possível concluir que a palma forrageira associada a outros volumosos podem substituir o feno de tifton 85, sem causar prejuízos às medidas da carcaça de ovinos mestiços em fase de terminação.

## REFERÊNCIAS

- CEZAR, M. F.; SOUSA, W. H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. Uberaba, MG: Edit. **Agropecuária Tropical**, 2007.
- COSTA, R. G.; VALLEJO, M.E.C.; BERMEJO, R.V.D. et al. Influência do sexo do animal e do sistema de produção nas características de carcaça de caprinos da raça Blanca Serrana Andaluza. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 2, p. 382-386, 2010.
- FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS – FAO. Roma, 2013. Statistical Databases. Disponível em [www.fao.org](http://www.fao.org). Acesso em 24 de agosto de 2017.
- LIMA JÚNIOR, D. M.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, F.B. et al. Feno de maniçoba na alimentação de caprinos Moxotó. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, n. 1, 2015.
- SILVA, N. V.; FRAGA, A.B.; ARAÚJO FILHO, J.T. et al. Caracterização morfométrica de ovinos deslanados Cabugi e Morada Nova. **Revista Científica de Produção Animal**, v. 9, n. 1, 2007.



## Avaliação do consumo de novilhos mestiços recriados a pasto com uso de estratégias de suplementação na estação chuvosa<sup>1</sup>

Fernando Correia Cairo<sup>\*1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>3</sup>; Mateus de Melo Lisboa<sup>4</sup>; Maria Magna Silva Pereira<sup>4</sup>; Frederico Correia Cairo<sup>1</sup>; Marceliana da Conceição Santos<sup>1</sup>; João Wiliam Dias<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Zootecnia, pela UESB/ Itapetinga, BA; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, pela UEM/Maringá, PA; <sup>3</sup>Professor Titular e Diretor do DCEN/UESB/ Itapetinga, BA; <sup>4</sup>Doutorandos em Zootecnia pela UESB/ Itapetinga, BA; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia pela UESB/ Itapetinga, BA

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo, avaliar o consumo de novilhos mestiços submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a estação chuvosa. O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, entre os meses de julho de 2015 a janeiro de 2016, totalizando 203 dias, sendo precedido por 14 dias correspondente a adaptação dos animais ao manejo e as dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços em fase de recria, com peso inicial médio de  $269,5 \pm 43,09$  kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram adotados três estratégias de suplementação, sendo: (E1) sal mineral "ad libitum", (E2) sal mineral com ureia "ad libitum", (E3) suplemento proteico 0,1% do peso corporal. Os resultados foram analisados estatisticamente por análises de variância e teste de tukey, a 5% de probabilidade de erro. O consumo de matéria seca total da forragem, da fibra em detergente neutro (kg.dia-1 e % PC), de matéria orgânica, carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína e carboidratos totais não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelas estratégias de suplementação avaliadas durante a estação chuvosa. O consumo de proteína bruta foi influenciado pelas estratégias de suplementação ( $P < 0,05$ ), devido o maior aporte proteico proveniente da (E3), sendo que a estratégia de suplementação de baixo plano nutricional (E1) apresenta maior atratividade de investimento.

**Palavras-chave:** alimentação; bovino; ruminante

## Evaluation of cross-reared crossbreed steers with supplementation strategies in the rainy season<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the consumption of crossbred steers submitted to different supplementation strategies during the rainy season. The experiment was carried out at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, between July 2015 and January 2016, totaling 203 days, followed by 14 days corresponding to the adaptation of the animals to the management and experimental diets. Thirty - three crossbred steers with average initial weight of  $269.5 \pm 43.09$  kg and mean age of twelve months were used, distributed in a completely randomized design, with three treatments and eleven replications per treatment. The animals were managed on pastures of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Three supplementation strategies were adopted: (E1) mineral salt "ad libitum", (E2) mineral salt with urea "ad libitum", (E3) protein supplement 0.1% of body weight. The results were statistically analyzed by analysis of variance and tukey test, at 5% probability of error. Total dry matter intake, neutral detergent fiber (kg.day-1 and % PC), organic matter, non-fibrous carbohydrates corrected for ashes and protein and total carbohydrates were not influenced ( $P > 0.05$ ) by supplementation strategies evaluated during the rainy season. The crude protein intake was influenced by the supplementation strategies ( $P < 0.05$ ), due to the higher protein intake from (E3), and the strategy of low nutritional supplementation (E1) presented greater investment attractiveness.

**Keywords:** food; bovine; ruminant

### INTRODUÇÃO

A bovinocultura de corte é um importante segmento do agronegócio brasileiro, que é marcado por alta concorrência de mercado e variações nas margens de lucro. De acordo com a Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carne (ABIEC, 2015), o PIB da pecuária no ano de 2015 representou cerca de 30% do agronegócio brasileiro, representando, dessa forma, uma importante participação no desenvolvimento econômico do país, garantindo a sustentação da balança comercial frente à atual crise econômica no Brasil.

Dessa maneira a suplementação a pasto já é uma tecnologia que vem sendo introduzida no sistema de recria dos bovinos, com a finalidade de encurtar o ciclo de produção, proporcionando o abate de animais com média de 2 anos de idade, dos quais cerca de 50% do tempo são destinados à fase de recria.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com o estudo, avaliar o consumo de novilhos mestiços submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a estação chuvosa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, localizado a 15° 26' 46" S, 40° 44' 24" O. O período experimental ocorreu entre os meses de mar de 2015 a Janeiro de 2016, totalizando 112 dias de estação chuvosa, sendo precedido por 14 dias correspondente a adaptação dos animais ao manejo e as dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 269,5 e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em um sistema de pastejo intermitente, sendo a área formada por pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com um total de 11,85 hectares.

O suplemento concentrado foi formulado segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>. Os trinta e três animais foram divididos em três grupos, e cada grupo foi suplementado com uma estratégia de suplementação durante a estação chuvosa, onde: (E1) sal mineral “ad libitum”, (E2) sal mineral com ureia “ad libitum”, (E3) suplemento proteico 0,1% do peso corporal. Na Tabela 1, encontra-se a proporção dos ingredientes com base na matéria natural utilizados na dieta dos animais, de acordo com as estratégias alimentares utilizadas na estação seca, conforme a seguinte composição:

**Tabela 1. Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS)**

Ingredientes (%)	Estratégias		
	E1/SM <sup>1</sup>	E2/SU	E3/SP-01
Sorgo	-	-	56,55
Soja	-	-	19,38
Ureia	-	25	14,93
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	100	75	9,14

E1/SM – estrat. chuvosa/sal mineral; E2/SU – estrat. chuvosa /sal mineral com ureia; E3/SP-01-estrat. chuvosa/ suplemento proteico (0,1% PC); Composição: Cálcio 235 g; fósforo 60 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg.

A estimativa de consumo foi realizada durante o período experimental, sendo realizada entre os dias 17 e 28 de maio de 2015.

Utilizou-se o indicador externo dióxido de titânio a fim de estimar o consumo de matéria seca (CMS) do concentrado. O indicador foi fornecido na quantidade de 15 g por animal, misturado ao concentrado no momento que antecedia o fornecimento. O período de fornecimento foi de 11 dias. No oitavo dia, iniciou-se a coleta das fezes de cada animal, uma vez ao dia, em horários alternados (8:00; 10:00; 12:00; 14:00 e 16:00 horas), a fim de assegurar a coleta de amostras representativas do fluxo intestinal diário dos animais.

O CMS foi calculado pela seguinte equação:

$$CMSS = (EF \times TiO_2 \text{ Fezes}) / (EF \times TiO_2 \text{ Suplemento})$$

Onde: CMSS = consumo de matéria seca oriunda do suplemento, em Kg MS.dia<sup>-1</sup>; TiO<sub>2</sub> Fezes e TiO<sub>2</sub>suplemento = referem-se a concentração de dióxido de titânio presente nas fezes e no suplemento, respectivamente.

A determinação da concentração de titânio nas fezes e no suplemento foi analisada por meio do método INCT-CA M-007/1, seguindo a metodologia descrita por Detmann et al. (2012), e todos os procedimentos laboratoriais foram realizados no LABMESQ-UESB.

Ao se conhecer os consumos de matéria seca do suplemento e da forragem, foi possível então encontrar o consumo de matéria seca total (CMS<sub>total</sub>), através da seguinte adição:

$$CMS_{total} = CMSS + CMSF$$

Onde: CMStotal = consumo de matéria seca total; CMSS = consumo de matéria seca oriunda do suplemento, CMSF = consumo de matéria seca oriunda da forragem; em Kg MS.dia<sup>-1</sup>.

Os dados de consumo foram interpretados estatisticamente por meio da análise de variância e teste F ao nível de 5%, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nesse contexto, a utilização de estratégias suplementares durante a estação chuvosa não influenciaram ( $P>0,05$ ) o consumo diário de matéria seca total (CMST), expresso em kgMS.dia<sup>-1</sup> e em percentual do peso corporal(%PC), apresentando valor médio de 2,29% e 5,38 kgMS.dia<sup>-1</sup>.

**Tabela 2.** Consumos de matéria seca e de nutrientes de bovinos em fase de recria, suplementados a pasto na estação chuvosa do ano 2015

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS			CV (%) <sup>1</sup>	P <sup>2</sup>
	Sal Mineral	Sal Nitrogenado	Ração 0,1% PC		
CMST (kg)	5,26	5,45	5,43	16,32	0,855
CMST (% PC)	2,23	2,34	2,30	8,73	0,440
CMSF (kg)	5,26	5,45	5,21	16,74	0,804
CMSF (% PC)	2,23	2,34	2,21	8,93	0,299
CFDNcp (kg)	3,55	3,68	3,58	16,56	0,868
CFDNcp (% PC)	1,51	1,58	1,52	8,83	0,417
CPB (kg)	0,47 <sup>b</sup>	0,49 <sup>ab</sup>	0,57 <sup>a</sup>	15,49	0,018
CMO (kg)	4,84	5,02	4,99	16,33	0,859
CEE (kg)	0,08	0,09	0,09	15,96	0,553
CCNFcp (kg)	0,82	0,85	0,86	16,36	0,805
CCHOT (kg)	4,24	4,39	4,29	16,52	0,874
CNDT (kg)	2,73	3,09	3,15	16,22	0,098

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>2</sup>Probabilidade de erro; Consumos em kg.dia<sup>-1</sup> e em percentual do peso corporal (%PC). CMST: matéria seca total; CMSF: matéria seca de forragem; CCNFcp: carboidratos não-fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; CPB: proteína bruta; CMO: matéria orgânica; CEE: extrato etéreo; CFDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CCHOT: carboidratos totais; CNDT: nutrientes digestíveis totais.

A inexistência de efeito para o consumo de matéria seca total (Tabela 2) se deve ao fato da similaridade apresentada pela composição da dieta (Tabela 2), sendo que a forragem consumida pelos animais apresentou teor médio de 9,0 % de proteína bruta. De acordo com Minson (1990), para que ocorra o funcionamento normal do rúmen, sem haver limitações no consumo, é necessário que sejam atendidos os requerimentos mínimos de 7% de PB na dieta basal.

O consumo de proteína bruta (CPB) apresentou diferença ( $P<0,05$ ) entre as estratégias de suplementação avaliadas (Tabela 2). Os animais alimentados com suplementação concentrado (0,1%PC) apresentaram maior CPB, esse resultado pode ser explicado devido o aporte adicional de proteína bruta fornecida via suplementação.

## CONCLUSÃO

O uso de suplementação estratégica para novilhos mestiços em pastagens tropicais é uma alternativa economicamente viável, uma vez que não houve efeito para o consumo de matéria seca da forragem e no consumo de matéria seca total. No entanto, a escolha da estratégia a ser utilizada dependerá basicamente do valor de aquisição dos insumos a serem utilizados na dieta.

## REFERÊNCIAS

Associação Brasileira das Indústrias Exportadoras de Carnes - ABIEC. **Rebanho Bovino Brasileiro.** (2015). Disponível em: [www.abiec.com.br](http://www.abiec.com.br) Acesso em: 05 out. 2016.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análises de alimentos** - INCT – Ciência Animal. Editora UFV. 2012. 214p.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle.** 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.,276. 2000.

# Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

MINSON, D.J. **Forage in ruminant nutrition**. San Diego: Academic Press, 1990.

SAS institute. 2005. SAS system for Windows: versão 9.0. Cary: SAS Institute.



## Avaliação do uso de estratégias de suplementação sobre a digestibilidade em novilhos sob condições de pastejo na estação chuvosa

Frederico Correia Cairo<sup>1</sup>; Venicio Macedo Carvalho<sup>1</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Marceliana da Conceição Santos<sup>1</sup>; Fernando Correia Cairo<sup>1</sup>; Mateus de Melo Lisboa<sup>1</sup>; Maria Magna Silva Pereira<sup>1</sup>; João Paulo Sacramento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UESB; <sup>2</sup>UFSJ

**Resumo:** objetivou-se com o estudo, avaliar a digestibilidade da matéria seca e de nutrientes ingeridos por novilhos mestiços em fase de recria, suplementados a pasto na estação chuvosa. O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA. O período experimental ocorreu entre os meses de março a junho de 2015, totalizando 112 dias de estação chuvosa, caracterizado pelo aumento dos índices pluviométricos da região, e consequentemente, pela maior produção forrageira. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ± 39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foram adotados três estratégias de suplementação, sendo: (E1) sal mineral “ad libitum”, (E2) sal mineral com ureia “ad libitum”, (E3) suplemento proteico 0,1% do peso corporal. Os coeficientes de digestibilidade analisados foram influenciados (P<0,05) pelas estratégias de suplementação, sendo o suplemento a que apresentou maior coeficiente de digestibilidade dos nutrientes ingeridos, em função do concentrado utilizado apresentar compostos que são facilmente digeríveis, potencializando assim o aproveitamento da pastagem. O suplemento proteico utilizado promoveu melhoras nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes ingeridos. Podendo ser utilizado a fim de melhorar o desempenho dos animais na estação chuvosa.

**Palavras-chave:** bovinos; forragem; sazonalidade

## Evaluation of the use of supplementation strategies on digestibility in steers under grazing conditions in the rainy season

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the digestibility of dry matter and nutrients ingested by crossbred steers supplemented to pasture in the rainy season. The experiment was conducted at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA. The experimental period occurred between March and June 2015, totaling 112 days of rainy season, characterized by an increase in rainfall indexes in the region and, consequently, higher fodder production. Thirty - three crossbred steers (½ Dutch X ½ Zebu) were used in the rearing phase, with a mean initial weight of 203.53 ± 39.48 kg and mean age of 12 months, distributed in a completely randomized design with three treatments and eleven replications By treatment. The animals were managed on pastures of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Three supplementation strategies were adopted: (E1) mineral salt "ad libitum", (E2) mineral salt with urea "ad libitum", (E3) protein supplement 0.1% of body weight. The digestibility coefficients analyzed were influenced (P <0.05) by the supplementation strategies, being the supplement that presented the highest digestibility coefficient of the ingested nutrients, as a function of the concentrate used to present compounds that are easily digestible, thus enhancing the utilization of the pasture. The protein supplement used improved the digestibility coefficients of the ingested nutrients. It can be used to improve the performance of animals during the rainy season.

**Keywords:** cattle; forrage; seasonality

### INTRODUÇÃO

A sazonalidade na produção de forragem ainda é um dos principais entraves para o crescimento da produtividade da pecuária de corte no Brasil, na medida em que determina elevada idade de abate e resulta em uma baixa eficiência da atividade. A utilização de estratégias de suplementação durante a estação chuvosa, torna-se uma alternativa para potencializar os índices produtivos.

Sendo o suplemento um insumo de alto custo, há necessidade de encontrar estratégias adequadas para não comprometer a eficiência econômica do sistema de produção. A suplementação na estação em que os índices pluviométricos e a disponibilidade de forragem é maior vem com o objetivo de impulsionar o desempenho dos animais em sistema de pastejo, através da melhoria dos coeficientes de digestibilidade, resultando no melhor aproveitamento dos nutrientes provenientes do pasto.

## OBJETIVOS

Avaliar a digestibilidade da matéria seca e de nutrientes ingeridos por novilhos mestiços em fase de recria, suplementados a pasto na estação chuvosa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, localizado a 15° 26' 46" S, 40° 44' 24" O e altitude de 800 metros. O período experimental ocorreu entre os meses de março a junho de 2015, totalizando 112 dias de estação chuvosa, caracterizado pelo aumento dos índices pluviométricos da região, e conseqüentemente, pela maior produção forrageira. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ± 39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Os animais foram manejados em um sistema de pastejo intermitente, sob o método de lotação contínua, sendo a área formada por pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, com um total de 11,85 hectares, precedido por 14 dias correspondente a adaptação dos animais ao manejo e as dietas experimentais.

O suplemento concentrado foi formulado segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>. Os animais foram divididos em três grupos, e cada grupo foi suplementado com uma estratégia de suplementação durante a estação chuvosa ( Tabela 1).

**Tabela 1.** Desenho Experimental

Estação	Estratégia 1	Estratégia 2	Estratégia 3
Chuvosa	Sal mineral "ad libitum"	Sal mineral com ureia "ad libitum"	Suplemento proteico (0,1% do PC)

Na Tabela 2, encontra-se a proporção dos ingredientes com base na matéria natural utilizados na dieta total dos animais, de acordo com as estratégias alimentares utilizadas na estação chuvosa, conforme a seguinte composição:

**Tabela 2.** Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS)

Ingredientes (%)	Estratégias		
	E1/SM <sup>1</sup>	E2/SU	E3/SP-01
Sorgo	-	-	56,55
Soja	-	-	19,38
Ureia	-	25	14,93
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	100	75	9,14

E1/SM- estrat. chuvosa/ sal mineral; E2/SU- estrat. chuvosa/ sal mineral com ureia; E3/SP-01- estrat. chuvosa/ suplemento proteico (0,1% PC);<sup>1</sup>Composição: Cálcio 235 g; fósforo 60 g; magnésio 16 g; enxofre 12 g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400 mg; ferro 1000 mg; selênio 32 mg; zinco 6000 mg; 1120 mg; flúor (máximo) 1600 mg.

Para as coletas de forragens, realizou-se a técnica do pastejo simulado, com o intuito de obter a representatividade da altura e da qualidade da forragem ingerida pelos animais, a fim de identificar o percentual dos constituintes presentes no pastejo.

Para estimar a produção fecal utilizou-se o óxido crômico (Cr2O3) como indicador externo, fornecido diariamente às 6:00 horas em dose única de 10 gramas, acondicionadas em papelote durante doze dias, sendo sete desses destinados à adaptação e regulação do fluxo de excreção do marcador, e os outros cinco dias para coleta das fezes. No oitavo dia, iniciou-se a coleta das fezes de cada animal, uma vez ao dia, em horários alternados (8:00; 10:00; 12:00; 14:00 e 16:00 horas), a fim de assegurar a coleta de amostras representativas do fluxo intestinal diário dos animais.

As amostras do pastejo simulado e fezes foram devidamente armazenadas em freezer (-10°C). Após o término das coletas, os materiais foram pré-secados por dia de coleta em estufa de ventilação forçada (55°C), seguindo a metodologia de Detmann et al. (2012), até que todas as amostras passassem pelo mesmo processo e, em seguida, foram processadas em moinho tipo Willey (peneira 1 e 2 mm), para só então realizar a composta por animal, ao passo que foram pesadas em média 100 gramas de cada amostra por animal, para posterior homogeneização e determinação das análises químicas, a fim de identificar os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes pelos animais.

Os dados dos coeficientes de digestibilidade foram interpretados estatisticamente por meio da análise de variância e teste F ao nível de 5%, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de digestibilidade analisados foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelas estratégias de suplementação, sendo o suplemento proteico a que apresentou maior coeficiente de digestibilidade dos nutrientes ingeridos (Tabela 3), em função do suplemento concentrado utilizado apresentar compostos que são facilmente digeríveis, potencializando assim o aproveitamento da pastagem. Esses resultados eram esperados, uma vez que a associação de carboidratos estruturais e não estruturais na dieta possibilita melhorias na digestibilidade dos nutrientes em função da sincronia da disponibilidade de energia e proteína, ocasionando melhorias na eficiência de absorção dos nutrientes ingeridos.

**Tabela 3.** Coeficientes de digestibilidade da matéria seca e de nutrientes ingeridos por bovinos em fase de recria, suplementados a pasto na estação chuvosa

(%)	Sal Mineral	Sal Nitrogenado	Ração 0,1% PC	<sup>1</sup> CV (%)	<sup>2</sup> P
<b>CDMS</b>	54,05 <sup>c</sup>	54,67 <sup>b</sup>	55,80 <sup>a</sup>	0,90	0,000
<b>CDMO</b>	55,80 <sup>c</sup>	58,38 <sup>b</sup>	60,25 <sup>a</sup>	1,49	0,000
<b>CDFDNcp</b>	54,85 <sup>b</sup>	60,05 <sup>a</sup>	60,25 <sup>a</sup>	1,92	0,000
<b>CDPB</b>	45,13 <sup>c</sup>	51,07 <sup>b</sup>	53,69 <sup>a</sup>	4,98	0,000
<b>CDEE</b>	62,21 <sup>b</sup>	64,53 <sup>ab</sup>	69,30 <sup>a</sup>	7,38	0,006
<b>CDCNFcp</b>	54,89 <sup>c</sup>	60,21 <sup>b</sup>	63,96 <sup>a</sup>	5,58	0,000
<b>CDCHOT</b>	53,39 <sup>c</sup>	58,87 <sup>b</sup>	61,20 <sup>a</sup>	1,80	0,000

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>2</sup>Probabilidade de erro; Coeficientes de digestibilidade (%): CDMS: matéria seca; CDFDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CDPB: proteína bruta; CDEE: extrato etéreo; CDCNFcp: carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; CDCHOT: carboidratos totais

Diante das alterações ocorridas nos coeficientes de digestibilidade durante a estação chuvosa, observa-se que a utilização de suplementos contendo proteína proporcionou melhorias em todos os coeficientes de digestibilidade analisados, e, possivelmente, para o desempenho animal. O uso da suplementação com o intuito de promover melhorias no desempenho dos animais tem sido foco de estudo há muitos anos e, por vez, tem-se demonstrado resultados consistentes nas diferentes estações do ano (Schio et al., 2011).

## CONCLUSÃO

O suplemento proteico concentrado utilizado promoveu melhorias nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes ingeridos. Podendo ser utilizado a fim de potencializar o aproveitamento dos nutrientes pelos animais.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para análises de alimentos** - INCT – Ciência Animal. Editora UFV. 2012. 214p.

NRC. **Nutrient Requirements of Beef Cattle**. 7th ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC., 276. 2000

SAS institute. 2005. **SAS system for Windows**: versão 9.0. Cary: SAS Institute.

SCHIO, A.R.; VELOSO, C.M.; SILVA, F.F.; ÍTAVO, L.C.V.; MATEUS, R.G.; 96 SILVA, R.R. Ofertas de forragem para novilhas nelore suplementadas no período de seca e transição seca/chuvosa. **Acta Scientiarum - Animal Sciences**, v.33, p.9-17, 2011.



## Balanço de nitrogênio em novilhas leiteiras de distintos grupos raciais em planos nutricionais crescentes

Frederico Correia Cairo<sup>1</sup>; Carlos Alberto Alves de Oliveira Filho<sup>1</sup>; Fernanda Samarini Machado<sup>2</sup>; Luiza Maria Gigante<sup>1</sup>; Bárbara Louise Pacheco Ramos<sup>1</sup>; Thiago Soares de Oliveira<sup>3</sup>; Leandro Dias Passos<sup>4</sup>; Luiz Gustavo Ribeiro Pereira<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>UESB; <sup>2</sup>Embrapa Gado de Leite; <sup>3</sup>UNEAL; <sup>4</sup>UFT

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos do plano nutricional e do grupo racial sobre o balanço de nitrogênio (N) em novilhas leiteiras. Trinta e seis novilhas – 12 Holandês, 12 Gir e 12 F1 Holandês × Gir – foram alojadas em sistema “tie stall” e distribuídas aleatoriamente, adotando-se delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3×3 (planos nutricionais e grupos raciais). As dietas foram formuladas para possibilitarem ganhos de peso de 200, 400 e 800 g por dia, correspondentes a 11, 14 e 19 g por kg de peso corporal (PC), respectivamente. A interação entre planos nutricionais e grupo racial foi significativa para o N retido (g dia<sup>-1</sup>), mas o efeito principal dos grupos raciais não foi significativo dentro de cada plano nutricional. Os resultados sugerem que a base genética dos animais não interfere no balanço de N. Em condições tropicais, novilhas leiteiras zebuínas e cruzadas submetidas a planos nutricionais com maior ou menor oferta de alimentos apresentaram eficiência nutricional de N semelhantes a novilhas taurinas.

**Palavras-chave:** gir ; retenção ; silagem de milho

## Nitrogen balance in dairy heifers of different genetic groups on increasing nutritional level of intake

**Abstract:** The effects of dietary plan and genetic group on the nitrogen balance (N) of dairy heifers were evaluated. Thirty-six heifers, 12 Holstein, 12 Gyr and 12 F1 Holstein × Gyr, were housed in a “tie stall” system and randomly assigned to different dietary plans, adopting a completely randomized design in a 3×3 factorial arrange (nutritional plan and genetic group). The diets were formulated to enable weight gains of 200, 400 and 800 g/day, corresponding to dietary plans 11, 14 and 19 g/kg BW. The interaction between nutritional plan and genetic group was significant for the retained N (g day<sup>-1</sup>), but the main effect of the genetic group was not significant within each nutritional plan. The results suggest that the genetic basis of the animals does not interfere in the N balance. Zebu animals are nutritionally more efficient in conditions of food restriction (lower nutritional level) compared to Taurus and crossbred, however, under conditions of greater nutritional the N availability there is no difference between them.

**Keywords:** gyr; ingestion; corn silage

### INTRODUÇÃO

A determinação do balanço de nitrogênio é útil para fornecer uma estimativa do metabolismo proteico e constitui um método de avaliação dos alimentos e do estado nutricional do animal, fornecendo subsídios para prever a resposta produtiva. Esses dados são fundamentais para o estabelecimento de normas e padrões de alimentação para fêmeas de origem leiteira, as quais têm o objetivo de orientar a formulação de dietas mais precisas e, assim, melhorar a eficiência bioeconômica dos sistemas de produção de leite.

### OBJETIVOS

Avaliar os efeitos do plano alimentar e do grupo racial sobre o balanço de nitrogênio em novilhas leiteiras de importantes grupos raciais para a pecuária nacional.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Complexo Experimental Multiusuário de Bioeficiência e Sustentabilidade da Pecuária, em Coronel Pacheco, MG, Brasil, no período de março a setembro de 2014, com duração de 171 dias consecutivos. Trinta e seis novilhas de diferentes grupos raciais foram utilizadas: 12 Holandês (H), 12 Gir (G) e 12 (F1) Holandês × Gir. O peso corporal inicial (PC<sub>i</sub>) foi de 402±88, 302±96 e 456±79 kg, respectivamente para cada composição. Elas foram alimentadas com dieta composta por silagem de milho e concentrado com proporção volumoso: concentrado, em base de MS, de 707:293 g kg<sup>-1</sup>. A dieta foi formulada com base no

NRC (2001), para animal padrão com peso corporal médio ( $PC_m$ ) de 370 kg e estimativa de ganho de peso de  $800 \text{ g dia}^{-1}$ , tendo-se variado apenas a quantidade de alimento ofertado aos animais, com proporções de: 11, 14 e 19 g por kg de peso corporal (PC), as quais correspondera aos ganhos de peso previstos de 200, 400 e  $800 \text{ g dia}^{-1}$ , respectivamente.

Durante o período experimental, três ensaios de coleta de urina foram realizados: no início (53 dias), no meio (102 dias) e no final do período experimental (151 dias). Coletou-se a urina de todos os animais durante um período de 24 horas, tendo-se utilizado sondas tipo Folley. O balanço dos compostos nitrogenados foi calculado pela diferença entre o nitrogênio ingerido (NI) e o nitrogênio excretado (NE na urina e fezes).

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado, organizado em esquema fatorial  $3 \times 3$ . As variáveis avaliadas foram submetidas à análise de covariância (ANCOVA), adotando-se 5,0% de probabilidade. O desdobramento foi realizado e as médias para o fator grupo racial comparadas pelo teste Tukey, tendo-se adotado a decomposição da soma de quadrados de tratamentos em contrastes ortogonais relativos aos efeitos linear e quadrático, a 5,0% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre planos nutricionais e grupo racial foi significativa para o N retido ( $\text{g dia}^{-1}$ ) (Tabela 1), mas o efeito principal dos grupos raciais não foi significativo dentro de cada plano alimentar (Tabela 2). Esse resultado sugere que a base genética dos animais não interfere no balanço de N. Nos planos 11 e 14  $\text{g kg}^{-1}$ , a ingestão de MS e a excreção fecal de N,  $\text{g dia}^{-1}$  e  $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$ , entre os diferentes grupos raciais avaliados não diferiram significativamente. No entanto, no plano 19  $\text{g kg}^{-1}$ , as novilhas F1 Holandês  $\times$  Gir e Holandês apresentaram ingestão 14,35% maior e excreção fecal de N 35,42 e 29,16% ( $\text{g dia}^{-1}$ ) e  $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$ , respectivamente maior que os valores observados em novilhas Gir.

**Tabela 1.** Balanço de nitrogênio (N) em novilhas Holandês (H), e F1 Holandês  $\times$  Gir e Gir (G), sob diferentes planos alimentares.

Item	Plano alimentar ( $\text{g kg}^{-1}$ )			Grupo racial			EPM	PA	p-valor	
	11	14	19	H	F1	G			GR	PA $\times$ GR
N ingerido ( $\text{g kg}^{-1}$ )	89,22	123,49	177,81	131,73	132,12	126,67	5,5030	0,001	0,419	0,001
N fecal ( $\text{g kg}^{-1}$ )	27,39	37,75	55,77	41,62	42,47	36,82	1,8156	0,001	0,114	0,001
N urina ( $\text{g kg}^{-1}$ ) <sup>(1)</sup>	20,46	30,66	39,18	23,17	35,29	31,53	2,5898	0,009*	0,110	0,223
N retido ( $\text{g kg}^{-1}$ )	49,01	64,82	86,06	72,71	61,90	65,28	3,5173	0,001	0,111	0,031
N ingerido $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$	1,13	1,45	1,91	1,53	1,43	1,52	0,0351	0,001	0,003	0,001
N fecal $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$	0,33	0,43	0,59	0,47	0,48	0,41	0,0130	0,001	0,024	0,001
N urina $\text{g (kg de PC)}^{-0,75(2)}$	0,31	0,41	0,48	0,34	0,46	0,41	0,0236	0,021*	0,118	0,243
N retido $\text{g (kg de PC)}^{-0,75(3)}$	0,56	0,68	0,92	0,80	0,67	0,69	0,0292	0,001*	0,088	0,098

<sup>(1)</sup> $Y_{N \text{ urina}} = 17,74 + 11,13x$ . <sup>(2)</sup> $Y_{N \text{ urina}} = 0,2398 + 0,08x$ . <sup>(3)</sup> $Y_{N \text{ retido}} = 0,340 + 0,187x$ . EPM, erro padrão da média. \*Efeito linear significativo a 5% de probabilidade.

Os menores valores de ingestão de MS e de excreção fecal de N das novilhas Gir, no plano 19  $\text{g kg}^{-1}$ , além dos valores de N retido ( $\text{g dia}^{-1}$ ) semelhantes (Tabela 2), indicam que os zebuínos aparentemente são mais eficientes na utilização do N dietético, e que provavelmente apresentaram maior reciclagem de N sob planos alimentares com maior disponibilidade de nutrientes, já que o pool de ureia no metabolismo está sob o controle homeostático fisiológico e tende a permanecer constante, conforme Van Soest (1994). Os valores de proteína metabolizável para manutenção obtidos por Ezequiel (1987), de 1,72 e 4,28  $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$  para novilhos Nelore e Holandês, respectivamente, o que sugere que a perda através da excreção de metabólitos endógenos em bovinos Nelore (*Bos indicus*) é inferior à de bovinos Holandês (*Bos taurus*), o que estaria de acordo com o observado no presente trabalho, em que observou-se menor excreção fecal de N  $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$  em animais Gir (Tabela 2).

**Tabela 2.** Desdobramento do efeito do grupo racial dentro do plano alimentar, quanto ao balanço de nitrogênio em novilhas Holandês, F1 Holandês  $\times$  Gir e Gir<sup>(1)</sup>.

Item	11 $\text{g kg}^{-1}$			14 $\text{g kg}^{-1}$			19 $\text{g kg}^{-1}$		
	Holandês	F1	Gir	Holandês	F1	Gir	Holandês	F1	Gir
N ingerido ( $\text{g kg}^{-1}$ )	87,05a	83,23a	97,37a	121,47a	123,37a	125,62a	186,66a	189,75a	157,01b
N fecal ( $\text{g kg}^{-1}$ )	28,32a	25,56a	28,28a	36,77a	37,98a	38,51a	59,78a	63,87a	43,67b
N retido ( $\text{g kg}^{-1}$ )	50,14a	37,73a	55,63a	59,49a	64,98a	60,96a	110,2a	79,88a	78,10a
N ingerido									
$\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$	1,13a	1,13a	1,12a	1,45a	1,47a	1,43a	1,99a	1,99a	1,74b
N fecal $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$	0,35a	0,34a	0,31a	0,43a	0,44a	0,43a	0,62a	0,65a	0,48b

<sup>(1)</sup>Médias seguidas de letras iguais, na comparação dos grupos raciais em cada nível de oferta de alimentos, não diferem pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

As perdas de N via urina ( $\text{g dia}^{-1}$ ) e  $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$  foram influenciadas pelo plano alimentar utilizado, o que está de acordo com o reportado por Higgs et al. (2012), que constataram que essa variável está associada ao consumo de N. O consumo de proteína e a excreção de nitrogênio pelas fezes e urina apresentam elevada correlação (Sinclair et al., 2014). O aumento da excreção de N urina resultante do aumento na ingestão de PB e da rápida degradação ruminal de N, acarreta uma produção de amônia maior do que a demanda microbiana pelo nutriente no rúmen. Esse excesso de amônia é absorvido no rúmen e convertido a ureia no fígado, e resulta no aumento da concentração de ureia plasmática. Como o excesso de N excretado na urina não é desejável do ponto de vista econômico e ambiental, planos alimentares com restrição alimentar, que não causem grande impacto no desempenho animal são altamente desejáveis.

A resposta quadrática observada sobre a ingestão de MS e nutrientes em função dos planos alimentares, também foi verificada quanto à ingestão e excreção fecal de N  $\text{g (kg de PC)}^{-0,75}$ , para novilhas Holandês e F1, respectivamente  $Y_{\text{ingerido}} = 1,11 - 0,02x + 0,11x^2$  e  $Y_{\text{ingerido}} = 1,07 + 0,09x + 0,09x^2$ ;  $Y_{\text{fecal}} = 39,01 - 13,81x + 7,77x^2$  e  $Y_{\text{fecal}} = 0,34 - 0,05x + 0,05x^2$ , enquanto que, para novilhas Gir, verificou-se resposta linear crescente para a ingestão de MS e excreção fecal de N, respectivamente  $Y_{\text{ingerido}} = 0,80 + 0,32x$  e  $Y_{\text{fecal}} = 0,23 + 0,09x$ .

## CONCLUSÃO

Em condições tropicais, novilhas leiteiras zebuínas e cruzadas submetidas a planos alimentares com maior ou menor oferta de alimentos apresentaram eficiência nutricional de N semelhantes a novilhas taurinas.

## APOIO

Este trabalho foi financiado pela Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), CAPES, Brasília, Brasil, FAPEMIG, FAPEMIG-PPM, PVE- CAPES, CNPq e UESB.

## REFERÊNCIAS

- EZEQUIEL, J.M.B. **Exigências de proteína e minerais de bovídeos: frações endógenas**. 1987. 131p. Tese (Doutorado em Zootecnia). Universidade Federal de Viçosa.
- HIGGS, R.J.; CHASE, L.E.; VAN AMBURGH, M.E. Development and evaluation of equations in the Cornell Net Carbohydrate and Protein System to predict nitrogen excretion in lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.2004-2014, 2012.
- SINCLAIR, K.D.; GARNSWORTHY, P.C.; MANN, G.E.; SINCLAIR, L.A. Reducing dietary protein in dairy cow diets: implications for nitrogen utilization, milk production, welfare and fertility. **Animal**, v.8, p.262-274, 2014.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.



## Composição mineral da palma forrageira *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 em diferentes estádios vegetativos

Gislane Mendes Galindo<sup>1</sup>; Diana Valadares Pessoa<sup>2</sup>; Alberício Pereira de Andrade<sup>3</sup>; Ana Lúcia Teodoro<sup>4</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>5</sup>; Gabriela Duarte Silva<sup>6</sup>; Sanara Adrielle França Melo<sup>2</sup>; Elison Silva de Macedo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Zootecnia - UFRPE/UAG - Garanhuns-PE; <sup>2</sup>Mestre em Ciência Animal e Pastagens-UFRPE/UAG-Garanhuns-PE;

<sup>3</sup>Professor Titular da UAG/UFRPE -Garanhuns, PE; <sup>4</sup>Pós Doutoranda do Mestrado Ciência Animal e Pastagens da UAG/UFRPE;

<sup>5</sup>Professor Adjunto da UAG/UFRPE, Garanhuns-PE; <sup>6</sup>Mestrado em Ciência Animal e Pastagens da UAG/UFRPE, Garanhuns-PE.

**Resumo:** A palma forrageira é uma planta adaptada às condições edafoclimáticas do Semiárido brasileiro, devido suas características morfológicas que lhe permite absorver água de chuvas mínimas. Assim objetivou-se avaliar a composição mineral da palma forrageira *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 em diferentes estádios vegetativos. Coletou-se cladódios de quatro plantas em diferentes estádios vegetativos (maduro, intermediário e jovem), para a caracterização da composição mineral. Determinou-se os minerais utilizando vários procedimentos tais como: digestão nítrico-perclórica, fotometria, espectrofotometria de absorção atômica, turbidimetria do sulfato de Bário, espectrofotometria UV-VIS e digestão sulfúrica. Observou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a concentração de Fósforo entre os estádios vegetativos com maior valor de 4,6 g/kg de matéria seca para o estádio maduro e menor valor de 2,2 g/kg de matéria seca para o estádio jovem. Verificou-se diferença significativa nos teores de manganês com menor concentração para o estádio maduro (53,1 mg/kg na matéria seca). A palma forrageira *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 (IPA-Sertânia) apresenta diferença significativa nas concentrações de Fosforo e Manganês entre os estádios vegetativos mostrando-se como alimento alternativo para a alimentação animal.

**Palavras-chave:** adaptação; água; alternativa

## Mineral composition of cactus pear *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 in different vegetative phases

**Abstract:** The cactus pear is a plant adapted to the edaphoclimatic conditions of the Brazilian Semi-arid, due to its morphological characteristics that allows it to absorb water from minimal rainfall. The objective of this study was to evaluate the mineral composition cactus pear *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 in different vegetative phases. Cladodes of four plants were collected at different vegetative phases (mature, intermediate and young) for the characterization of the mineral composition. The minerals were determined using various procedures such as nitric-perchloric digestion, photometry, atomic absorption spectrophotometry, barium sulfate turbidimetry, UV-VIS spectrophotometry and sulfur digestion. A significant difference ( $P < 0,05$ ) was observed for the phosphorus concentration between the vegetative phases with a higher value of 4.6 g/kg of dry matter for the mature stage and a lower value of 2.2 g / kg of matter Dry to young phases. There was a significant difference in manganese contents with lower concentration for the mature phase (53.1 mg/kg in the dry matter). The cactus pear *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 (IPA-Sertânia) presents a significant difference in the concentrations of Phosphorus and Manganese between the vegetative phases showing as alternative food for animal feed.

**Keywords:** adaptation; alternative; water

### INTRODUÇÃO

As regiões Semiáridas são caracterizadas por apresentar irregularidade das chuvas e alta evapotranspiração, o que limita a produção e qualidade dos recursos forrageiros. Com isso buscar alimentos adaptados e de fácil aquisição para essas regiões é importante. A palma forrageira é uma planta adaptada às condições edafoclimáticas do Semiárido brasileiro, devido suas características morfológicas que lhe permite absorver água de chuvas mínimas e apresenta alta concentração de carboidratos totais e digestíveis, baixa concentração de fibras (VASCONCELOS et al., 2007) e alto conteúdo mineral.

### OBJETIVOS

Avaliar a composição mineral da palma forrageira *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 (IPA-Sertânia) em diferentes estádios vegetativos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas da Estação Experimental do Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, localizada em Arcoverde-PE, onde se coletou três estádios fenológicos (maduro, intermediário e jovem) da *Nopalea cochenillifera* variedade IPA-200205 (IPA-Sertânia). As análises foram realizadas na Embrapa Semiárido, localizada em Petrolina-PE. As amostras foram pré-secas à temperatura de 55°C até manutenção do peso constante. A determinação dos minerais sendo os macronutrientes - Potássio (K), Sódio (Na), Cálcio (Ca), Magnésio (Mg), Fósforo (P), Enxofre (S) e os micronutrientes: Cobre (Cu), Ferro (Fe), Manganês (Mn), Zinco (Zn), a exceção de N, foram determinados através da digestão nítrico-perclórica conforme Malavolta et al. (1997). No extrator nítrico-perclórico, os teores de K e Na, foram obtidos por fotometria de emissão de chama; o Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, por espectrofotometria de absorção atômica; S por turbidimetria do sulfato de Bário e P por espectrofotometria UV-VIS; O N foi obtido por digestão sulfúrica, e em sequência quantificado pelo método micro-Kjeldahl. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando  $\alpha = 0,05$  utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS®).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa para as concentrações de N e K, entre os três estádios vegetativos ( $P > 0,05$ ). Para os teores de Ca não houve diferença significativa entre os três estádios vegetativos, com valores de 29,8 g/kg MS para o estádio jovem, 32,3 g/kg MS, para o estádio intermediário e de 30,5 g/kg MS, para o estádio maduro. Em relação a concentração de Mg, também não se observou diferença significativa ( $P > 0,05$ ). Em trabalho desenvolvido por Batista et al. (2003) estudando palma *Nopalea* sp. identificaram valores de 54 g/kg MS para o Ca, concentração está superior as identificadas nos estádios vegetativos da palma nesse trabalho e para o Mg, identificaram valor de 17 g/kg MS, valores próximos aos identificados no presente estudo. Para o S, o estádio intermediário apresentou maior valor, porém não foi observado diferença significativa entres os três estádios ( $P > 0,05$ ).

**Tabela 1.** Composição mineral da palma forrageira *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 (IPA-Sertânia) em diferentes estádios vegetativos

Variáveis	Estádios Vegetativos			EPM	P Valor
	Jovem	Intermediário	Maduro		
Nitrogênio (g/kgMS)	9,7±2,3	9,7±2,5	10,3±1,9	0,7	0,9
Fósforo (g/kgMS)	2,2±0,8b	2,6±0,8ab	4,6±1,0a	0,4	0,02
Potássio (g/kgMS)	13,5±1,5	12,0±2,1	12,8±3,3	0,7	0,7
Cálcio (g/kgMS)	29,8±8,7	32,7±7,1	30,5±8,3	2,5	0,9
Magnésio (g/kgMS)	17,4±2,3	18,4±1,7	16,3±5,0	1,0	0,7
Enxofre (g/kgMS)	0,5±0,3	0,7±0,5	1,0±0,7	0,2	0,6
Cobre (mg/kgMS)	4,1±1,6	4,3±1,3	4,7±0,9	0,4	0,8
Ferro (mg/kgMS)	48,8±3,7	55,0±15,4	140,0±14,8	28,9	0,4
Manganês(mg/kgMS)	116,0±13,0a	125,0±29,2a	53,1±21,4b	11,7	0,006
Zinco (mg/kgMS)	27,5±8,6	32,1±8,8	25,9±4,7	2,4	0,6
Sódio (mg/kgMS)	655,0±72,3	587,5±50,2	610,0±36,7	18,6	0,3

\*médias seguidas de letras diferentes minúsculas na linha diferem ( $P < 0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey. EPM= Erro Padrão da Média.

Para os teores de cobre apesar de se observar valores crescentes nos estádios jovem (4,1 mg/kg MS), intermediário (4,3 mg/kg de MS) e maduro (4,7 mg/kg MS), não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os estádios vegetativos, esses valores são próximos ao exigido para ovelhas em manutenção que é de 4 mg/kg MS. Quanto as plantas, a deficiência em Cu tem efeito indireto sobre o crescimento restrito e deficiência de N (KIRKBY e RÖMHELD, 2007). Com relação ao Fe, o estádio maduro apresentou valor (140,0 mg/kg MS), o intermediário (55 mg/kg MS) e o jovem valor (48,8 mg/kg MS), porém não houve diferença significativa nos três estádios ( $P > 0,05$ ), sendo estes valores superiores para a exigência de vacas em gestação ou lactação cuja exigência é de 40 mg/kg MS. Quanto ao Mn, identificou-se diferença ( $P < 0,05$ ), onde a menor concentração foi de 53,3 mg/kg MS para no estádio maduro, segundo CSIRO (2007), a exigência de Mn para bovinos em manutenção é de 20 mg/kg MS, ou seja, as concentrações identificadas nesta pesquisa estão acima da exigência para esta categoria. Os três estádios não apresentaram diferença significativa para os teores de Zn. De acordo com Kirkby e Römheld (2007), concentrações críticas para Zn nas plantas encontram-se entre 15 a 30 mg/kg MS e podem ser maiores em plantas com alto teor de P. Com relação ao Na, o estádio jovem apresentou maior concentração (527,5 mg/kg MS), mas comparando-se os três estádios, não se verificou diferença significativa ( $P > 0,05$ ). O Na, está envolvido com fosfoenolpiruvato nas plantas que possuem o metabolismo ácido das crassuláceas (CAM) (Kirkby e Römheld, 2007).

## CONCLUSÃO

A palma forrageira *Nopalea cochenillifera* var. IPA-200205 (IPA-Sertânia) apresenta diferença significativa nas concentrações de Fosforo e Manganês entre os estádios vegetativos, mostrando-se como alimento alternativo para a alimentação animal.

## REFERÊNCIAS

BATISTA, A. M. V.; MUSTAFA, A. F. MCALLISTER, T.; WANG, Y.; SOITA, H.; MCKINNON, J.J. Effects of variety on chemical composition, in situ nutrient disappearance and in vitro gas production of spineless cacti. **Journal Science and Food Agriculture**, v.83, n.3, p.440-445. 2003.

COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION - CSIRO PUBLISHING. **Nutrient requirements of domesticated ruminants**. Collingwood, Australia. 2007. 270p.

KIRKBY, A.; VOLKER RÖMHELD, V. Micronutrientes na fisiologia de plantas: micronutrientes na fisiologia de plantas: micronutrientes na fisiologia de plantas: funções, absorção e mobilidade funções, absorção e mobilidade. **Encarte técnico**, Informações agrônômicas nº 118, 2007.

MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. **Avaliação do estado nutricional das plantas**. 2.ed. Piracicaba, 1997.

VASCONCELOS, A. G. V.; LIRA, M. A.; CAVALCANTI, V. A. L.; SANTOS, A.V.F.; CÂMARA, T.; WILLADINO, L. Micropropagação de palma forrageira cv. Miúda (*Nopalea cochenillifera* - Salm Dyck). **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.2, n.1, p.28-31, 2007.



## Digestibilidade dos nutrientes de vacas leiteiras confinadas recebendo diferentes níveis de torta de licuri na dieta<sup>1</sup>

Rosiane Souza Hermógenes<sup>1</sup>; Thatiane Mota Vieira<sup>1</sup>; Jemima Fialho Muricy<sup>1</sup>; Antonio Ferraz Porto Junior<sup>2</sup>; Dicastro Dias de Souza<sup>2</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Bismarck Moreira Santiago<sup>4</sup>; Geógenes da Silva Gonçalves<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia - UESB, campus Itapetinga-Bahia; <sup>2</sup>Doutorandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB;

<sup>3</sup>Departamento de Tecnologia Rural e Animal - UESB. Pesquisador CNPq; <sup>4</sup>Mestrandos do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB ; <sup>5</sup>Professor da Faculdade de Ciências e Tecnologia - FTC.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e sua implicação sobre a digestibilidade dos nutrientes. Utilizou-se 4 vacas mestiças Holandês x Zebu, distribuídas em um quadrado latino 4 x 4, os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta total, foram de 0,0; 5,5; 11,0 e 16,5%, de inclusão, estes níveis corresponderam à substituição aproximada de 0,0; 25,0; 50,0 e 75,0% da proteína bruta oriunda do farelo de soja. O aumento dos níveis de inclusão de torta de licuri na dieta proporcionou um efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para os coeficientes de digestibilidade da matéria seca e proteína bruta. Esses resultados podem ser explicados pela baixa digestibilidade da torta de licuri que foi substituindo a proteína do farelo de soja, e, o aumento dos teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro, detergente ácido e lignina. O uso de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas ao nível de inclusão de até 16,5% na dieta total afetou a digestibilidade.

**Palavras-chave:** Cana-de-açúcar; Concentrado; Coproduto

## Nutrient digestibility of confined dairy cows receiving different levels of licuri pie in the diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion levels of licuri pie in the diet of confined dairy cows and its implication on nutrient digestibility. Four crossbred Holstein x Zebu cows, distributed in a 4 x 4 Latin square were used, inclusion levels of licuri pie in the total diet were 0.0; 5.5; 11.0 and 16.5% of inclusion, these levels corresponded to the approximate substitution of 0.0; 25.0; 50.0 and 75.0% of the crude protein derived from soybean meal. The increase of the inclusion levels of licuri pie in the diet provided a linear decreasing effect ( $P < 0.05$ ) for the dry matter and crude protein digestibility coefficients. These results can be explained by the low digestibility of the licuri cake that replaced the soybean meal protein, and the increase of neutral detergent insoluble nitrogen, acid detergent and lignin. The use of licuri tart in the diet of dairy cows confined to the inclusion level of up to 16.5% in the total diet affected the digestibility.

**Keywords:** Sugarcane; Concentrate; Co-product

### INTRODUÇÃO

O licuri (*Syagrus coronata*) (Martius) Beccari, é uma palmeira típica de regiões secas e áridas do bioma caatinga (Bauer et al., 2013). Sendo é capaz de suportar secas prolongadas, florescendo e frutificando por um longo período do ano. A torta é o resultado do processo físico de esmagamento “prensagem e aquecimento”, o que consiste em macerar a castanha até atingir a extração do óleo, principal produto, o resíduo obtido com a extração, origina-se a torta.

Entretanto, o uso de fontes alternativas, deve-se levar em consideração fatores como, preço do coproduto, disponibilidade, composição químico-bromatológica, local da propriedade e distância do coproduto, tudo isso devem ser levado em consideração na tomada de decisão.

Com isso, objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre digestibilidade dos nutrientes.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os níveis de inclusão de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas e suas implicações sobre digestibilidade dos nutrientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Valeu Boi, localizada no município de Encruzilhada entre o período de 03 de maio a 22 de agosto de 2016. Foram utilizadas 4 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira ou quarta lactação, com produção média anterior entre 4.500 e 6.000 kg, ajustado para 300 dias, com peso corporal médio de 547,79 ± 66,81 kg. Asvacas também foram selecionadas para dias de lactação entre 80 e 120 dias no início do período experimental, distribuídas em um Quadrados Latinos 4 x 4, constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, no qual, os primeiros 16 dias foram considerados de adaptação e os 5 últimos para coleta de dados. A torta de licuri (*Syagrus coronata*) utilizada foi adquirida da empresa Lipe Indústria de Sabão e Velas Ltda, Guanambi, Bahia. Os níveis de inclusão de torta de licuri, na dieta total, foram de 0,0; 5,5; 11,0 e 16,5%, de inclusão, estes níveis corresponderam à substituição aproximada de 0,0; 25,0; 50,0 e 75,0% da proteína bruta oriunda do farelo de soja. O volumoso utilizado foi à cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*), variedade RB 72-454, tratada com 1% da mistura de ureia e sulfato de amônia (9:1 parte), com base na matéria natural. Em cada período experimental, foram realizadas coletas do volumoso, ingredientes e dos suplementos para avaliação de sua composição químico-bromatológica e concentração média de açúcares solúveis (Brix) analisadas pelo aparelho de refratômetro (Tabela 1).

Tabela 1. Composição químico-bromatológica da torta de licuri, cana-de-açúcar e dos concentrados

Nutrientes	Níveis de torta de licuri (%MS)					
	Torta de licuri	Cana-de-açúcar	0,00	5,50	11,00	16,50
<b>Brix</b> <sup>1</sup>	20,33	-	-	-	-	-
<b>Matéria seca</b>	94,22	20,33	94,16	91,67	91,12	91,73
<b>Proteína bruta</b>	22,75	32,02	23,26	21,08	20,66	20,22
<b>Extrato etéreo</b>	8,39	10,58	5,81	6,23	5,89	6,56
<b>Fibra em detergente neutro</b> <sup>2</sup>	52,78	1,19	12,39	16,22	18,44	22,88
<b>Carboidratos não fibrosos</b>	9,67	34,23	53,11	51,35	50,06	45,35
<b>FDNi</b> <sup>3</sup>	49,97	22,66	1,09	5,41	9,99	13,93
<b>*NIDN</b> <sup>4</sup>	46,87	5,33	15,67	25,54	34,91	34,91
<b>*NIDA</b> <sup>5</sup>	41,52	8,38	15,58	18,08	19,36	25,66
<b>Lignina</b>	24,81	2,36	1,48	4,17	6,82	9,08
<b>Ração</b>						
<b>Volumoso</b>	-	-	49,98	49,79	50,15	50,11
<b>Concentrado</b>	-	-	50,02	50,21	49,85	49,89

<sup>1</sup>Concentração de açúcares solúveis na cana-de-açúcar; <sup>2</sup>Corrigido para cinzas e proteína; <sup>3</sup>Fibra em detergente neutro indigestível; <sup>4</sup>Nitrogênio insolúvel em detergente neutro e <sup>5</sup>Nitrogênio insolúvel em detergente ácido. \*Valores em porcentagem da matéria seca do nitrogênio total.

Os animais foram alocados em baias individuais de 16 m<sup>2</sup>, cobertas, providas de cochos e bebedouros. As dietas foram oferecidas aos animais em duas frações diárias na forma de mistura completa, sempre aos mesmos horários, às 7:00 e 14:00 horas, à vontade de modo a permitir 5% de sobras.

Foram coletadas aproximadamente 300 g de fezes diretamente da ampola retal, quatro vezes, às 08h00min do 18º e 20º dia e às 15h00min do 19º e 21º dia de cada período. As fezes foram acondicionadas em sacos plásticos e armazenadas a -20°C. Ao término dos períodos de coletas, as amostras de fezes foram descongeladas, secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, durante 72 a 96 horas e, posteriormente, moídas em moinho do tipo Willey com peneira dotada de crivos de 1 mm e armazenadas para posteriores análises.

Foi utilizada a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno, obtida após a incubação ruminal de 0,5 g correspondente a cada amostra de alimentos, sobras e fezes, acondicionadas em sacos confeccionados com tecido-não-tecido (TNT) gramatura 100 (100 g.m<sup>2</sup>), 5 x 5 cm por 288 horas, amostras dos alimentos, sobras e das fezes, tendo o resíduo assumindo como indigestível Detmann et al. (2012), e para estimativa de produção fecal.

Os resultados foram interpretados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando-se o teste "F" em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os aumentos nos níveis de inclusão de torta de licuri proporcionaram um efeito linear decrescente (P<0,05) para os coeficientes de digestibilidade (Tabela 2) da matéria seca (DMS) e proteína bruta (DPB).

**Tabela 2.** Coeficiente de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes de vacas leiteiras recebendo diferentes níveis de inclusão de torta de licuri na dieta

Digestibilidade	Níveis de torta de licuri (% MS)				Eq. <sup>1</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	0,00	5,50	11,00	16,50			
Matéria seca	62,16	60,46	59,34	55,74	<sup>4</sup>	2,77	0,001
Proteína bruta	64,47	56,42	53,43	49,46	<sup>5</sup>	6,26	0,002
Extrato etéreo	55,00	53,33	52,25	51,57	53,04	7,43	0,476
FDNcp <sup>8</sup>	42,23	39,94	35,35	31,37	<sup>6</sup>	10,34	0,005
CNF <sup>9</sup>	86,60	85,20	84,17	83,03	84,75	2,45	0,195
NDT <sup>10</sup>	69,56	66,37	63,82	59,89	<sup>7</sup>	2,37	<0,001

<sup>1</sup>Equações de regressão; <sup>2</sup>Coefficiente de variação em porcentagem e <sup>3</sup>Probabilidade de erro. <sup>4</sup> $Y = -0,37x + 62,485$ ,  $R^2 = 0,94$ ; <sup>5</sup> $Y = -0,8731x + 63,148$ ,  $R^2 = 0,95$ ; <sup>6</sup> $Y = -0,6758x + 42,798$ ,  $R^2 = 0,98$  e <sup>7</sup> $Y = -0,5738x + 69,644$ ,  $R^2 = 0,99$ . <sup>8</sup>Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína bruta; <sup>9</sup>Carboidratos não fibrosos e <sup>10</sup>Nutrientes digestíveis totais.

Esses resultados podem ser explicados pela baixa digestibilidade da torta de licuri que foi substituindo a proteína do farelo de soja, e, o aumento dos teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), detergente ácido (NIDA) e lignina.

Portanto, uma das hipóteses para a baixa dos digestibilidade dos nutrientes da torta de licuri, está associada à contaminação por casca durante o processo obtenção do coproduto que apresentou aproximadamente 33% de casca junto às amêndoas na matéria natural. Isto feito torna a torta de licuri um coproduto com menor digestibilidade, pois a casca contém muita fibra em detergente neutro indigestível (FDNi).

Não foram observados efeitos da inclusão dos níveis de torta de licuri sobre o coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo e carboidratos não fibrosos (>0,05) entre as dietas, essa ausência de significância se deve provavelmente, pelas características intrínsecas do coproduto. Segundo Borja et al. (2010) a torta de licuri pode ter maior digestibilidade comparado a outro ingredientes, apresenta em sua composição maior porcentagem de ácidos graxos de cadeia média corroboram com o presente estudo, onde 65,81% dos ácidos graxos são de cadeia média.

Considerando-se o fracionamento de proteína, a torta de licuri apresentou-se em sua fração “A” aproximadamente 11,92% de nitrogênio não proteico (NNP) o que implica fontes disponíveis para bactérias fermentadoras de carboidratos fibrosos e as frações “B1 + B2” consideradas como fração única Pires et al. (2009) com 41,21% nitrogênio total, o que os autores refere-se às porções solúveis e insolúveis, e, a fração “C” considerada indigestível do alimento com 41,52% no coproduto. Nesse sentido, o fracionamento de proteína confirma a baixa digestibilidade da torta de licuri.

Para a digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína e nutrientes digestíveis totais apresentou efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) até o nível de 16,5% de inclusão na dieta total. No entanto, o aumento da participação da TL afetou a digestibilidade de fibra no concentrado, sendo que a torta de licuri tem elevado teor de (FDNcp 52,78%) em relação farelo de soja (FDNcp 10,75%) principal ingrediente utilizado nos níveis de inclusão

## CONCLUSÃO

O uso de torta de licuri na dieta de vacas leiteiras confinadas ao nível de inclusão de até 16,5% na dieta total afetou a digestibilidade.

## APOIO

Capas

## REFERÊNCIAS

BAUER, L.C.; DAMÁSIO, J.M.A.; SILVA, M.V.; SANTANA, D.A.; GUALBERTO, S.A.; SIMIONATO, J.I. Chemical characterization of pressed and refined licuri (*Syagrus coronata*) oils. **Acta Scientiarum Technology**, v. 35, n. 4, p. 771-776, 2013.

BORJA, M.S.; OLIVEIRA, R.L.; RIBEIRO, C.V.D.M.; BAGALDO, A.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, T.M.; LIMA, L.S.; BARBOSA, L.P. Effects of Feeding Licury (*Syagrus coronate*) Cake to Growing Goats. **Asian-Aust. Journal of Animal Science**. v.23, n.11: 1436 – 1444, 2010.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para Análise de Alimentos - INCT** - Ciência Animal. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, ISBN: 9788581790206, p.214, 2012.

PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; CARVALHO JUNIOR, J.N.; RIBEIRO, L.S.; CHAGAS, D.M.T. Fracionamento de carboidratos e proteínas de silagens de capim-elefante com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.422-427, 2009.



## Atributos químico-bromatológicos, cinética de degradação e digestibilidade *in vitro* da matéria seca da *Poincianella bracteosa* (Tul) L. P. Queiroz

Gislane Mendes Galindo<sup>1</sup>; Leandro Pereira de Oliveira<sup>2</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>3</sup>; Ana Lúcia Teodoro<sup>3</sup>; Albercio Pereira de Andrade<sup>3</sup>; Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>4</sup>; Kelly Cristina dos Santos<sup>5</sup>; Daniel Bezerra do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando(a) em Zootecnia - UFRPE/UAG, Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Doutorando do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia - UFPB/CCA, Areia, PB; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens - UFRPE/UAG, Garanhuns, PE; <sup>4</sup>Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Doutoranda do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia - UFRPE, Recife, PE

**Resumo:** A produção de pequenos ruminantes do Semiárido brasileiro tem a vegetação da Caatinga como suporte forrageiro basal, com uma grande variedade de espécies que compõem a dieta desses ruminantes. O desconhecimento do valor nutritivo ou mesmo o desuso de muitas das espécies forrageiras da Caatinga tem acarretado baixo em aproveitamento dessa vegetação natural e consequente comprometimento da produção animal. Assim, a avaliação das espécies forrageiras produzidas na Caatinga torna-se essencial para o aumento da eficiência pecuária de pequenos ruminantes dessa região. Objetivou-se avaliar as características químico-bromatológicas, cinética de degradação e digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca da espécie *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz, na forma *in natura*. Foram coletadas amostras de quatro plantas em área de Caatinga, no município de Petrolina-PE. Os ramos coletados apresentaram diâmetro de, no máximo, oito milímetros. Após a coleta, as amostras foram processadas e analisadas quanto à composição química no Laboratório de Nutrição Animal da UFRPE-Unidade Acadêmica de Garanhuns, enquanto que os ensaios *in vitro* foram realizados no Laboratório de Produção de Gases da mesma instituição. Observou-se no fracionamento de carboidratos que a fração A+B1 foi de 474,6 g/kg CHT, seguida da fração C com 392,8 g/kg CHT, sendo este consequência do alto teor de celulose desta espécie presente nas folhas e ramos coletados. Já no fracionamento dos compostos nitrogenados, foram observados maiores teores da fração B1+B2 (481,5g/kg de PB). A degradação potencial (Dp) da *P. bracteosa* foi de 60,55% e a digestibilidade verdadeira de 516 g/kg MS. Os resultados encontrados confirmam o potencial de utilização da espécie avaliada na alimentação de ruminantes, possibilitando a manutenção dos animais em regime de pastejo na Caatinga.

**Palavras-chave:** alimentação de ruminantes; forragem alternativa; pastagem nativa

## Chemical and bromatological attributes, degradation kinetics and *in vitro* digestibility of dry matter of *Poincianella bracteosa* (Tul) L. P. Queiroz

**Abstract:** The production of small ruminants from the Brazilian semi-arid region has the Caatinga vegetation as basal forage support, with a great variety of species that make up the diet of these ruminants. The lack of knowledge of the nutritional value or even the desaturation of many of the forage species of the Caatinga has caused low in the use of this natural vegetation and consequent compromise of the animal production. Thus, the evaluation of the forage species produced in the Caatinga becomes essential for the increase of the livestock efficiency of small ruminants of this region. The objective of this study was to evaluate the chemical-bromatological characteristics, degradation kinetics and true *in vitro* digestibility of the dry matter of the species *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz, *in natura* form. Samples were collected from four plants in Caatinga area, in the municipality of Petrolina-PE. The collected branches had a maximum diameter of eight millimeters. After the collection, the samples were processed and analyzed for the chemical composition in the Laboratory of Animal Nutrition of the UFRPE - Garanhuns Academic Unit, while the *in vitro* tests were carried out in the Laboratory of Gas Production of the same institution. It was observed in the fractionation of carbohydrates that the fraction A + B1 was 474.6 g / kg CHT, followed by fraction C with 392.8 g / kg CHT, this consequence of the high cellulose content of this species present in the leaves and branches collected. Already in the fractionation of the nitrogen compounds, higher levels of fraction B1 + B2 (481.5g / kg of PB) were observed. The potential degradation (Dp) of *P. bracteosa* was 60.55% and the true digestibility of 516 g / kg DM. The results confirm the potential use of the evaluated species in ruminant feed, allowing the maintenance of grazing animals in the Caatinga.

**Keywords:** alternative fodder; feeding of ruminants; native pasture

### INTRODUÇÃO

A produção de pequenos ruminantes do Semiárido brasileiro tem a vegetação da Caatinga como suporte forrageiro basal, com uma grande variedade de espécies de plantas que são fonte potencial de proteína que compõem a dieta desses ruminantes, à medida que a

estação seca prossegue e a oferta de alimento diminui, as folhas secas de árvores e arbustos se tornam cada vez mais importantes na dieta dos animais.

O agravante é o desconhecimento ou mesmo o desuso de muitas dessas espécies com elevado potencial produtivo, que poderiam ser utilizadas na época seca do ano, na forma *in natura* ou conservadas (ANDRADE, 2010). Esse desconhecimento tem acarretado baixo aproveitamento dessa vegetação natural e comprometimento da produção animal devido a intensa dependência da vegetação nativa da Caatinga como a principal fonte alimentar. Assim, a avaliação das espécies forrageiras produzidas na caatinga torna-se essencial para o aumento da eficiência pecuária da região.

## OBJETIVOS

Avaliar as características químico-bromatológicas na forma *in natura* e cinética de degradação e digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca da espécie *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas em março de 2012, em área de Caatinga, pertencente a Embrapa Semiárido, localizada no município de Petrolina-PE (09°09' S, 40°22' W, com 365,5 metros de altitude), cujo clima é classificado segundo Köopen como BSwh' (Tropical Semiárido, quente e seco). A precipitação total de abril de 2011 a março de 2012 (período das coletas) foi de 301,9 mm, com média mensal de 25,2 mm e a temperatura média de 26,2°. Foram coletadas amostras de quatro plantas da espécie avaliada *Poincianella bracteosa* (Tul.) L.P. Queiroz. Os ramos coletados tinham diâmetro de, no máximo, oito milímetros, após a coleta, as amostras foram desintegradas e secas em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55°C por 72 horas. Em seguida, foram moídas em moinho de facas tipo Willye com peneiras com crivo de 2mm e 1mm e armazenadas. Posteriormente analisadas quanto à sua composição química no Laboratório de Nutrição Animal da UFRPE-Unidade Acadêmica de Garanhuns, já os ensaios *in vitro* foram realizados no Laboratório de Produção de Gases da mesma instituição.

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados conforme Sniffen *et al.* (1992) em que,  $CHOT = 100 - (PB + EE + MM)$ , e fracionados em A+B1, B2 e C, sendo os carboidratos não-fibrosos (CNF), que correspondem às frações A+B1, pela diferença entre os CHOT e a FDNcp. A fração C representada pela FDN indigestível, foi obtida após 288 horas de incubação *in situ* de um grama de amostra, em sacos F57 da ANKON, em um bovino fistulado no rúmen. Após o término de incubação, o material foi lavado e feito análise FDN. A fração B2, que corresponde à fração disponível da fibra, foi obtida pela diferença entre a FDNcp e a fração C.

Os teores de nitrogênio não-proteico – fração A, o nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e o nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA) foram determinados conforme metodologia descrita por Licitra *et al.* (1996). A fração B1+B2 obtida através da expressão:  $B1+B2 = 100 - (A + B3 + C)$ , a fração B3 obtida pela diferença entre o NIDN e o NIDA e a fração C considerada como o NIDA.

A degradabilidade *in vitro* foi realizada de acordo com o primeiro estágio da metodologia de Tilley & Terry (1963) a partir da incubação *in vitro* de 600 mg de amostra seca ao ar, com 60 mL do meio nutritivo (combinação das soluções A + B com pH 6,8) e 15 mL de inóculo coletado de dois caprinos fistulados no rúmen, filtrado em quatro camadas de gaze, injetando constantemente gás carbônico para manter o meio anaeróbico. Incubou-se nos tempos de 0, 3, 6, 9, 12, 18, 24, 36 e 48 horas, sendo que no tempo zero as amostras passaram apenas por lavagem com água destilada a 39°C. Nos demais tempos, os materiais foram incubados em estufa com temperatura constante de 39°C. Atingindo-se o tempo de incubação, cessou-se a fermentação com banho de gelo e posteriormente filtrou-se em cadinhos de vidro com porosidade nº 1, previamente pesados, com lavagem constante com água destilada. Por diferença obteve-se a degradação da matéria seca de acordo com o horário de incubação.

A análise de digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca (DIVMS) foi conduzida segundo Tilley e Terry (1963), com modificação proposta por Holden (1999), na qual incubou-se, em estufa a 39°C, um grama de amostra com 80 mL de meio nutritivo e 20 mL de inóculo ruminal de caprinos alimentados com capim elefante e ração concentrada com tempo de 48 h de degradação, após este tempo, adicionou ácido clorídrico 6 M e pepsina (1:10.000) incubando por mais 24 h. Ao término, as amostras foram filtradas, secas e pesadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao fracionamento dos carboidratos (Tabela 1), a fração A+B1, correspondente aos carboidratos de rápida taxa de degradação, foi de 474,6 g/kg CHT. A fração B2 (132,6 g) dos CHOT ocorreu em menor proporção em relação às frações A+B1 e C (392,8g). Este resultado, provavelmente se deve ao alto teor de celulose desta espécie, por se tratar de uma fração fibrosa com lenta taxa de degradação ruminal. Para o fracionamento dos compostos nitrogenados (Tabela 1), foram observados maiores teores da fração B1+B2 (481,5g/kg de PB).

Os parâmetros de degradação *a*, *b* e *c* correspondem à porcentagem de compostos que podem ser solúveis (*a*), aqueles que são insolúveis, mas podem ser degradados pelos microrganismos em função do tempo de incubação (*b*) e *c* corresponde a taxa de degradação dos compostos insolúveis, de acordo com o tempo de incubação (*t*). A degradação potencial (*Dp*) foi de 60,55% (Tabela 1). Esse fator estima a degradabilidade de todos os compostos possíveis de serem degradados durante o tempo de incubação. A espécie avaliadas, *P. bracteosa* teve a digestibilidade verdadeira de 516 g/kg MS.

**Tabela 1.** Frações dos carboidratos e dos compostos nitrogenados da *Poincianella bracteosa* (Catingueira)

Variáveis	<i>P. bracteosa</i>
Carboidratos totais (g/kg MS)	777,3
Frações dos carboidratos	
A+B1 (g/kg CHO)	474,6
B2 (g/kg CHO)	132,6
C (g/kg CHO)	392,8
Proteína bruta (g/kg MS)	145,0
Frações das proteínas	
A (g/kg PB)	127,3
B1+B2 (g/kg PB)	481,5
B3 (g/kg PB)	127,6
C (g/kg PB)	263,6
Cinética de degradação <i>in vitro</i>	
<i>a</i> (%)	22,46
<i>b</i> (%)	38,09
<i>c</i> (/hora)	0,05
Degradabilidade efetiva taxa de passagem 0,02 (%)	49,16
Degradabilidade efetiva taxa de passagem 0,05 (%)	40,89
Degradabilidade efetiva taxa de passagem 0,08 (%)	36,53
Degradabilidade potencial (%)	60,55
Digestibilidade <i>in vitro</i> verdadeira da matéria seca (g/kg MS)	516,0

<sup>1</sup>*a*, *b* e *c* referem-se aos parâmetros de Orskov & McDonald (1979)

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados nesta pesquisa confirmam o potencial de utilização da espécie avaliada na alimentação de ruminantes, possibilitando a manutenção dos animais em regime de pastejo na Caatinga, e consequentemente, contribuindo para a conservação da vegetação do ambiente em geral.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, A. P. *et al.* Produção animal no semiárido: o desafio de disponibilizar forragem, em quantidade e com qualidade, na estação seca. **Revista Tecnologia & Ciência Agropecuária**, v. 4, n. 4, p. 01-14, 2010.
- HOLDEN, L. A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. 119 **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
- ØRSKOV, E. R.; MCDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v. 92, n. 2, p. 499-503, 1979.
- SNIFFEN, C. J. O'CONNOR, J. D.; VAN SOEST, P. J.; FOX, D. G.; RUSSEL, J. B. 1992. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **J. Anim. Sci.**, v. 70, n. 7, p. 3562-3577, 1992.
- TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. 1963. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal British of Grassland Society**, v. 18, n. 2, p. 104-111.



## Consumo de vacas mestiças de silagem de cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio, em diferentes tamanhos de partícula

Weudes Rodrigues Andrade<sup>1</sup>; Thiara Jacira Vicuna Mendes Oliveira de Paula Machado<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>2</sup>; Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins<sup>3</sup>; Messias De Sousa Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas, Campus Salinas,

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo da matéria seca e nutrientes de vacas leiteiras alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com e sem CaO em diferentes tamanhos de partículas. O experimento teve duração de 72 dias, o delineamento foi o quadrado latino, utilizando 2 quadrados com 8 vacas lactantes, foi utilizado a cana-de-açúcar (27% MS) com e sem CaO (1% base matéria natural), e dois tamanhos de partículas (até 1,5 cm e até 3,0 cm), a ração volumoso:concentrado utilizada foi de 60:40. O consumo de MS e nutrientes não foram influenciados pelo CaO nem pelo tamanho de partícula. Portanto, o uso de 1% de CaO na base na matéria natural associado ao tamanho médio de partículas de até 3cm não altera o consumo da silagem de cana-de-açúcar de vacas mestiças.

**Palavras-chave:** avaliação de alimentos; nutrição de ruminantes; tratamento químico

## Association of particle size and calcium oxide in sugarcane silage on the intake of crossbred cows

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the dry matter and nutrient intake of dairy cows fed sugarcane silage with and without CaO in different sets of particles. The experiment out with a 72-day period, with 2 squares with 8 lactating cows, a sugar cane (27% MS) with and without CaO (1% natural base), two volumes of particles (up to 1.5 cm and up to 3.0 cm). The proportion concentrate ratio was 60:40. The consumption of MS and nutrients were not influenced by CaO or part size. Therefore, the use of 1% CaO in the base in the natural matter associated to the average particle size of up to 3cm does not alter the consumption of sugarcane silage of crossbred cows.

**Keywords:** food evaluation; ruminant nutrition; chemical treatment

### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é uma importante fonte de volumoso, caracterizada por apresentar alta produção de matéria seca e alto valor energético quando em comparação com outras forragens tropicais. Apesar das características favoráveis, a cana-de-açúcar possui um alto teor de fibras com baixa qualidade, o que ocasiona um consumo inferior quando comparado aos principais volumosos usados na alimentação animal (SANTOS et al., 2011). Com o intuito de melhorar o aproveitamento da cana-de-açúcar como volumoso, tem se utilizado produtos químicos de natureza alcalina como CaO, a fim de aumentar o acesso dos microrganismos aos componentes da parede celular, melhorando assim a digestibilidade, e consequentemente a ingestão de MS. Os efeitos do comprimento de partícula sobre as respostas animais apresentam resultados contraditórios e ainda não há uma conclusão exata sobre esses efeitos, podendo o tipo de forragem ser um dos responsáveis por essa inconsistência (KAMMES; ALLEN, 2012).

### OBJETIVOS

Avaliar o consumo da matéria seca e nutriente de vacas leiteiras alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com e sem CaO em diferentes tamanhos de partículas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – *Campus* Salinas, no município de Salinas, situado na região norte do estado de Minas Gerais. Foram utilizadas oito vacas mestiças (holandês/zebu) com produção média de 15 kg de leite/dia, peso corporal médio de 510 kg, e em torno de 60 dias pós-parto. Foram utilizados 2 quadrados latinos 4 x 4, com 8 vacas, em um esquema fatorial 2 x 2, sendo utilizado como volumoso a cana-de-açúcar (27% MS) sem e com óxido de cálcio (1% base matéria natural), e dois tamanhos de partículas a primeira permitia tamanho de partículas até 1,5 cm e o segundo até 3,0 cm.

O experimento teve duração de 72 dias divididos em quatro períodos de 18 dias, onde os 14 primeiros dias de cada período foram utilizados para adaptação dos animais às dietas, e os quatro últimos para coleta de dados. Os animais foram mantidos em baias individuais com parte do piso com bloco de concreto e a outra de terra, separadas por cerca de arame liso com área coberta de 6 m<sup>2</sup>, dotadas de cochos e bebedouros individuais. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e às 16 h, e ajustada diariamente de modo que as sobras representassem aproximadamente 10% do total ofertado. O consumo foi calculado através da quantidade fornecida subtraída das sobras.

Foi utilizada cana-de-açúcar variedade SP-791011 com maturação fisiológica e idade cronológica de 20 meses (2º corte), cortada manualmente ao nível do solo e picada sem a retirada da palha. Para o processamento da cana-de-açúcar foram utilizadas picadeiras estacionárias acopladas ao trator, com regulagem que permitia tamanhos de partículas até 1,5 cm e até 3,0 cm. Em seguida foi adicionado 1% de CaO (base da matéria natural), em cada tamanho de partícula, distribuídos manualmente na cana-de-açúcar uniformemente e homogeneizado no material picado seguido da compactação (700 kg/m<sup>3</sup>), em silo de superfície com aproximadamente 15 toneladas, ficando em conservação por 60 dias. O tamanho de partículas foi definido com um conjunto de peneiras através do método de *Penn State Particle Size Separator*. As dietas foram formuladas conforme descrito pelo NRC (2001) para serem isotroféicas. A razão volumoso:concentrado foi de 60:40. A composição das dietas podem ser verificadas nas Tabelas 1, respectivamente. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste “F” a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG (Ribeiro Jr., 2001)

**Tabela 1** - Composição bromatológica das dietas experimentais

Nutrientes	Dieta 1		Dieta 2		Dieta 3		Dieta 4	
	1,5 cm		1,5 cm		3 cm		3 cm	
	Sem CaO	Com CaO						
Matéria seca	48,2	48,3	48,3	48,3	47,8	47,8	49,0	49,0
Proteína bruta	14,3	14,3	14,3	14,3	14,2	14,2	14,6	14,6
FDN cp <sup>1</sup>	48,0	46,4	46,4	46,4	46,8	46,8	45,2	45,2
FDA <sup>1</sup>	32,3	31,0	31,0	31,0	32,1	32,1	31,5	31,5
Carboidratos totais	79,7	78,5	78,5	78,5	80,1	80,1	79,3	79,3
CNF <sup>1</sup>	31,7	32,1	32,1	32,1	33,3	33,3	34,2	34,2
Extrato etéreo	1,9	1,9	1,9	1,9	2,0	2,0	1,9	1,9
Cinza <sup>1</sup>	7,2	8,5	8,5	8,5	6,9	6,9	7,4	7,4

<sup>1</sup>% da matéria seca, FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDA = Fibra em detergente ácido; CNF = Carboidratos não fibrosos;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de MS expresso em kg/ dia, em percentagem do peso corporal e em função do peso metabólico, bem como o consumo de EE, PB, FDNcp, CNFcp, NDT e FDNi, não diferiram estatisticamente ( $P > 0,05$ ) para o tamanho de partículas nem para a adição de CaO (Tabela 2).

**Tabela 2** - Consumo de matéria seca (MS), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro corrigida pra cinza e proteína (FDNcp), carboidratos não fibroso corrigido pra cinza e proteína (CNFcp), nutrientes digestíveis totais (NDT) e fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) de vacas submetidas a dietas com silagem de cana-de-açúcar com diferentes tamanhos de partícula associado ou não com óxido de cálcio (CaO)

Item	Tamanho de partícula (mm)		CaO (% MN)		EPM	Valor-P		
	15	30	0,0	1,0		Partícula	CaO	Partícula x CaO
	Consumo (kg/dia)							
MS	13,2	13,0	12,9	13,3	0,80	****	0,301	****
EE	0,26	0,24	0,25	0,25	0,05	0,192	****	****
PB	1,42	1,41	1,4	1,43	0,07	****	****	****
FDNcp	6,14	5,87	5,9	6,08	0,58	0,277	****	****
CNFcp	4,46	4,33	4,34	4,45	0,60	****	****	****
NDT	9,26	9,14	9,26	9,14	0,88	****	****	0,085
FDNi	3,28	3,21	3,29	3,20	0,32	0,146	0,182	0,010
Consumo (% peso corporal)								
MS	2,57	2,52	2,51	2,58	0,75	****	0,319	****

FDN <sub>cp</sub>	1,19	1,13	1,14	1,18	0,12	****	0,255	****
<b>Consumo (g/kg PC<sup>0,75</sup>)</b>								
MS	122,1	120,2	119,4	122,9	8,12	****	0,313	****

\*\*\*\* Valor de P muito elevado; EPM = erro padrão da média; PC = peso corporal. P>0,05 não significativo pelo teste F

A IMS pode influenciar diretamente no desempenho de vacas leiteiras, e essa parece ser um dos principais limitantes para utilização da cana-de-açúcar na alimentação animal, principalmente devido à baixa digestibilidade da sua fibra. O CaO tem a capacidade de alterar a estrutura química do volumoso através de um processo conhecido como inchaço alcalino de celulose, o que, de acordo com consiste na expansão e ruptura de moléculas de celulose. No entanto, nesse trabalho a digestibilidade não foi alterada, conseqüentemente não houve melhoria na IMS. Jacovaci et al., (2017) em uma meta-análise sobre a utilização de CaO em silagem de cana-de-açúcar também concluíram que o consumo dos animais não foi alterado pelo uso do CaO, pois houve uma tendência numérica de redução da ingestão de MS em animais alimentados com silagens tratadas, conseqüentemente não influenciando no desempenho animal.

O tamanho de partícula também não influenciou na IMS e nutrientes, e também não interferiu na ação do CaO. A utilização de diferentes tamanhos das partículas tem originado resultados bastante adversos quanto a IMS. Isso porque a influência do tamanho de partículas sobre a IMS além do enchimento do rúmen, pode depender de outros de fatores como o nível de forragem nas dietas de vacas leiteiras, e do grau de seleção da dieta pelos animais (KAMMES; ALLEN, 2012).

## CONCLUSÃO

O uso de CaO adicionado a 1% com base na matéria natural associado ao tamanho médio de partículas de até 3cm não altera o consumo de matéria seca e nutrientes em da silagem de cana-de-açúcar em vacas mestiças.

## REFERÊNCIAS

JACOVACI, F. A., JOBIM, C. C., SCHMIDT, P., NUSSIO, L. G., & DANIEL, J. L. P. A data-analysis on the conservation and nutritive value of sugarcane silage treated with calcium oxide. **Animal Feed Science and Technology**, v. 225, p. 1-7, 2017.

KAMMES, K. L.; ALLEN, M. S. Nutrient demand interacts with grass particle length to affect digestion responses and chewing activity in dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 95, n. 2, p. 807-823, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.ed. Washington, D.C.: NationalAcademy Press, 2001. 381 p.

RIBEIRO JR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG (Sistema para análises estatísticas)**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.

SANTOS, S. A., VALADARES FILHO, S.C., DETMANN, E., VALADARES, R. F. D., RUAS, J. R.M., & AMARAL, P.M. Different forage sources for F1 Holstein× Gir dairy cows. **Livestock Science**, v. 142, n. 1, p. 48-58, 2011.



## Silagem de cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio em diferentes tamanhos de partículas: Produção e composição do leite

Weudes Rodrigues Andrade<sup>1</sup>; Thiara Jacira Vicuna Mendes Oliveira de Paula Machado<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>2</sup>; Susi Cristina dos Santos Guimarães Martins<sup>3</sup>; Messias De Sousa Nogueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus Itapetinga; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Norte de Minas, Campus Salinas

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca e nutrientes de vacas leiteiras alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com e sem CaO em diferentes tamanhos de partículas. O experimento teve duração de 72 dias, o delineamento foi o quadrado latino, utilizando 2 quadrados com 8 vacas lactantes, foi utilizado a cana-de-açúcar (27% MS) com e sem CaO (1% base matéria natural), e dois tamanhos de partículas (até 1,5 cm e até 3,0 cm), a razão volumoso:concentrado foi de 60:40. A produção de leite não foi influenciada pelo CaO nem pelo tamanho de partícula. A porcentagem de gordura diminuiu 11,6% com a inclusão de 1% de CaO na dieta. Portanto, o uso de CaO adicionado a 1% com base na matéria natural associado ao tamanho médio de partículas de até 3cm não altera produção de leite de vacas mestiças, e diminuiu a produção de gordura.

**Palavras-chave:** nutrição; Vacas leiteiras ; tratamento químico

## Silage of sugarcane treated with calcium oxide in different particle sizes: Milk production and composition

**Abstract:** The objective was to evaluate the dry matter and nutrient intake of dairy cows fed sugarcane silage with and without CaO in different particle sizes. The experiment consisted of 72 days, the outline was the Latin square, using 2 squares with 8 lactating cows, sugarcane (27% MS) with and without CaO (1% natural raw material), and two particle sizes (up to 1.5 cm and up to 3.0 cm), the bulk: concentrate ratio was 60:40. Milk production was not influenced by CaO or particle size. The percentage of fat decreased by 11.6% with inclusion of 1% of CaO in the diet. Therefore, the use of CaO added to 1% based on the natural matter associated with the average particle size of up to 3 cm does not alter milk production of crossbred cows, and decreased fat production.

**Keywords:** Nutrition, ; Dairy cows; chemical treatment

### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar é um alimento volumoso com alta capacidade produtiva, e a sua utilização na forma ensilada permite um melhor planejamento da colheita e eficiência trabalhista (ANDRADE et al., 2016). Um dos problemas que ainda restringe a ampla utilização dessa forrageira é a sua baixa qualidade nutricional devido a menor digestibilidade dos componentes da parede celular. Uma alternativa para contornar esse problema seria a utilização de produtos de natureza alcalina como CaO, que tem demonstrado um método eficaz na melhoria da digestibilidade da parede celular de gramíneas através da expansão da celulose, promovendo aumento da adesão de bactérias na fibra, aumentando a colonização dos microrganismos, ocasionando uma maior degradação da fibra no rúmen (COOK et al., 2016). O tamanho de partícula pode ser importante em diversas ocasiões, como na melhoria da ingestão, melhoria dos métodos de conservação no caso de silagens, e umas das principais aplicações seria a estimulação da ruminação, motilidade e manutenção do pH ruminal, garantindo a saúde do rúmen.

### OBJETIVOS

Avaliar a produção e composição do leite de vacas leiteiras alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com e sem óxido de cálcio em diferentes tamanhos de partículas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – Campus Salinas, no município de Salinas, região norte do estado de Minas Gerais. Foram utilizadas oito vacas mestiças (holandês/zebu) com produção média de 15 kg de leite/dia, peso corporal médio de 510 kg, e em torno de 60 dias pós-parto. Foram utilizados 2 quadrados latinos 4 x 4, com 8 vacas, em um esquema

fatorial 2 x 2, sendo utilizado como volumoso a cana-de-açúcar (27% MS) sem e com óxido de cálcio (1% base matéria natural), e dois tamanhos de partículas a primeira permitia tamanho de partículas até 1,5 cm e o segundo até 3,0 cm.

O experimento teve duração de 72 dias divididos em quatro períodos de 18 dias, onde os 14 primeiros dias de cada período foram utilizados para adaptação dos animais às dietas, e os quatro últimos para coleta de dados. Os animais foram mantidos em baias individuais com parte do piso com bloco de concreto e a outra de terra, separadas por cerca de arame liso com área coberta de 6 m<sup>2</sup>, dotadas de cochos e bebedouros individuais. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8 e às 16 h, e ajustada diariamente de modo que as sobras representassem aproximadamente 10% do total ofertado. O consumo foi calculado através da quantidade fornecida subtraída das sobras.

Foi utilizada cana-de-açúcar variedade SP-791011 com maturação fisiológica e idade cronológica de 20 meses (2º corte), cortada manualmente ao nível do solo e picada sem a retirada da palha. Para o processamento da cana-de-açúcar foram utilizadas picadeiras estacionárias acopladas ao trator, com regulagem que permitia tamanhos de partículas até 1,5 cm e até 3,0 cm. Em seguida foi adicionado 1% de CaO (base da matéria natural), em cada tamanho de partícula, distribuídos manualmente na cana-de-açúcar uniformemente e homogeneizado no material picado seguido da compactação (700 kg/m<sup>3</sup>), em silo de superfície com aproximadamente 15 toneladas, ficando em conservação por 60 dias. O tamanho de partículas foi definido com um conjunto de peneiras através do método de *Penn State Particle Size Separator*. As dietas foram formuladas conforme descrito pelo NRC (2001) para serem isoprotéicas. A razão volumoso:concentrado foi de 60:40. A composição das dietas podem ser verificadas nas Tabelas 1, respectivamente.

Tabela 1 - Composição bromatológica das dietas experimentais

Nutrientes	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
	1,5 cm	1,5 cm	3 cm	3 cm
	Sem CaO	Com CaO	Sem CaO	Com CaO
Matéria seca	48,2	48,3	47,8	49,0
Proteína bruta	14,3	14,3	14,2	14,6
FDN cp <sup>1</sup>	48,0	46,4	46,8	45,2
FDA <sup>1</sup>	32,3	31,0	32,1	31,5
Carboidratos totais	79,7	78,5	80,1	79,3
CNF <sup>1</sup>	31,7	32,1	33,3	34,2
Extrato etéreo	1,9	1,9	2,0	1,9
Cinza <sup>1</sup>	7,2	8,5	6,9	7,4

<sup>1</sup>% da matéria seca, FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDA = Fibra em detergente ácido; CNF = Carboidratos não fibrosos;

As produções de leite individuais foram registradas nos quatro últimos dias de cada período experimental nas duas ordenhas. Amostras de leite de cada animal também foram coletadas duas vezes ao dia nos últimos quatro dias de cada período, em sua proporcionalidade de produção, nos quais foram realizadas análises de contagem de células somáticas (CCS) e as análises físico-químicas quanto ao teor de gordura, proteína, lactose, extrato seco total (EST), extrato seco desengordurado (ESD), sólidos totais, N-Ureico, conforme metodologia descrita por Brasil (2006). As análises foram realizadas no Laboratório da Clínica do Leite, ESALQ – Universidade São Paulo/SP. Posteriormente uma amostra composta de leite proporcional às produções da manhã e da tarde, conforme recomendação de Broderick & Clayton (1997), foi desproteinizada com ácido tricloroacético (TCA) a 25% na proporção de 10 mL leite: 5 de TCA para determinar o nitrogênio ureico. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste “F” a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAEG (RIBEIRO JR., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite kg/dia não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pelo uso do CaO, nem pelos diferentes tamanhos de partícula (tabela 2), resultado de certa forma esperado pois a produção de leite geralmente segue os padrões de ingestão de matéria seca, e nesse trabalho nem a digestibilidade nem o consumo de MS foram influenciados pela dieta.

Tabela 2 - Produção e composição do leite de vacas submetidas a dietas com silagem de cana-de-açúcar com diferentes tamanhos de partícula associado ou não com óxido de cálcio (CaO)

Item	Tamanho da				EPM	Valor-P		
	partícula (cm)		CaO (% MN)			Partícula	CaO	Par x CaO
	1,5	3,0	0,0	1,0				
PL (kg/dia)	13,71	13,88	13,61	13,98	0,684	****	0,213	****

Gordura (%)	3,07	3,01	3,28	2,90	0,149	****	0,023	****
Proteína (%)	3,12	3,12	3,16	3,09	0,045	****	0,053	0,102
Lactose (%)	4,44	4,45	4,44	4,45	0,063	****	****	****
ST (%)	11,65	11,57	11,77	11,44	0,135	****	0,002	****
ESD (%)	8,57	8,55	8,59	8,53	0,108	****	0,144	****
N uréico (%)	22,3	22,2	22,3	22,2	1,158	****	0,033	0,224
CCS (xmil/mL)	310,5	252,7	335,8	227,4	113,5	0,235	****	****

PL= produção de leite; ST = sólidos totais; ESD = extrato seco desengordurado; N = nitrogênio; CCS = contagem de células somáticas.

\*\*\*\* Valor de P muito elevado; EPM = erro padrão da média.  $P > 0,05$  não significativo pelo teste F

A porcentagem de gordura, sólidos totais e N ureico foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pela inclusão de 1% de CaO na dieta. O teor de gordura diminuiu em 11,6% com a inclusão de 1% de CaO na dieta, o que também acabou influenciando no teor de sólidos totais do leite. Mesmo não apresentando efeito significativo, o uso do CaO diminuiu numericamente o teor de FDNcp, o que pode ter influenciado no processo de ruminação a ponto de influenciar na produção de gordura.

O tamanho de partícula não influenciou na composição do leite ( $P > 0,05$ ). Dietas com fibras mais longas tendem a aumentar a proporção de gordura no leite devido ao aumento da atividade de mastigação nas 3 h após a alimentação e, conseqüentemente, melhorias no estado do pH ruminal (NASROLLAHI et al., 2014). A falta de efeito do tamanho de partícula sobre a porcentagem de gordura no leite indica que a mastigação durante a ingestão pode ter sido suficiente para reduzir as partículas mais grosseiras. Outra explicação seria que uma maior influência do tamanho da fibra seria mais perceptível apenas em dietas com baixa relação volumoso:concentrado, ou seja em dietas com alto no nosso trabalho foi usado uma relação de 60:40.

## CONCLUSÃO

O uso de CaO adicionado a 1% com base na matéria natural associado ao tamanho médio de partículas de até 3cm não altera produção de leite de vacas mestiças, no entanto diminui a produção de gordura.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, F. L., RODRIGUES, J. P. P., DETMANN, E., VALADARES FILHO, S.C., Castro, M. M. D., TRECE, A. S., ... & MARCONDES, M. I. Nutritional and productive performance of dairy cows fed corn silage or sugarcane silage with or without additives. **Tropical animal health and production**, v. 48, n. 4, p. 747-753, 2016.
- BRODERICK, G.A.; CLAYTON, M.K. A statistical evaluation of animal and nutritional factors influencing concentrations of milk urea nitrogen. **Journal of Dairy Science**, v.80, p.2964-2971, 1997.
- COOK, D. E., BENDER, R. W., SHINNERS, K. J., & COMBS, D. K. The effects of calcium hydroxide-treated whole-plant and fractionated corn silage on intake, digestion, and lactation performance in dairy cows. **Journal of dairy science**, v. 99, n. 7, p. 5385-5393, 2016.
- RIBEIRO JR, J.I. **Análises estatísticas no SAEG (Sistema para análises estatísticas)**. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.
- NASROLLAHI, S. M., GHORBANI, G. R., KHORVASH, M., & YANG, W. Z. Effects of grain source and marginal change in lucerne hay particle size on feed sorting, eating behaviour, chewing activity, and milk production in mid-lactation Holstein dairy cows. **Journal of animal physiology and animal nutrition**, v. 98, n. 6, p. 1110-1116, 2014.



## Concentração de magnésio na cabeça, membros e carcaça de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento

Iran Borges<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>2</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>3</sup>; José André Júnior<sup>4</sup>; Luiz Felipe Martins Neves; Tássia Ludmila Teles Martins<sup>5,6,8</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>7</sup>; Ana Flávia Faria Resende

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>5</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>6</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>7</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>8</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) nos membros, carcaça e cabeça de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3 \times 2$ , três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificada a concentração de Mg nos compartimentos citados, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) desse mineral nesses componentes corporais e estabeleceu-se relação entre a massa de Mg de cada componente estudado e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de Mg foi precoce para os compartimentos corporais cabeça e membros, porém foi tardio para o componente carcaça.

**Palavras-chave:** coeficiente alométrico; compartimentos corporais; mineral

## Magnesium concentration in head, limbs and carcass of growing Santa Ines lambs

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, magnesium retention in the head and limbs and carcass of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial  $3 \times 2$ , three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). magnesium content was quantified in the head and limbs and carcass, and from the allometric model the magnesium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of magnesium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on magnesium deposition on any of the body components evaluated. The deposition of Mg was early for the head and limbs body compartments, but was late for the carcass component.

**Keywords:** allometric coefficient; body compartments; mineral

### INTRODUÇÃO

Cerca de 70% do Mg corporal está associado com o esqueleto, 25% com a massa do músculo esquelético e o restante está amplamente distribuído nos vários fluidos corporais. É o segundo mineral mais abundante nos tecidos moles, perdendo apenas para o potássio em ovinos. A absorção desse mineral a partir do rúmen aumenta à medida que suas concentrações se elevam (Suttle, 2010). O excesso de Mg no organismo pode diminuir a absorção de cálcio substituindo-o nos ossos e aumentando sua excreção (Almeida Filho, 2016).

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) nos membros, carcaça e cabeça de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento

### MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado nas dependências dos Laboratórios de Calorimetria e Metabolismo Animal (LAMACA) do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foram utilizadas 50 fêmeas da raça Santa Inês foram alojadas individualmente em gaiolas de metabolismo e distribuídas em três grupos de peso ao abate, 20, 30 e 40 kg

subdivididos em dois grupos de manejos alimentares, ad libitum e restrito. Uma solução mineral para análise de Mg foi preparada por via úmida da matéria seca desengordurada (MSD) segundo método 935.13 (AOAC, 2000) e as concentrações desse mineral foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O modelo alométrico (Huxley e Teissier, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de Mg nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_t} = \alpha X_t^\beta$  (Modelo 1), onde  $\mu_{Y_t}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ , é estimada como massas do macromineral nos compartimentos. A variável  $X_t$  representa a MC do animal e atua como intercepto no eixo y, o parâmetro  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_t}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0$  (Modelo 2);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 \exp(\delta X_t)$  (Modelo 3);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 |\mu_{Y_t}|^{2\psi}$  (Modelo 4), onde o parâmetro ( $\sigma^2_0$ ) é a variância do erro aleatório. A equação do modelo 2 é assumida possuindo uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade. A equação do modelo 3 representa a variância escalonada, já a equação do modelo 4 é a variância escalonada para o valor absoluto de  $\mu_{Y_t}$ . Tanto o parâmetro  $\delta$  quanto  $\psi$  são adimensionais com valores que variam de  $-\infty$  a  $\infty$ . As funções não lineares dos modelos 3 e 4 foram usadas para descrever as variâncias devido ao efeito de escala na variabilidade (Vonesh, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação dos modelos 1 e 3 culminou na melhor escolha para a massa de Mg na cabeça e membros. Para a massa de Mg na carcaça a melhor escolha foi a combinação dos modelos 1 e 4, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de Mg nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$  e  $\psi$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de Mg (g) escalonada para massa corporal (kg)

Variáveis <sup>1</sup>	Modelos	AICc <sup>§</sup>	$\Delta_r$ <sup>§</sup>	$w_r$ <sup>§</sup>	$ER_r$ <sup>§</sup>	$\theta_r$ <sup>‡</sup>	$\theta_{rsig}$ <sup>†</sup>
Cab. e mem., g	(1) (3)	1509,9	0,3	0,3431	1,2	$\alpha, \beta, \sigma_0, \rho$	2
Carcaça., g	(1) (4)	200,2	0,0	0,7229	1,0	$\alpha, \beta_1, \beta_2, \sigma_0, \psi$	5
Intervalo de confiança (IC95%)							
	F. V. <sup>‡</sup>	Parâmetros: $\mu_{Y_t}$ (valor inferior; valor superior)					
		$\alpha$			$\beta$		
Cab. e mem.	<i>Exponencial</i>	0,50(-∞;+∞)			0,4072(0,3775;0,4369)		
Carcaça	<i>Escalonada</i>	$\alpha=0,09(0,02;0,16)$			1,392(1,180;1,605)		

<sup>1</sup>Cab. E mem = Cabeça e membros.

<sup>§</sup>AICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta_r$  é a diferença do valor de AICCr,  $\Delta_r$  é a probabilidade do modelo, e  $ER_r$  é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4).

<sup>‡</sup>  $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  e  $\beta$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma^2_0, \rho$  e  $\psi$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.

<sup>†</sup>  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos.

Observou-se crescimento alométrico precoce ( $\beta < 1$ ) para a massa de magnésio em relação à corporal para os componentes cabeça e membros. Silva (2014) verificou que cordeiras tiveram crescimento tardio do componente cabeça e membros com o aumento do peso de abate. O crescimento da massa de magnésio na carcaça, foi tardio ( $\beta > 1$ ), esse resultado pode ser explicado, visto que, a variável carcaça geralmente apresenta crescimento isométrico, indicando que a velocidade de crescimento desse componente é semelhante ao crescimento verificado no todo, ou seja, no peso de corpo vazio (PCVZ), o que também foi constatado por Almeida (2001) e Silva (2014). Além disso, a carcaça também é composta por músculos os quais contêm cerca de 25% do magnésio total do corpo e necessitam continuamente desse mineral para manter sua função metabólica normal, principalmente em animais em crescimento.

## CONCLUSÃO

Os regimes alimentares não afetaram a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados.

Cabeça e membros possuíram deposição de precoce de Mg, já na carcaça configurou-se como tardia.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, S. L. de. Minerais para ruminantes – Uberlândia: EDUFU, 2016. 138 p.

HUXLEY, J.S.; TEISSIER, G. 1936. Terminology of relative growth. *Nature*, v.137, p. 780-781.

SILVA, V.L. Composição corporal e exigências nutricionais de energia de cordeiras Santa Inês durante o crescimento: uso das técnicas do abate comparativo e respirometria. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 204p., 2014

SUTTLE, N. F. Mineral Nutrition of Livestock, 4<sup>o</sup>. ed. Cambridge: CABI international, v. I, 2010.

VONESH, E.F. Generalized linear and nonlinear models for correlated data: theory and applications using SAS®. SAS Institute Inc., Cary. 2012.



## Monensina sódica associada a diferentes processamentos de milho no desempenho de borregas

Érico Abrão Borralho<sup>1</sup>; Flávio Moreno Salvador<sup>1</sup>; Catiúcia Oliveira Miranda<sup>1</sup>; Gabriel Lucas Curtiço Lemes<sup>1</sup>; Juliane Barros de Oliveira<sup>1</sup>; Rodrigo Ferreira Pereira<sup>1</sup>; Verônica Galvão Queiroz Gomes<sup>1</sup>; Rafael Monteiro Araújo Teixeira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Triângulo Mineiro - campus Uberaba; <sup>2</sup>Instituto Federal do Sudeste de Minas Gerais - campus Rio Pomba

**Resumo:** A silagem de milho reidratado consiste na hidratação do grão maduro moído o que propicia sua fermentação e armazenamento como silagem e pode-se maximizar a eficiência do uso deste alimento incluindo-se ionóforos. Objetiva-se neste estudo avaliar a utilização de ionóforo (monensina sódica) em dietas contendo grão de milho moído, seco ou reidratado e ensilado, sobre o desempenho de borregas em regime de confinamento. Dezesesseis borregas mestiças foram aleatoriamente distribuídas em um ensaio em esquema fatorial 2x2, com 4 tratamentos e 4 repetições por tratamento. Os tratamentos consistiram de dietas diferenciando-se pela forma de milho utilizado e com a inclusão ou não de ionóforo, conforme: grão de milho seco moído sem monensina sódica (GMS); grão de milho seco moído com monensina sódica (GMS+M); silagem de grão de milho reidratado sem monensina sódica (GRS) e silagem de grão de milho reidratado com monensina sódica (GRS+M). Não se verificou diferença para as variáveis de desempenho estudadas: consumo de matéria seca, ganho de peso e eficiência alimentar. Foram encontrados valores médios para o consumo de matéria seca, o ganho médio diário e a eficiência alimentar, respectivamente: 1.002,42g/dia, 194,6g/dia e 0,19. A adoção de processamento do milho via reidratação e ensilagem, associado ou não ao uso de monensina sódica não incrementa o desempenho de borregas mestiças em regime de confinamento.

**Palavras-chave:** confinamento; ganho de peso; ionóforo

## Sodium monensin associated to different corn processing in ewe lamb performance

**Abstract:** Corn silage rehydrated consists of hydration grounded mature grain which provides your storage and fermentation as silage and can maximize the efficiency of the use of this food including ionophores. This study aims to evaluate the use of ionophore (sodium monensin) in diets containing dried ground corn grain or rehydrated and silage on the performance of ewe lambs under confinement. Sixteen crossbred ewe lambs were randomly distributed in a 2 x 2 factorial scheme, with 4 treatments and 4 replications per treatment. The treatments consisted of diets differing by way of maize used and with the inclusion or not of ionophore, as: grain of dry corn milled without sodium monensin (GMS); dry milled corn grain with sodium monensin (GMS + M); silage corn grain rehydrated without sodium monensin (GRS) and silage corn grain rehydrated with sodium monensin (G + M). There was no difference to performance variables studied: dry matter intake, weight gain and feed efficiency. Average values were found for the consumption of dry matter, the average daily gain and feed efficiency, respectively: 1,002.42 g/day, 194, 6 g/day and 0.19. The adoption of corn processing via silage and rehydration, associated or not to the use of sodium monensin does not increment the performance of crossbred ewe lambs under confinement.

**Keywords:** feedlot; ionophore; rehydrated corn

### INTRODUÇÃO

O milho é um alimento energético e grande parte da produção brasileira é destinada à alimentação animal. Este fato implica na necessidade de se buscar formas viáveis de armazenagem sendo uma bastante acessível a ensilagem de milho reidratado, que consiste basicamente na hidratação do grão maduro seco moído, propiciando sua fermentação, promovendo um aumento em sua digestibilidade (PIRES NETO et al., 2016).

Na busca por incrementar a eficiência alimentar, o uso de ingredientes aditivos pode ser uma ferramenta valiosa para se alcançar melhoria. A utilização de ionóforos, de modo geral, provoca a seletividade da população microbiana ruminal como observado por Marcucci et al (2014), segundo os quais a melhoria da eficiência alimentar proporcionada pelo ionóforo é resultante das mudanças na população microbiana do rúmen e, conseqüentemente, no padrão de fermentação dos alimentos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se neste estudo avaliar a inclusão de monensina sódica associada a dietas elaboradas com uso de grãos de milho seco ou reidratado e ensilado sobre o desempenho de borregas confinadas. Os parâmetros estudados foram o consumo de matéria seca (CMS), o ganho de peso médio diário (GMD) e eficiência alimentar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Dezesseis borregas mestiças, com idade aproximada de 135 dias e peso médio de  $26,50 \text{ kg} \pm 7,1 \text{ kg}$ , foram alojadas em baias cobertas individuais ( $1,2 \times 0,9 \text{ m}$ ), dispondo de comedouros individuais e bebedouros (estes servindo cada dois animais) por período total de 47 dias, dos quais os 11 primeiros dias foram destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais. Os animais receberam alimentação constituída de silagem de sorgo (volumoso), farelo de soja, suplemento mineral, bicarbonato de sódio e milho, sendo este último ofertado tanto na forma "seco e moído" ou "moído, reidratado e ensilado" conforme o tratamento experimental. As dietas também receberam a inclusão de ionóforo (monensina sódica) conforme o tratamento.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, sendo os tratamentos desenhados em arranjo fatorial  $2 \times 2$ , sendo um dos fatores a forma de milho administrado e o outro fator a inclusão ou não de monensina sódica às dietas (Tabela 1). Cada tratamento dispôs de quatro repetições totalizando um total de 16 parcelas sendo cada parcela constituída de uma borrega.

Para o preparo da silagem de milho moído reidrato foi considerada a adição de 35 kg de água para cada 100 kg de milho seco moído. Após a homogeneização com a água o material foi acondicionado dentro de tambor de aço, com capacidade para 200 litros, sendo este forrado internamente com saco plástico preto, sendo feita a compactação do material dentro do tambor. Ao fim da ensilagem o saco foi lacrado, vedado e o tambor foi completado com areia até seu topo, sendo o mesmo fechado com tampa própria e lacrado. O material foi deixando em descanso por 30 dias. O fornecimento da alimentação foi realizado duas vezes ao dia (7:30 e 16:30 h), sendo que pela manhã era fornecida 40% da dieta e à tarde eram ofertados os 60% restantes. As dietas contendo inclusão de monensina sódica permitiram alcançar doses deste aditivo da ordem de 30 ppm na dieta.

Tabela 1. Composição das dietas experimentais, em base de 100% de matéria seca.

Ingredientes	Tratamentos <sup>1</sup>			
	GMS	GMS+M	GRS	GRS+M
Silagem de sorgo	30,00%	30,00%	30,00%	30,00%
Grãos de milho moído seco	41,10%	38,17%	-	-
Grãos de milho reidratado ensilado	-	-	41,10%	38,17%
Farelo de soja	25,57%	25,58%	25,57%	25,58%
Pré-mistura <sup>2</sup>	-	2,93%	-	2,93%
Bicarbonato de sódio	1,11%	1,11%	1,11%	1,11%
Suplemento mineral	2,22%	2,22%	2,22%	2,22%
TOTAL	100,00%	100,00%	100,00%	100,00%

<sup>1</sup>Tratamentos: GMS: grão de milho seco; GMS+M: grão de milho seco + monensina sódica; GRS: grão de milho reidratado e ensilado; GRS +M: grão de milho reidratado e ensilado + monensina sódica.

<sup>2</sup>Pré-mistura: constituída de 99,50% de grão de milho seco e 0,50% de fonte de monensina sódica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os fatores "processamento do milho" e "adição de monensina sódica" e, portanto, se discutirá cada fator do experimento independentemente. A forma de processamento do grão de milho (seco moído x reidratado e ensilado) e a adoção ou não da inclusão de monensina sódica não afetaram o consumo de matéria seca e nem o ganho de peso dos animais (Tabela 2).

Tabela 2. Consumo de matéria seca total (CMS total), consumo de matéria seca em relação ao peso vivo metabólico ( $\text{CMS/PV}^{0,75}$ ), ganho de peso médio diário (GMD), ganho médio diário em relação ao peso vivo médio, em termos percentuais ( $\text{GMD\%PV}$ ) e eficiência alimentar (E.A.) verificados em borregas terminadas em confinamento recebendo dietas com grãos de milho seco ou silagem de grãos de milho reidratado e com ou sem a inclusão de monensina sódica.

Fatores / tratamentos	CMS total	$\text{CMS/PV}^{0,75}$	GMD	GMD%PV	E.A.
	(g/animal/dia)	(g/kg $\text{PV}^{0,75}$ )	(g/animal/dia)		
<b>Processamento do milho</b>					
Silagem de milho reidratado	1.035,72	91,69	201,90	0,6050	0,18
Milho seco	969,13	78,60	187,40	0,6475	0,21
<b>Adição de monensina sódica</b>					
Ausente	1.032,56	87,99	200,40	0,6450	0,19
Presente	972,28	82,31	188,90	0,6075	0,19

Médias gerais do experimento	1.002,42	85,15	194,65	0,6262	0,19
Coeficiente de Variação - CV(%)	14,83	16,46	22,40	21,08	15,24

O consumo médio de matéria seca em relação ao peso vivo metabólico de todo o experimento foi de 85,15 g/kg PV<sup>0,75</sup>, situando-se próximo aos encontrados por Ítavo et al. (2006), ao trabalharem com cordeiros em terminação, utilizando grãos de milho seco ou úmido (82,50 e 81,19 g/kg PV<sup>0,75</sup>, respectivamente) sem que os autores identificassem diferença nos consumos entre as formas de processamento do milho. Esperava-se que os valores alcançados para a condição de milho reidratado e ensilado pudessem ser inferiores aos obtidos na condição de uso de milho seco haja vista a melhor digestibilidade do amido passível de ser alcançada quando o grão do milho é submetido ao processamento de reidratação e ensilagem (PIRES NETO et al., 2014).

Não se observou diferença no consumo de matéria seca com a inclusão ou não de monensina sódica às dietas. Essa observação também se deu no trabalho de França (2011) ao trabalhar com cordeiros confinados, tendo se verificado consumos de matéria seca da ordem de 77,11 g/kg PV<sup>0,75</sup>, valores notadamente inferiores aos verificados no presente estudo. Embora os valores de consumo total alcançados não tenham diferido a despeito do uso ou não da monensina, verificou-se um valor absoluto menor para as dietas nas quais se deu sua inclusão, parecendo confirmar a ação limitadora de ingestão promovida por aditivo (MARCUCCI et al., 2014).

Com relação ao ganho de peso diário dos animais, tanto a forma de processamento do milho bem como a adoção ou não de uso da monensina sódica permitiram se verificar diferenças nos desempenhos dos animais. Os valores de ganho de peso alcançados no presente trabalho (média geral de 194,65 g/cab/dia) foram superiores aos alcançados por Itavo et al. (2006), que também não auferiram diferença nos ganhos de peso ao se estudar o uso de milho seco moído (133,33 g/cab/dia) versus milho reidratado ensilado (167,62 g/cab/dia). Em contrapartida, França (2011), estudando a inclusão ou não de monensina sódica em dietas de cordeiros confinados averiguou vantagem no ganho de peso com a inclusão da monensina sódica (211,00 g/cab/dia) em relação a não inclusão (174,30 g/cab/dia).

É possível considerar que as dosagens de monensina adotadas neste estudo (30 ppm) pudessem não estar adequadas para permitir obter diferenças nos ganhos de peso ou nos consumos de matéria seca. Entretanto, Araujo (2005), utilizando cordeiros em confinamento sob diferentes doses de monensina sódica na dieta, não verificou diferenças no desempenho dos animais confinados quando as doses diárias de monensina sódica variaram de 0 a 75 ppm. O mesmo autor informa que nem o ganho de peso médio e nem o consumo alimentar foram afetados pela presença ou não da monensina sódica nas dietas, em qualquer das doses estudadas.

Marcucci et al. (2014) chamam a atenção para o fato de que um dos maiores apelos à adoção dietética de monensina sódica reside justamente no fato de que os ganhos de peso podem não serem afetados pelo seu uso mas que a eficiência alimentar pode ser otimizada. Este efeito não se concretizou no presente trabalho. Araujo (2005), que trabalhou com amplo intervalo de inclusão de monensina sódica em dietas de cordeiros confinados (0 a 75 ppm), verificou melhoria na eficiência alimentar quando as doses dietéticas se situaram ao redor de 40-45 ppm, valores superiores ao adotado neste estudo.

## CONCLUSÃO

Não se pode afirmar que haja vantagem no processamento do milho, na forma de reidratação e ensilagem, e nem na inclusão dietética de monensina sódica sobre o desempenho de borregas em regime de confinamento, ao menos no contexto das dosagens e formas trabalhadas nesta pesquisa. Há, entretanto, necessidade de se considerar aspectos relativos à confecção da silagem de milho reidratado no tocante ao tempo de armazenagem antes de se fazer sua utilização e também das dosagens de monensina sódica às dietas quando da adoção para ovinos em terminação.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, J.S. **Avaliação da monensina sódica no desempenho produtivo de ovinos em confinamento**. In: \_\_\_\_\_. Avaliação do ionóforo monensina sódica no consumo, digestibilidade, ganho de peso e pH ruminal em ovinos. 2005. cap. 3, p.55-79. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, MG.
- FRANÇA, P.M. **Uso de ionóforos na alimentação de cordeiros Santa Inês para a produção de carne**. 2011. 123f. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal de Lavras, Lavras, 2011.
- ÍTAVO, C.C.B.F.; MORAIS, M.G.; ÍTAVO, L.C.V.; SOUZA, A.R.D.L.; OSHIRO, M.M.; BIBERG, F.A.; COSTA, C.; JOBIM, C.C.; LEMPP, B. Efeitos de diferentes fontes de concentrado sobre o consumo e a produção de cordeiros na fase de terminação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, p.139-146, 2006.
- MARCUCCI, M.T.; TOMA, H.S.; SANTOS, M.D.; ROMERO, J.B.; TOMA, C.D.M.; CARVALHO, A.M.; CAMARGO, L.M. Efeito do aditivo monensina sódica no metabolismo ruminal de bovinos de corte. **Revista Científica de Medicina Veterinária**. v.12, n.22, 2014.
- PIRES NETO, O.S.; GONÇALVES, L.C.; JAYME, D.G.; MELGAÇO, F.P.; AMARAL, G.M.P.M.; OLIVEIRA, J.P.C.A.; CÔRTEZ, I.H.G.; SANTOS, D.; FERREIRA, P.D.S. Silagem de grãos úmidos de milho na alimentação de bovinos: revisão. **Nutri Time**, v.13, n.2, p. 4621-4626, 2016.



## Características físicas do *Longissimus thoracic et lumborum* de bovinos Nelore abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea, maturado a seco

Rodrigo Augusto Cortez Passetti<sup>1,2</sup>; Ivanor Nunes do Prado<sup>3,5,6,7</sup>; Francisco de Assis Fonseca de Macedo<sup>4</sup>; Anselmo Domingos Ferreira Santos<sup>8</sup>; Ludmila Couto Gomes; Antônio Victor Oliveira Lima; Camilo Azevedo Santos; Telisson Ribeiro Gonçalves

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Maringá, PR - PPZ/UEM; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, São Cristóvão, SE - PROZOOTEC/UFS; <sup>3</sup>Universidade Federal de Sergipe - Departamento de Medicina Veterinária, São Cristóvão, SE - DZO/UFS; <sup>4</sup>Universidade Federal de Sergipe - Departamento de Zootecnia, São Cristóvão, SE - DZO/UFS

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito da maturação à seco do *Longissimus thoracic et lumborum*, de novilhos Nelores, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea (EGS) sobre o pH, cor e perda de água. Para o processo de maturação à seco (*dry-aged*), foi utilizado o corte comercial, contrafilé com osso (*Longissimus thoracic et lumborum*) de 24 novilhos Nelore não castrados, criados nas mesmas condições, em confinamento e baias coletivas, abatidos com: 2,5; 3,5 ou 4,5 mm de EGS. As carnes foram maturadas à seco em câmara fria, sendo a temperatura de 2°C e umidade de 75% controladas diariamente. Durante o processo de maturação foram mensurados nos dias 0, 14 e 28 dias: o peso, pH e a cor. Para análises estatísticas foi realizada análise de variância seguido da comparação de médias pelo teste Tukey ( $p < 0,05$ ). Não foram observadas diferenças para o peso vivo ao abate nos animais abatidos nas três diferentes EGS. Não foi observado efeito da EGS no pH da carne, no entanto houve um aumento do pH a medida que aumentou os dias de maturação. Quanto aos padrões de cor não foram observadas diferenças na coloração da carne no início e após 28 dias de maturação. A maior perda de água ocorreu no início da maturação (até 14 dias), bem como, para os animais abatidos com 4,5 mm de EGS. A espessura de gordura subcutânea em Novilhos Nelores, abatidos entre 2,5 a 4,5mm não alterou o pH, a cor e a perda de água no *Longissimus thoracic et lumborum* maturado. O período de maturação proporcionou alterações no pH, na cor e na perda de água no *Longissimus thoracic et lumborum* de novilhos Nelores, sem contudo comprometer a qualidade da carne.

**Palavras-chave:** cor da carne; instrumental; ultrassom

## Physical characteristics of *Longissimus thoracic et lumborum* of Nelore cattle with different subcutaneous fat thickness, dry aged

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of dry aging of *Longissimus thoracic et lumborum* from Nelore steers slaughtered with different levels of subcutaneous fat thickness (SFT) on pH, colour and water losses. For the dry aging process, the bone steak (*Longissimus thoracic et lumborum*) from 24 uncastrated Nelore steers, reared in the same conditions in collective pens. and slaughtered with 2.5; 3.5 and 4.5 mm of SFT. Meat was dry aged on chilling camera with temperature of 2°C and 75% of humidity, controlled daily. During the dry aging process the weight, pH and color were measured on 0, 14 and 28 days. For statistical analysis, analysis of variance was performed, followed by Tukey test ( $p < 0.05$ ). No differences were observed for live weight at slaughter in animals slaughtered at the three different SFT. No effect of SFT was observed on the pH of the meat, however, there was an increase in pH as the days of aging increased. Regarding the color patterns, no differences were observed in the color of the meat at the beginning and after 28 days of maturation. The highest water loss occurred at the beginning of maturation (up to 14 days), as well as for animals slaughtered with 4.5 mm EGS. The subcutaneous fat thickness of subcutaneous in Nelore Steers, slaughtered between 2.5 and 4.5 mm did not alter the pH, color and water loss in *Longissimus thoracic et lumborum* aged. The period of aging provided changes in pH, color and water loss in *Longissimus thoracic et lumborum* of Nelore steers, without compromising the quality of the meat.

**Keywords:** color of meat; instrumental; ultrasound

### INTRODUÇÃO

A maturação é um dos métodos mais antigos, conhecido para melhorar a maciez da carne. Durante a maturação a estrutura miofibrilar das proteínas sofre degradação, sendo enfraquecida pelo complexo proteolítico (calpaínas e catepsinas), resultando em maior maciez do produto final (Koohmaraie *et al.*, 2002). Existem dois tipos de maturação, a maturação à vácuo ou úmida, na qual a

carne é embalada e mantida refrigerada, e a maturação à seco ou "dry aged" na qual a carne não é embalada e é mantida exposta ao ar em condições de temperatura e umidade controlada (Campbell *et al.*, 2001). O processo de maturação à seco fora substituído pela maturação a vácuo, uma vez que durante este processo ocorre uma perda de até 10% de umidade. Entretanto, recentes estudos tem demonstrado que a carne maturada à seco apresenta uma melhor aceitação global quando comparada com a maturação a vácuo (Kim *et al.*, 2017). Durante o processo de maturação modificações em algumas características da carne podem ocorrer. Neste contexto, o objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito da maturação à seco do *Longissimus thoracic et lumborum*, por diferentes períodos, de novilhos Nelores, abatidos com diferentes espessura de gordura subcutânea sobre o pH, cor e perda de água.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi o de avaliar o efeito da maturação à seco do *Longissimus thoracic et lumborum*, por diferentes períodos, de novilhos Nelores, abatidos com diferentes espessura de gordura subcutânea sobre o pH, cor e perda de água.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o experimento foram utilizados 24 novilhos Nelore não castrados com aproximadamente 8 meses de idade, criados nas mesmas condições de confinamento, em baias coletivas. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos: 2,5; 3,5 ou 4,5 mm de espessura de gordura subcutânea ao abate.

Para determinação da EGS foi utilizado um aparelho de ultrassonografia ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico com um sistema de captura de imagens (Blackbox, Biotronics Inc., Ames, IA, EUA). O transdutor foi disposto de maneira perpendicular ao comprimento do músculo *Longissimus thoracic lumborum*, entre 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, onde foi tomada a imagem ultrassonográfica. Os abates foram realizados à medida que cada grupo experimental atinge a espessura de gordura subcutânea pré-estabelecida.

Para o processo de maturação à seco foi utilizado o corte comercial, contrafilé com osso (localizado entre a sexta vértebra torácica e a sexta vértebra lombar das 1/2 carcaças esquerdas. Foi realizado uma divisão na última vértebra torácica, sendo a porção cranial do músculo destinada a análises instrumentais, enquanto que, a porção caudal destinada a análises sensoriais. Cada porção (cranial e caudal) foi subdividida em três partes iguais para serem maturadas nos tempos 0, 14 e 28 dias pelo método de maturação à seco.

As carnes foram transportadas até o Laboratório de Tecnologia de Carne (TECNOCARNE) pertencentes ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe. A maturação à seco foi realizada em uma câmara fria sendo a temperatura de  $2 \pm 2^\circ\text{C}$  e umidade de 75% controladas diariamente. Durante o processo de maturação foram mensurados nos dias 0, 14 e 28 dias o peso, pH e a cor (espectrofotômetro portátil da marca Minolta CR-400) e a perda de água foi determinada através de pesagens das carnes nos dias 0, 14 e 28.

As variáveis observadas foram submetidas à análise de variância, considerando-se as espessuras de gordura subcutânea, os tempos de maturação e a interação entre estes. As diferenças significativas foram avaliadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As espessuras de gordura subcutânea 2,5; 3,5 e 4,5mm, estimadas por ultrassonografia, nos novilhos Nelore, não proporcionaram diferenças ( $P>0,05$ ) para peso vivo ao abate; pH e luminosidade da carne (Tabela 1). Os resultados para pesos vivos ao abate indicam que bovinos com o mesmo peso de abate podem apresentar diferentes espessuras de gordura subcutânea. A espessura de gordura é de fundamental importância para os produtores, uma vez que alguns frigoríficos vem pagando 2% a mais por carcaças de animais zebuínos com até 36 meses de idade e gordura subcutânea de 3-6mm.

Em valores absolutos o pH aos 28 dias de maturação variou de 6,03 a 6,11; sendo explicado pela menor quantidade de água presente na carne maturada aos 28 dias. Entretanto, abaixo de 6,2; limite que a classificaria como carne DFD, onde .

Para intensidade do vermelho (a\*) e do amarelo (b\*) houve efeito da EGS apenas para as carnes maturadas aos 14 dias, comportamento biológico não comprovado para a maturação até 28 dias.

A EGS interferiu na perda de água durante o processo de maturação a seco da carne. Entretanto, o comportamento foi atípico, pois as carnes dos animais com EGS de 4,5mm apresentaram maior ( $P<0,05$ ) porcentagem de perda de água no início do processo de maturação (zero a 14 dias de maturação) e semelhança entre as EGS para (14 a 28 dias de maturação).

Analisando os períodos de maturação é possível observar que o pH se comportou de forma semelhante, sendo sempre superior ( $P<0,05$ ) aos 28 dias de maturação, independente da EGS. Para luminosidade as carnes não maturadas apresentaram valores superiores ( $P<0,05$ ), sem interferência das EGS. Para intensidade do vermelho (a\*) os valores diminuíram ( $P<0,05$ ), com o aumento do tempo de maturação, independente da EGS. Para intensidade do amarelo (b\*) os valores diminuíram ( $P<0,05$ ), com o aumento do período de maturação para as carnes dos animais com EGS de 2,5 e 3,5mm. Entretanto, para as carnes dos Nelores com 4,5mm o (b\*) não se alterou. No processo de maturação à seco, a superfície da carne é rapidamente oxidada e a cor muda de vermelho cereja brilhante para o marrom.

As perdas de água foram mais elevadas ( $P < 0,05$ ) para as carnes no início da maturação (0 – 14 dias) em todas as EGS avaliadas. Mesmo assim, os resultados estão de acordo com os valores observados por Kim *et al.* (2017).

Tabela 1: Médias  $\pm$  desvios padrão para características físicas do músculo *Longissimus thoracic lumborum* maturados a seco, de novilhos Nelore, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea

	Espessura de gordura subcutânea			P-valor
	2,5 mm	3,5 mm	4,5 mm	
Peso vivo ao abate	383,75 $\pm$ 29,07 a	417,88 $\pm$ 42,79 a	417,38 $\pm$ 41,17 a	0,147
<b>pH</b>				
0 dia	5,72 $\pm$ 0,116 aB	5,73 $\pm$ 0,065 aB	5,79 $\pm$ 0,066 aB	0,288
14 dias	5,63 $\pm$ 0,059 aB	5,64 $\pm$ 0,138 aB	5,71 $\pm$ 0,076 aB	0,244
28 dias	6,03 $\pm$ 0,138 aA	6,08 $\pm$ 0,138 aA	6,11 $\pm$ 0,290 aA	0,753
P-valor	0,001	0,001	0,001	
<b>Luminosidade (L*)</b>				
0 dia	30,88 $\pm$ 2,008 aA	30,25 $\pm$ 0,976 aA	29,76 $\pm$ 1,673 aA	0,400
14 dias	15,74 $\pm$ 1,845 aB	14,36 $\pm$ 0,772 aB	15,10 $\pm$ 1,428 aB	0,177
28 dias	15,70 $\pm$ 5,007 aB	14,59 $\pm$ 3,156 aB	15,32 $\pm$ 4,917 aB	0,880
P-valor	0,001	0,001	0,001	
<b>Intensidade de vermelho (a*)</b>				
0 dia	19,93 $\pm$ 1,486 aA	19,73 $\pm$ 0,996 aA	19,22 $\pm$ 1,177 aA	0,505
14 dias	10,60 $\pm$ 1,987 aB	8,18 $\pm$ 2,260 bB	9,28 $\pm$ 1,062 bB	0,050
28 dias	5,70 $\pm$ 1,102 aC	5,27 $\pm$ 0,756 aC	5,77 $\pm$ 1,205 aC	0,593
P-valor	0,001	0,001	0,001	
<b>Intensidade de amarelo (b*)</b>				
0 dia	22,76 $\pm$ 1,487 aA	22,80 $\pm$ 0,888 aA	22,88 $\pm$ 0,764 aA	0,978
14 dias	17,83 $\pm$ 1,182 aB	16,64 $\pm$ 0,788 bB	16,92 $\pm$ 0,469 abA	0,030
28 dias)	16,01 $\pm$ 0,549 aC	15,45 $\pm$ 0,461 aC	18,74 $\pm$ 8,703 aA	0,394
P-valor	0,001	0,001	0,076	
<b>Perdas de água (%)</b>				
Dia 0 ao dia 14	10,30 $\pm$ 1,312 bA	9,84 $\pm$ 0,848 bA	12,63 $\pm$ 2,007 aA	0,002
Dia 14 ao dia 28	07,62 $\pm$ 1,286 aB	08,13 $\pm$ 1,154 aB	07,62 $\pm$ 0,936 aB	0,136
P-valor	0,001	0,001	0,001	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

A espessura de gordura subcutânea em Novilhos Neloeres, abatidos entre 2,5 a 4,5mm não alterou o pH, a cor e a perda de água no *Longissimus thoracic et lumborum* maturado. O período de maturação proporcionou alterações no pH, na cor e na perda de água no *Longissimus thoracic et lumborum* de novilhos Neloeres, sem contudo comprometer a qualidade da carne.

## REFERÊNCIAS

- CAMPBELL, R. et al. Dry?Aging Effects on Palatability of Beef Longissimus Muscle. **Journal of Food Science**, v. 66, n. 2, p. 196-199, 2001.
- FUENTES, V. et al. Impact of high pressure treatment and intramuscular fat content on colour changes and protein and lipid oxidation in sliced and vacuum-packaged Iberian dry-cured ham. **Meat science**, v. 97, n. 4, p. 468-474, 2014.
- KIM, Y. H. B. et al. Effects of stepwise dry/wet-aging and freezing on meat quality of beef loins. **Meat science**, v. 123, p. 57-63, 2017.
- KOOHMARAIE, M. et al. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? **Meat Science**, v. 62, n. 3, p. 345-352, 2002.
- MAGANHINI, M. B. et al. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 2



## Características qualitativas do *Longissimus thoracic et lumborum* de bovinos Nelore abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea, maturado a seco

Rodrigo Augusto Cortêz Passetti<sup>1</sup>; Ivanor Nunes do Prado<sup>1</sup>; Francisco de Assis Fonseca de Macedo<sup>2</sup>; Lorena Emily de Lemos Mota Bomfim<sup>2</sup>; Urias Fagner Santos Nascimento<sup>2</sup>; Nahra Oliveira Balbino de Souza<sup>3</sup>; Marcos Felipe dos Santos Souza<sup>4</sup>; Amanda Teixeira Mendes<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Maringá - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Maringá, PR - PPZ/UEM; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe - Programa de Pós-graduação em Zootecnia, São Cristóvão, SE - PROZOOTEC/UFS; <sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas - Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Campus Arapiraca, Arapiraca, AL - PPGZ/UFAL; <sup>4</sup>Universidade Federal de Sergipe - Departamento de Zootecnia, São Cristóvão, SE - PROZOOTEC/UFS; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Maringá - Departamento de Zootecnia, Maringá, PR - PPZ/UEM

**Resumo:** Este trabalho teve como objetivo avaliar períodos de maturação à seco e a espessura de gordura subcutânea sobre características qualitativas da carne. Para o processo de maturação a seco foi utilizado o corte comercial, contrafilé com osso, de 24 novilhos Nelore não castrados, criados nas mesmas condições de confinamento, em baias coletivas. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos: 2,5; 3,5 ou 4,5mm de espessura de gordura subcutânea ao abate. As carnes foram maturadas a seco durante 0, 14 e 28 dias, em câmara fria, sendo a temperatura de  $2 \pm 2$  °C e umidade de 75%, controladas diariamente. Foram descongelados bifes e realizadas cocção, para obter os valores de perda por descongelamento e cocção, e maciez, respectivamente. Filetes de 1cm<sup>3</sup> foram avaliados através da força de cisalhamento pela lâmina Warner-Bratzler. As variáveis observadas foram submetidas à análise de variância, considerando-se as espessuras de gordura subcutânea, os tempos de maturação e a interação entre estes. As médias que apresentaram diferenças significativas foram avaliadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. As carnes maturadas a seco de animais terminados com 2,5 mm e 3,5 mm de espessura de gordura subcutânea (EGS) apresentaram uma menor perda por descongelamento ( $P < 0,05$ ) quando comparada com as carnes sem maturar dos animais com 3,5mm e 4,5mm de EGS. As carnes de animais abatidos com 2,5 e 3,5 mm de gordura apresentaram valores inferiores a 6,0 kgf. Animais com menor grau de acabamento (2,5 mm) apresentaram maior maciez no dia 0 de maturação ( $P < 0,05$ ), enquanto que com 14 dias de maturação animais com maior grau de acabamento (4,5 mm) apresentaram carnes mais duras ( $P < 0,05$ ). O processo de maturação a seco melhorou a maciez, característica física mais importante da carne, mostrando-se mais efetiva em reduzir a força de cisalhamento em carnes de animais abatidos com maior espessura de gordura subcutânea.

**Palavras-chave:** dry-aged; gordura; textura

## Qualitative characteristics of *Longissimus thoracic et lumborum* of Nellore cattle slaughtered with different subcutaneous fat thicknesses, dry aged

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the dry aging periods and the subcutaneous fat thickness on the qualitative characteristics of the meat. For the dry aging process, commercial cut, bone steak was used, from 24 uncastrated Nellore steers, reared in the same confinement conditions, in collective stalls. The animals were distributed in a completely randomized design in three treatments: 2.5; 3.5 or 4.5mm of subcutaneous fat thickness at slaughter. The meats were dry-aged for 0, 14 and 28 days in a cold room, the temperature being  $2 \pm 2$  °C and humidity of 75%, controlled daily. The steaks were thawed and cooked, to obtain the values of thawing and cooking losses, and tenderness, respectively. Fillets of 1cm<sup>3</sup> were evaluated by the shear-force with a Warner-Bratzler blade. The observed variables were submitted to analysis of variance, considering the subcutaneous fat thickness, dry aging period and the interaction between these. The averages that presented significant differences were evaluated by the Tukey test at 5% of probability. Dry aged meat from animals with 2.5 mm and 3.5 mm of subcutaneous fat thickness (SFT) showed a lower thawing loss ( $P < 0.05$ ) when compared to not dry aged meat from animals with 3, 5mm and 4.5mm of SFT. The meat of animals slaughtered with 2.5 and 3.5 mm of fat had values below 6.0 kgf. Animals with a lower degree of finishing (2.5 mm) had a higher softness at day 0 of aging ( $P < 0.05$ ), whereas at 14 days of aging, animals with a higher degree of finishing (4.5 mm) showed meat more tougher ( $P < 0.05$ ). The dry aging process improved the tenderness, the most important physical characteristic of the meat, showing a more effective reduction in the shear force in meat of animals slaughtered with a higher subcutaneous fat thickness.

**Keywords:** dry-aged; fat; texture

No cenário nacional, recentemente alguns frigoríficos vem pagando 2% a mais por carcaças de animais zebuínos com até 36 meses de idade e gordura subcutânea de 3-6 mm. As carcaças dos animais devem conter máxima proporção de músculo e mínima de osso, combinada com uma proporção de gordura adequada ao mercado consumidor. A maciez é uma das características mais importantes para os consumidores e a maturação é uma das formas de aumentar a maciez do produto final (Koochmaraie *et al.*, 2002). A maturação a seco é um dos métodos para se maturar a carne, mas que pode resultar em uma perda de até 10% de umidade. Recentes estudos tem demonstrado boa aceitação dos consumidores por carnes maturadas a seco (Kim *et al.*, 2016). Neste cenário, mais estudos sobre o processo de maturação a seco tornam-se necessários. Diante disso, este trabalho teve como objetivo avaliar a maturação à seco da carne de novilhos Nelore, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea sobre as características físicas da carne (maciez, perdas por descongelamento e perdas por cocção).

## OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar a maturação à seco da carne de novilhos Nelore, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea sobre as características físicas da carne (maciez, perdas por descongelamento e perdas por cocção).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para o experimento foram utilizados 24 novilhos Nelore não castrados, com aproximadamente 8 meses de idade, criados nas mesmas condições de confinamento, em baias coletivas. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos: 2,5; 3,5 ou 4,5 mm de espessura de gordura subcutânea ao abate (EGS).

Para determinação da EGS foi utilizado um aparelho de ultrassonografia ALOKA 500V, com sonda linear de 17,2 cm, de 3,5 MHz e um acoplador acústico com um sistema de captura de imagens (Blackbox, Biotronics Inc., Ames, IA, EUA). O transdutor foi disposto de maneira perpendicular ao comprimento do músculo *Longissimus thoracic et lumborum*, entre 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, onde foi tomada a imagem ultrassonográfica. Os abates foram realizados à medida que cada grupo experimental atingisse a espessura de gordura subcutânea pré-estabelecida.

Para o processo de maturação à seco foi utilizado o corte comercial, contrafilé com osso (localizado entre a sexta vértebra torácica e a sexta vértebra lombar das 1/2 carcaças esquerdas. Foi realizada uma divisão na última vértebra torácica, sendo a porção cranial do músculo destinada a análises instrumentais, enquanto que, a porção caudal destinada a análises sensoriais. Cada porção (cranial e caudal) foi subdividida em três partes iguais para serem maturadas nos tempos 0, 14 e 28 dias pelo método de maturação à seco .

As carnes foram transportadas até o Laboratório de Tecnologia de Carne (TECNOCARNE) pertencentes ao Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe. A maturação a seco foi realizada em uma câmara fria sendo a temperatura de  $2 \pm 2^{\circ}\text{C}$  e umidade de 75% controladas diariamente.

Após atingirem o tempo de maturação desejada foram removidos os excessos de carne, gordura e osso. Em seguida filetes do *Longissimus* foram pesados, embalados à vácuo, identificados e congelado para serem transportado ao Laboratório de Tecnologia de Produtos de Origem Animal pertencentes à Universidade Estadual de Maringá para posteriores análises.

Para determinação das variáveis: 1- perda por descongelamento, as amostras foram retiradas do freezer a  $-18^{\circ}\text{C}$ , pesadas e colocadas em geladeira por 24 horas. Após descongelamento, as embalagens a vácuo das amostras foram abertas para retirada do exsudado, imediatamente pesadas para determinação da perda por descongelamento; 2- perda de peso por cocção, as amostras descongeladas foram retiradas das respectivas embalagens, pesadas e embaladas em papel alumínio, sendo assadas em *grill* até  $70^{\circ}\text{C}$ , deixadas em temperatura ambiente por 15 minutos, quando foram novamente pesadas para determinação da perda de peso por cocção; 3-. Filetes de  $1\text{ cm}^3$ ; foram avaliados através da força de cisalhamento pela lâmina Warner-Bratzler Shear adaptada no texturômetro Stable Mycro Systems TA-XT.

As variáveis observadas foram submetidas à análise de variância, considerando-se as espessuras de gordura subcutânea, os tempos de maturação e a interação entre estes. As diferenças significativas foram avaliadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As carnes maturadas a seco de animais terminados com 2,5 mm e 3,5 mm de espessura de gordura subcutânea (EGS) apresentaram uma menor perda por descongelamento ( $P < 0,05$ ) quando comparada com as carnes sem maturar (Tabela 1), enquanto que, carnes maturadas e não maturadas de animais com EGS de 4,5 mm apresentaram perdas por descongelamento semelhantes ( $P > 0,05$ ). Durante o processo de maturação a seco podem ocorrer perdas de água em até 10%, as quais devem ser minimizadas, pois elas poderão afetar o valor do produto final, (Kim *et al.*, 2017). As perdas por descongelamento semelhantes entre carnes maturadas e não maturadas a seco de animais com 4,5mm de espessura de gordura podem estar associadas a uma menor perda de água ao longo de processo de maturação, devido a maior quantidade de gordura de acabamento. Entretanto, quando comparadas entre si, diferenças entre as espessuras de gordura não foram observadas ( $P > 0,05$ ). Também não foram observadas diferenças entre espessuras de gordura e período de maturação sobre as perdas por cocção, apresentando 26,49% como média geral.

A força de cisalhamento não foi melhorada ( $P > 0,05$ ) para carnes maturadas dos animais com 2,5mm de EGS. Entretanto, para a carne dos animais com 3,5mm e 4,5mm de EGS a maturação foi efetiva para 28 dias de maturação. As carnes de animais abatidos com 2,5

e 3,5 mm de gordura apresentaram valores inferiores a 6,0 kgf, que de acordo com diversos autores pode ser considerada como macia. Animais com menor grau de acabamento (2,5 mm) apresentaram maior maciez no dia 0 de maturação ( $P < 0,05$ ), enquanto que com 14 dias de maturação animais com maior grau de acabamento (4,5 mm) apresentaram carnes mais duras ( $P < 0,05$ ). Já aos 28 dias de maturação não foram observadas diferenças na maciez entre as espessuras de gordura ( $P > 0,05$ ). De acordo com Wulf *et al.* (1996) animais mais tardios apresentam a carne menos macia devido a uma maior quantidade de colágeno em suas fibras musculares. O processo de maturação à seco é uma ferramenta importante para melhorar a maciez da carne, principalmente de animais zebuínos, o qual apresentam uma maior relação de calpastatina/calpaína resultando em uma menor atividade da calpaína e consequentemente uma menor maciez.

Tabela 1. Médias  $\pm$  desvios padrão para características qualitativas do músculo *Longissimus thoracic et lumborum* maturados a seco, de novilhos Nelore, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea

Maturação	Espessuras de gordura subcutânea			P-Valor
	2,5 mm	3,5 mm	4,5 mm	
<b>Perdas por descongelamento (%)</b>				
0 dias	7,030 $\pm$ 1,641 aA	7,477 $\pm$ 1,960 aA	7,665 $\pm$ 2,232 aA	0,776
14 dias	4,668 $\pm$ 1,433 aB	5,943 $\pm$ 1,823 aAB	6,766 $\pm$ 1,011 aA	0,187
28 dias	4,240 $\pm$ 2,279 aB	4,356 $\pm$ 1,799 aB	6,171 $\pm$ 1,958 aA	0,152
P-valor	0,032	0,001	0,349	
<b>Perdas por cocção (%)</b>				
0 dias	26,516 $\pm$ 2,747 aA	27,233 $\pm$ 3,296 aA	24,247 $\pm$ 3,648 aA	0,275
14 dias	27,349 $\pm$ 2,900 aA	26,847 $\pm$ 3,473 aA	28,633 $\pm$ 3,747 aA	0,568
28 dias	26,323 $\pm$ 5,144 aA	26,365 $\pm$ 3,474 aA	24,912 $\pm$ 3,817 aA	0,726
P-valor	0,801	0,877	0,139	
<b>Força de cisalhamento (kgf)</b>				
0 dias	4,490 $\pm$ 0,872 aA	5,341 $\pm$ 1,194 aB	6,326 $\pm$ 0,832 aB	0,097
14 dias	4,366 $\pm$ 2,143 aA	4,598 $\pm$ 1,486 aAB	6,358 $\pm$ 0,288 bB	0,018
28 dias	3,474 $\pm$ 1,551 aA	3,281 $\pm$ 1,479 aA	3,350 $\pm$ 0,793 aA	0,851
P-valor	0,101	0,039	0,001	

Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem ( $p < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

O processo de maturação a seco melhorou a maciez, característica física mais importante da carne, mostrando-se mais efetiva em reduzir a força de cisalhamento em carnes de animais abatidos com maior espessura de gordura subcutânea.

## REFERÊNCIAS

- KIM, Y. H. B.; KEMP, R.; SAMUELSSON, L. M. Effects of dry-aging on meat quality attributes and metabolite profiles of beef loins. *Meat science*, v. 111, p. 168-176, 2016.
- KIM, Y. H. B. et al. Effects of stepwise dry/wet-aging and freezing on meat quality of beef loins. *Meat science*, v. 123, p. 57-63, 2017.
- KOOHMARAIE, M. et al. Meat tenderness and muscle growth: is there any relationship? *Meat Science*, v. 62, n. 3, p. 345-352, 2002.
- WULF, D. M. et al. Effects of animal age, marbling score, calpastatin activity, subprimal cut, calcium injection, and degree of doneness on the palatability of steaks from limousin steers. *Journal of Animal Science*, v. 74, n. 3, p. 569-576, 1996.



## Uso de carrapaticidas químicos no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no município Girau do Ponciano, AL<sup>1</sup>

Edneide Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Maria Josilaine Matos dos Santos Silva<sup>1</sup>; Cristiane Maria de Farias Araújo<sup>1</sup>; Samira Vieira de Oliveira<sup>1</sup>; Lysa Cristine Lira de Medeiros<sup>1</sup>; GreicyMitzi Bezerra Moreno<sup>1</sup>; Carla Fernanda de Oliveira<sup>1</sup>; Tafse dos Santos Pianco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência dos princípios ativos, cipermetrina, deltametrina, associação de clorpirifós + cipermetrina e amitraz na sobrevivência das teleóginas do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, na produção de ovos e eclodibilidade. O estudo foi realizado no Laboratório Multidisciplinar D da Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca. As teleóginas foram coletadas em bovinos de leite de raça mestiça, naturalmente infestados, provenientes da propriedade Boa Vista do município Girau do Ponciano – AL. Todos os animais estavam no mínimo 30 dias sem nenhum tratamento carrapaticida. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado. As teleóginas foram submetidas ao teste *in vitro*, imersas durante 5 minutos nos tratamentos carrapaticidas: cipermetrina (0,1%), deltametrina (0,1%), associação de clorpirifós + cipermetrina (0,125%) e amitraz (0,2%). As observações para avaliação da sobrevivência das teleóginas foram feitas em dias alternados e a contagem dos ovos era realizada diariamente. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos comparados através do teste de Tukey ao nível de significância de 5%. A análise estatística foi feita através do programa SAEG. Os princípios ativos utilizados não afetaram o tempo de sobrevivências das teleóginas. O tratamento com amitraz apresentou-se eficiente em relação à quantidade de ovos produzidos pelas teleóginas. Na percentagem de eclosão de ovos, o princípio ativo amitraz ocasionou menor eclodibilidade de larvas. Desta forma, concluiu-se com este trabalho, que na propriedade Fazenda Boa Vista do município de Girau do Ponciano – AL, o princípio ativo mais indicado para o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

**Palavras-chave:** eclodibilidade; ovoposição; sobrevivência

## Use of tick-control chemicals in the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the municipality of Girau do Ponciano, AL

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the influence of the active principles, cypermethrin, deltamethrin, the association of chlorpyrifos + cypermethrin and amitraz on the survival of the teleoginae of the *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* tick, egg production and hatchability. The study was carried out at the Multidisciplinary Laboratory of the Federal University of Alagoas - Campus Arapiraca. The teleoginae were collected from naturally infested mestizo dairy cattle from the Boa Vista farm of Girau do Ponciano - AL. All animals were at least 30 days without any treatment against ticks. The experimental design was completely randomized. The cypermethrin (0.1%), deltamethrin (0.1%), the combination of chlorpyrifos + cypermethrin (0.125%) and amitraz (0.2%) were submitted to the *in vitro* test. Observations for evaluating the survival of the teleoginae were made on alternate days and egg counting was performed daily. The data were submitted to analysis of variance and the means of the treatments compared through the Tukey test at a significance level of 5%. Statistical analysis was done using the SAEG program. The active principles used did not affect the survival time of the teleoginae. The treatment with amitraz was efficient in relation to the amount of eggs produced by the teleoginae. In the percentage of hatching eggs, the active ingredient amitraz caused less hatchability of larvae. In this way, it was concluded with this work, that in the Boa Vista farm of the municipality of Girau do Ponciano - AL, the active principle most indicated for the control of the tick *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

**Keywords:** hatchability; ovoposition; survival

### INTRODUÇÃO

O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um dos principais responsáveis pelas perdas econômicas na pecuária. Causando assim, diminuição na produção de leite e carne, redução de natalidade, gastos elevados com carrapaticidas, baixa conversão alimentar, perda de peso, lesões no couro e infecções que prejudicam o desempenho produtivo dos animais e significativas perdas econômicas (INDICADORES, 2001). Além disso, o parasita pode também ser vetor de agentes patogênicos responsáveis pela doença Tristeza Parasitária Bovina – TPB (GUGLIELMONE et al., 2006). É imprescindível que os produtores sejam orientados de como e quando devem fazer a aplicação dos produtos químicos que combatem esses parasitas ajudando na eliminação e controle de sua infestação nos rebanhos. Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência dos princípios ativos, cipermetrina, deltametrina,

associação de clorpirifós + cipermetrina e amitraz na sobrevivência das teleóginas do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, na produção de ovos e eclodibilidade.

## OBJETIVOS

Avaliar a influência dos princípios ativos, cipermetrina, deltametrina, associação de clorpirifós + cipermetrina e amitraz na sobrevivência das teleóginas do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, na produção de ovos e eclodibilidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no Laboratório Multidisciplinar D da Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca. Foram utilizadas 50 teleóginas *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, em bovinos de leite naturalmente infestados e com pelo menos 30 dias da última aplicação de carrapaticida de uso tópico, provenientes da Fazenda Boa Vista, município de Girau do Ponciano – AL. Os princípios ativos utilizados foram cipermetrina (0,1%), deltametrina (0,1%), associação de clorpirifós + cipermetrina (0,125%) e amitraz (0,2%). No bioensaio as teleóginas foram imersas durante 5 minutos nas respectivas diluições, e após secava-as delicadamente com papel toalha e, por fim, foram acondicionadas em placa de Petri, sendo mantidas em temperatura ambiente e submetidas às observações, em dias alternados para análise de sobrevivência e diariamente para contagem dos ovos. Para a avaliação da eficácia dos produtos foram empregadas as fórmulas matemáticas de acordo com Drummond et al. (1973).  $ER = \frac{\text{Peso da massa dos ovos} \times \% \text{ Eclosão} \times 20.000}{\text{Peso das Fêmeas}}$  ER = Eficiência Reprodutiva \* = Número de larvas por 1 grama de ovos.  $EP = \frac{ER}{ER \text{ Controle}} \times 100$  EP = Eficiência do Produto. O delineamento experimental foi o Inteiramente Casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de significância de 5%. A análise estatística foi feita através do programa SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para o tempo de sobrevivência não apresentaram diferença estatística significativa, onde o tempo de sobrevivência é considerado o tempo de oviposição total de uma teleógina, já que na natureza a mesma só para de ovipositar quando morre, assim nenhum dos tratamentos favoreceu a oviposição. (Tabela 1).

No entanto, a oviposição pode ser afetada também diretamente pelo efeito do carrapaticida, neste trabalho nenhum carrapaticida utilizado afetou a oviposição. Já a eclodibilidade, caracterizada como percentual de eclosão, não apresentou diferença estatística. Os carrapaticidas podem afetar outras características e sim atuar diretamente na viabilidade dos ovos, neste estudo os carrapaticidas não causou efeito para esta característica. A viabilidade dos ovos recai diretamente na produção de larvas e por esta razão o resultado estatístico observado foi semelhante ao da eclodibilidade, neste trabalho.

A eficiência reprodutiva tem sido a característica mais importante como avaliador de um carrapaticida, neste trabalho a mesma não obteve diferença estatística significava. Esta característica é fundamental para recomendar o uso do carrapaticida.

**Tabela 1. Resposta das análises nas teleóginas após aplicação dos carrapaticidas avaliados**

Variáveis	Sobrevivência	Oviposição	% Eclosão	Quantidade de Larvas
Cipermetrina	16,0 ± 6,05a	621,60± 661,56a	1,21± 2,48a	4,7 ± 7,20a
Água	13,80 ± 5,34a	573,60 ± 67,55b	1,05 ± 2,48a	4,9 ± 0,24a
Amitraz	14,20 ± 6,05a	165,80 ± 294,16b	0,43 ± 0,91a	2,5 ± 6,91a
Deltametrina	15,20 ± 8,13a	165,80± 294b	1,12 ± 1,98a	6,3 ± 15,7a
C+C	9,40 ± 7,35a	333,50 ± 464,32b	0,05 ± 0,16a	0,80 ± 2,52a
CV (%)	293,21	135,32	242,47	251,44

As médias com letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. C+C: Clorpirifós + Cipermetrina

O princípio ativo cipermetrina apresentou diferença significativamente relação a maior produção de ovos quando comparado com os outros tratamentos. No entanto, a eclodibilidade e a eficiência reprodutiva do mesmo foram semelhantes estatisticamente aos outros tratamentos. Estudos realizados por Junges et al. (2006) com os princípios ativos amitraz, cipermetrina e deltametrina em três propriedades, localizadas no município de Bonfim, Roraima, verificaram que o tratamento com o princípio ativo deltametrina mostrou-se mais eficiente na inibição da oviposição das teleóginas em uma propriedade, com o outro a base de cipermetrina mais eficiente nas outras duas propriedades. Os resultados obtidos justificam-se provavelmente pela resistência que os carrapatos apresentam aos carrapaticidas testados nesta propriedade.

## CONCLUSÃO

Desta forma, concluiu-se com este trabalho, que na propriedade Fazenda Boa Vista do município de Girau do Ponciano – AL, nenhum dos princípios ativos deve ser indicado para o controle do carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*.

## REFERÊNCIAS

DRUMMOND, R. O. et al. *Boophilusannulatus* and *Boophilusmicroplus*; laboratory testes of inseticides. *JournalofEconomicEntomology*, v. 66, n. 1, p. 130-133, 1973.

INDICADORES RURAIS. Brasília: CNA, v. 5, n. 29, p. 6, 2001

GUGLIELMONE, A. et al. Ticks (Ixodidae) on humans in South America. **Experimental and Applied Acarology**, v. 40, n. 2, p. 83-100, out. 2006.

JUNGES, A. T. R et al. Susceptibilidade de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* carrapaticidas em Bonfim, Roraima. **A iniciação científica em Roraima**.v. 1, p. 11-21, 2013.



## Metabolismo Protéico e Mineral em Cabras Durante o Período de Transição, mantidas em Ambiente Tropical

Adriele Rosa de Jesus Araujo<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Roberto da Costa Pinto Filho; Thomaz Cyro Guimarães de Carvalho Rodrigues; Manuela Silva Libânio Tosto; Stefanie Alvarenga Santos; Felipe da Silva Neri; Carina Conceição da Silva; Carina Ferreira de Amorim

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o metabolismo proteico e mineral de cabras de diferentes grupos genéticos, no período de transição, mantidas em ambiente tropical. Foram utilizadas 24 cabras das raças Saanen, Moxotó e Anglo-nubiana, com idade média de dois anos, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em seis baias, a densidade de animais por baia foi de 2,1 m<sup>2</sup>. Para avaliação do metabolismo proteico foram determinadas as concentrações de proteínas totais, albuminas e ureia sanguíneas. O metabolismo de mineral foi avaliado através das concentrações de cálcio e fósforo, no sangue. Não foram observadas diferenças nas concentração sanguínea de albumina, ureia e proteína total nas cabras avaliadas. Houve diferença significativa nas concentrações de cálcio durante as semanas de lactação, nenhum animal apresentou aparentemente hipofosfatemia. Cabras das raças Saanen, Moxotó e Anglo-nubiana com produção de leite de até 1,69 l/dia não entram em BEN em condições tropicais.

**Palavras-chave:** Balanço energético; caprinos leiteiros; status metabólico

## Protein and Mineral Metabolism in Goats during the Transition Period, Maintained in Tropical Environmenta

**Abstract:** The aim of the study was, to evaluate the protein and mineral metabolism of goats from different genetic groups, in the transition period, kept in a tropical environment. It was used 24 goats of the Saanen, Moxotó and Anglo-Nubian races, with an average age of two years, distributed in a completely randomized design in six bays, the density of animals per bay was 2.1 m<sup>2</sup>. To evaluate the protein metabolism, the concentrations of total proteins, albumin and urea were determined. Mineral metabolism was assessed by calcium and phosphorus concentrations in the blood. No differences were observed in the blood concentration of albumin, urea and total protein in goats. Calcium concentrations varied during lactation weeks, no analysis suggested hypophosphataemia. Goats Saanen, Moxotó and Anglo-Nubian with milk production up to 1,69l/day do not enter in BEN in special conditions.

**Keywords:** energetic balance; dairy goats; metabolic status

### INTRODUÇÃO

O período de transição é o intervalo compreendido dos 21 dias que precedem o parto até 21 dias pós-parto. Este período é caracterizado por mudanças anatômicas, nutricionais, fisiológicas e hormonais que alteram o balanço de nutrientes em fêmeas ruminante (GRUMMER, 1995). À medida que a ingestão de matéria seca de cabras é reduzida, suas exigências nutricionais são elevadas devido a uma maior demanda de nutrientes requeridas pelo feto durante o pré-parto e pela produção de leite e colostro no pós-parto. A transição de um estágio fisiológico gestante não lactante para lactante e não gestante representa um grande desafio a adaptação dos órgãos das fêmeas ruminantes, como intestino, fígado, glândula mamária e tecidos periféricos. Animais no pré e pós-parto desenvolve balanço energético negativo (BEN) quando sua demanda energética para funções fisiológicas ultrapassa os nutrientes ingeridos na dieta, resultando em mobilização de triglicerídeos do tecido adiposo para a oxidação celular. Em função desta assincronia entre a demanda e a disponibilidade de nutrientes que raças especializadas são submetidas a períodos de BEN, principalmente energia, proteína e cálcio, no final da gestação e no início da lactação Drackley (1999). A grande quantidade de nutrientes mobilizados de todo corpo para a síntese de lactose, na glândula mamária, é aumentada dramaticamente no início da lactação. O perfil metabólico sanguíneos é uma ferramenta comum no monitoramento de alterações metabólicas, esse perfil auxilia na avaliação de distúrbios subclínicos que podem acometer as fêmeas em lactação (LEBLANC et al. 2006, CHAPINAL et al. 2011), auxiliando na elaboração de protocolos preventivos para os sistemas de produção de leite. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil metabólico de proteína e minerais em cabras no período de transição, mantidas em região de clima tropical.

### OBJETIVOS

Avaliar o perfil metabólico de proteína e minerais em cabras no período de transição, mantidas em região de clima tropical.

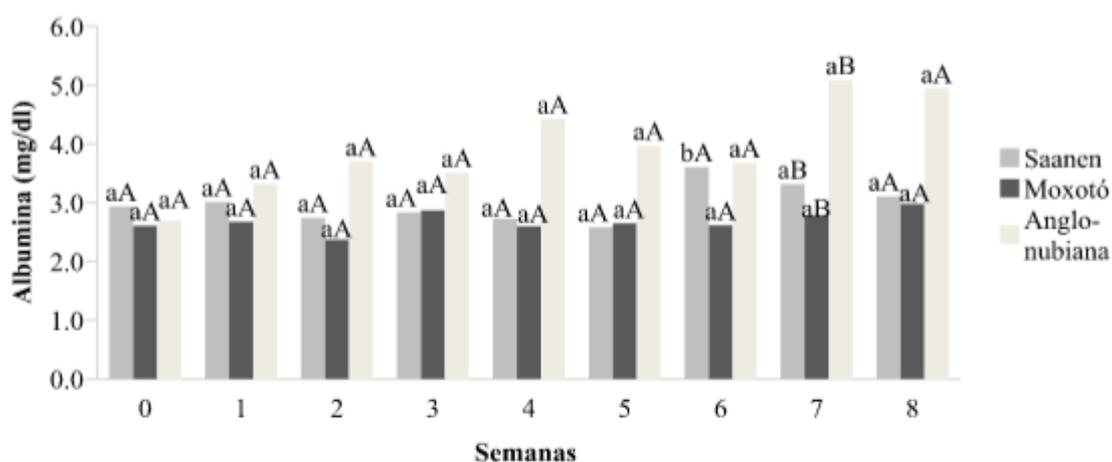
## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de Entre Rios, o período experimental totalizou 120 dias. Foram utilizadas 24 cabras múltiparas, 9 da raças Saanen, 8 Moxotó e 7 Anglo-nubiana, todas com idade média de dois anos. Foram utilizadas seis baias coletivas, a densidade de animais por baia foi de 2,1 m<sup>2</sup>. Todos os animais foram submetidos a um período de adaptação, após pesagem, identificação, vermifugação e vacinação e distribuídos em grupos genéticos de quatro animais por baia. Após adaptação todas as fêmeas foram submetidas a um protocolo de inseminação artificial com sêmen resfriado utilizando o mesmo grupo genético das fêmeas de origem. A dieta fornecida foi composta de silagem de milho e sorgo como volumoso e concentrado a base de milho triturado, farelo de soja e sal mineral, na proporção de 50V:50C, a mesma foi formulada para atender as exigências de cabras em lactação com produção diária de leite esperada de 1,5 litros, de acordo com o NRC (2007). O fornecimento da dieta ocorreu diariamente às 7h30 e 15h00. As coletas de leite iniciaram após o parto. As cabras foram ordenhadas uma vez ao dia com ordenhadeira mecânica portátil (Modelo Eurovac 3500 da marca EuroLatte). No dia do parto e durante 56 dias pós-parto, com intervalo de sete dias, foram realizadas as coletas de sangue antes do fornecimento de alimentos, pela manhã, por punção da veia jugular. As concentrações de albumina foram quantificadas pela metodologia verde de bromocresol, utilizando kit comercial (Albumina, Labtest, Lagoa Santa, MG, Brasil). As concentrações da proteína total foram quantificadas pela metodologia biureto, utilizando kit comercial (Proteínas totais, Labtest, Lagoa Santa, Brasil). As concentrações de ureia foram quantificadas pelo sistema enzimático- colorimétrico, utilizando kit comercial (Ureia, CE, Labtest, Lagoa Santa, MG, Brasil). A concentração de cálcio total foi quantificada pelo método colorimétrico (cresolftaleína - CPC), utilizando kit comercial (Cálcio liquiform, Labtest, Lagoa Santa, MG, Brasil). A concentração do fósforo inorgânico foi quantificada pelo método colorimétrico utilizando kit comercial (Fósforo, Labtest, Lagoa Santa, MG, Brasil). Os resultados foram avaliados estatisticamente pelo procedimento GLINMIX do SAS (versão 9.2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A concentração do cálcio sanguíneo de cabras Moxotó foi superior quando comparado às cabras Saanen ( $P < 0,05$ ), no entanto, não houve diferença entre estas e as cabras Anglo-nubianas ( $P > 0,05$ ). No dia do parto e na semana 1 pós-parto, os teores de Ca mantiveram-se abaixo de 9 mg/dl. Na semana 1 após o parto foi a menor concentração observada, e diferiu das demais semanas ( $P < 0,05$ ). Nas semanas 2 a 8 pós-parto, as concentrações de cálcio mantiveram-se em 9,5 mg/dl, em média. Observou-se uma queda de 19,81% na concentração do cálcio na primeira semana de lactação (6,88 mg/dl), quando comparada com o dia do parto (8,58 mg/dl) essa queda é considerada fisiológica, na primeira semana diminui devido ao aumento na produção de leite e formação do colostro. Tharwat e Al-sobayil, (2015) trabalhando com caprinos no período de transição observaram queda de 20% na concentração de cálcio na semana do parto. Houve aumento significativo ( $P > 0,05$ ) do fósforo (P) sanguíneo na sexta e sétima semanas (7,7 e 7,9 mg/dL) diferindo das demais ( $P < 0,05$ ). A menor concentração de P foi observada na semana 3, que não diferiu das semanas 0, 1, 2, 4 e 5 ( $P > 0,05$ ). Os níveis de fósforo durante as oito semanas de lactação mantiveram-se dentro da faixa normal preconizado por Kaneko et al (1997), que é de 4,2 a 9,1 mg/dL. Não foram observadas diferenças nas concentrações sanguíneas de Albumina, Ureia e Proteína Total ( $P > 0,05$ ) para as raças de caprinos avaliadas. No entanto, na semana 1 ocorreu o maior valor de proteína total (PrT = 5,77 mg/dl), porém esse valor não diferiu da terceira, quarta, sexta, sétima e oitava semanas ( $P > 0,05$ ). As concentrações obtidas (4.36 a 5.77 mg/dL) estão abaixo do preconizado na literatura (KANEKO et al., 2008; THARWAT e AL-SOBAYIL, 2015) onde a proteína total de caprinos varia de 6.2 a 7.0 mg/dL. Houve efeito na concentração da albumina entre as semanas e na interação semana e raça ( $P < 0,05$  – Figura 1). Os valores de albumina estão acima do recomendado por Kaneko et al 2008, que está entre 2.7 e 3.9 mg/dL, exceto na semana zero onde a concentração foi de 2.7 mg/dL.

Figura 1. Desdobramento da interação entre as raças na concentração de albumina (mg/dL) nas oito semanas de lactação. Médias com letras minúscula difere entre as raças e médias com letras maiúsculas diferem entre as semanas pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).



Houve diferença estatística nas concentrações de ureia sanguínea durante as semanas de lactação ( $P < 0,05$ ), o aumento de sua concentração após o parto é devido ao aumento da síntese protéica que ocorre neste período (BELL, 1995). No final da gestação ocorreram aumentos nos níveis de ureia sanguínea e esses valores diminuem próximo e logo após o parto, mesmo a dieta sendo

balanceada. Law et al. (2011) observaram o mesmo efeito de aumento da ureia trabalhando com vacas multíparas (40 animais) e primíparas (40 animais) com dietas contendo alta e baixa energia.

Tabela 3. Concentração de cálcio, fósforo, albumina, ureia e proteína total (mg/dl) no sangue de cabras Saanen, Moxotó e Anglo-nubiana, durante o período de transição.

Itens	Genótipos			EPM	Valor-P		
	Moxotó	Saanen	Anglo-nubiana		Raça	Semana	R x S
Cálcio	9.4 a	8.9 b	9.1 ab	0.09	0.04	<0.01	0.73
Fósforo	5.9	6.2	5.9	0.1	0.90	<0.01	0.65
Albumina	5.4	3.8	4.7	0.3	0.39	<0.01	0.03
Ureia	35.4	38.1	35.6	0.6	0.23	<0.01	0.37
Proteína total	5.2	5.3	4.9	0.1	0.10	<0.01	0.25

\*expresso em mg/dl. EPM. Erro padrão da media. Médias seguidas de letras minúscula diferem entre as raças pelo teste de Tukey P<0,05).

## CONCLUSÃO

Cabras das raças Saanen, Moxotó e Anglo-nubiana com produção de leite de até 1,69 l/dia não entram em BEN em condições tropicais.

## APOIO

FAPESB

## REFERÊNCIAS

BELL, A. W.; SLEPETIS, R.; EHRHARDT, R. A. Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in Holstein cows. **Journal Dairy Science**, v. 78, p. 1954, 1995.

DRACKLEY, J.K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier? **J. Dairy Sci.** 82:2259- 2273, 1999.

GRUMMER, R.R. Impact of changes in organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **J. Anim. Sci.** 73:2820-2833, 1995.

LEBLANC, S.J. Monitoring programs for transition dairy cows. In: **Proceeding of 26th World Biometrics Congress**, Nice, p. 460–472, 2006.

THARWAT, M.; ALI, A.; AL-SOBAYIL, F. Hematological and biochemical profiles in goats during the transition period. **Comparative Clinical Pathology**, p. 24, 2015.



## PH DO LÍQUIDO RUMINAL DE VACASA ALIMENTADOS COM CANA-DE-AÇÚCAR HIDROLISADA ASSOCIADA A UREIA

Rogério Aleson Dias Bezerra<sup>1</sup>; Mauro Dal Secco de Oliveira<sup>2</sup>; Jane Maria Bertocco Ezequiel<sup>3</sup>; Francisco Palma Rennó<sup>4</sup>; Alice Deleo Rodrigues<sup>5</sup>; Vanessa Amaro Vieira<sup>6</sup>; José Carlos Barbosa<sup>7</sup>; Mariana Paula Rossi Sforcine<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal/FCAV-UNESP, Jaboticabal, SP; <sup>2</sup>Professor Titular FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.; <sup>3</sup>Professor Adjunto FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.; <sup>4</sup>Professor Adjunto FMVZ/USP, Pirassununga, SP.; <sup>5</sup>Professora ITES, Taquaritinga, SP.; <sup>6</sup>Professora UEMG, Ituiutaba, MG; <sup>7</sup>Pesquisador Titular FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.; <sup>8</sup>Doutora em Zootecnia

**Resumo:** O presente trabalho teve por objetivo avaliar o efeito do uso da ureia pecuária ou ureia protegida na calda (mistura da cal com água) em relação ao uso das mesmas em pó na hidrólise da cana-de-açúcar picada sobre os valores de pH. A hidrólise da cana-de-açúcar possibilita uma melhor utilização do alimento pelos animais. Foram utilizados 4 bovinos ( $\pm$  400 kg PV) canulados no rúmen para determinação do pH e da concentração de N-NH<sub>3</sub>, as amostras de líquido ruminal foram coletadas diretamente via fistulas ruminais imediatamente após a alimentação, referindo-se aos tempos 0 e 2, 4, 6 e 8 horas. Após a avaliação do pH do líquido ruminal, foi determinado a concentração de N-NH<sub>3</sub> de acordo com VIEIRA (1980). Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade. Os valores de pH não apresentaram diferenças estatísticas significativas para os tratamentos utilizados ficando dentro da faixa tida como ideal para que a população microbiana possa atuar de forma adequada

**Palavras-chave:** cal hidratada; hidrólise; Saccharum officinarum

## PH PHYSICS OF RUMINAL LIQUID OF COWS FEEDED WITH HYDROLYSICATED SUGAR CANE ASSOCIATED WITH UREA

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of the use of urea or protected urea in the syrup (mixture of lime and water) in relation to the use of the same in powder on the hydrolysis of chopped sugarcane, the pH values and concentrations of N-NH<sub>3</sub>. The hydrolysis of sugarcane enables a better use of the food by the animals. Four rumen cannulated cattle ( $\pm$  400 kg PV) were used to determine the pH and N-NH<sub>3</sub> concentration, ruminal fluid samples were collected directly via rumen fistulas immediately after feeding, referring to times 0 and 2, 4, 6 and 8 hours. After the evaluation of the pH of the ruminal liquid, the concentration of N-NH<sub>3</sub> was determined according to VIEIRA (1980). The results were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% of probability. The pH values were within the range considered as ideal for the microbial population to be able to act properly, however N-NH<sub>3</sub> values did not present significant statistical differences for the treatments used.

**Keywords:** hydrated lime; , hydrolysis; Saccharum officinarum

### INTRODUÇÃO

No Brasil a pecuária leiteira apresenta ao longo do ano uma grande variação na produção de leite, tendo com o principal fator ligado a produção na forrageira no período seco do ano, uma vez que essa é a base da alimentação dos animais. Tal deficiência alimentar, além de afetar diretamente a produção, reflete também na reprodução e saúde dos animais. (SILVA JUNIOR, 2015).

Desta forma a cana-de-açúcar apresenta-se como uma alternativa para produtores de leite devido ao seu elevado potencial produtivo de matéria seca por área, boa digestibilidade e boa aceitabilidade pelos animais, contudo a necessidade de corte diário para obtenção do material, dificulta a utilização face à demanda de mão-de-obra disponível. Como alternativa, a utilização da técnica da hidrólise da cana com cal hidratada (Ca (OH)<sub>2</sub>), proporciona uma melhor utilização do volumoso pelos microrganismos ruminais (RABELO, 2010). Apesar dos benefícios da hidrólise, há necessidade de estudos visando o efeito da uréia no preparo da calda da cal para uso na hidrólise da cana.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito do uso da ureia pecuária ou ureia protegida na calda (mistura da cal com água) em relação ao uso das mesmas em pó na hidrólise da cana-de-açúcar sobre os valores de pH.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de bovinocultura de leite e na Unidade Animal de Estudos Digestivos e Metabólicos da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias - UNESP - Campus de Jaboticabal. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizados com parcelas subdivididas, sendo as parcelas principais os tratamentos e as parcelas secundárias o tempo de alimentação com 4 tratamentos e 5 repetições. Utilizou-se a cana-de-açúcar de variedade IAC86 2480, maturada, sendo picada com tamanho de partículas de aproximadamente 8 mm. Para hidrólise foi utilizado uma calda de cal hidratada na dose de 0,5 kg + 2,0 litros de água para cada 100 kg de cana- de-açúcar picada.

A cal hidratada apresentou teor elevado de hidróxido de cálcio ( $\geq 95\%$ ). Foi utilizada a ureia pecuária e uma protegida proveniente da Producode Feed<sup>®</sup>. Foram estudados os tratamentos: T1 = cana-de-açúcar hidrolisada (CH) com cal hidratada (150 gramas) + 0,6 litros de água + 270 gramas de ureia pecuária + 30 gramas de sulfato de amônio na calda; T2 = CH + 300 gramas de ureia protegida na calda; T3 = CH + 270 gramas de ureia pecuária + 30 gramas de sulfato de amônio; T4 = CH + 300 gramas de ureia protegida.

As dietas eram formuladas para atender as exigências dos animais, conforme o NRC (2001). A determinação do pH foi retirada uma alíquota de líquido ruminal, preferencialmente da região de interface entre a fase sólida e líquida do ambiente ruminal, filtrada por gaze e imediatamente submetida à análise digital em pHmetro DM20 Digimed<sup>®</sup> estas imediatamente antes da alimentação, referindo-se aos tempos 0 e 2, 4, 6 e 8 horas após. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As bactérias fibrolíticas e protozoários necessitam de pH variando entre 6,2 e 6,8, para atuarem de forma adequada. Desta forma a variação média do pH ( $P < 0,05$ ) apresenta-se dentro da faixa de variação considerada ideal. Entretanto ocorreu uma oscilação para as horas 2 e 4 após a alimentação, nota-se um aumento de 9,95% de aumento comparando a média do tratamento com ureia pecuária na calda (T1) em relação a ureia protegida (T4) ( $P < 0,05$ ). Os valores de pH variaram em média de: 6,93; 6,75; 6,75; 6,69 e 6,67, nos tempos 0; 2; 4; 6 e 8 horas após a alimentação, respectivamente.

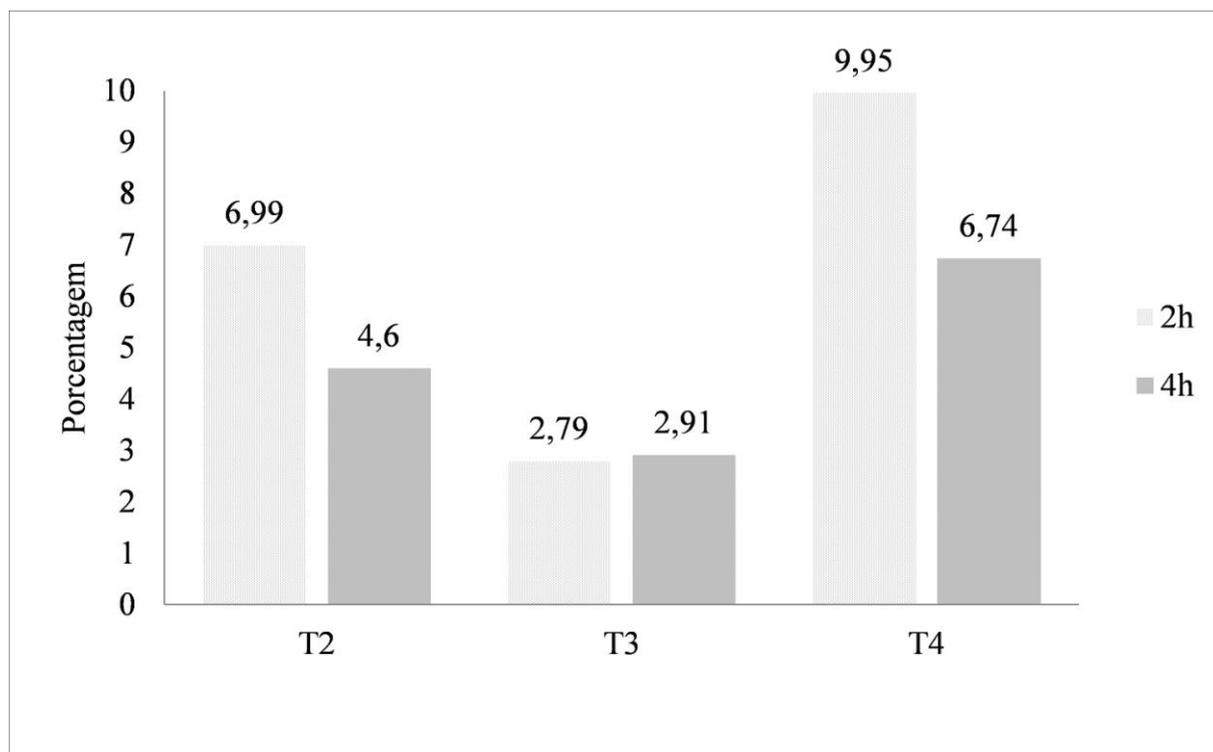
**Tabela 1.** Médias de pH do líquido ruminal em função do tempo após a alimentação para as rações experimentais.

Tratamentos <sup>1</sup>	Horas após a alimentação				
	0	2	4	6	8
T1	6,77	6,43b	6,52b	6,40	6,19
T2	6,92	6,88ab	6,82ab	6,71	6,76
T3	6,92	6,61ab	6,71ab	6,71	6,76
T4	7,11	7,07 <sup>a</sup>	6,96 <sup>a</sup>	6,96	6,96
Valor de F	3,81ns	6,06*	7,52*	3,49ns	3,11ns
DMS <sup>2</sup> (5%)	0,34	0,56	0,33	0,59	0,91
CV <sup>3</sup> (%)	2,02	3,40	2,01	3,61	5,59

<sup>1</sup>T1 = cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 0,6 litros de água + 270 gramas de ureia pecuária + 30 gramas de sulfato de amônio na calda; T2 = cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 0,6 litros de água + 300 gramas de ureia protegida na calda; T3 = cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 270 gramas de ureia pecuária + 30 gramas de sulfato de amônio e T4 = cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 300 gramas de ureia protegida. DMS<sup>2</sup> = Diferença Mínima Significativa; CV<sup>3</sup> = Coeficiente de Variação. <sup>ab</sup> Médias seguidas de letras diferentes nas linhas, diferem entre si ( $P > 0,05$ ); ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).

Pode-se notar (Tabela 1) que não houve influência dos tratamentos sobre os valores de pH da cana-de-açúcar. Contudo, o pH foi alterado ( $P < 0,05$ ) à medida que aumentou o tempo após a aplicação da cal conforme os diferentes tratamentos. Apesar da diferença na média de pH da cana-de-açúcar, pode-se observar que após 2 horas da aplicação da cal ocorreu uma estabilidade até as 6 horas, segundo as semelhanças apresentadas pelas médias.

Na figura 1 e possível avaliar as diferenças percentuais dos tratamentos que apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), desta forma fica evidente o efeito da ureia protegida (T2 e T4) sobre o pH, uma vez que essa elevação pode ser explicada pela característica de encapsulamento que proporciona uma liberação lenta do nitrogênio, retardando sua síntese pelos microrganismos no ambiente ruminal e proporcionando um maior tempo de permanência em relação a ureia pecuária.



**Figura 1.** Diferença percentual da média do pH dos tratamentos<sup>1</sup> (T2, T3 e T4) em relação ao T1 as 2 e 4 hs após a alimentação.

<sup>1</sup>T1 = cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 0,6 litros de água + 270 gramas de uréia pecuária + 30 gramas de sulfato de amônio na calda; T2 = cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 0,6 litros de água + 300 gramas de uréia protegida na calda; T3= cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 270 gramas de uréia pecuária + 30 gramas de sulfato de amônio e T4= cana-de-açúcar hidrolisada com cal hidratada (150 gramas) + 300 gramas de uréia protegida.

## CONCLUSÃO

A associação da ureia pecuária ou ureia protegida não alterou significativamente o pH ruminal ao decorrer do tempo de avaliação desta forma sugere-se o uso da ureia pecuária na hidrólise sem que haja alteração do metabolismo animal e perdas de nitrogênio, justifica-se ainda seu uso pelo fato do menor custo em relação a ureia protegida e melhorias relacionadas ao uso da cana hidrolisada.

## APOIO

À Fundação de Amparo à pesquisa do Estado de São Paulo (FAPESP) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

MEHREZ, A.Z.; ØRSKOV, E.R.; Mc DONALD, I. Rates of rumen fermentation in relation to ammonia concentration. *British Journal Nutrition*, v.38, n.3, p.437-443, 1977.

RABELO, C. H; REZENDE, A. V; SILVEIRA, F; NOGUEIRA, D. A; VIEIRA, P, F; et al. Composição químico-bromatológica de cana-de-açúcar hidrolisada com cal virgem. *Revista Caatinga*, Mossoró, v. 23, n. 4, p. 135-143, 2010.

SILVA JUNIOR, B. A. DA; OLIVEIRA, M. V. M. DE; MALTEMPI FILHO, P.; LUZ, D. F.; STERZA, F. DE A.; VARGAS JUNIOR, F. M. DE; BIAZOLLI, W. Desempenho de vacas leiteiras alimentadas com cana de açúcar associada à ureia e tratada com cal virgem na região do Alto Pantanal Sul-Mato-Grossense. *Semina: Ciências Agrárias*, v. 36, n. 1, 2015.



## Consumo, ganho de peso e rendimento de carcaça de ovelhas de descarte recebendo diferentes inclusões de óleo de licuri

Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Elvies Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Dielen Janaira Menezes da Silva<sup>1</sup>; Taís Jobard Silva e Macedo<sup>2</sup>; Vanuzia Gonçalves Menezes<sup>2</sup>; Alane Pains Oliveira do Monte<sup>2</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Inclusões de óleo na alimentação animal têm sido empregadas com a finalidade de atender as exigências energéticas do animal, com baixo custo. Em termos de acessibilidade e composição nutricional, o óleo de licuri se mostra como uma boa alternativa para o Nordeste brasileiro nos períodos de baixa oferta de forragem. O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito dos crescentes níveis de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte com peso corporal médio de 36,7kg. O delineamento experimental usado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 5% de óleo de licuri) e oito repetições. Diariamente as dietas foram ajustadas estimando o consumo de matéria seca, permitindo 10% de sobras. As pesagens dos animais foram realizadas a cada sete dias, com jejum alimentar de 16 horas para determinação do ganho de peso diário (GPD). Os animais foram abatidos, eviscerados e cabeça e os membros retirados para obtenção das carcaças. As carcaças identificadas e pesadas permaneceram por 24h na câmara fria, para obtenção e pesagem da carcaça fria, e realização dos cálculos posteriormente. Observou-se efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) sobre o consumo de matéria seca, ganho de peso, rendimento de carcaça quente e fria e rendimento verdadeiro de ovelhas de descarte quando alimentadas com dietas enriquecidas com óleo de licuri. Para as perdas por resfriamento, constatou-se incremento ( $P < 0,05$ ) mediante as inclusões de óleo na dieta. Inclusões de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte afetam o consumo de matéria seca, ganho de peso total e os rendimentos de carcaça, bem como as perdas por resfriamento.

**Palavras-chave:** consumidor; custos; energia

## Consumption, weight gain and carcass yield of discarded sheep receiving different inclusions of licuri oil

**Abstract:** Inclusions of oil in animal feed have been used to meet the energy requirements of the animal, with low cost. In terms of accessibility and nutritional composition, licuri oil is a good alternative for the Brazilian Northeast during periods of low forage supply. The experiment was carried out with the objective of evaluating the effect of increasing levels of licuri oil in the diet of discard sheep with average body weight of 36.7 kg. The experimental design used was in randomized blocks, with four treatments (0, 2, 4 and 5% of licuri oil) and eight replications. Daily the diets were adjusted by estimating the dry matter intake, allowing 10% of leftovers. Animal weighings were performed every seven days, with a 16-hour fasting for determination of daily weight gain (GPD). The animals were slaughtered, gutted and head and the limbs removed to obtain the carcasses. The identified and weighed carcasses remained for 24 hours in the cold chamber, to obtain and weigh the cold carcass, and to carry out the calculations later. There was a quadratic effect ( $P < 0.05$ ) on dry matter intake, weight gain, warm and cold carcass yield and true yield of discard sheep when fed diets enriched with licuri oil. For the cooling losses, an increase ( $P < 0.05$ ) was verified by the inclusion of oil in the diet. Inclusions of licuri oil in the diet of discard sheep affect dry matter intake, total weight gain and carcass yields, as well as cooling losses.

**Keywords:** consumer; costs; energy

### INTRODUÇÃO

A inclusão de óleos de origem vegetal na dieta de ruminantes tem se justificado por seu elevado teor de energia e baixo custo, dispensando o uso excessivo de grãos tradicionais, como o milho. Para a região Nordeste, o óleo obtido do fruto do licuri (*Syagrus coronata*) apresenta fácil acesso e potencial para o uso na alimentação animal, principalmente nos períodos de baixa oferta de forragem. Contudo, são escassas as informações sobre o desempenho e características de carcaça de animais alimentados com dietas enriquecidas com este óleo.

Tal como é insuficiente o número de informações sobre a qualidade da carne, rendimento e composição da carcaça de fêmeas de descarte, ao considerar sua elevada participação nos abates em frigoríficos e abatedouros. Para Pinheiro et al. (2009), diante da tecnificação da ovinocultura torna-se fundamental conhecer as características qualitativas da carne de ovinos de descarte, visto o aumento no número de animais para reposição, e consequentemente no número de animais descartados por apresentarem reduções na eficiência reprodutiva.

Por outro lado, independentemente das preferências dos consumidores e iniciativas de alguns grupos, o sistema de comercialização de carnes no Brasil, principalmente na região Nordeste, ainda trabalha com a remuneração com base no peso e/ou rendimento das carcaças (RIBEIRO et al., 2009).

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo analisar o consumo de matéria seca, ganho de peso e rendimentos de carcaça de fêmeas de descarte Santa Inês alimentadas com dietas enriquecidas com óleo de licuri.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. Foram utilizadas 32 fêmeas adultas, múltiparas e não lactentes da raça Santa Inês (peso médio inicial de  $36,7 \pm 0,87$  kg e idade médias de 2 a 3 anos) confinadas em baias individuais de 2,42 m<sup>2</sup> providas de comedouros e bebedouros individuais, com piso de chão batido e cobertura de telhas de zinco. Os animais foram identificados e distribuídos conforme o peso em blocos com quatro dietas experimentais isoprotéicas sem e com uso de óleo de licuri (2, 4 e 5%).

As dietas experimentais foram formuladas segundo o NRC (2007) com 15% de PB, para ganho de peso de 40g/dia, com relação volumoso:concentrado de 50:50. O volumoso consistiu em capim elefante picado e o concentrado, em grãos de milho moído, farelo de soja, mistura mineral e fostafo bicalcico.

Diariamente as dietas foram fornecidas (às 9h e 15h) e ajustadas estimando o consumo de matéria seca (CMS), de forma a permitir 10% de sobras. As pesagens dos animais foram realizadas a cada sete dias, com jejum alimentar de 16 horas para determinação do ganho de peso (GP), e o período experimental teve duração de 77 dias.

Ao fim do período experimental, após permanecerem 16 horas em jejum de sólidos, os animais foram pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate (PVA) e abatidos. Os animais foram abatidos mediante atordoamento por eletronarcose seguida de sangria, através de um corte na veia jugular e na artéria carótida. Posteriormente, a pele foi retirada e foram coletados e pesados para cálculos de peso corporal vazio (PCV): aparelho gastrointestinal vazio (estômagos + intestinos delgado e grosso) e bexiga.

Imediatamente após a evisceração, a cabeça foi retirada e os membros anteriores e posteriores foram seccionados nas articulações carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ). As carcaças identificadas, lavadas e pesadas foram transferidas para uma câmara fria a uma temperatura de 5°C, onde permaneceram por 24 horas, penduradas pelos tendões, em ganchos apropriados, para posterior pesagem e obtenção do peso de carcaça fria (PCF). Nesta ocasião, foram calculados o Rendimento de carcaça quente (RQC =  $[PCQ \div PVA] \times 100$ ), o Rendimento de carcaça fria (RCF=  $[PCF \div PVA] \times 100$ ), o Rendimento verdadeiro (RV =  $[PCQ \div PCV] \times 100$ ) e as perdas por resfriamento (PR =  $[(PCQ - PCF) / PCQ] \times 100$ ).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando os procedimentos Univariate, Glm e Reg pelo SAS respectivamente (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado na tabela 1, houve redução ( $P < 0,05$ ) no consumo de matéria seca diário e no ganho de peso total, mediante inclusões superiores a 1,26% e 1,94% de óleo na dieta de ovelhas de descarte, denotando resposta de efeito quadrático. Tal queda no consumo pode estar relacionada ao papel desempenhado pela ingestão de energia como um dos fatores responsáveis por regular o consumo do animal.

Tabela 1. Valores médios de consumo de matéria seca (CMS), ganho de peso diário (GPD), rendimento de carcaça quente (RCQ) e fria (RCF), rendimento verdadeiro (RV) e perdas por resfriamento (PR) de carcaças de ovelhas de descarte da raça Santa Inês de acordo com os tratamentos.

VARIÁVEIS	NÍVEIS (%)				EPM <sup>(1)</sup>	EP <sup>(2)</sup>	
	0	2	4	5		L	Q
CMS (g/dia)	1.653,36	1.770,19	1.351,41	1.228,55	44,96	*	* <sup>1</sup>
GPD (g)	79,85	95,22	76,41	61,31	2,72	*	* <sup>2</sup>
RCQ (%)	52,25	52,04	48,80	43,87	0,82	*	* <sup>3</sup>
RCF (%)	50,79	50,58	47,25	42,40	0,82	*	* <sup>4</sup>
RV (%)	59,94	59,98	55,76	48,85	1,08	*	* <sup>5</sup>
PR (%)	2,79	2,80	3,17	3,35	0,06	* <sup>6</sup>	0,07

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Efeito de probabilidade, teste de polinômio ortogonal, resposta linear ou quadrática.

<sup>1</sup> $y = 1670,69 + 99,89x - 39,51x^2$ ,  $R^2 = 0,71$ ; <sup>2</sup> $y = 80,28 + 13,94x - 3,59x^2$ ,  $R^2 = 0,63$ ; <sup>3</sup> $y = 52,12 + 1,39x - 0,59x^2$ ,  $R^2 = 0,56$ ; <sup>4</sup> $y = 50,67 + 1,36x - 0,59x^2$ ,  $R^2 = 0,57$ ; <sup>5</sup> $y = 59,75 + 2,17x - 0,85x^2$ ,  $R^2 = 0,58$ ; <sup>6</sup> $y = 2,71 + 0,12x$ ,  $R^2 = 0,48$ .

Do mesmo modo os valores de rendimentos de carcaça quente e fria, e rendimento verdadeiro também apontaram efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) diante as inclusões de óleo de licuri na dieta. Os maiores rendimentos foram observados nos níveis estimados de 1,18% para carcaça quente, 1,15% para carcaça fria e 1,28% para o rendimento verdadeiro.

As perdas por resfriamento cresceram linearmente ( $P < 0,05$ ) em função dos níveis de óleo licuri na dieta, exibindo acréscimo de 0,56% quando comparados as inclusões de 0% e 5%. Todavia, estas perdas podem significar que a presença de óleo de licuri na dieta compromete a gordura de cobertura a ponto de aumentar as perdas por resfriamento, e portanto, menor rendimento de carcaça fria, fato indesejável aos abatedouros e frigoríficos ao comercializar as carcaças.

## CONCLUSÃO

Inclusões de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte afetam o consumo de matéria seca, ganho de peso diário e os rendimentos de carcaça, bem como as perdas por resfriamento.

## APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado e pelo PRONEM, apoio financeiro para execução do projeto de pesquisa sob o processo APQ-0895-5.05/14.

## REFERÊNCIAS

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.; 2007, 384 p.

PINHEIRO, R.S.B.; SOBRINHO, A.G. da S.; SOUZA, H.S.B.A. de; YAMAMOTO, S.M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.9, p.1790-1796, 2009.

RIBEIRO, T.M.D.; MONTEIRO, A.L.M.; PRADO, O.R.; NATEL, A.S.; SALGADO, J.A.; PIAZZETTA, H.V.L.; FERNANDES, S.R. Desempenho animal e características das carcaças de cordeiros em quatro sistemas de produção. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.366-378, 2009.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.



## Concentração de magnésio na glândula mamária e útero de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento

Iran Borges<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>2</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>3</sup>; José André Júnior<sup>4</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>5</sup>; Tássia Ludmila Teles Martins<sup>6</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>7</sup>; Ana Flávia Faria Resende<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>5</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>6</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>7</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>8</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) na glândula mamária e útero de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3 \times 2$ , três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificada a concentração de Mg nos compartimentos citados, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) desse mineral nesses componentes corporais e estabeleceu-se relação entre a massa de Mg de cada componente estudado e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de magnésio foi precoce no componente útero, no entanto, foi tardia no componente glândula mamária.

**Palavras-chave:** coeficiente alométrico; compartimentos corporais; glândula mamária

## Magnesium concentration in the mammary gland and uterus of of growing Santa Ines lambs

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, magnesium retention in the mammary gland and uterus of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial  $3 \times 2$ , three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). The concentration of Mg in the cited compartments was quantified, and from the allometric model the magnesium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of magnesium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on magnesium deposition on any of the body components evaluated. The deposition of magnesium in the uterus component was early, however, it was slow in the mammary gland component

**Keywords:** allometric coefficient; body compartments; mammary gland

### INTRODUÇÃO

Cerca de 70% do Mg corporal está associado com o esqueleto, 25% com a massa do músculo esquelético e o restante está amplamente distribuído nos vários fluidos corporais. É o segundo mineral mais abundante nos tecidos moles, perdendo apenas para o potássio em ovinos. A absorção desse mineral a partir do rúmen aumenta à medida que suas concentrações se elevam (Suttle, 2010). O excesso de Mg no organismo pode diminuir a absorção de cálcio substituindo-o nos ossos e aumentando sua excreção (Almeida Filho, 2016).

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) na glândula mamária e útero de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento

### MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado nas dependências dos Laboratórios de Calorimetria e Metabolismo Animal (LAMACA) do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foram utilizadas 50 fêmeas da raça Santa Inês foram alojadas individualmente em gaiolas de metabolismo e distribuídas em três grupos de peso ao abate, 20, 30 e 40 kg

subdivididos em dois grupos de manejos alimentares, ad libitum e restrito. Uma solução mineral para análise de Mg foi preparada por via úmida da matéria seca desengordurada (MSD) segundo método 935.13 (AOAC, 2000) e as concentrações desse mineral foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O modelo alométrico (Huxley e Teissier, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de Mg nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_t} = \alpha X_t^\beta$  (Modelo 1), onde  $\mu_{Y_t}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ , é estimada como massas do macromineral nos compartimentos. A variável  $X_t$  representa a MC do animal e atua como intercepto no eixo y, o parâmetro  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_t}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0$  (Modelo 2);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 \exp(\delta X_t)$  (Modelo 3);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 |\mu_{Y_t}|^{2\psi}$  (Modelo 4), onde o parâmetro ( $\sigma^2_0$ ) é a variância do erro aleatório. A equação do modelo 2 é assumida possuindo uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade. A equação do modelo 3 representa a variância escalonada, já a equação do modelo 4 é a variância escalonada para o valor absoluto de  $\mu_{Y_t}$ . Tanto o parâmetro  $\delta$  quanto  $\psi$  são adimensionais com valores que variam de  $-\infty$  a  $\infty$ . As funções não lineares dos modelos 3 e 4 foram usadas para descrever as variâncias devido ao efeito de escala na variabilidade (Vonesh, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação dos modelos 1 e 2 culminou na melhor escolha para a massa de Mg na glândula mamária. Para a massa de Mg no útero a melhor escolha foi a combinação dos modelos 1 e 4, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de Mg nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$  e  $\psi$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de Mg (g) escalonada para massa corporal (kg)

Variáveis	Modelos	AICc <sup>§</sup>	$\Delta_r$ <sup>§</sup>	$w_r$ <sup>§</sup>	ER <sub>r</sub> <sup>§</sup>	$\theta_r$ <sup>‡</sup>	$\theta_{rsig}$ <sup>†</sup>
Glândula Mamária, g	(1) (2)	288,9	0,0	0,3229	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0$	2
Útero., g	(1) (4)	894,4	0,0	0,9837	1,0	$\alpha, \beta_1, \beta_2, \sigma_0, \psi$	4
<b>Intervalo de confiança (IC95%)</b>							
		F. V. <sup>‡</sup>		Parâmetros: $\mu_{Y_t}$ (valor inferior; valor superior)			
				$\alpha$	$\beta$		
Glândula mamária	<i>Homogênea</i>	$5,41 \times 10^{-6}(-4,4 \times 10^{-6}; 1,52 \times 10^{-5})$		2,404(1,881; 2,927)			
Útero	<i>Escalonada</i>	$\alpha=0,001(9,3 \times 10^{-4}; 0,001)$		$\beta_1=0,3119(0,2416; 0,3823)$			
				$\beta_2=0,3970(0,3171; 0,4770)$			

<sup>§</sup>ICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta_r$  é a diferença do valor de AICc<sub>r</sub>,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e ER<sub>r</sub> é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4).

<sup>‡</sup>  $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  e  $\beta$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma^2_0$ ,  $\rho$  e  $\psi$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.

<sup>†</sup>  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos.

Observou-se crescimento alométrico precoce ( $\beta < 1$ ) para a massa de magnésio em relação à corporal para o útero, o resultado obtido para o desenvolvimento da massa de magnésio no útero pode ser relacionado ao crescimento precoce desse componente, Pires et al. (2000) verificaram que a proporção dos componentes não carcaça foram maiores para os animais abatidos com peso vivo menor. Isso indica que a necessidade de magnésio no útero foi mais elevada na fase inicial do desenvolvimento das cordeiras deste estudo, por outro lado, o crescimento da massa de magnésio na glândula mamária foi tardio ( $\beta > 1$ ). A deposição tardia do magnésio na glândula mamária pode estar relacionada principalmente ao padrão de deposição nos tecidos gordurosos no corpo animal, que também ocorre de forma tardia. Guedes (2012) ao avaliar a composição corporal de magnésio em ovelhas Santa Inês gestantes e não gestantes observou que 8% do magnésio total do corpo está associado ao tecido gorduroso desses animais. Ovelhas em crescimento a deposição de gordura ainda não está estabilizada e tende a aumentar, essa pode ser uma explicação para o comportamento tardio da massa de magnésio no tecido da glândula mamária, uma vez que, no terço final da gestação, este tecido estará em sua atividade máxima quando o requerimento do magnésio será elevado, haja vista que, o mesmo é um componente do leite.

## CONCLUSÃO

Os regimes alimentares não afetaram a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados.

O útero obteve deposição de magnésio precoce, por sua vez, na glândula mamária configurou-se de forma tardia.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

## REFERÊNCIAS

GUEDES, L.F. Composição corporal de minerais em ovelhas gestantes da raça Santa Inês. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 105p., 2012.

HUXLEY, J.S.; TEISSIER, G. 1936. Terminology of relative growth. Nature, v.137, p. 780-781.

PIRES, C.C.; SILVA, L.F.; SANCHEZ, L.M.B. Composição corporal e exigências nutricionais de energia e proteína para cordeiros em crescimento. Rev. Bras. Zootec., Viçosa, v.29, n.3, p. 853-860, 2000.

SUTTLE, N. F. Mineral Nutrition of Livestock, 4º. ed. Cambridge: CABI international, v. I, 2010.

VONESH, E.F. Generalized linear and nonlinear models for correlated data: theory and applications using SAS®. SAS Institute Inc., Cary. 2012.



## Efeito do consumo alimentar residual e ambiente térmico sobre a composição físico-química da carne de cordeiros confinados

Naiane Darklei dos Santos Silva<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>2</sup>; Bernardo José Marques Ferreira<sup>3</sup>; Jair Correia Matos<sup>3</sup>; Tamires Marcelino da Silva Félix<sup>3</sup>; Francisco Allan Leandro de Carvalho<sup>4</sup>; Cláudio Vaz di Mambro Ribeiro<sup>2</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE; <sup>2</sup>Universidade Federal do Bahia - UFBA; <sup>3</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF; <sup>4</sup>Universidade de São Paulo - Faculdade de Zootecnia e Engenharia de Alimentos, FZEA USP

**Resumo:** A ovinocultura voltada para produção de carne é um dos maiores desafios, devido a preferência do consumidor por carnes de boa qualidade e o confinamento torna-se uma estratégia para melhorar os índices produtivos. Por isso, objetivou-se avaliar a influência do consumo alimentar residual e ambiente térmico na composição físico-química da carne de ovinos Dorper confinados. Foram utilizados 20 animais machos Dorper previamente classificados por meio do consumo alimentar residual em mais eficientes (CAR negativo) e menos eficientes (CAR positivo) em período de 40 dias confinados. Estes animais foram distribuídos em blocos ao acaso (2X2) com dois ambientes térmicos e dois CAR. Na avaliação do desempenho foi fornecida uma dieta com volumoso:concentrado (40:60). Posteriormente, foram pesados e abatidos e as carcaças mantidas em câmaras frias a 4°C e após 24h realizou-se os cortes comerciais e as análises químicas (umidade, MM, PB e EE) e físicas (CRA, PAC e FC) foram feitas no músculo semimembranoso do pernil. O CAR não influenciou as características físico-químicas da carne e as condições ambientais as quais os animais foram submetidos apenas alteraram o teor de PB, podendo observar que animais mantidos em pleno sol tiveram maiores teores de PB com 20,60% e 19,26% CAR negativo e positivo, respectivamente. Sobre as características físicas, todos os tratamentos apresentaram força de cisalhamento abaixo de 4,6 Kg/cm<sup>2</sup>, valor de maciez considerado aceitável, da mesma forma, a capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção não diferiram entre as condições avaliadas, mas mantiveram-se entre os valores recomendados para a carne ovina.

**Palavras-chave:** eficiência alimentar; estresse térmico; qualidade de carne

## Effect of residual food consumption and thermal environment on the physicochemical composition of confined sheep meat

**Abstract:** Sheep raising is one of the biggest challenges due to consumer preference for good quality meats, and confinement becomes a strategy to improve production rates. Therefore, the objective of this study was to evaluate the influence of residual food consumption and thermal environment on the physicochemical composition of confined Dorper sheep meat. Twenty male Dorper animals previously classified by residual food consumption were used in more efficient (RFI negative) and less efficient (RFI positive) in a period of 40 days confined. These animals were distributed in randomized blocks (2X2) with two thermal environments and two RFI (positive and negative). In the evaluation of the performance was provided a diet with bulky: concentrate (40:60). Subsequently, they were weighed and slaughtered and the carcasses kept in cold chambers at 4°C and after 24h commercial cuts were performed and the chemical analyzes (moisture, MM, CP and EE) and physical analyzes (WHC, WLC and SF) were made in the semimembranous muscle of the shank. The RFI did not influence the physical-chemical characteristics of the meat and the environmental conditions in which the animals were submitted only altered the CP content, being able to observe that animals kept in full sun had higher CP levels with 20,60% and 19,26% RFI negative and positive, respectively. Regarding the physical characteristics, all the treatments had a shear force below 4.6 kg/cm<sup>2</sup>, a softness value considered acceptable. Likewise, the water retention capacity and weight loss per cooking did not differ between the evaluated conditions, but remained among the recommended values for sheep meat.

**Keywords:** food efficiency; thermal stress; meat quality

### INTRODUÇÃO

O consumo alimentar residual (CAR) é uma medida de eficiência independente das medidas de crescimento, não apresentando influência sobre o peso adulto e taxa de ganho de peso, como as de desempenho, a eficiência alimenta, atribuindo diferenças no metabolismo dos tecidos, *turnover* proteico, composição corporal e comportamento ingestivo. A ovinocultura voltada para a produção de carne vem aumentando significativamente no Brasil, estimulada pelo elevado potencial de consumo. Um produto de elite, a carne ovina tornou-se atrativa, conquistando os paladares mais diversos, todavia, o Brasil ainda não é autossuficiente na

produção de carne ovina. O confinamento deve ser considerado de forma estratégica para melhorar os índices produtivos, que além de outras vantagens, permite o abate de animais mais jovens, incrementando a produção de carnes de melhor qualidade físico-química e sensorial. Assim, a caracterização destes cortes auxilia os consumidores quanto as suas preferências e também nas tomadas de decisões das indústrias de carne. E o presente trabalho teve como objetivo avaliar a influência do consumo alimentar residual e ambiente térmico na composição físico-química da carne de ovinos Dorper confinados.

## OBJETIVOS

Avaliar a influência do consumo alimentar residual e ambiente térmico na composição físico-química da carne de ovinos Dorper confinados

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na fazenda experimento da UNIVASF (campus de ciências agrárias - CCA). Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº0006/131014. Foram utilizados 20 animais machos Dorper, um total de 60 classificados de acordo com a eficiência alimentar por meio do consumo alimentar residual (CAR): mais eficientes (CAR negativo) e menos eficientes (CAR positivo). Essa etapa teve duração de 40 dias e os animais foram confinados em galpão coberto recebendo 30% de concentrado e foi calculado como a diferença entre o consumo de matéria seca (CMS) observado e o CMS predito em função do peso vivo metabólico e ganho de peso médio diário. Posteriormente os animais foram distribuídos em blocos ao acaso em esquema fatorial (2X2) com dois ambientes térmicos (pleno sol e sombra) e dois CAR (positivo e negativo). Na etapa de desempenho utilizaram-se dietas compostas de capim elefante e concentrado a base de milho moído, farelo de soja e mistura mineral (relação volumoso: concentrado=40:60). Em seguida, os cordeiros foram pesados e posteriormente abatidos. As carcaças foram mantidas em câmaras frias a 4°C e após 24h foram realizados os cortes comerciais e do pernil obteve-se o músculo semimembranoso no qual realizou-se as análises físico-químicas. Da análise centesimal foram determinados a umidade, matéria mineral (MM), proteína e extrato etéreo (EE) de acordo com as normas da AOAC (1990). Para análise de capacidade de retenção de água utilizou-se amostras com peso inicial (PI) de 0,5 g sob peso constante de 5 kg por um período de cinco minutos e pesadas posteriormente para obtenção do peso final (PF) e calculada pela equação [CRA (%) = [(PF x 100) / PI]. Para a perda de água por cocção foram utilizadas amostras com aproximadamente 25 g embaladas em papel alumínio e grelhadas em chapa até que a temperatura interna atingisse 75°C e calculou-se pela equação [PAC (%) = 100 - (PF x 100/PI)]. Em sequência foi realizada a avaliação da força de cisalhamento utilizando um texturômetro (TA.XT Express), o pico da força de cisalhamento (FC) foi registrado e o resultado expresso em Kg/cm<sup>2</sup>. As médias foram comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado uma diferença nos valores de PB entre os ambientes (sol e sombra), em que os animais do sol apresentaram maior nível de PB com 20,60% e 19,26% para o CAR negativo e positivo, respectivamente. O CAR não alterou os valores de PB da carne. Já as condições térmicas ambientais, mostrou que a deposição de músculo é mais eficiente que a de tecido adiposo, utilizando uma mesma quantidade de energia, podendo ser explicado por um equilíbrio eletrolítico que modula as respostas fisiológicas diminuindo os efeitos do estresse térmico. Quanto as demais variáveis centesimais não ocorreram diferenças significativas.

**Tabela 1.** Composição físico-química do músculo semimembranoso de cordeiros Dorper de CAR positivo e negativo submetidos a ambientes pleno sol e sombra

Variáveis	SOL		SOMBRA		EPM	Análise de variância		
	CAR -	CAR +	CAR -	CAR +		A	CAR	A x CAR
<b>Centesimal</b>								
Umidade (%)	78,04	79,68	79,17	78,33	0,683	0,9883	0,7863	0,5028
MM (%)	4,07	4,16	4,04	4,09	0,050	0,6787	0,5270	0,8522
PB (%)	20,60A	19,26A	18,74B	18,82B	0,302	0,0225	0,2318	0,2539
EE (%)	8,64	8,35	9,27	9,80	0,351	0,1730	0,8391	0,5357
<b>Física</b>								
CRA(%)	61,03	66,77	64,79	62,30	0,858	0,9803	0,4038	0,0260
PAC (%)	34,12	33,82	33,62	35,41	0,501	0,5862	0,4096	0,3780
FC (Kg/cm <sup>2</sup> )	4,15	3,74	3,94	3,77	0,128	0,7223	0,3745	0,7068

Letras maiúsculas diferentes na linha, entre ambiente, diferem entre si (p>0,05). MM – matéria mineral; PB – proteína bruta; EE – extrato etéreo; CRA – capacidade de retenção de água; PAC – perda de peso por cocção; FC - força de cisalhamento; A – ambiente; A x CAR – Interação ambiente x CAR.

Quanto as variáveis físicas, estas não apresentaram diferenças significativas quanto as variáveis avaliadas, onde os cortes cárneos apresentaram força abaixo de 4,6 Kgf/cm<sup>2</sup> (Tabela 1), sendo então considerando um valor de maciez aceitável. A maciez pode ser definida como a facilidade de mastigar a carne, mensurada através da força de cisalhamento, os valores crescentes ou decrescentes da força de cisalhamento Warner-Braztler podem ser encontrados em animais jovens de acordo com a idade de abate, talvez devido às interações entre diferentes taxas de deposição de colágeno e gordura no músculo animal. A capacidade de retenção de água e perdas de peso por cocção não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre as condições avaliadas e está de acordo com os valores recomendados para a carne ovina (ASADOLLAHI et al., 2017) (Tabela 1). As perdas culinárias das carnes geralmente estão relacionadas às perdas durante o processo de preparação para o consumo e são influenciadas pela genética, dieta, peso do abate, capacidade de retenção de água e gordo (COUTINHO et al., 2013). Segundo Knott et al. (2008), o potencial da utilização do CAR como ferramenta para identificação de cordeiros mais eficientes em confinamento, do ponto de vista prático, mostra o menor consumo de alimento por animais mais eficientes, podendo assim ser utilizado para representar uma importante redução nos custos produtivos para os ovinocultores.

## CONCLUSÃO

Os cordeiros classificados de acordo com o CAR (positivos e negativos) não tiveram as características físico-químicas de carne alteradas de modo que os diferentes ambientes térmicos testados apenas alteraram a composição química.

## REFERÊNCIAS

ASADOLLAHI, S. et al. Supplementation of sugar beet pulp and roasted canola seed in a concentrate diet altered carcass traits, muscle (*longissimus dorsi*) composition and meat sensory properties of Arabian fattening lambs. **Small Ruminant Research**, v. 153, p. 95–102, 2017.

ASSOCIATION OF OFFICAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official methods of analysis of the Association of official Analytical chemists**. 15.ed. Arlington, 1990. 1018p.

COUTINHO, M. A. S. et al. Características físico-químicas e composição centesimal de cortes cárneos de borregas confinadas e alimentadas com diferentes proporções volumoso:Concentrado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.14, n.4, p.660-671 out./dez., 2013.

KNOTT, S.A. et al. The use of different models for the estimation of residual feed intake (RFI) as a measure of feed efficiency in meat sheep. **Animal Feed Science and Technology**, v. 143, p. 242–255, 2008.



## Variedade, sexo e tipo de parto sobre o peso ao nascimento de cordeiros Morada Nova criados no Noroeste do Ceará

José Rodrigo Rodrigues de Oliveira<sup>1</sup>; Aysllan Harlley Rodrigues Pereira<sup>2</sup>; Francisca Daiane Sampaio Ripardo<sup>3</sup>; Luiz Fernando da Silva César<sup>4</sup>; Luiz Carlos Oliveira de Sousa<sup>5</sup>; Renata Teixeira Alencar<sup>6</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>7</sup>; Aline Vieira Landim<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsista CNPq - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>2</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsista PBU - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsista CNPq - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsista FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1); <sup>8</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da variedade (vermelha e branca), sexo e tipo de parto (simples, duplo ou triplo) no peso ao nascimento de cordeiros Morada Nova criados na região do Vale do Acaraú no Noroeste cearense. Foram avaliados 78 cordeiros da raça Morada Nova (n= 61, vermelhos; n= 17, brancos), pertencentes ao rebanho da Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú. Os dados utilizados no estudo foram coletados por dois anos consecutivos, 2016 (ano 01) e 2017 (ano 02). Considerando-se o ano 01 de avaliação foi verificada influência das características (variedade e tipo de parto) no peso ao nascer ( $P < 0,05$ ), exceto, para o tipo de sexo ( $P > 0,05$ ). No ano 02, por sua vez, foi observado efeito da variedade no peso ao nascer, não sendo observadas diferenças para as demais características para esta variável. Os cordeiros da variedade branca apresentaram-se mais pesados comparados aos cordeiros da variedade vermelha. A variedade branca e animais nascidos sob condição de parto simples favorecem para obtenção de maiores pesos ao nascer.

**Palavras-chave:** ovinos; raças naturalizadas; semiárido

## Variety, sex and birth type in the birth weight of the Morada Nova lambs raised in the northwestern Ceará

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the variety (red and white), sex and type of delivery (single, double or triple) on the birth weight of Morada Nova lambs raised in the region of the Vale do Acaraú in northwestern Ceará. Were evaluated 78 Morada Nova lambs (n = 61, reds, n = 17, whites) belonging to the herd of the Experimental Farm of the State University of Vale do Acaraú (UVA). The data used in the study were collected for two consecutive years, 2016 (01 year) and 2017 (02 year). Considering the 01 year of evaluation was verified the influence of the characteristics (variety and type of delivery) on the birth weight ( $P < 0.05$ ) except, for the type of sex ( $P > 0.05$ ). In 02 year, in turn, the effect of the variety on birth weight was observed, not being observed differences for the other characteristics for this variable. The lambs of the white variety were heavier compared to lambs of the red variety. The white variety and animals born under a simple birthing condition favor higher weights at birth.

**Keywords:** naturalized; semiarid; sheep

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade agropecuária desenvolvida predominantemente em regiões tropicais e subtropicais, ocupando áreas até então impróprias para agricultura, regiões montanhosas e semi-áridas. Desse modo, os ovinos constituem uma importante fonte alimentar de proteína animal de baixo custo, incentivando assim a fixação do homem no meio rural e contribuindo para a subsistência de pequenos e médios produtores. Entre as espécies de ruminantes domesticados para produção de carne, os ovinos apresentam curto ciclo produtivo o que faz da ovinocultura uma atividade pecuária promissora (SANTELLO et al., 2006). Dentre os rebanhos de ovinos deslançados localmente adaptados brasileiros, os da raça Morada Nova apresentam boa adaptabilidade e rusticidade às condições semiáridas, e conjuntamente a elevada prolificidade e não estacionalidade reprodutiva se estabelecendo como uma raça importante para os programas de conservação e utilização em cruzamentos (FACÓ et al., 2008). O peso ao nascer de cordeiros é resultante da ação simultânea da herança e do meio, tornando-se necessário identificar causas de variação de meio que, embora não herdáveis se constituem em fatores condicionantes da manifestação deste peso. O conhecimento destas causas associado às estimativas de herdabilidades reflete sobre os critérios e métodos de seleção a serem adotados (SIMIONE et al., 2006).

## OBJETIVOS

Diante do conhecimento das potencialidades da ovinocultura e da raça Morada Nova no Nordeste Brasileiro, buscou-se neste estudo avaliar a influência do sexo, variedade (branca e vermelha) e tipo de parto (simples, duplo ou triplo) no peso ao nascimento de cordeiros Morada Nova criados na região do Vale do Acaraú, Ceará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no núcleo de ovinos Morada Nova pertencente a Fazenda Experimental (FAEX) da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará. A coleta de dados se deram a partir de observações de dois ciclos produtivos. Foram utilizadas observações de parto de 69 ovelhas (n=51 vermelhas, e n=18 brancas). As matrizes apresentaram pesos a cobertura (vermelha, 28,3±3,60; branca, 31,4±3,73 kg) e ao parto (vermelha, 30,7±5,80; branca, 34,7±7,32). As matrizes foram mantidas em sistema semi-extensivo de produção, com acesso a pasto nativo no período da manhã e ao final da tarde recolhidas ao aprisco e suplementadas com ração concentrada a base de milho e farelo de soja, previamente formulada para cada categoria e/ou período de gestação. A dieta dos reprodutores foi constituída de feno de *Tifton 85* e suplementados com ração concentrada a base de milho e farelo de soja na estação de monta. O acasalamento foi por monta controlada. As fêmeas foram acompanhadas em todo período de gestação e posterior ao parto. Ao início do período de parição foram aferidas as pesagens dos cordeiros imediatamente após a realização dos cuidados iniciais e identificação dos mesmos. Os dados foram submetidos a análise de variância, considerando-se como fonte de variação a variedade (vermelha e branca), sexo e o tipo de parto (simples, duplo ou triplo), utilizando a covariável de variedade sobre o tipo de parto, pois a variedade branca não apresentou partos gemelares. Os dados foram comparados utilizando o teste de Duncan admitindo-se 5% de significância. Foi utilizado o procedimento PROC GLM do *Statistical Analysis System - SAS®*, versão 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se o ano 01 de avaliação foi verificada influência das características (variedade e tipo de parto) no peso ao nascer ( $P < 0,05$ ), exceto, para o tipo de sexo ( $P > 0,05$ ; Tabela 1). No ano 02, por sua vez, foi observado efeito da variedade no peso ao nascer, não sendo observadas diferenças para as demais características para esta variável. Os cordeiros da variedade branca apresentaram-se mais pesados comparados aos cordeiros da variedade vermelha. Realizando-se a média de peso durante os dois anos avaliados pode ser observado pesos ao nascer de 1,99 kg e 2,44 kg, para as variedades vermelha e branca, respectivamente (Tabela 1.). A explicação possível para diferença de peso ao nascer da variedade vermelha comparado à branca pode estar relacionado a não ocorrência de partos múltiplos na variedade branca. Aliado a isso, as matrizes da variedade branca apresentam porte maior, com membros mais elevados e conformação corporal mais longilínea, e, portanto, mais pesada comparada à variedade vermelha. Estas características contribuíram para que os cordeiros oriundos da variedade branca apresentassem maiores pesos ao nascer. Durante as avaliações, como já mencionado, os cordeiros advindos de matrizes da variedade branca foram todos de parto simples, e este aspecto pode ter também favorecido para maiores pesos dos cordeiros advindos deste tipo de parto. Embora não sendo considerado os efeitos dos anos de coleta, no primeiro ano foi observado maior peso ao nascimento de 2,59, 1,85 e 1,5 kg para cordeiros nascidos de partos simples, duplos e triplos, respectivamente. Contudo, não houve diferenças para o ano 02. Ao avaliar cordeiros Morada Nova da variedade vermelha, nascidos de partos simples e duplos, Fernandes et al. (2001) obtiveram valores médios de 2,44 kg e 1,97kg para animais nascidos de parto simples e duplo, respectivamente, valores semelhantes ao presente estudo. Portanto, as diferenças nos pesos em função do tipo de parto, está diretamente atrelado à condição favorável de crias únicas durante a permanência no útero não apresentarem disputa por nutrientes, que são carregados para formação e desenvolvimento, ao contrário que ocorre quando há gestação com crias múltiplas (MACEDO; ARRENDONDO, 2008).

Tabela 1. Efeitos da variedade, sexo e do tipo de parto no peso ao nascer de cordeiros Morada Nova

Período	Variedade		Sexo		Tipo de parto		
	Vermelha	Branca	Macho	Fêmea	Simples	Duplo	Triplo
Ano 01	2,08±0,51b	2,50±0,35a	2,19±0,54*	2,13±0,48*	2,59±0,23a	1,85±0,4b	1,5±0,39c
CV, %	24,6	14,0	24,4	22,5	8,91	18,5	26,1
Ano 02	1,91±0,55b	2,38±0,64a	2,09±0,62*	1,93±0,57*	2,05±0,72*	1,97±0,49*	1,51±0,31*
CV, %	28,6	26,8	29,7	29,4	35,1	24,7	20,6

Médias seguidas de mesma letra na mesma linha em cada fonte de variação não diferem estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Duncan.

\*Não houve diferença significativa pelo Teste de Duncan a 5%. CV, % = Coeficiente de Variação.

## CONCLUSÃO

A variedade branca e animais nascidos sob condição de parto simples favorecem para obtenção de maiores pesos ao nascer.

## APOIO

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

FACÓ, O. F.; PAIVA, S. R.; ALVES, L. D. R. N.; LÔBO, R. N. B.; VILLELA, L. C. V. Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas. Embrapa Caprinos. 2008.

FERNANDES, A.A.O.; BUCHANAN, D.; VILLARROEL, A.B.S. Avaliação dos Fatores Ambientais no Desenvolvimento Corporal de Cordeiros Deslanados da Raça Morada Nova. Rev. Bras. Zootec. vol.30 no.5 Viçosa Sept./Oct. 2001.

MACEDO, R.; ARREDONDO, V. Efecto del sexo, tipo de nacimiento y lactancia sobre el crecimiento de ovinos pelibuey en manejo intensivo. Arch. Zootec., v. 57, n. 218, p. 219-228. 2008.

SANTELO, G. A.; MACEDO, F. A. F.; MEXIA, A.A.; SAKAGUTI, E.S.; DIAS, F.J.; PEREIRA, M.F. Características de carcaça e análise do custo de sistemas de produção de cordeiros ½ Dorset Santa Inês. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 35, n. 4, p. 1852-1859. 2006.

SIMIONI, V. M; SOARES, P; SILVA, E. V. Estudo de fatores não genéticos que influenciam o peso ao nascer de ovinos. Vet. Not., Uberlândia, v. 12, n. 2, p. 83, set. 2006.



## Efeito dos níveis de proteína bruta dietética sobre o consumo e digestibilidade de ovinos da raça Santa Inês confinados

Caroline Alves de Vasconcelos Costa<sup>1</sup>; Cintia Raquel Nunes de Oliveira<sup>2</sup>; Eduardo de Oliveira Costa<sup>3</sup>; Carina Conceição da Silva<sup>4</sup>; Mariana de Queiroz Sampaio<sup>5</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>6</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>7</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC UFBA carol.vascc@gmail.com; <sup>2</sup>Mestrado em Zootecnia, bolsista FAPESB/UFBA; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/UFBA; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista Permanecer/UFBA; <sup>5</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC CNPq/UFBA; <sup>6</sup>Professora em Medicina Veterinária, EMEZ/UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA, Membro INCT/CA; <sup>7</sup>Pós doutoranda em Zootecnia UFBA/PNPD; <sup>8</sup>Professor em Zootecnia, UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi de avaliar o efeito da redução do conteúdo de proteína bruta (PB) dietética sobre a o consumo e digestibilidade aparente de ovinos mestiços da raça Santa Inês. Quatro carneiros mestiços, castrados e fistulados no rúmen, com peso corporal médio inicial de  $60,6 \pm 10,6$  kg, todos com meses de 15 meses idade, foram distribuídos em oito quadrados latinos  $2 \times 2$ . A dieta experimental foi constituída por 50% de feno de Tifton 85 e 50% de concentrado. Os dados foram analisados utilizando-se o PROC MIXED do SAS (version 9.2) e adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. O conteúdo de PB dietética não afetou o consumo de matéria seca (MS,  $P = 0,67$ ), matéria orgânica ( $P = 0,69$ ), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína ( $P = 0,61$ ), carboidratos não fibrosos (0,49) e nutrientes digestíveis totais (0,13). O consumo de PB foi maior ( $P < 0,05$ ) nos animais alimentados com 150g de PB/kg de MS em relação aqueles alimentados com 130g de PB/kg de MS. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) do conteúdo de PB dietética sobre a digestibilidade da MS e dos demais constituintes da dieta. O maior consumo de PB obtido com os ovinos alimentados com 150 g de PB /kg de MS em comparação aqueles alimentados 130 g de PB /kg de MS, não implica em melhorias na utilização da MS e demais nutrientes da dieta.

**Palavras-chave:** digestão; nutriente; ruminante

## Effect of crude protein dietary on intake and digestibility of feedlot Santa Inês sheep

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of reducing dietary CP content on nutrient intake and apparently digestibility for crossbreed Santa Ines lambs. Four Santa Ines crossbred sheep, castrated, with ruminal fistulas, average body weight (BW) of  $60.6 \pm 10.6$  kg, all at fifteen months of age, were used. The animals were distributed in eight  $2 \times 2$  Latin. The diets consisted of 50% Tifton hay and 50% concentrate on dry basis. The data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (version 9.2). For all of the statistical procedures, 0.05 was used as the critical probability level for Type I error. There was no effect of CP content on intakes of DM ( $P = 0,67$ ), OM ( $P = 0,69$ ), dMO ( $P = 0,60$ ), apNDF ( $P = 0,61$ ), NFC ( $P = 0,49$ ) and TDN ( $P = 0,13$ ). The CP intake was greater ( $P = 0,03$ ) in animals fed with 150 of g/kg CP compared to the other fed with 130 g of CP/kg DM. There was no effect ( $P < 0,01$ ) of CP content on the digestibility of DM and others nutrients of the diets. The greater nitrogen intake obtained for sheep fed with 150 g of CP/kg DM compared to 130 g of CP/kg DM did not improves DM and nutrients utilization of the diet.

**Keywords:** digestion; nutrient; ruminant

### INTRODUÇÃO

O alto custo das fontes de proteínas comumente usadas em dietas de ruminantes, associadas à baixa eficiência de conversão do nitrogênio (N) ingerido em produto animal, representam as principais preocupações nos estudos para definir o teor ideal de proteína bruta (PB) em dietas ovinas. O conhecimento da disponibilidade e a extensão do uso dos nutrientes no rúmen são essenciais para garantir eficiente utilização pelo animal hospedeiro (Franzolin e Alves, 2010).

O fornecimento de proteína abaixo das exigências dos ovinos pode comprometer a digestão ruminal, o crescimento microbiano e consequente proporcionar redução no consumo dos nutrientes. Enquanto que o excesso de proteína dietética resulta em ineficiente utilização do N com significativos aumentos nos custos. Desta forma, a utilização de níveis de PB que otimizem a fermentação ruminal, representa uma oportunidade de melhorar a eficiência do uso do N pelos ruminantes, sendo portanto importante os estudos de digestão.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi de avaliar o efeito da redução do conteúdo de proteína bruta (PB) dietética sobre a o consumo e digestibilidade aparente de ovinos mestiços da raça Santa Inês confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados quatro ovinos mestiços adultos (PC médio inicial de 60,6kg  $\pm$  10,6), castrados e fistulados no rúmen. Os animais foram alojados em baias individuais com área total de 1,3 m<sup>2</sup> totalmente cobertas e piso ripado, providos de comedouros e bebedouros. Os animais foram submetidos a um período de adaptação às condições experimentais de 15 dias, durante o qual foram identificados e vermifugados.

Os animais foram distribuídos em oito quadrados latinos 2 x 2. O experimento foi conduzido em quatro períodos de 14 dias. Cada período foi constituído de oito dias de adaptação dos animais às dietas experimentais e seis dias de amostragens.

As dietas experimentais foram constituídas de dois níveis de PB: 11 e 13% de PB. As dietas foram constituídas de 50% de feno de Tifton e 50% de concentrado com base na matéria seca (MS). As dietas experimentais foram fornecidas *ad libitum*, duas vezes ao dia, às 8 e 16h, em quantidade ajustada para se manter as sobras entre 10 a 20%. Para a quantificação do consumo diário, as quantidades de concentrado, volumoso e as sobras foram pesadas e amostradas durante os dias de coletas (9<sup>o</sup> ao 14<sup>o</sup> dia). As amostras foram submetidas à secagem parcial em ventilação forçada (55°C) por 72 horas e moídas à 1 mm, e foram proporcionalmente compostas por animal por período.

Para a avaliação da digestibilidade aparente dos nutrientes, os animais foram submetidos à coleta total de fezes, do 9<sup>o</sup> ao 12<sup>o</sup> dia de cada período experimental. A cada 5 horas as fezes foram coletadas diretamente das bolsas coletoras adaptadas aos animais e posteriormente foram acondicionadas em recipientes plásticos providos de tampa. Ao final de 24 horas, as fezes foram pesadas, homogeneizadas e uma amostra diária foi submetida à secagem parcial. Posteriormente as amostras foram moídas e compostas proporcionalmente compostas por animal por período.

As amostras foram analisadas seguindo os procedimentos descritos pela AOAC (2005) para quantificação da MS, matéria mineral, PB e extrato etéreo (EE). A fibra em detergente neutro foi determinada conforme Mertens (2002) e corrigida para cinzas e proteína (FDNcp). A quantificação dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi realizada de acordo com Detmann e Valadares Filho (2010).

Os dados foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.2). Foi utilizado 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo demonstrou que, com exceção da PB (P = 0,03), o conteúdo de PB dietética não afetou o consumo de MS (P = 0,67), matéria orgânica (MO; P = 0,69), FDNcp (P = 0,61), CNF (0,49) e NDT (0,13) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Consumo e digestibilidade aparente dos nutrientes em ovinos alimentados com diferentes conteúdos de proteína bruta

Item	Conteúdo de proteína bruta (g/kg de MS)		EPM <sup>5</sup>	P-valor
	130	150		
Consumo, kg/dia				
Matéria seca	1,25	1,31	0,09	0,67
Matéria orgânica	1,18	1,23	0,09	0,69
Proteína bruta	0,17	0,22	0,01	0,03
PB:MOd <sup>1</sup>	0,21	0,24	<0,01	0,01
FDNcp <sup>2</sup>	0,47	0,50	0,03	0,61
CNF <sup>3</sup>	0,50	0,47	0,03	0,49
NDT <sup>4</sup>	0,55	0,65	0,05	0,13
Digestibilidade, Kg/dia				
Matéria seca	699,1	692,7	15,0	0,75
Matéria orgânica	711,8	727,8	21,4	0,61
Proteína bruta	722,8	766,4	21,9	0,20
FDNcp	557,8	537,9	23,9	0,50
CNF	846,1	849,2	13,7	0,88

<sup>1</sup>PB:MOD: relação entre o consumo de proteína bruta e matéria orgânica digestível <sup>2</sup>FDNcp: fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; <sup>3</sup>CNF: carboidratos não fibrosos; <sup>4</sup>NDT: nutrientes digestíveis totais; <sup>5</sup>EPM: erro padrão da média

Como esperado, a relação entre o consumo de PB e MOd foi maior para os animais alimentados com 150 g de PB/kg de MS. É importante notar que em dietas contendo 130 e 150 g de PB/kg de MS, os ovinos apresentaram um consumo de PB de 136 e 168 g de PB/kg de MS, respectivamente. Estes resultados podem ser atribuídos à característica seletiva dos ovinos, sugerindo que houve maior consumo dos níveis de concentrado em comparação ao feno de Tifton, como forma de atender adequadamente atendimento das exigências destes animais.

Não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) sobre as digestibilidades da MS e demais constituintes da dieta para os animais alimentados com 130 e 150 g de PB/kg de MS. É reconhecido que, os efeitos dos conteúdos de PB sobre a digestibilidade dos nutrientes variaram e dependem de fatores como os níveis e fontes de PB. Ressalta-se que no presente estudo foram utilizadas similares fontes de PB para os animais, e que o aumento dos níveis de PB de 130 para 150 g de PB/kg de MS não proporcionou melhorias sobre as digestibilidade dos nutrientes.

A similaridade nos resultados do consumo e digestibilidade da MO entre 130 e 150 g de PB/kg de MS, indicam que 130 g de PB nas dietas de ovinos são suficientes para atender os requerimentos de N dos microrganismos ruminais e otimizar o consumo e digestão da MO no rúmen.

## CONCLUSÃO

O maior consumo de proteína bruta obtido nos ovinos alimentados com 150 g de PB /kg de MS não implica em melhorias na digestibilidade da MS e demais constituintes da dieta. A utilização de 130 g de PB/kg de MS dietética é suficiente para o atendimento das exigências dos ovinos Santa Inês.

## APOIO

Parte da dissertação do segundo autor, financiada pela FAPESB e CNPq

## REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis**. 16th ed. Washington: AOAC International, 2005.

FRANZOLIN, Raul; ALVES, Teresa Cristina. The Ruminant Physiology in Buffalo Compared with Cattle. **Revista Veterinaria**, v. 21, n. 1, 2010.

MERTENS, David R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beakers or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC international**, v. 85, n. 6, p. 1217-1240, 2002.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 4, p. 980-984, 2010.



## Concentração de magnésio na gorgura e pele de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento

José André Júnior<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>2</sup>; Iran Borges<sup>3</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>4</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>5</sup>; Tássia Ludmila Teles Martins<sup>6</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>7</sup>; Ana Flávia Faria Resende<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>5</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>6</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>7</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>8</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) na gordura e pele de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 × 2, três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificada a concentração de Mg nos compartimentos citados, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) desse mineral nesses componentes corporais e estabelece-se relação entre a massa de Mg de cada componente estudado e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de magnésio na pele foi precoce, no entanto, foi tardia na gordura.

**Palavras-chave:** coeficiente alométrico; compartimentos corporais; gordura

## Magnesium concentration in the skin and fat of growing Santa Ines lambs

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, magnesium retention in the fat and skin of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial 3 x 2, three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). The concentration of Mg in the cited compartments was quantified, and from the allometric model the magnesium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of magnesium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on magnesium deposition on any of the body components evaluated. The deposition of magnesium in the skin was early, however, was slow in the fat.

**Keywords:** allometric coefficient; body compartments; fat

### INTRODUÇÃO

Cerca de 70% do Mg corporal está associado com o esqueleto, 25% com a massa do músculo esquelético e o restante está amplamente distribuído nos vários fluidos corporais. É o segundo mineral mais abundante nos tecidos moles, perdendo apenas para o potássio em ovinos. A absorção desse mineral a partir do rúmen aumenta à medida que suas concentrações se elevam (Suttle, 2010). O excesso de Mg no organismo pode diminuir a absorção de cálcio substituindo-o nos ossos e aumentando sua excreção.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) na gordura e pele de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento

### MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado nas dependências dos Laboratórios de Calorimetria e Metabolismo Animal (LAMACA) do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foram utilizadas 50 fêmeas da raça Santa Inês foram alojadas individualmente em gaiolas de metabolismo e distribuídas em três grupos de peso ao abate, 20, 30 e 40 kg subdivididos em dois grupos de manejos alimentares, *ad libitum* e restrito. Uma solução mineral para análise de Mg foi preparada por via úmida da matéria seca desengordurada (MSD) segundo método 935.13 (AOAC, 2000) e as concentrações desse mineral foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O modelo alométrico (Huxley e Teissier, 1936) foi adotado para o

escalonamento da massa (g) de Mg nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_t} = \alpha X_t^\beta$  (Modelo 1), onde  $\mu_{Y_t}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ , é estimada como massas do macromineral nos compartimentos. A variável  $X_t$  representa a MC do animal e atua como intercepto no eixo y, o parâmetro  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_t}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0$  (Modelo 2);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 \exp(\delta X_t)$  (Modelo 3);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 |\mu_{Y_t}|^{2\psi}$  (Modelo 4), onde o parâmetro ( $\sigma^2_0$ ) é a variância do erro aleatório. A equação do modelo 2 é assumida possuindo uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade. A equação do modelo 3 representa a variância escalonada, já a equação do modelo 4 é a variância escalonada para o valor absoluto de  $\mu_{Y_t}$ . Tanto o parâmetro  $\delta$  quanto  $\psi$  são adimensionais com valores que variam de  $-\infty$  a  $\infty$ . As funções não lineares dos modelos 3 e 4 foram usadas para descrever as variâncias devido ao efeito de escala na variabilidade (Vonesh, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação dos modelos 1 e 3 culminou na melhor escolha para a massa de Mg na gordura. Para a massa de Mg na pele a melhor escolha foi a combinação dos modelos 1 e 2, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de Mg nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$ ,  $\rho$  e  $\psi$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de Mg (g) escalonada para massa corporal (kg)

Variáveis	Modelos	AICc <sup>§</sup>	$\Delta_r$ <sup>§</sup>	$w_r$ <sup>§</sup>	ER <sub>r</sub> <sup>§</sup>	$\theta_r$ <sup>‡</sup>	$\theta_{rsig}$ <sup>†</sup>
Gordura, g	(1) (3)	520,9	0,0	0,3833	1,0	$\alpha, \beta, \sigma^2_0, \rho$	3
Pele, g	(1) (2)	-108,7	0,1	0,1961	1,1	$\alpha, \beta, \sigma_0$	2
<b>Intervalo de confiança (IC95%)</b>							
		Parâmetros: $\mu_{Y_t}$ (valor inferior; valor superior)					
F. V. <sup>‡</sup>		$\alpha$			$\beta$		
Gordura	<i>Exponencial</i>	$8,03 \times 10^{-5} (-3,8 \times 10^{-5}; 0,2 \times 10^{-4})$			2,239(1,804; 2,673)		
Pele	<i>Homogênea</i>	$0,04(-0,004 ; 0,08)$			0,5515(0,2161; 0,8869)		

<sup>§</sup>AICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta_r$  é a diferença do valor de AICCr,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e ER<sub>r</sub> é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4).

<sup>‡</sup> $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  e  $\beta$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma^2_0, \rho$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.

<sup>†</sup>  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos.

Observou-se que o crescimento da massa de magnésio na gordura foi tardio ( $\beta > 1$ ), a deposição tardia do magnésio na gordura pode estar relacionada principalmente ao padrão de deposição desses tecidos no corpo animal, que também é tardio. Guedes (2012) ao avaliar a composição corporal de magnésio em ovelhas Santa Inês gestantes e não gestantes observou que 8% do magnésio total do corpo está associado ao tecido gorduroso desses animais, nesse ensaio, os animais ainda estavam em crescimento, portanto, a deposição de gordura ainda não estava estabilizada tendendo a aumentar. Também observou-se crescimento alométrico precoce ( $\beta < 1$ ) para a massa de magnésio em relação à pele, as cordeiras utilizadas neste estudo apresentaram desenvolvimento isométrico da pele em função das diferentes massas corporais ao abate, então, seria mais coerente que a deposição de magnésio nesse tecido também acompanhasse o mesmo padrão de crescimento alométrico tardio (Silva, 2014). Porém a forma de deposição precoce para a massa de magnésio na pele em relação à massa corporal não foi passível de explicação biológica.

## CONCLUSÃO

Os regimes alimentares não afetaram a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados.

A pele apresentou deposição precoce de Mg, já na gordura configurou-se como tardia.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

## REFERÊNCIAS

GUEDES, L.F. Composição corporal de minerais em ovelhas gestantes da raça Santa Inês. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 105p., 2012.

HUXLEY, J.S.; TEISSIER, G. 1936. Terminology of relative growth. Nature, v.137, p. 780-781.

SILVA, V.L. Composição corporal e exigências nutricionais de energia de cordeiras Santa Inês durante o crescimento: uso das técnicas do abate comparativo e respirometria. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 204p., 2014

SUTTLE, N. F. Mineral Nutrition of Livestock, 4º. ed. Cambridge: CABI international, v. I, 2010.

VONESH, E.F. Generalized linear and nonlinear models for correlated data: theory and applications using SAS®. SAS Institute Inc., Cary. 2012.



## **Eficiência alimentar do caroço de algodão associado ao lignosulfonato de cálcio em dietas de alto concentrado para ovinos**

Juliana Ferreira Andrade Felipe<sup>1</sup>; Maria Luiza França Silva<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>4</sup>; Tamires da Silva Magalhães<sup>5</sup>; Luana Marta de Almeida Rufino<sup>6</sup>; Aracele Vieira Santos<sup>7</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC- CNPq - DZO/UFBA; <sup>2</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia - UESB; <sup>3</sup>Professor Adjunto DZO/UFBA; <sup>4</sup>Professor Titular DEBI/UESB; <sup>5</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia, UFBA; <sup>6</sup>Professora adjunta na UFPA; <sup>7</sup>Pesquisadora visitante DCR/UFBA

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos de níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado em ovinos, em relação à eficiência de alimentação e ruminação, e os números e tempos médios despendidos por período nas atividades de alimentação, ruminação e ócio. Foram utilizados oito ovinos mestiços de Dorper, com  $42,5 \pm 1,70$ kg, foram distribuídos em dois quadrados latinos 4x4. As dietas experimentais avaliadas foram exclusivas de concentrado com adição de níveis de lignosulfonato de cálcio: 0, 50, 100 e 150 g/kg de matéria natural. As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas no 15º dia de cada período experimental, durante 24 horas, em intervalos de cinco minutos. Foram avaliadas a eficiência de alimentação e ruminação e os tempos médios despendidos por período nas atividades de alimentação, ruminação e ócio. A eficiência de alimentação e ruminação, assim como o tempo médio despendido por período nas atividades de alimentação ruminação e ócio dos ovinos não foram afetadas. Portanto, a utilização do lignosulfonato de cálcio associado à fonte lipídica caroço de algodão, em dietas de alto concentrado, não alterou o comportamento ingestivo dos ovinos.

**Palavras-chave:** consumo; ócio; ruminação

## **Cottonseed feed efficiency associated to calcium lignosulfonate in high concentrate diets for sheep**

**Abstract:** The objective was to evaluate the effects of calcium lignosulfonate levels associated with cottonseed in high concentrate diets in sheep, in relation to feed efficiency and rumination, and the numbers and average times spent per period in feeding, rumination and idle. Eight Dorper mutton sheep with  $42,5 \pm 1,70$ kg, were distributed in two latin square 4x4. The experimental diets evaluated were exclusive of concentrate with addition of calcium lignosulfonate levels: 0, 50, 100 e 150 g/kg of natural matter. The ingestive behavior evaluations were performed on the 15th day of each experimental period for 24 hours at five-minute intervals. The feeding and rumination efficiency and the average time spent per period in feeding, rumination and idle activities were evaluated. The feeding and rumination efficiency and the average time spent per period in feeding, rumination and idle were not affected. Therefore, the use of calcium lignosulfonate associated with the lipid source of cottonseed, in high concentrate diets did not change the ingestive behavior of the sheep.

**Keywords:** consumption; idle; rumination

### **INTRODUÇÃO**

O caroço de algodão possui um bom potencial lipídico, proporciona alta densidade energética em substituição aos carboidratos rapidamente fermentáveis, favorecendo a fermentação ruminal e digestão da fibra (Capper e Buaman, 2013). Apesar das características nutricionais e econômicas favoráveis, o teor lipídico do caroço de algodão pode alterar a fermentação ruminal. Uma forma de minimizar os efeitos negativos é fornecer aos animais fontes lipídicas protegidas com aditivos. Nesse contexto, pelas características aglutinantes do lignosulfonato de cálcio, acredita-se que o uso deste aditivo em associação ao caroço de algodão possibilite reduzir a biohidrogenação ruminal e o efeito deletério dos lipídeos na microbiota do rúmen e assim, maximizar a absorção intestinal da fração lipídica em ovinos submetidos a dietas de alto concentrado.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se com este trabalho avaliar a eficiência de alimentação e ruminação, e os números e tempos médios despendidos por período nas atividades de alimentação, ruminação e ócio em ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, entre os meses de outubro a dezembro de 2014. Foram utilizados oito ovinos mestiços de Dorper, fistulados no rúmen, com peso corporal médio inicial de  $42,5 \pm 1,70$  kg. Os animais foram distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 simultâneos. O experimento teve duração total de 84 dias, em que cada período experimental teve duração de 21 dias, com 14 dias para adaptação e sete dias destinados à coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais de piso ripado e suspenso, providas de comedouros e bebedouros com livre acesso a água. As dietas experimentais avaliadas foram exclusivas de concentrado com adição de níveis de lignosulfonato de cálcio: 0, 50, 100 e 150 g/kg de matéria natural. A adição do lignosulfonato foi realizada diariamente, no caroço de algodão, a partir da estimativa de fornecimento das dietas para cada animal. As dietas foram ofertadas aos animais duas vezes ao dia, às 08:00 e 16:00 horas. Avaliou-se a granulometria das dietas em todos os períodos experimentais. As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas no 15º dia de cada período experimental, durante 24 horas, em intervalos de cinco minutos, por meio de observações visuais dos animais (Carvalho et al., 2007). A cada intervalo foram registradas as atividades de ruminância, ócio e alimentação. A eficiência de alimentação e ruminância expressas em g de MS e FDN/hora foram obtidas pelo consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendidos em alimentação no cocho e pelo tempo total despendido em ruminância, respectivamente, durante 24 horas. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de probabilidade, com auxílio do programa Statistical Analyses System – SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As eficiências de alimentação e ruminância, consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (EE), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 1), assim como o número e tempo médio despendido por período nas atividades de alimentação ruminância e ócio (Tabela 2) não foram afetadas ( $P > 0,05$ ) pela inclusão dos níveis de lignosulfonato em associação à fonte lipídica (caroço de algodão) em dietas de alto concentrado. O lignosulfonato de cálcio utilizado na dieta teve o intuito de aglutinar os lipídeos presentes no caroço de algodão e esses serem degradados e absorvidos intestinalmente, o que poderia ter aumentado o tempo de ócio para os animais nas dietas com a inclusão do aditivo, entretanto esse efeito não foi observado tendo em vista que os níveis de inclusão do lignosulfonato de cálcio não alterou os tempos despendidos em alimentação, ruminância e ócio (Tabela 2).

Rufino Junior et al. (2015), observaram que o tempo despendido para ruminância, ócio e alimentação não foram afetados pela inclusão de até 40 % de inclusão de caroço de algodão nas dietas, corroborando com os resultados verificados neste estudo.

**Tabela 1.** Eficiências de alimentação e ruminância em ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado. Consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), extrato etéreo (EE), carboidratos não fibrosos (CNF) e nutrientes digestíveis totais (NDT) em ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado.

Item	Níveis de Lignosulfonato (g/kg de MN)				EPM <sup>1</sup>	Valor-P	
	0	50	100	150		L	Q
Consumo em kg/dia							
MS	1,3	1,2	1,3	1,3	0,071	0,51	0,75
MO	1,2	1,1	1,3	1,2	0,068	0,16	0,88
PB	0,2	0,2	0,2	0,2	0,017	0,92	0,99
FDNcp	0,3	0,2	0,3	0,3	0,028	0,60	0,89
EE	0,1	0,1	0,1	0,1	0,006	0,06	0,57
CNF	0,5	0,5	0,5	0,5	0,056	0,96	0,99
NDT	1,0	0,8	1,0	1,0	0,061	0,70	0,30
Consumo em % peso corporal							
MS	2,8	2,5	3,0	2,9	0,181	0,26	0,56
FDNcp	0,7	0,6	0,8	0,7	0,095	0,30	0,98
Eficiência de alimentação							
g MS/hora	881,2	760,5	813,5	723,4	85,93	0,24	0,84
g FDN/hora	218,2	188,3	222,4	180,8	23,86	0,41	0,78
Eficiência de ruminância							
Bolos nº/dia	206,8	242,8	171,8	234,4	31,22	0,92	0,63
g MS/bolo	8,1	8,3	10,3	7,1	1,44	0,85	0,21
g FDN/bolo	2,0	2,1	2,7	1,7	0,40	0,93	0,18
g MS/hora	593,9	651,6	760,8	532,3	115,51	0,88	0,22
g FDN/hora	147,8	172,3	197,1	133,9	33,46	0,91	0,19

EPM= Erro padrão da média; L= efeito linear; Q= efeito quadrático.

**Tabela 2.** Números e tempos médios despendidos por período nas atividades de alimentação, ruminação e ócio em ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado.

Item	Níveis de Lignosulfonato de cálcio (g/kg MN)				EPM	Valor-P	
	0	50	100	150		L	Q
Número de períodos (nº/dia)							
Alimentação	16,1	16,2	19,5	18,2	1,77	0,24	0,70
Ruminação	21,5	22,7	22,7	22,5	1,55	0,67	0,63
Ócio	28,8	31,7	31,1	32,3	2,00	0,21	0,64
Tempo gasto por período (min)							
Alimentação	7,2	9,0	6,6	7,7	1,13	0,83	0,75
Ruminação	8,6	8,5	6,5	8,4	1,37	0,66	0,47
Ócio	42,2	35,5	39,0	35,9	3,28	0,25	0,55

EPM= Erro padrão da média; L= efeito linear; Q= efeito quadrático.

## CONCLUSÃO

Conforme observado neste estudo, a utilização do lignosulfonato de cálcio associado à fonte lipídica caroço de algodão, em dietas de alto concentrado, não afetou na eficiência de alimentação e ruminação, nem como no tempo médio despendido por período nas atividades de alimentação ruminação e ócio dos ovinos.

## REFERÊNCIAS

- Capper, J.L., Bauman, D.E. The role of productivity in improving the environmental sustainability of ruminant production systems. **Annual Review Anim. Biosci.** 1, 469-489, 2013.
- Carvalho, G.G.P., Pires, A.J.V., Silva, H.G.O., Veloso, C.M. Silva, R.R. Methodological aspects of chewing activity of dairy goats fed cocoa meal or palm cake. **R. Bras. Zootec.** 36, 103-110, 2007.
- Rufino Junior, J. R., Carvalho, D. M. G., Souza, J. G., Silva Cabral, L., Silva, J. J., Ribeiro, M. D., Arnoldo, T. L. Q., Soares, J. Q. Caroço de algodão em dietas sem volumoso para cordeiros confinados. **Semina: Cienc. Agr.** 36, 2727-2738, 2015.



## Estudo do perfil dos ácidos graxos na carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com diferentes conteúdos de proteína bruta

Caroline Alves de Vasconcelos Costa<sup>1</sup>; Cintia Raquel Nunes de Oliveira<sup>2</sup>; Eduardo de Oliveira Costa<sup>3</sup>; Viviane Azevêdo Silva<sup>4</sup>; Antônio Carneiro Santana dos Santos<sup>5</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>6</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>7</sup>; José Augusto Gomes de Azevedo<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/UFBA carol.vascc@gmail.com; <sup>2</sup>Mestrado em Zootecnia, bolsista FAPESB/UFBA; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/UFBA; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC CNPQ/UFBA; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista CAPES/UFBA; <sup>6</sup>Professora em Medicina Veterinária, EMEZ/UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA, Membro INCT/CA; <sup>7</sup>Pós doutoranda em Zootecnia UFBA/PNPD; <sup>8</sup>Professor DCAA, UESC, Pós graduação em Zootecnia UESB, Membro INCT/CA

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi de avaliar o efeito da redução da proteína bruta (PB) dietética e da alimentação em fases de PB sobre o perfil dos ácidos graxos na carcaça de ovinos mestiços Santa Inês. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de 15 kg  $\pm$  1,6 kg, todos com dois meses de idade. O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Na fase inicial (dos dias 1 a 35) do confinamento, os animais receberam aleatoriamente um de dois níveis de PB na dieta (130 ou 150 g de PB/kg de MS). Na fase final (dos dias 36 a 70), metade dos animais alimentados com cada nível de PB foi aleatoriamente selecionado para a reversão do nível de PB na dieta. O experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em um esquema fatorial 2 x 2, em que os fatores foram dois níveis de PB na fase inicial e na fase final. A dieta experimental foi constituída por 50% de feno de Tifton 85 e 50% de concentrado. Após o abate dos animais, foram retiradas amostras de uma seção do músculo *Longissimus dorsi* para a quantificação do perfil dos ácidos graxos na carcaça. Os dados foram analisados utilizando-se o PROC MIXED do SAS e adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Em geral, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) nas concentrações dos ácidos graxos em resposta aos conteúdos de PB. As carcaças dos ovinos apresentaram concentrações médias de 45,6 e 5,9% de ácidos graxos saturados e ácidos graxos poliinsaturados, respectivamente. As relações entre os ácidos graxos poliinsaturados: ácidos graxos saturados e ômega 6:ômega 3 foram em média 0,13 e 0,12, respectivamente. Nossos resultados demonstraram que o conteúdo de PB não altera as concentrações dos ácidos graxos na carcaça de ovinos Santa Inês. Além disto, pode-se inferir que outros fatores, além do conteúdo de PB nas dietas de ovinos devem ser estudados para proporcionar melhorias na qualidade da carne dos ovinos

**Palavras-chave:** Ácidos graxos saturados; Ácidos graxos poliinsaturados; *Longissimus dorsi*

## Study of fatty acids profile of carcass of Santa Ines sheep fed with different crude protein contents

**Abstract:** The objectives of this work were to evaluate the effects of reducing dietary crude protein (CP) content and also the effects of phase-feeding of CP in diets on fatty acids profile of muscle tissue of Santa Ines sheep. Forty Santa Ines crossbred sheep (average body weight (BW) of 15.6  $\pm$  1.6 kg), all at two months of age. The experimental period lasted 70 days, divided in two periods of 35 days each. The initial phase feeding occurred during the first 35 days of confinement period, in which all animals were randomly assigned to two CP contents in the diet (130 or 150 g of CP/kg of dry matter (DM)). That is, the final phase feeding (36th to the 70th day of feedlot), half of the animals fed with each of the initial CP content were randomly assigned for reversion of the CP level in the diet. In this way, the experiment was conducted in a completely randomized design, in a 2 x 2 factorial scheme, in which the factors were two CP contents in the IPF and FPF. The diets consisted of 50% tifton hay and 50% concentrate on DM basis. The sections of muscle *Longissimus dorsi* (LD) muscle was performed for the determination of fatty acid profile. Data were analyzed using the MIXED procedure of SAS. For all of the statistical procedures, 0.05 was used as the critical probability level for Type I errors. In general, the concentration of the muscle tissue fatty acids was not affected ( $P > 0.05$ ) by CP contents. Muscle tissue of sheep showed an average 45.6% and 5.9% of SFA and PUFA, respectively. The mean of PUFA:SFA and n-6/n-3 ratios were 0.13 and 0.12, respectively. Our results demonstrated that the CP content does not change the concentration of the muscle tissue fatty acids of sheep.

**Keywords:** Saturated fatty acid; Polyunsaturated fatty acid; *Longissimus dorsi*

### INTRODUÇÃO

Devido à importância na saúde humana, existe um grande interesse por estudos avaliando os fatores que alteram a composição dos ácidos graxos nas carcaças de ovinos. Aumento nas concentrações de ácidos graxos saturados tem sido relacionado com aumentos no

colesterol sanguíneo enquanto que, aumentos de ácidos graxos poliinsaturados nas carcaças, têm proporcionado efeitos benéficos na saúde humana (Al-Suwaiegh et al., 2015).

Diversos fatores tem sido atribuídos às alterações dos ácidos graxos nas carcaças, no entanto, há uma limitação de estudos que avaliam os efeitos do conteúdo de proteína bruta (PB) dietética sobre o perfil dos ácidos graxos na carcaça de ovinos. A possibilidade de redução dos níveis de PB sem comprometimento na qualidade da carne se torna interessante pelo fato das fontes de proteína representarem um alto custo unitário nas dietas.

## OBJETIVOS

Desta forma, o objetivo do presente estudo foi de avaliar o efeito da redução e das alterações do conteúdo de proteína bruta (PB) dietética sobre o perfil dos ácidos graxos na carcaça de ovinos mestiços Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados 40 ovinos mestiços Santa Inês, peso corporal médio inicial de  $15 \text{ kg} \pm 1,6 \text{ kg}$ , todos com dois meses de idade. Os animais foram confinados em gaiolas individuais e submetidos a um período de adaptação de 15 dias durante o qual foram pesados e vermifugados. O experimento teve uma duração de 70 dias, sendo constituído por dois períodos de 35 dias. Inicialmente, os animais receberam aleatoriamente um de dois níveis de proteína na dieta (130 ou 150 g de PB/kg de matéria seca (MS)). No 36º dia, metade dos animais alimentados com cada nível protéico foi aleatoriamente selecionada para a reversão do nível de PB na dieta. Ou seja, metade dos animais que eram alimentados com 130 g de PB/kg de MS passaram a receber ração contendo 50 g de PB/kg de MS, sendo o mesmo aplicado aos animais inicialmente alimentados com 150 g de PB/kg de MS. Desta forma, o experimento foi conduzido segundo delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 2$ , em que os fatores foram dois níveis de PB na fase inicial (130 ou 150 g de PB/kg de MS, dos dias 1 a 35) e dois níveis de PB na fase final do confinamento (130 g ou 150 g de PB/kg de MS, dos dias 36 a 72). As dietas foram constituídas de 50% de feno de Tifton e 50% de concentrado com base MS. As dietas experimentais foram fornecidas ad libitum, duas vezes ao dia, às 8 e 16h, em quantidade ajustada para se manter as sobras entre 10 a 20%. Ao final do experimento, os animais foram abatidos após 16h de jejum de sólidos. O abate foi realizado via insensibilização e secção da jugular para sangramento total. Após o abate, foram retiradas amostras de uma seção do músculo Longissimus dorsi à altura da 13ª costela, para a quantificação do perfil dos ácidos graxos na carcaça. Os procedimentos de preparação das amostras foram realizados segundo a metodologia descrita por Cesar et al. (2016). Os dados relativos ao perfil dos ácidos graxos foram analisados, utilizando o procedimento PROC MIXED do SAS (versão 9.2). Para todos os procedimentos estatísticos foi adotado 0,05 como o nível crítico de probabilidade para o erro do tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, as concentrações dos ácidos graxos no tecido muscular não diferiram ( $P > 0,05$ ) em resposta ao aumento ou oscilações dos níveis de PB durante a fase final e inicial do confinamento (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição dos ácidos graxos (g/100g do total dos ácidos graxos) no músculo *Longissimus dorsi* de ovinos Santa Inês

Item	Conteúdos de PB, g de PB/kg de MS <sup>6</sup>				EPM <sup>6</sup>	P-valor
	Fase inicial 130		Fase inicial 150			
	Final 130	Final 150	Final 130	Final 150		
AGS <sup>1</sup>	47,27	46,50	44,02	43,66	1,30	0,17
AGMI <sup>2</sup>	47,28	48,02	49,17	50,58	1,23	0,31
AGPI <sup>3</sup>	5,44	5,46	6,79	5,75	0,60	0,36
Ômega 3	0,80	0,72	1,13	0,82	0,12	0,14
Ômega 6	4,37	4,45	5,29	4,58	0,47	0,50
$\Omega$ -6: $\Omega$ -3 <sup>4</sup>	0,11	0,12	0,14	0,12	0,01	0,73
PUFA:SFA <sup>5</sup>	0,11	0,11	0,15	0,14	0,01	0,29

<sup>1</sup>AGS: Somatório dos ácidos graxos saturados; <sup>2</sup>AGMI: Somatório dos ácidos graxos monoinsaturados; <sup>3</sup>AGPI: somatório dos ácidos graxos poliinsaturados; <sup>4</sup> $\Omega$ -6/  $\Omega$ -3: relação entre ômega-3 e ômega-6; <sup>5</sup>Relação entre ácidos graxos poliinsaturados e ácidos graxos saturados; <sup>6</sup>EPM: erro padrão da média

Estudos tem relacionado diferentes fatores como dieta, relação volumoso:concentrado, peso ao abate, dentre outros, às alterações no perfil dos ácidos graxos (Al-Suwaiegh et al., 2015). No entanto, é importante ressaltar que estes fatores foram ajustados para serem similares entre as dietas, com exceção do conteúdo de PB. Desta forma, podemos inferir que o perfil dos ácidos graxos na carcaça não foi influenciado pelas alterações dos conteúdos de PB.

A presença de ácidos graxos essenciais nas carcaças tem sido atribuída à benefícios na saúde humana. No entanto, nossos resultados demonstraram baixas concentrações do ácido linoléico (4,7%) e linolênico (0,86%). Estes resultados indicam que possivelmente os ingredientes utilizados nas dietas dos ovinos apresentaram baixos teores destes de ácidos graxos.

O tecido muscular dos ovinos apresentou em média 45,6 e 5,9% de ácidos graxos saturados e ácidos graxos poliinsaturados, respectivamente. Abubakr et al. (2015) demonstrou que as carcaças mais pesadas e com maiores conteúdos de gordura apresentam maiores proporções dos ácidos graxos saturados em relação aos ácidos graxos poliinsaturados. As diferenças obtidas nas proporções entre estes ácidos graxos refletiram em menores relações entre os ácidos graxos poliinsaturados : ácidos graxos saturados (média = 0,13). Os valores obtidos através das relações entre os ácidos graxos poliinsaturados: ácidos graxos saturados e entre ômega 6:ômega 3, são associadas à benefícios na saúde humana, sendo importantes para evitar doenças causadas pelo consumo de ácidos graxos saturados. O Departamento de Saúde Britânico (1994) recomenda que as relações entre os ácidos graxos poliinsaturados : ácidos graxos saturados sejam maiores que 0,45, os quais estão acima da média reportada neste estudo. Em adição, é estabelecido que a relação ômega 6:ômega 3 é ideal quando apresenta valores iguais à 4:1 ou menores, os quais estão dentro da média (0,12) obtida no presente estudo.

## CONCLUSÃO

Nossos resultados demonstraram que o conteúdo de proteína bruta não altera as concentrações de ácidos graxos nas carcaças dos ovinos. Entretanto, as concentrações dos ácidos graxos poliinsaturados nas carcaças dos ovinos, se encontram abaixo dos valores estabelecidos na literatura para se obter benefícios à saúde humana. Desta forma, estudos futuros são necessários para avaliar os efeitos dos conteúdos de PB associados à outros fatores, os quais poderão proporcionar melhorias na deposição de ácidos graxos poliinsaturados na carcaça de ovinos Santa Inês.

## APOIO

Parte da dissertação do segundo autor, financiada pela FAPESB e CNPq

## REFERÊNCIAS

ABUBAKR, A., et al. Effect of feeding palm oil by-products based diets on muscle fatty acid composition in goats. **PloS one**, v. 10, n. 3, p. e0119756, 2015.

AL-SUWAIEGH, S.B. Comparative study of carcasses characteristics and fatty acid composition of intramuscular and subcutaneous fat of Awassi and Najdi Sheep. **Asian Journal of Animal and Veterinary Advances**, v. 10, n. 3, p. 119-131, 2015.

CESAR, A.S.M., et al. Differences in the skeletal muscle transcriptome profile associated with extreme values of fatty acids content. **BMC genomics**, v. 17, n. 1, p. 961, 2016.

BRITISH DEPARTMENT OF HEALTH. Nutritional aspects of cardiovascular disease Report of Health and Social Subjects, n. 46. London, HMSO: 1994.



## Glicerina bruta na dieta de cabras lactantes: Metabólitos sanguíneos e balanço de nitrogênio

Daiane Novais-Eiras<sup>1</sup>; Juliana Ferreira Andrade Felipe<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Laudí Cunha Leite<sup>4</sup>; Carlos Emanuel Eiras<sup>5</sup>; Fernanda Gazar Ferreira<sup>6</sup>; Valdir Oliveira Rodrigues<sup>7</sup>; Douglas dos Santos Pina<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pesquisadora visitante DCR/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC- CNPq - DZO/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Professor Adjunto DZO/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Professor do Centro Universitário AGES, UniAGES, Paripiranga, BA; <sup>6</sup>Doutoranda em Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFBA, Salvador, BA; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, UFRB, Cruz das Almas, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da adição de níveis de glicerina bruta (GB) ao suplemento alimentar fornecido a cabras lactantes mantidas em pastagem de *Panicum maximum* cv. Aruana sobre o metabolismo dos animais. Foram utilizadas oito cabras da raça Alpina, com peso corporal de  $45,2 \pm 7,5$  kg, distribuídas em quadrado latino  $4 \times 4$  duplicado. O suplemento alimentar utilizado foi composto por milho grão, farelo de soja, glicerina bruta (0; 30, 60 e 90 g kg<sup>-1</sup> de GB na matéria natural do suplemento alimentar), calcário calcítico e mistura mineral. Os dados obtidos foram analisados por PROC MIXED (SAS). As médias foram comparadas por meio de Contrastes Ortogonais. Os índices de glicose pré-prandial apresentaram redução linear com a adição de níveis de GB no suplemento alimentar dos animais, porém, foram reestabelecidos pós-prandialmente. O nitrogênio (N) ureico no plasma sanguíneo, consumo e excreção de N no leite e a proporção de N absorvido e retido pelo organismo dos animais não foram modificados com a adição de GB no suplemento alimentar dos animais. A proporção de N retido em relação ao N ingerido foi maior quando a GB foi adicionada. O fornecimento de GB no suplemento alimentar de cabras sob pastejo permite a melhor utilização do nitrogênio presente na dieta pelo organismo animal e atua como fonte de glicose nas primeiras horas após a alimentação. A GB adicionada ao suplemento alimentar de cabras em pastagem permite a melhor utilização do N pelo organismo animal e atua como fonte de glicose nas primeiras horas após a alimentação, podendo ser adicionada em até 90 g kg<sup>-1</sup> no suplemento de cabras lactantes em pastagem.

**Palavras-chave:** coproduto; glicerol; pequenos ruminantes

## *Crude glycerin in diets of lactating goats: Blood metabolites and nitrogen balance*

**Abstract:** Eight Alpine goats with a body weight of  $45.2 \pm 7.5$  kg were distributed in a double  $4 \times 4$  Latin square to evaluate the effect of levels of crude glycerin in the feed supplement on the metabolic parameters of lactating goats on *Panicum maximum* cv. Aruana pastures. The supplement consisted of corn grain, soybean meal, crude glycerin (0, 30, 60, and 90 g/kg in the fresh matter of the supplement), calcitic limestone, and a mineral mixture. Preprandial glucose levels decreased linearly with the addition of CG levels to the supplement, but were reestablished postprandially. The obtained data were analyzed by the PROC MIXED procedure (SAS). Means were compared via orthogonal contrasts. The intake and excretion of N in milk and the proportions of N absorbed and retained by the animal organism were not changed with the addition of CG to their feed supplement. The proportion of retained in relation to ingested N was higher when CG was added. Crude glycerin added to the supplement of lactating goats on pasture improves the N utilization by the animal organism and acts as a source of glucose in the first hours after feeding. Therefore, this product can be included at up to 90 g/kg in the supplement of lactating goats on pasture.

**Keywords:** by-product; glycerol; small ruminants

### INTRODUÇÃO

O glicerol contido na glicerina bruta apresenta teor de energia semelhante ao milho grão, demonstrando resultados satisfatórios na substituição parcial deste em dietas de ruminantes (Chanjula et al., 2016).

A utilização da glicerina pelo organismo animal está diretamente relacionada ao teor de glicerol e das impurezas contidas no composto (Donkin and Doane, 2007). Da mesma forma, a escassez de estudos avaliando a utilização de glicerina bruta na dieta de cabras lactantes e às peculiaridades encontradas nos hábitos de consumo e no sistema digestório desta espécie, diferentes efeitos sobre o aproveitamento da glicerina bruta no ambiente ruminal e absorção dos animais podem ser encontrados.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da adição de glicerina bruta ao suplemento alimentar fornecido a cabras da raça Alpina, manejadas em pastagem com capim *Panicum maximum* cv. Aruana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento e os procedimentos envolvendo os animais foram aprovados pelo comitê de ética (nº. 23007.019597-2013-24) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Foram utilizadas oito cabras lactantes da raça Alpina, previamente vermifugadas, com peso corporal de  $45,2 \pm 7,5$  kg, após o pico de lactação, em quadrado latino 4x4 duplicado. O experimento foi constituído por quatro períodos de 17 dias, sendo doze dias para adaptação à dieta e cinco dias para a coleta de dados. Os animais foram mantidos em uma área de 2,0 ha de pastagem formada por *Panicum maximum* cv. Aruana das 08:00 às 16:00 h, com bebedouro regulado por boia automática com vazão de água suficiente para atender a necessidade de todos os animais. A suplementação dos animais foi realizada duas vezes ao dia (07:00 h e 16:00 h), de forma individual, após ordenha manual. O suplemento alimentar utilizado foi composto por milho grão, farelo de soja, glicerina bruta (GB) (0, 30, 60 e 90 g kg<sup>-1</sup> de GB na matéria natural do suplemento alimentar), calcário calcítico e mistura mineral. A GB foi composta por 434 g kg<sup>-1</sup> de glicerol; 266 g kg<sup>-1</sup> de água; 238 g kg<sup>-1</sup> de ácidos graxos; 36,0 g kg<sup>-1</sup> de cinzas e 26,0 g kg<sup>-1</sup> de metanol. A proporção de volumoso e concentrado consumida pelos animais foi de 45:55. Os suplementos alimentares foram formulados e balanceados segundo NRC (2007). A coleta de sangue foi realizada ao 16º dia de cada período experimental, em jejum e após quatro horas do arraçoamento matinal, a partir da veia jugular, coletado em tubos a vácuo contendo EDTA (ácido etilenodiamino tetra-acético) para as análises de ureia e fluoreto de potássio para as análises de glicose. Os valores de ureia foram convertidos em nitrogênio ureico multiplicando pelo fator 0,4667. As análises de metabólitos sanguíneos foram realizadas com o uso de kits comerciais (Doles, GO, Brasil).

Ao 16º dia de cada período experimental, aproximadamente quatro horas após o fornecimento da suplementação matinal, foram realizadas coletas individuais de urina na forma de amostra *spot* por micção espontânea dos animais. As amostras coletadas foram filtradas em gaze e alíquotas de 10 mL foram separadas e diluídas com 40 mL de ácido sulfúrico (0,036 N). O volume total urinário foi estimado a partir da razão entre a excreção urinária diária de creatinina (mg/L) e a concentração de creatinina (mg/L) na urina. O valor de excreção diária de creatinina utilizado foi de 26,05 mg/kg de PV. As amostras de alimentos, urina e fezes foram analisadas quanto ao teor de nitrogênio total segundo o método Kjeldahl (AOAC, 1998; ID 988.05). O nitrogênio ureico do leite foi analisado pelo método enzimático e espectrofotométrico de transreflectância (Chem Spec 150, Bentley Instruments, MN, USA). O balanço de nitrogênio (BN) no organismo animal foi calculado pela equação:  $BN = N \text{ ingerido (g)} - N \text{ nas fezes (g)} - N \text{ na urina (g)} - N \text{ no leite (g)}$ . Os procedimentos estatísticos foram realizados utilizando o programa SAS (2004). Os dados obtidos foram analisados por PROC MIXED (Statistical Analysis System - SAS Institute Inc., Cary, NC, USA) onde o tratamento, período e quadrado foram utilizados como efeitos fixos e o animal como efeito aleatório. As médias foram comparadas por meio de Contrastes Ortogonais.

**Tabela 1.** Composição nutricional dos suplementos

	Glicerina bruta (g kg <sup>-1</sup> of MN)			
	0	30	60	90
Matéria seca (g kg <sup>-1</sup> MN)	875	872	868	864
Proteína bruta (g kg <sup>-1</sup> MS)	215	216	214	215

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis séricos de glicose pós-prandial e nitrogênio (N) ureico não foram alterados ( $P > 0,05$ ) pela adição de GB no suplemento alimentar dos animais (Tabela 2). No entanto, os índices de glicose pré-prandial foram reduzidos ( $P < 0,001$ ) em função do aumento dos níveis de adição de GB. O consumo de N ( $P = 0,272$ ), excreção de N na urina ( $P = 0,185$ ), leite ( $P = 0,315$ ) e a proporção de N absorvido ( $P = 0,256$ ) e retido ( $P = 0,834$ ) pelo organismo dos animais não foram modificados pela adição de GB no suplemento (Tabela 2). No entanto, a excreção de N nas fezes apresentou efeito quadrático ( $P = 0,039$ ) e a proporção de N retido em relação ao N ingerido teve efeito linear crescente ( $P < 0,001$ ) para os níveis de GB.

No presente estudo, a rápida metabolização da glicerina em ácido propiônico no ambiente ruminal e, ainda, a transformação hepática do glicerol absorvido pelo trato gastrointestinal, elevou os níveis de glicose sérica nas primeiras horas após a alimentação. De fato, houve semelhança nos índices de glicose pós-prandial observados 4 horas após a alimentação dos animais, indiferente do suplemento alimentar utilizado. Entretanto, a limitada ação da glicose em ruminantes e a sua rápida metabolização pelas enzimas hepáticas explicam o déficit energético encontrado em animais alimentados com níveis de GB após 16 horas do fornecimento do suplemento alimentar (i.e. glicose pré-prandial). O semelhante consumo de proteína bruta (300 g/dia) pelos animais permitiu que a ingestão de N fosse similar entre os tratamentos. Dessa forma, os valores de N ureico no plasma sanguíneo encontram-se dentro dos padrões de referência para cabras lactantes (12,3 – 16,9 mg dL<sup>-1</sup> de N ureico), indicando adequada metabolização do N pelo organismo animal (Pazzola et al., 2011).

**Tabela 2.** Metabólitos sanguíneos, consumo e balanço de nitrogênio

0	Glicerina bruta (g kg <sup>-1</sup> )			EPM	P - valor		
	35	70	105		0 vs.GB	L	Q

Metabólitos sanguíneos (mg dL <sup>-1</sup> )									
Glicose pré-prandial	75,5	81,5	65,4	53,1	3,10	0,067	<0,001	0,681	
Glicose pós-prandial	69,5	75,2	72,1	66,6	3,73	0,803	0,321	0,875	
N ureico plasmático	15,2	14,4	14,9	11,9	1,27	0,251	0,124	0,213	
Balanço de Nitrogênio									
N ingerido (g d <sup>-1</sup> )	50,5	46,1	46,9	50,0	1,29	0,272	0,222	0,675	
N na urina (g d <sup>-1</sup> )	4,96	4,57	3,64	3,69	1,07	0,185	0,328	0,507	
N nas fezes (g d <sup>-1</sup> )	12,6	12,4	10,1	13,9	0,57	0,717	0,338	0,039	
N no leite (g d <sup>-1</sup> )	11,0	10,8	10,5	9,88	0,45	0,315	0,192	0,776	
N absorvido (g d <sup>-1</sup> )	37,9	33,7	36,8	36,1	1,13	0,256	0,345	0,395	
N retido (g d <sup>-1</sup> )	21,9	18,3	22,7	22,5	1,08	0,834	0,107	0,949	
N retido:ingerido	0,43	0,40	0,48	0,45	0,01	0,977	<0,001	0,008	

EPM: Erro padrão da média

## CONCLUSÃO

A GB adicionada ao suplemento alimentar de cabras em pastagem de *Panicum maximum* cv. Aruana permite a melhor utilização do nitrogênio presente na dieta pelo organismo animal e atua como fonte de glicose nas primeiras horas após a alimentação, podendo ser adicionada em até 90 g kg<sup>-1</sup> no suplemento de cabras lactantes em pastagem.

## REFERÊNCIAS

AOAC. **Official Methods of Analysis**, 16th ed. Association of Official Analytical Chemists, Arlington, VA. 1998.

CHANJULA, P.; PONGPRAYOON, S.; KONGPAN, S.; CHERDTHONG A. Effects of crude glycerin from waste vegetable oil supplementation on feed intake, ruminal fermentation characteristics, and nitrogen utilization of goats. **Tropical Animal Health and Production**, v. 48, n. 5, p. 995-1004, 2016.

DONKIN, S. S.; DOANE, P. Glycerol as a feed ingredient in dairy rations. **In: Tri-State Dairy Nutrition Conference**. Purdue University, pp. 97-103. 2007.

NRC. National Research Council. **Nutrient requirements of small ruminants: Angora, dairy, and meat goats**. National Academy Press Washington, DC, USA. 2007.

PAZZOLA, M.; DETTORI, M. L.; CARCANGIU, V.; LURIDIANA, S.; MURA, M. C.; VACCA, G. M. Relationship between milk urea, blood plasma urea and body condition score in primiparous browsing goats with different milk yield level. **Archives Animal Breeding**, v. 54, n. 5, p. 546-556, 2011.



## Efeito da substituição do feno de gramínea por parte aérea da mandioca associado a palma sobre aspectos de carcaça ovina

Jordânia kely Barbosa da Silva<sup>1</sup>; José Fábio dos Santos Silva<sup>2</sup>; Enmelly Rayane Azevedo da Rocha<sup>2</sup>; Alycia kayla da Silva Pinheiro<sup>2</sup>; Vívian Rayane Cavalcante Paixão<sup>2</sup>; Greicy Mitzi Bezerra Moreno<sup>2</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>2</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco-UAG; <sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de Tifton 85 (FT) por feno da parte aérea da mandioca (PAM) associada à palma forrageira sobre aspectos de musculabilidade da carcaça de ovinos confinados. Foram utilizados 35 cordeiros mestiços ½ Dorper/ ½ Santa Inês, não castrados, alojados em baias individuais. O experimento teve duração de 90 dias, quinze para adaptação às instalações e ao manejo. Os tratamentos foram constituídos de cinco tratamentos: TF = tifton 85 + concentrado; PAM = feno da parte aérea da mandioca + concentrado; TF+PAM = tifton 85 + feno da PAM + concentrado; TF+PAL = tifton 85 + palma forrageira + concentrado e PAM+PAL = feno da PAM + palma forrageira + concentrado. Após o período experimental os animais foram abatidos, as carcaças foram armazenadas em câmaras frigoríficas por 24 horas a 4°C. Em seguida, foram divididas longitudinalmente, medidas e seccionadas em cinco partes para obter o índice de musculabilidade da perna, índice de compacidade da carcaça, compacidade da perna, medidas da aérea de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea. O índice de musculabilidade da perna, índice de compacidade da carcaça e o índice de compacidade da perna foram influenciados pelas dietas ofertadas, ( $p < 0,05$ ), onde os animais alimentados com FT obtiveram menores médias se comparados aos animais alimentados com PAM+PAL. A espessura da gordura subcutânea da área de olho de lombo e a área de olho de lombo não sofreram influência. A parte aérea da mandioca, associada à palma forrageira, incrementa a deposição de tecido na carcaça dos animais.

**Palavras-chave:** mandioca; conformação; dieta

## Effect of grass substitution by forage palm and different aspects of carcass of ewes

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of Tifton 85 hay (FT) replacement by hay of the manioc aerial part (MAP) associated with forage palm on aspects of the carcass of confined sheep. Thirty - five lambs ½ Dorper / ½ Santa Inês, not castrated, were housed in individual stalls. The experiment lasted 90 days, fifteen to adapt to the facilities and the management. The treatments consisted of five treatments: TF = tifton 85 + concentrate; PAM = manioc + concentrate hay; TF + PAM = tifton 85 + PAM hay + concentrate; TF + PAL = tifton 85 + forage palm + concentrate and PAM + PAL = PAM hay + forage palm + concentrate. After the experimental period the animals were slaughtered, the carcasses were stored in cold rooms for 24 hours at 4 ° C. They were then divided longitudinally, measured and sectioned into five parts to obtain leg muscle index, carcass compactness index, leg compactness, loin eye aerial measurements and subcutaneous fat thickness. The leg muscle index, carcass compatibility index and leg compatibility index were influenced by the diets offered ( $p < 0.05$ ), where the animals fed FT obtained lower mean values when compared to the animals fed with PAM + PAL. The thickness of the subcutaneous fat of the loin eye area and the loin eye area were not influenced. The aerial part of the cassava, associated with forage palm, increases the deposition of tissue in the carcass of the animals.

**Keywords:** cassava; conformation; diet

### INTRODUÇÃO

No Brasil, o rebanho ovino está estimado em 17,6 milhões de cabeças, sendo que 57,5% localizado na região Nordeste (IBGE, 2014). Entretanto, um dos grandes entraves para o desenvolvimento da ovinocultura nessa região é a estacionalidade na produção de forragens, resultando em baixo ganho de peso e animais mais leves ao abate. O cultivo da palma forrageira no semiárido é uma importante estratégia na sustentabilidade da pecuária regional devendo ser fornecida aos animais em associação com outra fonte de fibra para evitar distúrbios fisiológicos. Uma alternativa seria a utilização da parte aérea da mandioca em forma de feno, apresentando bom valor nutricional, além de ser um resíduo de baixo custo, muitas vezes desprezado pelos produtores e facilmente encontrado no Nordeste.

### OBJETIVOS

Sendo assim, objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de Tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca associada à palma forrageira sobre aspectos de musculabilidade da carcaça de ovinos confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região agreste do estado de Alagoas, com latitude 9° 69'S, longitude 36° 66'W, altitude média de 305m, temperatura média de 23,7°C e pluviosidade média de 752mm segundo classificação climática de Köppen.

Foram utilizados 35 cordeiros mestiços Dorper/Santa Inês, não castrados, com idade média de 140 dias, e com peso inicial de 16 kg, alojados em baias individuais. Os tratamentos foram constituídos de cinco dietas formuladas para atender a exigência para ganho de 150 g/dia de ovinos em crescimento, a saber: TF = tifton 85 (70% da matéria seca MS) + concentrado (30% da MS); PAM = feno da parte aérea da mandioca (70% da MS) + concentrado (30% da MS); TF+PAM = tifton 85 (35% da MS) + feno da PAM (35% da MS) + concentrado (30% da MS); TF+PAL = tifton 85 (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS) e PAM+PAL = feno da PAM (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS). As dietas foram ofertadas na forma de mistura completa, distribuída em duas refeições diárias (8 e 16 h). O experimento teve duração de 90 dias, sendo 15 dias para adaptação dos animais às instalações e à dieta, seguidos de 75 dias de período experimental. Após o período experimental os animais foram abatidos, as carcaças foram armazenadas em câmara frigorífica por 24 horas a 4°C. Em seguida, foram divididas longitudinalmente, medidas e seccionadas em seis partes: pescoço, paleta, costelas, lombo, perna e serrote, após isso as pernas esquerdas foram mensuradas utilizando trena manual, identificadas, armazenadas em sacos plásticos e congeladas em freezer por 30 dias. Após o descongelamento em geladeira por 24 horas, foram pesadas e dissecadas para a determinação dos seus componentes. Os cinco músculos da perna (bíceps, quadríceps, semimembranoso, semitendinoso e adutor) foram separados e pesados para determinação do índice de musculabilidade da perna. Foi determinado o índice de compacidade da carcaça (ICC), através da relação peso carcaça fria/comprimento interno da carcaça. O índice de compacidade da perna foi obtido por meio da relação peso da perna/pelo comprimento da perna. As medidas da área de olho de lombo (A e B) e espessura de gordura subcutânea foram obtidas por meio de paquímetro digital na região transversal entre 12° e 13° costelas. O delineamento experimental foi o inteiramente ao acaso com 5 tratamentos e 7 repetições. Os dados foram analisados por análise de variância com comparação entre médias a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença ( $p < 0,05$ ) para o peso dos músculos da perna (P5M), índice de compacidade corporal (ICC) e índice de compacidade da perna (ICP) (Tabela 1).

Tabela 1. Medidas de avaliação da carcaça de ovinos alimentados com suplemento múltiplos de palma e feno da parte aérea da mandioca em substituição ao feno de tifton 85

	DIETAS						
	TF	PAM	TF+PAM	TF+PAL	PAM+PAL	P	EP
P5M g <sup>1</sup>	628,32±74,24c	783,96±76,69ab	708,88±81,36bc	826,90±98,31ab	856,67±123,5a	0,00042	20,457
ICC kg/cm <sup>2</sup>	0,168±0,018c	0,216±0,030b	0,197±0,024bc	0,226±0,030ab	0,244±0,029a	0,00018	0,006
ICP kg/cm <sup>3</sup>	0,044±0,002b	0,055±0,005a	0,052±0,005ab	0,054±0,009ab	0,059±0,007a	0,00287	0,001
AOL cm <sup>4</sup>	7,40±2,01a	7,80±1,55a	8,14±2,01a	8,88±1,58a	8,21±2,01a	-	0,305
E.Gor. AOL cm <sup>5</sup>	2,28±0,95a	3,28±0,48a	2,57±1,13a	3,28±0,75a	3,28±0,48a	0,06407	0,147

<sup>1</sup>Peso dos 5 músculos da perna; <sup>2</sup>Índice de compacidade da carcaça; <sup>3</sup>Índice de compacidade da perna; <sup>4</sup>Área de olho de lombo; <sup>5</sup>Espessura de gordura da área de olho de lombo.

A dieta influenciou o peso dos músculos da perna da carcaça (bíceps, quadríceps, semimembranoso, semitendinoso e adutor), onde os animais alimentados com a dieta TF obtiveram menor peso de P5M, com valor de 628,32±74,24g, em relação a dieta PAM+PAL, que obteve valor de 856,67±123,5g. Esse fato foi atribuído ao peso corporal ao abate ter sido maior nos animais que consumiram a dieta PAM+PAL, consequentemente resultando em uma perna com maior peso, assim a musculabilidade da perna é um tanto maior quanto maior for quantidade de carne nas carcaças (MORENO et al., 2010).

Esse índice traduz a deposição de músculo e gordura por unidade de comprimento da carcaça, evidenciando que os animais alimentados com as dietas contendo exclusivamente feno de tifton 85 apresentou menor ganho de peso por unidade de área corporal (0,168±0,018kg/cm), se comparado aos animais alimentados com feno da parte aérea da mandioca que obtiveram maior média de ganho (0,244±0,029kg/cm) por unidade de área corporal. Quanto maior o índice de peso por unidade de área corporal maior a deposição de músculo e gordura sobre a base óssea. Animais de maior compacidade corporal geralmente são animais de maior tendência para produção de carne (SOUZA et al., 2009).

O índice de compacidade da perna também estima a quantidade de músculo e gordura por unidade de comprimento. A compacidade da perna sofreu influência da dieta fornecida, onde os animais alimentados com feno de tifton 85 apresentou menor quantidade de

músculo e gordura por centímetro,  $0,044 \pm 0,002 \text{ kg/cm}$ . A perna é um dos cortes mais valorizados da carcaça ovina, recebendo melhor preço de mercado. Assim é desejável cortes de maior compactidade.

A espessura da gordura de cobertura da área de olho de lombo apresenta correlação positiva com a quantidade de gordura de cobertura corporal. Os animais do presente estudo não apresentou diferença significativa para esta variável, com média de 2,94. Segundo Queiroz et al (2015), a gordura é um tecido de deposição tardio que geralmente ocorre com a maturidade fisiológica do animal. A área de olho de lombo não foi influenciada pelas dietas fornecidas, com média de  $8,1 \text{ cm}^2$ .

## CONCLUSÃO

A parte aérea da mandioca influenciou positivamente a deposição de tecido na carcaça dos animais.

## REFERÊNCIAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção da Pecuária Municipal**. Rio de Janeiro. IBGE. v. 42, p. 1-39, 2014.

MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G. et al. Rendimentos de carcaça, composição tecidual e musculabilidade da perna de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar em dois níveis de concentrado. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.62, n.3, p.686-695, 2010.

MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.D.; LEÃO, A.G. et al. Características morfológicas “*in vivo*” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 3, 2010.

QUEIROZ, L.O.; SANTOS, G.R.A.; MACÊDO, F.A.F. et al. Características quantitativas da carcaça de cordeiros Santa Inês, abatidos com diferentes espessuras de gordura subcutânea. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.16, n.3, p.712-722, 2015.

SOUSA, W.H.; BRITO, E.A.; MEDEIROS, A.N. et al. Características morfométricas e de carcaça de cabritos e cordeiros terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.7, p.1340-1346, 2009.



## Perfil de ácidos graxos do *longissimus lumborum* de cordeiros alimentados com silagem de bagaço de laranja em substituição ao milho

Maria Aline da Silva<sup>1</sup>; Ana Caroline Pinho dos Santos<sup>2</sup>; Angela Cristina Dias Ferreira<sup>3</sup>; Francisco de Assis Fonseca de Macedo<sup>4</sup>; Roberta de Lima Valença<sup>5</sup>; Barbara Cristina Dantas da Silva<sup>6</sup>; Vinicius da Silva Oliveira<sup>7</sup>; Lorena Emily de Lemos Mota Bomfim<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia - UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Professor Nacional Senior da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>5</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia - UNESP, Jaboticabal, SP.; <sup>6</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia - UFBA, Salvador, BA; <sup>7</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia - UFBA, Salvador, BA; <sup>8</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia - UFS, São Cristóvão, SE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho. O experimento foi desenvolvido nas instalações do departamento de Zootecnia e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão -SE e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Foram avaliados três níveis de substituição do milho triturado (33, 66 e 100%) pela SBL na dieta de cordeiros confinados da raça Santa Inês. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, utilizou-se análise de regressão polinomial, adotando-se o nível de significância de 5%. A inclusão da SBL não influenciou ( $P>0,05$ ) o perfil dos ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês, com médias de 2,47% para o ácido graxo mirístico, 22,6% para o palmítico, 22,3% para o esteárico, 35,4% para o oleico, 0,56% para o linolênico, 0,76% para o linoleico conjugado (CLA) e 1,57% para o araquidônico, respectivamente. A silagem de bagaço de laranja pode ser substituída pelo milho triturado em até 100% sem causar alterações no perfil de ácidos graxos no músculo *longissimus lumborum* de cordeiros.

**Palavras-chave:** ácido graxo oleico; ácido linoleico conjugado; ovino

## Profile of *longissimus lumborum* fatty acids from lambs fed orange-pomace silage instead of corn

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the fatty acid profile of the *longissimus lumborum* muscle of Santa Inês lambs fed pre-dried orange bagasse silage in substitution of maize. The experiment was carried out at the facilities of the Department of Animal Science and Animal Nutrition Laboratory of the Federal University of Sergipe (UFS), São Cristóvão -SE and at the Laboratory of Analysis of Food and Animal Nutrition (LANA) of the State University of Maringá (UEM), Paraná. Three levels of replacement of shredded corn (33, 66 and 100%) by SBL in the diet of confined lambs of the Santa Inês breed were evaluated. The experimental design was completely randomized, with four treatments and five replications each, using a polynomial regression analysis, adopting a significance level of 5%. The inclusion of SBL did not influence ( $P> 0.05$ ) the profile of the fatty acids of Santa Inês lamb meat, with a mean of 2.47% for myristic fatty acid, 22.6% for palmitic, 22.3% For stearic, 35.4% for oleic, 0.56% for linolenic, 0.76% for conjugated linoleic (CLA) and 1.57% for arachidonic, respectively. The orange slush silage can be replaced by corn crushed up to 100% without causing changes in the fatty acid profile in the *longissimus lumborum* muscle of lambs.

**Keywords:** by-product; conjugated linoleic acid; oleic acid,

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, os consumidores vêm aumentando a procura por alimentos de melhor qualidade do ponto de vista nutricional, fazendo com que a indústria alimentícia e comunidade científica intensificassem as pesquisas em busca de alimentos mais saudáveis. O consumo de carne vermelha, sobretudo da gordura contida nesta carne, vem sendo associada com aumento do LDL (Lipoproteína de Baixa Densidade), algumas doenças crônicas degenerativas e principalmente doenças cardiovasculares em humanos. Porém sabe-se que a dieta de animais ruminantes pode promover alterações nas características nutricionais da carne destes animais, e como a SBL é um alimento pouco estudado com essa finalidade, objetivou-se avaliar o perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho.

### OBJETIVOS

Avaliar o perfil de ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nas instalações do departamento de Zootecnia e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão – SE e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Avaliou-se a inclusão da SBL em substituição ao milho nos níveis de 0, 33, 66 e 100% na dieta de cordeiros confinados da raça Santa Inês.

Foram utilizados 20 ovinos machos, não castrados, com peso corporal (PC) médio inicial de  $25,37 \pm 1,94$ kg, com aproximadamente cinco meses de idade. Os animais foram pesados, identificados, everminados e distribuídos aleatoriamente nos tratamentos (diferentes dietas), estes foram mantidos individualmente em baias de chão batido de 2m<sup>2</sup> cobertas e com área de solário, contendo comedouro, bebedouro e saleiro. As dietas foram constituídas de silagem de bagaço de laranja pré-seco (SBL), milho triturado, farelo de soja e feno de Tifton 85, com relação volumoso:concentrado de 50:50, possuíram 12% proteína bruta e 2,25 Mcal de EM/ kg de MS, foram formuladas para permitir ganho de peso médio diário de 200 gramas/dia. Os cordeiros foram abatidos à medida que atingiam 35 kg de PC após 12 horas de jejum de alimento sólido, em seguida as carcaças foram resfriadas a 4°C durante 24 horas e então o músculo *longissimus lumborum* de cada meia-carcaça esquerda foi retirado, embalado e armazenados a -20 °C para posterior determinação do perfil de ácidos graxos.

Antes da leitura dos ácidos graxos, foi feita a extração de lipídios totais da carne utilizando-se a técnica a frio descrita por Bligh e Dyer (1959), que retira a fase lipídica da amostra. Posteriormente, foi feita a transesterificação dos triacilgliceróis utilizando o método 5509 da ISO (1978), em solução de n-heptano e KOH/metanol. Os ésteres de ácidos graxos foram isolados e analisados em cromatógrafo gasoso Shimadzu 14B. A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas dos picos foram determinadas por Integrador-Processador CG-300, e a identificação dos picos por comparação dos tempos de retenção. Os padrões de ésteres metílicos foram obtidos da sigma. Os dados foram expressos como porcentagem da área de cada ácido graxo.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, empregou-se regressão polinomial para estabelecer o modelo que melhor descreve o comportamento dos dados, adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da SBL não influenciou ( $P>0,05$ ) o perfil dos ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês (Tabela 1), apresentando médias de 2,47% para o ácido graxo mirístico, 22,6% para o palmítico, 22,3% para o esteárico, 35,4% para o oleico, 0,56% para o linolênico, 0,76% para o linoleico conjugado (CLA) e 1,57% para o araquidônico, respectivamente.

Os ácidos graxos saturados em geral não são desejados por estarem associados a problemas com a saúde humana, no presente trabalho podem ser destacados os ácidos palmítico e esteárico por apresentarem maiores porcentagens, o palmítico é responsável por favorecer o nível de lipoproteínas de baixa densidade, sendo um fator de risco para o surgimento de doenças cardiovasculares, porém o esteárico apesar de ser saturado, ele é considerado como um ácido graxo neutro, pois não interfere nos níveis de colesterol sérico em humanos. Grande parte do ácido graxo esteárico absorvido pelo ruminante é convertido em ácido oleico pela ação da enzima  $\Delta^9$ -dessaturase, resultando em percentuais significativos deste na carne ovina (SCHMID et al., 2006), além de está envolvido na síntese do CLA (WOOD et al., 2008), ácido graxo desejável.

Os ácidos graxos monoinsaturados e poliinsaturados são considerados hipocolesterêmicos por diminuírem suas concentrações (VALSTA et al., 2005), porém por apresentarem uma certa toxicidade para os microrganismos ruminais a maioria desses ácidos graxos poliinsaturados sofrem processo de biohidrogenação no rúmen, perdendo a dupla ligação até chegar ao ácido esteárico, de modo que a gordura depositada na carne apresenta maiores valores de ácidos saturados quando comparados aos insaturados.

O ácido oleico foi o que apresentou maior representatividade no presente trabalho, esse ácido graxo é responsável por proporcionar redução nos teores de colesterol total plasmático, no percentual de LDL e na relação LDL/HDL, apresentando propriedades hipocolesterêmicas. Os ácidos linoleico e linolênico são essenciais para os seres humanos e são precursores da biohidrogenação ruminal.

Tabela 1. Perfil de ácidos graxos (%) do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros terminados em confinamento alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco (SBL) em substituição ao milho

Acido Graxo	Nomenclatura	Silagem de Bagaço de Laranja (%)				EPM	p-valor	
		0	33	66	100		Linear	Quadrático
Caprico	C10:0	0,10	0,10	0,12	0,10	0,006	0,34	0,37
Laurico	C12:0	0,12	0,18	0,16	0,14	0,024	0,48	0,49
Mirístico	C14:0	2,27	2,57	2,56	2,49	0,192	0,61	0,65
Palmítico	C16:0	22,8	22,4	22,2	23,0	0,367	0,46	0,44

Palmitoleico	C16:1n-7	1,85	1,77	1,84	1,86	0,080	0,77	0,76
Esteárico	C18:0	22,5	22,3	22,9	21,5	0,774	0,77	0,72
Oleico	C18:1n-9 c	36,2	36,9	34,0	34,5	0,967	0,94	0,94
Linoleico	C18:2n-6	3,29	3,40	3,11	3,01	0,168	0,87	0,77
Linolenico	C18:3n-3	0,49	0,52	0,67	0,56	0,051	0,43	0,50
CLA	C18:2c9,t11	0,58	0,82	0,90	0,75	0,068	0,12	0,16
Araquidônico	C20:4	1,70	1,34	1,54	1,72	0,133	0,37	0,34

EPM- erro padrão da média; \*Significativo ao nível de 5% ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A silagem de bagaço de laranja pode ser substituída pelo milho triturado em até 100% sem causar alterações no perfil de ácidos graxos no músculo *longissimus lumborum* de cordeiros

## REFERÊNCIAS

BLIGH, E. G. e DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemical and Physiology**. 37, 911-917. 1959.

INTERNATIONAL ORGANIZATION FOR STANDARDIZATION. EN ISO 5509: animal and vegetable fats and oils: preparation of methyl esters of fatty acids. London: International Organization for Standardization, 1978.

SCHMID, A.; COLLOMB, M.; SIEBER, R.; BEE, G. Conjugated linoleic acid in meat and meat products: A review. **Meat Science**, v.73, n.1, p.29-41, 2006.

VALSTA, L.M.; TAPANAINEN, H.; MÄNNISTÖ, S. Meat fats in nutrition. **Meat Science**, v.70, n.3, p.525-530, 2005.

WOOD, J.D.; ENSER, M.; FISHER, A.V.; NUTE, G.R.; SHEARD, P.R.; RICHARDSON, R.I.; HUGHES, S.I.; WHITTINGTON, F.M. Fat deposition, fatty acid composition and meat quality: A review. **Meat Science** v.78, n. 4, p.343-358, 2008.



## Concentração de magnésio no trato gastrointestinal e vísceras de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento

José André Júnior<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>2</sup>; Iran Borges<sup>3</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>4</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>5</sup>; Tássia Ludmila Teles Martins<sup>6</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>7</sup>; Ana Flávia Faria Resende<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>5</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>6</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>7</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG); <sup>8</sup>Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG)

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) no trato gastrointestinal (TGI) e nas vísceras de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3 \times 2$ , três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificada a concentração de Mg nos compartimentos citados, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) desse mineral nesses componentes corporais e estabeleceu-se relação entre a massa de Mg de cada componente estudado e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de magnésio no TGI foi tardia, no entanto, apresentou comportamento isométrico para as vísceras.

**Palavras-chave:** coeficiente alométrico; trato gastrointestinal; vísceras

## Magnesium concentration in the gastrointestinal tract and viscera of growing Santa Ines lambs

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, magnesium retention in gastrointestinal tract and viscera of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial  $3 \times 2$ , three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). The concentration of Mg in the cited compartments was quantified, and from the allometric model the magnesium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of magnesium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on magnesium deposition on any of the body components evaluated. The deposition of magnesium in the TGI was late, however, it presented isometric behavior for the viscera.

**Keywords:** allometric coefficient; gastrointestinal tract; viscera

### INTRODUÇÃO

Cerca de 70% do Mg corporal está associado com o esqueleto, 25% com a massa do músculo esquelético e o restante está amplamente distribuído nos vários fluidos corporais. É o segundo mineral mais abundante nos tecidos moles, perdendo apenas para o potássio em ovinos. A absorção desse mineral a partir do rúmen aumenta à medida que suas concentrações se elevam (Suttle, 2010). O excesso de Mg no organismo pode diminuir a absorção de cálcio substituindo-o nos ossos e aumentando sua excreção.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a concentração de Magnésio (Mg) no trato gastrointestinal (TGI) e nas vísceras de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado nas dependências dos Laboratórios de Calorimetria e Metabolismo Animal (LAMACA) do Departamento de Zootecnia da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG), foram utilizadas 50 fêmeas da raça Santa Inês foram alojadas individualmente em gaiolas de metabolismo e distribuídas em três grupos de peso ao abate, 20, 30 e 40 kg subdivididos em dois grupos de manejos alimentares, *ad libitum* e restrito. Uma solução mineral para análise de Mg foi preparada por

via úmida da matéria seca desengordurada (MSD) segundo método 935.13 (AOAC, 2000) e as concentrações desse mineral foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica. O modelo alométrico (Huxley e Teissier, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de Mg nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_t} = \alpha X_t^\beta$  (Modelo 1), onde  $\mu_{Y_t}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ , é estimada como massas do macromineral nos compartimentos. A variável  $X_t$  representa a MC do animal e atua como intercepto no eixo  $y$ , o parâmetro  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_t}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0$  (Modelo 2);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 \exp(\delta X_t)$  (Modelo 3);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 |\mu_{Y_t}|^{2\psi}$  (Modelo 4), onde o parâmetro ( $\sigma^2_0$ ) é a variância do erro aleatório. A equação do modelo 2 é assumida possuindo uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade. A equação do modelo 3 representa a variância escalonada, já a equação do modelo 4 é a variância escalonada para o valor absoluto de  $\mu_{Y_t}$ . Tanto o parâmetro  $\delta$  quanto  $\psi$  são adimensionais com valores que variam de  $-\infty$  a  $\infty$ . As funções não lineares dos modelos 3 e 4 foram usadas para descrever as variâncias devido ao efeito de escala na variabilidade (Vonesh, 2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação dos modelos 1 e 3 culminou na melhor escolha para a massa de Mg no TGI. Para a massa de Mg nas vísceras a melhor escolha foi a combinação dos modelos 1 e 2, conforme descrito na Tabela 1.

Tabela 1- Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de Mg nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$ ,  $\rho$  e  $\psi$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de Mg (g) escalonada para massa corporal (kg)

Variáveis	Modelos	AICc <sup>§</sup>	$\Delta_r$ <sup>§</sup>	$w_r$ <sup>§</sup>	ER <sub>r</sub> <sup>§</sup>	$\theta_r$ <sup>‡</sup>	$\theta_{rsig}$ <sup>†</sup>
TGI, g	(1) (3)	-131,6	0,0	0,8089	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0, \rho$	3
Vísceras, g	(1) (2)	1251,1	0,0	0,5258	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0$	3
<b>Intervalo de confiança (IC95%)</b>							
		F. V. <sup>‡</sup>		inferior; valor superior)		Parâmetros: $\mu_{Y_t}$ (valor	
				$\alpha$		$\beta$	
TGI	<i>Exponencial</i>			0,03(-0,04; 0,06)		0,6266(0,2674; 0,9857)	
Vísceras	<i>Homogênea</i>			0,01(2,5×10 <sup>-3</sup> ; 0,02)		0,8595(0,5576; 1,161)	

<sup>§</sup>AICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta_r$  é a diferença do valor de AICCr,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e ER<sub>r</sub> é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4).

<sup>‡</sup>  $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  e  $\beta$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma^2_0$ ,  $\rho$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.

<sup>†</sup>  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos.

Observou-se que a massa de magnésio nas vísceras apresentou comportamento isométrico em relação à massa corporal ( $\beta=1$ ). Em ovinos lanados abatidos com pesos livres de velo variando de 21,6 a 41,2 kg, Grace (1983) observou aumento nas quantidades médias de magnésio associado às vísceras com o aumento do peso dos animais, em especial no fígado, que apresentou as maiores concentrações desse mineral. Nesse ensaio também observou-se crescimento alométrico precoce ( $\beta<1$ ) para a massa de magnésio em relação ao TGI. Pires et al. (2000) verificaram que a proporção dos componentes não carcaça foram maiores para os animais abatidos com peso vivo menor. Isso indica que a necessidade de magnésio no TGI foi mais elevada na fase inicial do desenvolvimento das cordeiras deste estudo.

## CONCLUSÃO

Os regimes alimentares não afetaram a deposição de Mg sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados.

As vísceras apresentaram deposição isométrica de Mg em relação a massa corporal, já no trato gastrointestinal configurou-se como tardia.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (FAPEMIG), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e a Universidade Federal de Minas Gerais (UFMG).

## REFERÊNCIAS

GRACE, N. D. Amounts and distribution of mineral elements associated with fleece-free empty body weight gains in the grazing sheep. *New Zeal J. Agr. Res.*, 26. p. 59–70, 1983.

HUXLEY, J.S.; TEISSIER, G. 1936. Terminology of relative growth. *Nature*, v.137, p. 780-781.

PIRES, C.C.; SILVA, L.F.; SANCHEZ, L.M.B. Composição corporal e exigências nutricionais de energia e proteína para cordeiros em crescimento. *Rev. Bras. Zootec.*, Viçosa, v.29, n.3, p. 853-860, 2000.

SUTTLE, N. F. *Mineral Nutrition of Livestock*, 4<sup>o</sup>. ed. Cambridge: CABI international, v. I, 2010.

VONESH, E.F. *Generalized linear and nonlinear models for correlated data: theory and applications using SAS®*. SAS Institute Inc., Cary. 2012.



## Desempenho de Cabras Leiteiras Alimentadas com Silagem de Raiz de Mandioca no Agreste Alagoano

Eneide Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Maria Josilaine Matos dos Santos Silva; Aline Nunes da Silva; Cinthya Mikaelly da Silva Santos; Fátima Lira dos Santos; Samira Vieira de Oliveira; Carla Fernanda Oliveira; Vitor Visintin Silva de Almeida

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca

**Resumo:** O trabalho foi realizado no Capril Dona Vânia, povoado Genipapo, município de Limoeiro de Anadia. Com este estudo objetivou-se avaliar os efeitos da substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca para cabras leiteiras em lactação. Para obtenção dos dados estatísticos foi utilizado o delineamento em quadrado latino (5 x 5) com cinco níveis de substituição em cinco períodos, sendo os níveis e substituição do milho pela silagem raiz de mandioca: 0, 25%, 50%, 75% e 100%, o que corresponde a: 0, 7,4%, 14,5%, 22,1% e 29,5% de silagem de raiz de mandioca nas dietas experimentais. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão com 5% de significância de probabilidade utilizando o SAEG 8.0 (sistema de análises estatística e genéticas). A substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca influenciou negativamente o consumo de matéria seca. O consumo de proteína bruta, não foi afetado pela substituição. Assim, os consumos de matéria seca em função do peso corporal e peso metabólico acompanharam o comportamento do consumo de matéria seca. A conversão alimentar sofreu efeito linear decrescente. A produção de leite não sofreu influência dos níveis de substituição do milho por silagem de raiz de mandioca. Com relação à proteína do leite, esta não foi alterada pelos níveis de substituição de milho por silagem de raiz de mandioca. A silagem de raiz de mandioca substituiu o milho sem causar alterações na produção e composição do leite em cabras leiteiras, além de diminuir o consumo de matéria seca.

**Palavras-chave:** Alimentos alternativos; Caprinos; Carboidrato não fibroso

## Performance of Dairy Goats with Cassava Root Silage in Agreste Alagoano

**Abstract:** The study was carried out in Capril Dona Vânia, Genipapo village, municipality of Limoeiro de Anadia. This study aimed to evaluate the effects of corn replacement by cassava root silage for lactating dairy goats. In order to obtain the statistical data, we used the Latin square (5 x 5) delineation with five substitution levels in five periods, being the levels and substitution of corn by cassava root silage: 0, 25%, 50%, 75% and 100%, corresponding to: 0, 7.4%, 14.5%, 22.1% and 29.5% of cassava root silage in the experimental diets. The data were submitted to analysis of variance and regression with 5% probability significance using SAEG 8.0 (statistical and genetic analysis system). The substitution of corn by cassava root silage influenced negatively the dry matter intake. Crude protein intake was not affected by substitution. Thus, dry matter intakes as a function of body weight and metabolic weight followed the behavior of dry matter intake. The food conversion had a linear decreasing effect. Milk production was not influenced by corn substitution levels by cassava root silage. Regarding milk protein, it was not altered by corn replacement levels by cassava root silage. Cassava root silage replaces corn without changing milk production and composition in dairy goats and decreases dry matter intake.

**Keywords:** Alternative foods; goats; non-fibrous carbohydrate

### INTRODUÇÃO

A nutrição adequada é um dos fatores mais relevantes a ser considerado na criação de cabras leiteiras sendo uma média de 60 a 70% dos custos de produção, por consequência constitui-se como o maior investimento na pecuária, desta maneira, deve-se visar à escolha de alimentos ou combinações que possibilitem reduzir os custos sem prejudicar a produção (GONÇALVES et al., 2008). Assim, pesquisas são amplamente realizadas com intuito de avaliar alimentos que possam nutricionalmente substituir componentes da dieta que encarecem os custos e consequentemente os preços do produto no mercado.

Nesse contexto, a mandioca e seus subprodutos que são adquiridos no processo de industrialização destacam-se como substitutos energéticos mais baratos para formulação de rações para ruminantes, uma alternativa viável, pois possui valor nutritivo semelhante ao do milho e sua produção no Brasil é expressiva (RAMALHO et al., 2006). Este trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a substituição do milho por silagem de raiz de mandioca sobre desempenho de cabras leiteiras.

### OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca para cabras leiteiras em lactação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Capril dona Vânia localizada no povoado Genipapo do município de Limoeiro de Anadia, Alagoas. As análises laboratoriais foram processadas no laboratório interdisciplinar D da Universidade Federal de Alagoas- Campus Arapiraca. Foram utilizadas cinco cabras da raça Saanen em lactação, com peso corporal médio de  $40,6 \pm 44,6$  kg. Os animais foram mantidos em galpão coberto, alojados em baias individuais de piso ripado, com  $1,5 \text{ m}^2$  de área. Para obtenção dos dados estatísticos foi utilizado o delineamento em quadrado latino ( $5 \times 5$ ) para avaliar os efeitos da substituição do milho pela silagem raiz de mandioca nos seguintes níveis: 0, 25%, 50%, 75% e 100%, o que corresponde a: 0, 7,4%, 14,5%, 22,1% e 29,5% de silagem de raiz de mandioca nas dietas experimentais.

O experimento teve duração de 90 dias, 5 períodos experimentais, sendo 10 dias para adaptação dos animais às dietas e ao manejo diário e cinco dias consecutivos de coletas de leite, alimento, sobras e mensurações diárias da produção. Para determinação do consumo de nutrientes era mensurado o fornecimento e sobras (15% a 20%) diariamente. A produção de leite era mensurada diariamente, contudo só o período de adaptação era contabilizado. Para a análise da composição do leite, as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos, contendo o conservante Bromopol (2-bromo-2-nitro-1,3-propanodiol). Dentro de um período máximo de sete dias após as coletas, as amostras foram analisadas pelo método do analisador infravermelho Bentley 2000. As análises foram realizadas no Laboratório do Programa de Gerenciamento de Rebanhos Leiteiros do Nordeste (PROGENE). Os dados obtidos foram analisados através de análise de regressão tendo o coeficiente de determinação e de regressão como determinantes para escolha do modelo, utilizando o SAEG 8.0 (sistema de análises estatística e genéticas).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A substituição do milho pela silagem de raiz de mandioca influenciou negativamente o consumo de matéria seca (MS), representando uma linear decrescente (Tabela 1). Provavelmente o consumo diminuiu devido o fator de seleção do alimento por parte dos animais em relação à silagem de raiz de mandioca e o restante do concentrado, embora houvesse esforço em misturar bem os alimentos no momento do fornecimento, suprimindo assim mais rapidamente a exigência de energia das cabras. A seleção observada ressalta a boa palatabilidade da silagem de raiz de mandioca.

**TABELA 1. Consumo de matéria seca, em suas variáveis, e proteína bruta de cabras leiteiras alimentadas com dietas com silagem de raiz de mandioca em substituição ao milho**

Variáveis	Níveis de Raiz de Mandioca nas dietas					CV	ER	R <sup>2</sup>	Pr>Fa	
	0	7,4	14,7	22,1	29,5				L	Q
<b>MatériaSeca</b>										
(g/dia)	1896	1724	1541	1372	1063	9,05	1	0,98	0,000	0,000
(%PC)	5,57	4,11	3,71	3,24	2,54	10,21	2	0,99	0,000	0,000
(g/kgPV <sup>0,75</sup> )	115,87	104,52	94,19	82,47	64,47	9,84	3	0,99	0,000	0,000
<b>Proteína</b>										
(g/dia)	0,304	0,308	0,317	0,329	0,298	9,11	4	0,01	ns	ns
CA	0,826	0,822	0,704	0,614	0,534	12,56	5	0,96	0,000	0,000
EA	1216	1278	1438	1658	1898	9,46	6	0,96	0,000	0,000

CA- Conversão alimentar, EA- Eficiência alimentar, CV - Coeficiente de variação, R<sup>2</sup> – Coeficiente de determinação, <sup>a</sup> L – Efeito linear, Q – Efeito quadrático, ER- Equação de regressão: 1-  $y = 1,9232 - 0,0081X$ ; 2-  $y = 4,6194 - 0,01974X$ ; 3-  $y = 117,2777 - 0,4994X$ ; 4-  $y = 0,311$ ; 5-  $y = 0,8584 - 0,0032X$  e 6-  $Y = 1, 1488 + 0,0069X$

Assim, os consumos de matéria seca em função do peso corporal e peso metabólico acompanharam o comportamento do consumo de matéria seca, apresentando também efeito linear decrescente. Meneses et al. (2004) trabalhando com casca de mandioca em substituição ao milho obteve resultados que corroboram com este trabalho para consumo de matéria de seca, obtendo uma linear decrescente, com resultado mais acentuado no tratamento com 100% de substituição.

A diminuição do consumo de matéria seca com uso da mandioca e seus derivados na alimentação de cabras leiteiras tem sido observada na literatura (JORGE et al., 2002) ao qual a justificativa para estes resultados tem sido a pulverulência promovida no momento da alimentação, no entanto, a pulverulência não é observada neste trabalho, pois a mandioca foi fornecida ensilada. Em outros trabalhos a pulverulência foi evitada com a associação com alimentos úmidos como a cana-de-açúcar (SILVA, 2011) e palma forrageira (RAMALHO et al., 2006).

O consumo de proteína bruta, não foi afetado pela substituição, há duas razões possíveis, o teor de proteína da silagem 6,02 e do milho 6,42 atendendo as exigências proteica das cabras e a segunda possibilidade é que embora os animais tenham consumido inicialmente a silagem de raiz e mandioca, os mesmos não deixaram de consumir o concentrado, assim, em ambos os casos a exigência do consumo de proteína foi atendida em todos os níveis de substituição.

A conversão alimentar sofreu efeito linear decrescente em função dos níveis de substituição do milho por silagem de raiz de mandioca, acompanhando o consumo de matéria seca, assim os animais que embora tenham consumido menos matéria seca tiveram suas exigências atendidas, ou seja, se alimentaram menos, no entanto, não deixaram de desempenhar seu potencial leiteiro.

A produção de Leite não sofreu influência dos níveis de substituição do milho por silagem de raiz de mandioca, embora o consumo de matéria seca das cabras tenha diminuído, de 1,896kg para o menor nível de substituição até 1,063kg para o maior nível de substituição, com o aumento de silagem de raiz de mandioca nas dietas, o que contradiz a conhecida correlação positiva que existe entre o consumo de matéria e a produção de leite (SEYMOUR et al., 2005). Provavelmente isto se deva ao fato dos animais terem suprido suas exigências nutricionais em energia e proteína. Resultado semelhante foi observado por Silva. (2011) quando substituiu o milho pela farinha de mandioca de varredura para cabras leiteiras (Tabela 2).

**TABELA 2. Produção de leite e leite corrigido para 3,5% de gordura e constituintes do leite de cabras leiteiras alimentadas com dietas com silagem de raiz de mandioca em substituição ao milho**

Variáveis (g)	Níveis de Raiz de Mandioca nas dietas					CV	ER	R <sup>2</sup>	Pr>Fa	
	0	7,4	14,7	22,1	29,5				L	Q
PL	2,226	2,178	2,139	2,253	2,008	6,57	1	-	ns	ns
PLCG	2,279	2,173	2,236	2,279	2,018	8,43	2	-	ns	ns
Gordura	80,978	75,766	80,647	80,291	68,884	10,23	3	-	ns	ns
Proteína	70,132	67,449	67,492	69,853	63,295	7,14	4	-	ns	ns
Lactose	99,459	98,573	95,725	101,290	92,690	6,53	5	-	ns	ns
Sólidos totais	270,78	261,41	262,77	271,46	243,64	7,34	6	-	ns	ns

CV - Coeficiente de variação, R<sup>2</sup> – Coeficiente de determinação, <sup>a</sup> L – Efeito linear, Q – Efeito quadrático, ER- Equação de regressão: 1- Y= 2,161; 2-Y= 2,197; 3- Y= 77,313; 4- Y= 67,644; 5- Y= 97,547; 6- Y= 262,012

A produção de leite corrigida para 3,5% de gordura acompanhou o comportamento da produção de leite obtida, isso aconteceu provavelmente porque ocorreu suprimento nutricional das mesmas, garantindo que o potencial genético para produção de leite fosse atendido no consumo de matéria seca e proteína. Sendo assim, não houve efeito para as variáveis apresentadas, gordura, proteína e sólidos totais, apresentadas em gramas. A relação volumoso:concentrado ou diferentes fontes de volumosos ou ainda diferentes fontes de fibra em detergente neutro oriundo da forragem afetam diretamente a gordura do leite, neste trabalho a proporção de volumoso e o tipo de volumoso se manteve entre os níveis de substituição de milho por silagem de raiz de mandioca.

Com relação à proteína do leite, esta não foi alterada pelos níveis de substituição de milho por silagem de raiz de mandioca, é provável que o consumo deste nutriente bem como a similaridade de proteína entre o milho e a silagem de raiz de mandioca sejam as razões para explicar o resultado obtido.

A lactose é componente do leite com efeito de diluição na sua formação e assim dificilmente se altera a proporção de lactose no leite (SILVA, 2011). Já os sólidos totais são o somatório de todos os componentes já destacados e como não houve alteração nestes consequentemente a composição de sólidos totais não sofreu efeito dos níveis de substituição.

## CONCLUSÃO

A silagem de raiz de mandioca substituiu o milho sem causar alterações na produção e composição do leite em cabras leiteiras além de diminuir o consumo de matéria seca.

## REFERÊNCIAS

- GONÇALVES, A.L.; LANA, R.P.; VIEIRA, R.A.M.; HENRIQUE, D.S.; MANCIO, A.B.; PEREIRA, J.C. Avaliação de sistemas de produção de caprinos leiteiros na Região Sudeste do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.366-376, 2008.
- JORGE, J.R.V.; ZEOULA, L.M.; PRADO, I.N. et al. Substituição do Milho pela Farinha de Varredura (*Manihot Esculenta*, Crantz) na Ração de Bezerros Holandeses. 2. Digestibilidade e Valor Energético. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.205-212, 2002.
- MENEZES, M.P.C.; RIBEIRO, M.N.; COSTA, R.G. et. al. Substituição do milho pela casca de mandioca (*Manihotesculenta*Crantz) em rações completas para caprinos: Consumo, digestibilidade de nutrientes e ganho de peso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.3, p.729-737, 2004.
- RAMALHO, R.P.; FERREIRA, M.A.; VÉRAS, A.S.C.; LIMA, L.E.; ROCHA, V.R.R.A. Substituição do milho pela raspa de mandioca em dietas para vacas primíparas em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.1221-1227, 2006.
- SEYMOUR, W.M.; CAMPBELL, D.R.; JOHNSON, Z.B. Relationships between rumen volatile fatty acid concentrations and milk production in dairy cows: a literature study. **Journal Animal Science**, v.119, p.155-169, 2005.

# Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

SILVA, M.J.M.S. Utilização de Raspa de Mandioca em Substituição ao Milho na Alimentação de Cabras Saanen em Lactação. **Tese de Doutorado.** 2011. Universidade Federal de Alagoas, Recife, PE.



## Consumo e digestibilidade da fibra em detergente neutro em dietas para cordeiros Santa Inês submetidos à restrição de nutrientes

Francisco Naysson de Sousa Santos<sup>1</sup>; Maria Socorro de Souza Carneiro<sup>1</sup>; Luciana Freitas Guedes<sup>2</sup>; Clésio dos Santos Costa<sup>1</sup>; Delano de Sousa Oliveira<sup>3</sup>; Shirlenne Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Francisco Gleyson da Silveira Alves<sup>1</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>3</sup>Prefeitura Municipal de Sobral

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro (FDN) em cordeiros Santa Inês terminados em confinamento submetidos à restrição de nutrientes conforme exigências preconizadas pelo NRC (2007). O experimento foi conduzido no Laboratório de Respirometria do Semiárido (LARESA) da Embrapa Caprinos e Ovinos. Foram utilizados 20 cordeiros da raça Santa Inês não castrados com peso inicial de  $14,8 \pm 3,52$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x2 (dois níveis de restrição de nutrientes: 0 e 15% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB), sob dois planos de maturidade: precoce e tardia). As análises de FDN e fibra em detergente ácido (FDA) procedeu-se a metodologia proposta por Van Soest (1991). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do procedimento PROC GLM do programa estatístico SAS 9.0. Houve efeito para a digestibilidade da FDN para as maturidades (precoce e tardia) entretanto, para os níveis de restrição não foi observado tal comportamento. O menor consumo desse nutriente para a maturidade precoce e sem restrição (0%) se deu em virtude do baixo teor de FDN dessa dieta, uma vez que o consumo de fibra é depreciado quando se aumenta a proporção de concentrado. A baixa digestibilidade da FDN para a maturidade precoce pode ser explicado pelo fato de maior quantidade de carboidratos não fibrosos presentes na dieta. As dietas formuladas para maturidade precoce e sem restrição interferiu nos parâmetros de consumo da FDN.

**Palavras-chave:** confinamento; maturidade; ovinos

## Intake and digestibility of neutral detergent fiber in Santa Ines lambs submitted to restriction as nutrients

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the intake and the apparent digestibility of the fiber (NDF) in neutral detergent in Santa Ines lambs fed in the confinement submitted to the restriction of nutrients according to the NRC (2007). The experiment was conducted in Respirometry Laboratory Semi-Arid (LARESA) at Embrapa Goats and Sheep. Twenty lambs of the Santa Ines breed were castrated with an initial weight of  $14.8 \pm 3.52$  kg. In a completely randomized design with a 2x2 factorial arrangement (two nutrients restriction levels: 0 to 15% of total digestible nutrients (TDN) and crude protein (CP) under two maturity plans: early and late). The analysis of NDF and acid detergent fiber (ADF) was carried out the methodology proposed by Van Soest (1991). The data were submitted to analysis of variance, and the means were compared by the Tukey test at 5% probability using the PROC GLM procedure of the statistical program SAS 9.0. There was an effect for NDF digestibility to maturity (early and late), while for restriction levels such behavior was not observed. The lowest intake of this nutrient for early and unrestricted maturity (0%) was due to the low NDF content of this diet, since fiber intake is depreciated when the concentrate ratio is increased. The low digestibility of NDF for early maturity can be explained by the fact that a greater amount of non-fibrous carbohydrates present in the diet. Diets formulated for early maturity and without restriction interfered in the parameters of NDF intake.

**Keywords:** feedlot; maturity; sheep

### INTRODUÇÃO

A adequada nutrição e alimentação de ovinos dependem inicialmente do conhecimento das exigências nutricionais e da qualidade dos alimentos na dieta. Dentre os principais fatores que afetam o consumo de alimentos pelos animais, destaca-se o teor de fibra em detergente neutro (FDN) presente nos ingredientes da ração (KOZLOSKI et al., 2006).

### OBJETIVOS

objetivou-se avaliar o consumo e a digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro em cordeiros Santa Inês terminados em confinamento submetidos à restrição de nutrientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Respirimetria do Semiárido (LARESA) da Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no município de Sobral, Ceará, Brasil. Foram utilizados 20 cordeiros da raça Santa Inês não castrados com peso inicial de  $14,8 \pm 3,52$  kg, alojados individualmente em gaiolas de metabolismo. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2x2 (dois níveis de restrição de nutrientes: 0 e 15% de nutrientes digestíveis totais (NDT) e proteína bruta (PB), sob duas condições de maturidade: precoce e tardia), perfazendo quatro tratamentos com cinco repetições. Para formulação das dietas considerou-se o NRC (2007) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição química das dietas experimentais

Nutrientes (%)	Dietas <sup>1</sup>			
	P0	P15	T0	T15
Matéria seca	93,53	93,72	94,32	93,91
Proteína bruta	11,31	10,26	18,83	16,48
Fibra em detergente neutro	33,06	52,68	55,04	63,79
Fibra em detergente ácido	14,75	27,32	30,53	35,33
Extrato etéreo	7,30	6,59	5,60	1,02
NDT <sup>2</sup>	75,44	66,88	64,33	60,59

<sup>1</sup>P0 = dieta para maturidade precoce sem restrição de NDT e PB; P15 = dieta para maturidade precoce com restrição em 15% de NDT e PB; T0 = dieta para maturidade tardia sem restrição de NDT e PB; T15 = dieta para maturidade tardia com restrição em 15% de NDT e PB. <sup>2</sup>NDT= Nutrientes digestíveis totais.

A ração foi fornecida duas vezes ao dia com intervalo de oito horas, a água e o sal mineralizado foram fornecidos à vontade. Realizou-se um período de coleta de cinco dias para determinação do consumo e digestibilidade. As sobras das dietas fornecidas foram pesadas, contabilizadas e armazenadas em sacos plásticos. A coleta total de fezes foi realizada nesse mesmo período, as quais foram pesadas e retiradas uma alíquota de 20% e armazenadas em sacos plásticos. Todas as amostras depois de acondicionadas foram levadas ao freezer à uma temperatura de -10°C para posteriores análises.

As análises de matéria seca, proteína bruta e extrato etéreo foram realizadas conforme a AOAC (2005). Já as análises de FDN e FDA procedeu-se a metodologia proposta por Van Soest (1991). A digestibilidade aparente foi calculada pela fórmula proposta por Silva & Leão (1979), a saber:

$$DIG = [(FOR \times \%FOR) - (SOB \times \%SOB)] - (FEZ \times \%FEZ) \times 100$$

$$(FOR \times \%FOR) - (SOB \times \%SOB)$$

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade através do procedimento PROC GLM do programa estatístico SAS 9.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 2 estão apresentados os resultados de consumo de FDN (CFDN, em gramas/dia; %PV e  $g/kg^{0,75}$ ) bem como a digestibilidade aparente de FDN (DFDN, em %) para cordeiros em maturidade precoce e tardia, sob 15% de restrição em NDT e PB conforme NRC (2007).

Tabela 2. Médias de consumo e de digestibilidade aparente da fibra em detergente neutro em cordeiros submetidos à restrição de nutrientes conforme o NRC (2007)

Variável <sup>1</sup>	Maturidade		Restrição		e.p.m	p-valor <sup>2</sup>		
	Precoce	Tardia	0%	15%		M	R	M*R
CFDN (g/dia)	258,77B	417,1A	303,75b	372,13a	19,774	<0,0001	0,022	0,2296
CFDN (%PV)	0,96B	1,62A	1,10b	1,47a	0,084	<0,0001	<0,0001	0,2046
CFDN ( $g/kg^{0,75}$ )	21,98B	36,75A	25,28b	33,09a	1,799	<0,0001	<0,0001	0,1027
DFDN (%)	48,94B	54,43A	50,27	53,1	1,124	0,03	0,2381	0,2989

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas colunas (maturidade) e minúsculas nas linhas (nível de restrição) diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>CFDN = consumo de FDN, em g/dia; consumo de FDN por peso vivo, em %; consumo

de FDN por peso metabólico, em  $\text{g/kg}^{0.75}$ ; DFDN = digestibilidade da FDN, em %; e.p.m = erro padrão da média. <sup>2</sup>M = maturidade; R = nível de restrição; M\*R = interação maturidade e nível de restrição

Conforme apresentado na tabela 2, o CFDN apresentou efeito ( $P < 0,05$ ) conforme as maturidades bem como para os níveis de restrição de nutrientes. O menor consumo desse nutriente para o grupo maturidade precoce é devido ao baixo teor de FDN da dieta nesse grupo, em decorrência da maior proporção de concentrado presente na mesma. Quanto ao nível de restrição, animais submetidos à restrição consumiram maior quantidade de FDN uma vez que a restrição de nutrientes foi qualitativa e não quantitativa.

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) para a DFDN nas maturidades (precoce e tardia). Entretanto, para os níveis de restrição não foi observado tal comportamento. A baixa digestibilidade da FDN para a maturidade precoce pode ser explicado pelo fato de maior quantidade de carboidratos não fibrosos presente na dieta, acarretando em baixa digestibilidade da FDN, uma vez que em dietas prevendo-se maturidade precoce tem maior proporção de concentrado.

## CONCLUSÃO

A maturidade e a restrição de nutrientes interferem nos parâmetros de consumo e digestibilidade da FDN em cordeiros Santa Inês em terminação.

## APOIO

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico - FUNCAP, pelo projeto financiado

## REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 18.ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

KOZLOSKI, G.V.; TREVISAN, L.M.; BONNECARRÈRE, L.M.; HÄRTER, C.J.; FIORENTINI, G.; GALVANI, D.B.; PIRES, C.C. Níveis de fibra em detergente neutro na dieta de cordeiros: consumo, digestibilidade e fermentação ruminal. **Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.5, p.893-900, 2006.

SILVA, J.F.C.; LEÃO, M.I. **Fundamentos da nutrição de ruminantes**. Piracicaba, Livroceres, 1979. 380p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D.C: The National Academies Press, 2007.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



## Parâmetros hematológicos de ovelhas da raça Santa Inês, alimentadas com diferentes níveis de óleo de licuri (*Syagrus coronata*) na dieta

Rhamanne Santos Oliveira<sup>1</sup>; Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Elvies Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Taís Jobard Silva e Macedo<sup>2</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE (Renorbio)

**Resumo:** Para suprir as necessidades energéticas de ruminantes, tem se utilizado ácidos graxos como fontes de energia em substituição ao amido. Entre as muitas fontes possíveis de lipídios, o óleo de licuri, que é extraído de uma palmeira (*Syagrus coronata*) nativo das regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro. Desta forma, objetivou-se com este trabalho avaliar os parâmetros hematológicos de ovelhas da raça Santa Inês alimentadas com diferentes níveis de óleo de licuri (*Syagrus coronata*) na dieta. Foram utilizadas 32 ovelhas, em delineamento em blocos ao acaso, da raça Santa Inês alojados baias individuais. O experimento teve duração de 77 dias, subdivididos em dois períodos, onde os primeiros 14 dias foram utilizados para adaptação dos animais as dietas experimentais e os dias subsequentes, destinados às observações e coletas para posteriores análises. Os tratamentos consistiram de farelo de milho, farelo de soja, sal mineral e óleo de licuri em diferentes níveis, 0, 2, 4, e 5%, sendo fornecidas junto com 50% volumoso (capim elefante), duas vezes ao dia. Para a obtenção das amostras para as análises dos parâmetros hematológicos, foram avaliadas as variáveis: contagem de células sanguíneas brancas (WBC), contagem de linfócitos (LYM), contagem de células sanguíneas vermelhas (RBC), contagem de hemoglobinas (HGB), hematócrito (HCT), hemoglobina corpuscular principal (MCH), concentração de hemoglobina corpuscular principal (MCHC). Observou-se que não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as variáveis Células Brancas (WBC) e Células vermelhas (RBC). No entanto, na avaliação de Linfócitos (LYM), Hemoglobina (HGB), Hematócrito (HCT) e hemoglobina corpuscular média (MCH) verificou-se diferença ( $P<0,05$ ) com a inclusão do óleo na dieta, ocorrendo uma diminuição linear nessas variáveis. A adição de óleo de licuri na dieta de ovelhas Santa Inês exerce efeito sobre o perfil hematológico, porém não é patológico ao animal, mantendo os valores dentro da normalidade para a espécie.

**Palavras-chave:** hemograma; lipídios; ovinos

## Haematological parameters of Santa Inês sheep fed with different levels of licurian oil (*Syagrus coronata*) in the diet

**Abstract:** To meet the energetic needs of ruminants, fatty acids have been used as energy sources instead of starch. Among the many possible sources of lipids, licuri oil, which is extracted from a palm tree (*Syagrus coronata*) native to the semi-arid regions of the Brazilian Northeast - two sheep were used, in a randomized block design, of the Santa Inês breed housed individual bays. The experiment lasted 77 days, subdivided into two periods, where the first 14 days were used to adapt the experimental diets and the subsequent days, destined to the observations and collections for further analysis. The treatments consisted of corn meal, soybean meal, mineral salt and licurian oil at different levels, 0, 2, 4, and 5%, being provided together with bulky 50% (elephant grass) twice a day. To obtain the samples for the analysis of hematological parameters, the following variables were evaluated: red blood cell count (RBC), hemoglobin count (HGB), hematocyte (HCT), main corpuscular hemoglobin (MCH), main corpuscular hemoglobin concentration (WBC), white blood cell count (WBC), lymphocyte count (LYM) MCHC). It was observed that there was no significant difference ( $P> 0.05$ ) for the White Cells (WBC) and Red Cells (RBC) variables. Hemoglobin (HGB), hematocrit (HCT), and hemoglobin corpuscular mean (MCH) showed a difference ( $P <0.05$ ) with the inclusion of the oil in the diet, with a linear decrease in these variables. The addition of licurian oil in the diet of Santa Inês sheep has an effect on the hematological profile, but is not pathological to the animal, keeping the values within normal for the species.

**Keywords:** blood count; lipids; sheep

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura se difundiu entre os continentes, principalmente devido sua capacidade de fácil adaptação ao diferentes climas. Atualmente a criação de ovinos tem melhorado a renda principalmente de pequenos criadores no Nordeste brasileiro, devido o aumento da procura por ovinos no mercado de carnes. No entanto, sua produção ainda apresenta baixos índices de produção, principalmente pela baixa oferta de alimento nessa região (VIANA 2008).

Para suprir as necessidades energéticas de ruminantes, tem se utilizado ácidos graxos como fontes de energia em substituição ao amido (grãos de cereais). Dessa maneira é possível aumentar a densidade energética da dieta e a eficiência alimentar, além de garantir a ingestão de fibra necessária para o bom funcionamento do rúmen (JESUS et al. 2010).

Entre as muitas fontes possíveis de lipídios, o óleo de licuri, que é extraído de uma palmeira (*Syagrus coronata*) nativo das regiões semi-áridas do Nordeste brasileiro, pode ser usado como suplemento na alimentação de ruminantes (GONZAGA NETO et al., 2015).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar os parâmetros hematológicos de ovelhas da raça Santa Inês alimentadas com diferentes níveis de óleo de licuri (*Syagrus coronata*) na dieta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se o experimento no Laboratório de Exigências e Metabolismo Animal (LEMA) e Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário do Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizada no município de Petrolina- PE (latitude 9° 23' S; longitude 40°30' O).

Foram utilizadas trinta e duas ovelhas da raça Santa Inês, os animais foram alojados baias individuais providas de comedouro e bebedouro, para o fornecimento da dieta total com água a vontade. Foi utilizado o delineamento em bloco casualizado (DBC), levando em consideração o peso dos animais, com oito repetições. O experimento teve duração de 77 dias, subdivididos em dois períodos, onde os primeiros 14 dias foram utilizados para adaptação dos animais as dietas experimentais e os dias subsequentes, destinados às observações e coletas para posteriores análises,

Os tratamentos consistiram de farelo de milho, farelo de soja, sal mineral e óleo de licuri em diferentes níveis, 0, 2, 4, e 5%. As rações eram preparadas e armazenadas em bombonas, sendo fornecidas com 50 % de volumoso (capim elefante), duas vezes ao dia.

Para a obtenção das amostras para as análises dos parâmetros hematológicos, fez-se a punção da veia jugular, por meio de tubos Vacutainer® e tubos com anticoagulante EDTA, para a obtenção do sangue total. Após a coleta, o sangue foi transportado em caixa de isopor com gelo até o laboratório do hospital veterinário da UNIVASF para serem feitas as avaliações do hemograma, dente elas: contagem de células sanguíneas brancas (WBC), contagem de linfócitos (LYM), contagem de células sanguíneas vermelhas (RBC), contagem de hemoglobinas (HGB), hematócrito (HCT), hemoglobina corpuscular principal (MCH), concentração de hemoglobina corpuscular principal (MCHC). As amostras foram processadas pelo analisador hematológico automático (Modelo SDH-3 vet Labtest). Os dados foram analisados pelos procedimentos da análise de variância e regressão ao nível de significância 5%, utilizando-se como ferramenta o Proc GLM do programa SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) para as variáveis Células Brancas (WBC) e Células vermelhas (RBC). No entanto, na avaliação de Linfócitos (LYM), Hemoglobina (HGB), Hematócrito (HCT) e hemoglobina corpuscular média (MCH) verificou-se diferença ( $P<0,05$ ) com a inclusão do óleo na dieta, ocorrendo uma diminuição linear nessas variáveis.

Tabela 1. Valores médios dos parâmetros hematológicos de ovelhas santa inês alimentadas com diferentes níveis de óleo de licuri na dieta.

Variáveis Hematológicas	Níveis de óleo de licuri				EPM	L	Q
	0	2	4	5			
WBC ( $\times 10^3/\mu\text{L}$ )	6,34	6,44	5,99	5,33	0,34	NS	NS
RBC ( $\times 10^6/\mu\text{L}$ )	12,04	11,87	12,87	10,88	0,31	NS	NS
LYM ( $\times 10^9/\text{L}$ )	3,51	3,22	2,46	1,66	0,17	$<0,0001^4$	NS
HGB (g/dl)	130,57	124,62	120,50	114,28	1,60	$<0,0002^2$	NS
HCT (%)	42	38	37	34	1,00	$<0,0001^3$	NS
MCH (pg)	11,30	10,26	9,83	9,51	0,14	$<0,0001^4$	NS

WBC=Células brancas; RBC=Células vermelhas; LYM=Linfócitos; HGB=Hemoglobina; HCT=Hematócrito; MCH=Hemoglobina corpuscular média.

Equação de regressão=  $^1\hat{Y}=3,73-0,36x$ ;  $^2\hat{Y}=131,65-3,22x$ ;  $^3\hat{Y}=41,6-1,36x$ ;  $^4\hat{Y}=11,12-0,34x$

Apesar da alteração nos valores hematológicos com o incremento do óleo de licuri, os valores observados estão dentro dos parâmetros de referência para a espécie ovina (HARVEY, 2011). Diferente do encontrado nesse estudo, Silva et al. (2006) não observaram diferenças no perfil hematológico ao incluir óleo de girassol como fonte de lipídeos na dieta de caprinos.

## CONCLUSÃO

A adição de óleo de licuri na dieta de ovelhas Santa Inês exerce efeito sobre o perfil hematológico, porém não é patológico ao animal, mantendo os valores dentro da normalidade para a espécie.

## REFERÊNCIAS

GONZAGA NETO, S.G.; OLIVEIRA, R.L.; LIMA, F.H.S.; MEDEIROS, A.N.; BEZERRA, L.R.; VIÉGAS, J.; NASCIMENTO JUNIOR., N.G.; FREITAS NETO, M.D. Milk production, intake, digestion, blood parameters, and ingestive behavior of cows supplemented with by-products from the biodiesel industry. **Tropical animal health and production**, v. 47, n. 1, p. 191-200, 2015.

HARVEY, J.W. **Veterinary Hematology-E-Book: A Diagnostic Guide and Color Atlas**. Elsevier Health Sciences, 2011.

JESUS, I.B.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; OLIVEIRA, R.L.; GARCEZ NETO, A.F.; SILVA, T.M.; MACOME, F.M.; RIBEIRO, C.V.D.M. Níveis de óleo de licuri ["*Syagrus coronata*" (Martius) Beccari] na dieta de cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, p. 1163-1175, 2010.

SILVA, G.A; SOUZA, B.B.; ALFARO, C.E.P.; AZEVEDO NETO, J.; AZEVEDO, S.A.; SILVA, E.M.N.; SILVA, R.M.N. Influência da dieta com diferentes níveis de lipídeo e proteína na resposta fisiológica e hematológica de reprodutores caprinos sob estresse térmico. **Ciência e agrotecnologia**, v. 30, n. 1, 2006.

VIANA, J.G.A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, p.1. 2008.



## Rendimento de cortes comerciais de ovelhas de descarte Santa Inês recebendo óleo de licuri

Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Alex Domingos da Silva<sup>1</sup>; Elvies Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Naiane Darklei dos Santos Silva<sup>2</sup>; Gherman Garcia Leal de Araujo<sup>3</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina-PE; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE(RENORBIO), Recife - PE; <sup>3</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Semiárido, Petrolina - PE

**Resumo:** Para atender ao mercado consumidor, a indústria de alimentos tem buscado padronizar a carcaça ovina comercializada em termos de peso, proporção de músculos e gordura, aspectos intimamente ligados a composição regional da mesma. Logo, o estudo teve por objetivo avaliar a influência de quatro níveis de inclusão de óleo de licuri sobre o rendimento dos cortes cárneos de ovelhas de descarte, com peso corporal médio de 36,7kg. O delineamento experimental usado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 5% de óleo de licuri) e oito repetições. Os animais foram abatidos, eviscerados e cabeça e os membros retirados para obtenção das carcaças. As carcaças identificadas e pesadas permaneceram por 24h na câmara fria, para posterior obtenção e pesagem da meia carcaça e dos respectivos cortes. Somente o peso da meia carcaça e os rendimentos de matambre e do pernil exibiram diferenças significativas entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). Foram verificadas quedas no rendimento de matambre e no peso médio da carcaça, ao passo que o rendimento de pernil sofreu incrementos com a inclusão de óleo de licuri. Inclusões de até 5% de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte proporcionam melhores resultados de rendimentos de pernil e perdas nos rendimentos de matambre, bem como no peso médio da meia carcaça.

**Palavras-chave:** carne; composição regional; qualidade

## Yield of commercial cuts of Santa Inês sheep discarded by licuri

**Abstract:** In order to serve the consumer market, the food industry has sought to standardize the commercialized sheep meat in terms of weight, proportion of muscles and fat, aspects closely linked to the regional composition of the same. Therefore, the study aimed to evaluate the influence of four levels of inclusion of licuri oil on the yield of meat cuts of discard sheep, with average body weight of 36.7 kg. The experimental design used was in randomized blocks, with four treatments (0, 2, 4 and 5% of licuri oil) and eight replications. The animals were slaughtered, gutted and head and the limbs removed to obtain the carcasses. The identified and weighed carcasses remained for 24 hours in the cold room, for later obtaining and weighing the half carcass and the respective cuts. Only the half carcass weight and matambre and shank yields showed significant differences between treatments ( $P < 0.05$ ). Decreases in matambre yield and average carcass weight were observed, whereas the perch yield increased with the addition of licuri oil. Inclusions of up to 5% of licuri oil in the discard sheep diet provide better shank yields and yield losses, as well as the mean weight of the half carcass.

**Keywords:** meat; quality; regional composition

### INTRODUÇÃO

Diferentemente de outras regiões do país, no Nordeste as carcaças são comercializadas inteiras ou em meias carcaças, o que desmotiva a realização de estudos relacionados a composição regional ou as características físicas da mesma. Contudo, mudanças estão ocorrendo devido a maior procura por cortes especiais e com qualidade.

Para atender a esta nova demanda, os frigoríficos têm buscado padronizar peso, proporção de músculos e gordura, e a qualidade da carcaça ovina comercializada. Tal fim pode ser alcançado ao estimar a participação de cada corte na carcaça, ou seja, avaliar a composição corporal de um determinado grupo genético permitiria ao produtor estabelecer com maior precisão o peso ideal de abate, buscando favorecer a valorização do produto, de acordo com Monte et al. (2007).

Alguns autores como Landim et al. (2007) observaram uma correlação entre o peso vivo ao abate e o rendimento dos cortes cárneos, ao verificar que os animais com maior peso vivo ao abate apresentaram um aumento no peso nos componentes da carcaça, e vice-versa.

Para Nóbrega et al. (2013), a qualidade da carcaça está diretamente relacionada a sua composição regional, sendo preferível uma maior participação dos cortes primeira (perna e lombo). Por outro lado, a proporção dos cortes pode ser influenciada por diversos fatores ligados ao animal ou ao meio que está inserido, como idade, peso, raça e dieta.

Uma vez que o rendimento dos cortes e da carcaça pode ser influenciado pela composição nutricional da dieta, principalmente no que diz respeito ao teor de energia, o conhecimento de fontes energéticas alternativas sobre tais características, pode gerar informações essenciais a cadeia produtiva da carne ovina, desde o ponto de vista econômico ao produtivo.

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve por objetivo avaliar a influência de quatro níveis de inclusão de óleo de licuri (*Syagrus coronata*) sobre o rendimento dos cortes cárneos de ovelhas Santa Inês de descarte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. Foram utilizadas 32 fêmeas adultas, múltiparas e não lactentes da raça Santa Inês (peso médio inicial de  $36,7 \pm 0,87$  kg e idade médias de 2 a 3 anos) confinadas em baias individuais de 2,42 m<sup>2</sup> providas de comedouros e bebedouros individuais, com piso de chão batido e cobertura de telhas de zinco. Os animais foram identificados e distribuídos conforme o peso em blocos com quatro dietas experimentais isoprotéicas sem e com uso de óleo de licuri (2, 4 e 5%).

As dietas experimentais foram formuladas segundo o NRC (2007) com 15% de PB, para ganho de peso de 40g/dia, com relação volumoso:concentrado de 50:50. O volumoso consistiu em capim elefante picado e o concentrado, em grãos de milho moído, farelo de soja, mistura mineral e fostafo bicálcico.

Diariamente as dietas foram fornecidas (às 9h e 15h) e ajustadas estimando o consumo de matéria seca, de forma a permitir 10% de sobras. As pesagens dos animais foram realizadas a cada sete dias, com jejum alimentar de 16 horas para determinação do ganho de peso diário, e o período experimental teve duração de 63 dias.

Ao fim do período experimental, após permanecerem 16 horas em jejum de sólidos, os animais foram pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate e abatidos. Os animais foram abatidos mediante atordoamento por eletronarcose seguida de sangria, através de um corte na veia jugular e na artéria carótida. Posteriormente, a pele foi retirada e as vísceras coletadas e pesadas.

Imediatamente após a evisceração, a cabeça foi retirada e os membros anteriores e posteriores foram seccionados nas articulações carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana. As carcaças identificadas, lavadas e pesadas foram transferidas para uma câmara fria a uma temperatura de 5°C, onde permaneceram por 24 horas, penduradas pelos tendões, em ganchos apropriados, para posterior pesagem. Por fim, por meio de uma serra elétrica, as carcaças foram cortadas longitudinalmente em duas partes, no qual a metade esquerda foi seccionada em seis cortes: pescoço (região formada pelas setes vertebrae cervicais), paleta (obtida através de um na região axilar, através da incisão dos tecidos que unem a escápula e o úmero à região torácica), costela ou costilhar (compreenderam as doze primeiras vertebrae torácicas), lombo (região formada pela seis vertebrae lombares), penil (região obtida por meio de um corte separando a última vértebra lombar da primeira vértebra sacral) e matambre ou serrote (obtido por meio de um corte em linha reta na região do flanco), os quais foram pesados e embalados.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando os procedimentos univariate, Glm e Reg pelo SAS respectivamente (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, pode observar que somente o peso da meia carcaça e os rendimentos do matambre e do pernil exibiram diferenças significativas entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ). Nota-se que as inclusões de óleo promoveram menores peso da meia carcaça e queda no rendimento do matambre, exibindo uma resposta linear decrescente com redução de 19,47% e 1,69%, respectivamente, quando comparados os níveis extremos de inclusão (0 e 5%).

Tabela 1. Valores médios dos rendimentos de cortes comerciais, em %, de ovelhas de descarte da raça Santa Inês de acordo com os tratamentos.

VARIÁVEIS	NÍVEIS (%)				EPM <sup>(1)</sup>	EP <sup>(2)</sup>	
	0	2	4	5		L	Q
Meia carcaça (g)	10.621,25	10.114,75	9.180,25	8.552,86	216,85	* <sup>1</sup>	0,42
Costela (%)	26,36	26,80	26,84	26,06	0,27	0,84	0,30
Lombo (%)	9,13	8,53	8,90	8,62	0,13	0,33	0,40

Matambre (%)	5,99	5,38	5,03	4,30	0,14	* <sup>2</sup>	0,43
Paleta (%)	16,95	17,06	17,55	17,90	0,22	0,11	0,61
Pernil (%)	31,34	32,33	32,85	33,32	0,19	* <sup>3</sup>	0,68
Pescoço (%)	10,22	9,88	8,83	9,79	0,24	0,18	0,39

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Efeito de probabilidade, teste de polinômio ortogonal, resposta linear ou quadrática.

$${}^1y = 10747 - 409,05x, R^2 = 0,43; {}^2y = 6,02 - 0,30x, R^2 = 0,55; {}^3y = 31,41 + 0,38x, R^2 = 0,51$$

Além disso, constatou-se um crescimento linear ( $P < 0,05$ ) no rendimento de pernil a medida em que aumentou a inclusão de óleo de licuri na dieta. Tal resultado pode ser atribuído ao desenvolvimento intermediário da musculatura deste corte, e assim a velocidade em depositar tecido adiposo em relação aos demais cortes (HAMMOND, 1965).

Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os níveis de inclusão estudados para os cortes costela, lombo, matambre ou vazio, paleta e pescoço, cujas médias foram 26,53; 8,80; 5,30; 17,35 e 9,68%. Por se tratar de fêmeas adultas, e portanto, animais com o tecido muscular completamente desenvolvido, estes cortes comerciais evoluíram em peso e proporções equivalentes entre os tratamentos.

## CONCLUSÃO

Inclusões de até 5% de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte proporcionam melhores resultados de rendimentos de pernil e perdas nos rendimentos de matambre, bem como no peso médio da meia carcaça.

## APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado e pelo PRONEM, apoio financeiro para execução do projeto de pesquisa sob o processo APQ-0895-5.05/14.

## REFERÊNCIAS

- HAMMOND, J. **Farm animals: their breeding, growth, and inheritance**. 3<sup>a</sup> ed. London: E. Arnold, 1965. 322p.
- LANDIM, A.V.; MARIANTE, A. da S.; MCMANUS, C.; GUGEL, R.; PAIVA, S.R. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 665-676, 2007.
- MONTE, A.L. de S.; SELAIVE-VILLARROEL, A.B.; PÉREZ, J.R.O.; ZAPATA, J.F.F.; BESERRA, F.J.; OLIVEIRA, A. N. de. Rendimento de cortes comerciais e composição tecidual da carcaça de cabritos mestiços. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.6, p.2127-2133, 2007
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.; 2007, 384 p.
- NÓBREGA, G.H.; CÉZAR, M.F.; PEREIRA FILHO, J.M.; SOUSA, W.H.; SOUSA, O.B.; CUNHA, M.G.G.; SANTOS, J.R.S. Regime alimentar para ganho compensatório de ovinos em confinamento: composição regional e tecidual da carcaça. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, 2013.



## Farelo de biscoito e castanha de caju em dietas com baixa e alta energia: concentração de proteínas sérica de ovelhas

Paulo de Tasso Vasconcelos Filho<sup>1</sup>; Luiz Carlos Oliveira de Sousa; Genilson César Alves; Tybério Mendes Brito; Thays Paulina Martins<sup>5</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>6</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>7</sup>; Aline Vieira Landim<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.;

<sup>2</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Mestre em Zootecnia, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Professor Substituto, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1); <sup>8</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização BPI - FUNCAP (No. Process: BP2-0107-00040.01.00/15)

**Resumo:** Objetivou-se determinar o efeito das diferentes fontes energéticas farelo de biscoito (FBISC) e farelo de castanha de caju (FCC) e concentrações de nutrientes digestíveis totais (NDT) sobre a concentração sérica de proteínas totais de ovelhas Morada Nova. Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova distribuídas em quatro tratamentos, em esquema fatorial 2x2 (2 fontes energéticas x 2 concentrações NDT), com cinco repetições cada. Por meio de punção da veia jugular foi realizado a coleta de sangue para determinar a concentração das proteínas totais em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta e 3h, 6h e 9h pós-prandial). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, tendo na parcela as dietas e nas subparcelas os quatro tempos de coleta. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan admitindo-se 5% de significância. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tempos de coleta dentro das dietas experimentais, assim como, para dietas dentro dos tempos de coletas ( $P > 0,05$ ). A inclusão de farelo de biscoito e farelo de castanha de caju em dietas com baixo e alto teor de NDT em dietas de ovelhas não interfere na normalidade da concentração de proteínas totais sérica.

**Palavras-chave:** Morada Nova; perfil hematológico; ruminantes

## Biscuit and cashew nuts meal in low and high energy diets: serum total protein concentration of ewes

**Abstract:** The aim was to determine the effect of different energy sources, biscuit meal (BISM) and cashew nut meal (CNM), and contents of total digestible nutrients (TDN) on serum concentration of total protein of Morada Nova hair ewes. Were used twenty Morada Nova ewes with initial  $31,5 \pm 3,58$  kg, at 4-y of age distributed in four treatment in factorial scheme 2x2 (2 energy sources x 2 total digestible nutrients, TDN), with five replicates each. By jugular vein puncture was performed blood collection to determine total protein concentrations at four pre-established times (zero hour or before diet delivery, 3h, 6h, and 9h postprandial). The design was completely randomized in a subdivided plots scheme, with the plot the diets and in the subplots collection times. The averages were compared by the Duncan test assuming 5% significance. There was no difference ( $P > 0.05$ ) between the collection times within the experimental diets, as well as for diets within collection times ( $P > 0.05$ ). The inclusion of biscuit meal and cashew nuts meal in diets with low and high TDN content in ewes diets do not interfere in the normal concentration of total serum proteins.

**Keywords:** hematological profile ; Morada Nova; ruminants

### INTRODUÇÃO

Apesar dos avanços da ovinocultura de corte no Nordeste do Brasil há grandes barreiras a serem vencidas, sobretudo, quanto a disponibilidade de pastagens de boa qualidade e de ingredientes que compõem a dieta. Buscar produtos que substituam os ingredientes tradicionais, como o milho e a soja, como subprodutos oriundos das agroindústrias, pode apresentar vantagens quanto há disponibilidade, acarretando em diminuição de custos, e assim, usados estrategicamente em dietas para ruminantes. O farelo de biscoito e o farelo de castanha de caju vem sendo estudado quanto a sua viabilidade na produção animal. As principais proteínas no sangue, que formam as proteínas totais, exercem diversas funções metabólicas, desde a manutenção da pressão osmótica à regulação do pH sanguíneo, podendo ser, também, um indicador do estado nutricional do animal. Desta forma, é possível avaliar a dieta fornecida, relacionando a concentração sérica de proteínas totais com a quantidade de proteína na dieta (Gressler et al., 2015).

## OBJETIVOS

Nesse contexto, objetivou-se determinar o efeito das diferentes fontes energéticas, farelo de biscoito (FBIS) e farelo de castanha de caju (FCC), e teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) sobre a concentração sérica de proteínas totais de ovelhas Morada Nova.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Todos os procedimentos e manuseio dos animais experimentais foram em concordância aos critérios estabelecidos pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (n° 006.09.015.UVA.504.02). Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova, peso inicial  $31,5 \pm 3,58$  kg, e quatro anos de idade distribuídas em quatro tratamentos em esquema fatorial  $2 \times 2$  (2 fontes energéticas x 2 concentrações de nutrientes digestíveis totais, NDT), cinco repetições cada. As dietas foram à base feno de *Tifton 85*, milho, e farelo de soja e duas fontes energéticas alternativas (farelo de biscoito – FBIS, e farelo de castanha de caju – FCC) formuladas para conter baixo e alto concentração de energia (%NDT). Para composição dos tratamentos, considerou-se as exigências nutricionais para ovinos em sobreano em condição de manutenção mais crescimento. Todas as dietas, sobretudo para os teores de NDT, foi imposta variação de 20% inferior e superior à exigência recomendada pelo NRC (2007) (Tabela 1). Água e suplemento mineral foram fornecidos à vontade. O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 15 dias e ao final do ensaio de consumo e digestibilidade, em um único dia, foi realizada a coleta de sangue.

Tabela 1. Composição centesimal e bromatológica das dietas

Itens	Dietas <sup>3,Y</sup>			
	FBIS <sup>4</sup> ↓NDT <sup>1</sup>	FBIS <sup>4</sup> ↑NDT <sup>2</sup>	FCC ↓NDT <sup>1</sup>	FCC↑NDT <sup>2</sup>
<i>Ingredientes, % MS</i>				
Feno <i>Tifton 85</i>	47,7	34,6	47,6	35,1
Milho moído	24,6	40,5	33,9	46,3
Farelo Soja	5,86	3,26	-	-
Farelo castanha caju	-	-	18,1	18,2
Farelo biscoito	21,0	21,0	-	-
Calcário	0,842	0,668	0,391	0,383
<i>Composição</i>				
Matéria seca	97,0	96,4	96,6	96,6
<i>% MS</i>				
Matéria orgânica	94,6	95,7	95,1	95,9
Proteína bruta	12,0	11,4	12,7	13,2
NIDN, %NT <sup>†</sup>	30,2	27,2	36,8	33,7
NIDA, %NT	8,73	7,28	9,57	8,18
Extrato etéreo	3,33	3,83	10,0	10,5
FDNcp <sup>‡</sup>	40,1	32,2	41,5	34,0
Fibra em detergente ácido	22,8	17,1	23,5	18,2
Hemicelulose	24,1	24,3	27,3	27,1
Celulose	18,9	14,2	19,3	15,0
Lignina	3,71	2,9	4,00	3,18
Carboidratos não fibrosos	73,0	73,2	63,7	62,7
Nutrientes digestíveis totais <sup>‡</sup>	74,3	78,7	73,1	79,6

<sup>1,2</sup>Dietas formuladas com diminuição ou aumento em  $20,0 \pm 5,0\%$  da recomendação da exigência de nutrientes digestíveis totais (NDT) pelo NRC (2007) para categoria em estudo ( $66,1\%$  de NDT). <sup>3</sup>Dietas variando o NDT (baixo,  $55,1\%$  de NDT; e alto,  $75,6\%$  de NDT). <sup>4</sup>FBIS=Farelo de biscoito; FCC=Farelo de castanha de caju; <sup>†</sup>NIDN=; Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, % do nitrogênio total; NIDA= Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, % do nitrogênio total; <sup>‡</sup>FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína. <sup>§</sup>Sniffen et al. (1992).

Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de proteínas totais, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 3h, 6h e 9h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. As amostras do sangue coletado foram imediatamente centrifugadas a 3500 rpm por cinco minutos para separação e obtenção do soro sanguíneo, e armazenado em *freezer* a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior análise através de leituras colorimétricas em espectrofotômetro em absorbância em 545 nanômetros. Os alimentos que compuseram as dietas foram analisados para matéria seca (MS; método 934.01), cinzas (método; 938.08), extrato etéreo (EE; método 920.39) e o teor de nitrogênio (método 934.13) conforme AOAC (1990). A MO foi calculada como diferença entre a MS e o teor de cinzas. Para conversão dos valores de N para proteína bruta (PB) foi utilizado o fator 6,25. Fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) foram analisadas sequencialmente conforme Van Soest et al. (1991). O teor de lignina em detergente ácido (LDA; método 973.18D) foi determinada conforme o AOAC (1990). A dosagem da glicose sérica foi realizada por meio de kits Labtest<sup>®</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em parcelas

subdivididas, tendo nas parcelas as dietas e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste *Duncan* admitindo significância de 0,05. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tempos de coleta dentro das dietas experimentais, assim como, para dietas dentro dos tempos de coletas ( $P>0,05$ ). As proteínas totais podem indicar a funcionalidade do fígado (local de síntese das mesmas), que por sua vez, é interferido pela dieta fornecida, podendo demonstrar, além do estado nutricional do animal, a qualidade e fornecimento da dieta. As médias encontradas neste estudo (Tabela 2) apresentaram-se dentro da normalidade de acordo com Meyer et al. (1995), que indica níveis séricos normais entre 6 a 7,9 g/100mL, portanto, indicando que as dietas não alteraram os níveis séricos de proteínas totais. O aumento da concentração de aminoácidos no sangue não se constitui um indicador da melhoria da nutrição protéica do animal. Ainda conforme os autores, a melhoria do balanço de aminoácidos resulta em seu decréscimo no sangue. Os altos níveis de proteínas totais, portanto, retratam o aumento da eficiência de reciclagem do nitrogênio no sangue para fornecimento de nitrogênio endógeno à síntese de proteína microbiana ruminal (Costa et al., 2013).

Tabela 2. Concentração sérica de proteínas totais (g/dL) em ovelhas Morada Nova alimentadas com diferentes fontes energéticas e concentrações de NDT

Tempo (horas)	Dietas <sup>1</sup>				EPM <sup>‡</sup>
	FBIS <sup>2</sup> ↓NDT <sup>4</sup>	FBIS <sup>2</sup> ↑NDT <sup>4</sup>	FCC <sup>3</sup> ↓NDT <sup>4</sup>	FCC <sup>3</sup> ↑NDT <sup>4</sup>	
0	9,37 <sup>a</sup>	7,21 <sup>a</sup>	8,30 <sup>a</sup>	7,30 <sup>a</sup>	0,19
3	6,51 <sup>a</sup>	6,52 <sup>a</sup>	7,43 <sup>a</sup>	7,84 <sup>a</sup>	
6	8,65 <sup>a</sup>	7,82 <sup>a</sup>	8,89 <sup>a</sup>	8,36 <sup>a</sup>	
9	6,78 <sup>a</sup>	6,19 <sup>a</sup>	7,62 <sup>a</sup>	7,68 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup>Dietas variando o NDT (baixo, 55,1% de NDT; e alto, 75,6% de NDT). <sup>2</sup>FBIS=Farelo de biscoito. <sup>3</sup>FCC=Farelo de castanha de caju. <sup>4</sup>Dietas formuladas com diminuição ou aumento em 20,0±5,0% da recomendação da exigência de nutrientes digestíveis totais (NDT) pelo NRC (2007) para categoria em estudo (66,1% de NDT). <sup>a</sup>As médias na mesma coluna ou linha não diferiram pelo o teste de *Duncan* ( $P>0,05$ ). <sup>‡</sup>EPM=Erro padrão da média.

## CONCLUSÃO

A inclusão de farelo de biscoito e farelo de castanha de caju em dietas com baixo e alto teor de NDT em dietas de ovelhas não interfere na normalidade da concentração de proteínas totais sérica.

## APOIO

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento do projeto, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida e a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15.ed. Rev. Gaithersburg, Maryland, USA, 1990.
- COSTA, H.H.A. et al. Nutritional evaluation of lamb diets in a tropical setting formulated according to NRC (1985) and NRC (2007) specifications. **Small Ruminant Research**, v.113, p.20-29, 2013.
- GRESSLER, M. A. L. et al. Respostas bioquímicas de ovelhas submetidas a *flushing* de curto prazo em região subtropical. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 1, p. 210-222, jan.-mar., 2015.
- MEYER, D.J., COLES, E.H., RICH, L.J. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnósticos: Tradução e revisão científica Paulo Marcos Oliveira**. São Paulo: Roca, 1995. 302p.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



## Farelo de biscoito e castanha de caju em dietas com baixa e alta energia: concentração de ureia sérica de ovelhas

Paulo de Tasso Vasconcelos Filho<sup>1</sup>; Renata Teixeira Alencar<sup>1</sup>; Aysllan Harley Rodrigues Pereira<sup>1</sup>; Genilson César Alves<sup>2</sup>; Tybério Mendes Brito<sup>2</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>3</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>4</sup>; Aline Vieira Landim<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.;

<sup>2</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Professor Substituto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1); <sup>5</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização BPI - FUNCAP (No. Process: BP2-0107-00040.01.00/15)

**Resumo:** Objetivou-se determinar o efeito das diferentes fontes energéticas, farelo de biscoito (FBIS) e farelo de castanha de caju (FCC), e teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) sobre a concentração sérica de ureia de ovelhas Morada Nova. Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova, peso inicial 31,5±3,58 kg, e quatro anos de idade distribuídas em quatro tratamentos em esquema fatorial 2x2 (2 fontes energéticas x 2 concentrações de nutrientes digestíveis totais, NDT), com cinco repetições cada. Por meio de punção da veia jugular realizou-se a coleta de sangue para determinar as concentrações de ureia, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 3h, 6h e 9h pós-prandial). O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso em um esquema de parcelas subdivididas, tendo na parcela as dietas e nas subparcelas tempos de coleta. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan admitindo-se 5% de significância. Houve diferença entre os tempos de coleta com dietas contendo FBIS e com diferentes teores de NDT comparadas a dieta com FCC e baixa concentração de NDT (P<0,05). Os maiores valores foram observados no tempo 0h (pré-prandial) para estas dietas, havendo um decréscimo ao longo dos demais tempos de coleta. A dieta com FCC e alta concentração de NDT não foi influenciada (P>0,05) pelo tempo da coleta. A inclusão de farelo de biscoito em dietas de ovinos não interfere na normalidade da concentração da ureia sérica, assim como a inclusão de farelo de castanha de caju com baixa concentração de NDT, entretanto dieta com FCC e alta concentração de NDT elevam a concentração em relação aos valores normais.

**Palavras-chave:** Morada Nova; NDT; perfil hematológico

## Biscuit and cashew nuts meal in low and high energy diets: serum urea concentration of ewes

**Abstract:** The aim was to determine the effect of different energy sources, biscuit meal (BISM) and cashew nut meal (CNM), and contents of total digestible nutrients (TDN) on serum concentration of urea of Morada Nova hair ewes. Were used twenty Morada Nova ewes with initial 31,5±3,58 kg, at 4-y of age distributed in four treatment in factorial scheme 2x2 (2 energy sources x 2 total digestible nutrients, TDN), with five replicates each. By jugular vein puncture was performed blood collection to determine urea concentrations at four pre-established times (zero hour or before diet delivery, 3h, 6h, and 9h postprandial). The design was completely randomized in a subdivided plots scheme, with the plot the diets and in the subplots collection times. The averages were compared by the Duncan test assuming 5% significance. There was a difference between the time of collection with diets containing BISM and with different TDN contents compared to the diet with CNM and low concentration of TDN (P <0.05). The highest values were observed at time 0h (preprandial) for these diets, with a decrease during the remaining collection times. The diet with CNM and high concentration of TDN was not influenced (P > 0.05) by the time of collection. The inclusion of biscuit meal in sheep diets do not interfere in the normal concentration of serum urea, as well as the inclusion of cashew nut meal with low TDN concentration, however diet with CNM and high concentration of TDN increase the concentration in relation to normal values.

**Keywords:** hematological profile ; Morada Nova ; TDN

### INTRODUÇÃO

A rusticidade, adaptação a região semiárida e boas características reprodutivas contribuem para raça Morada Nova ser uma das mais utilizadas nos sistemas de criação de carne ovina do Nordeste. A sazonalidade da produção forrageira aliado a disponibilidade de alimentos concentrados tem sido um dos principais entraves pelos produtores. Assim, estudos mais recentes para alimentos

alternativos, como farelo de biscoito e de castanha de caju, faz-se necessário na tentativa de contornar estes problemas. O estudo do perfil hematológico pode fornecer conhecimento sobre a nutrição do animal, demonstrando assim a qualidade da dieta fornecida. A ureia é um indicador, a curto prazo, do perfil proteico dos ruminantes. Animais alimentados com dieta de baixo teor proteico apresentam baixos valores de ureia sérica, indicando, assim, que a exigência não foi suprida (Brito et al., 2016).

## OBJETIVOS

Nesse contexto, objetivou-se determinar o efeito das diferentes fontes energéticas, farelo de biscoito e farelo de castanha de caju, e teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) sobre a concentração sérica de ureia em ovelhas Morada Nova.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Todos os procedimentos e manuseio dos animais experimentais foram em concordância aos critérios estabelecidos pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (n° 006.09.015.UVA.504.02). Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova, peso inicial  $31,5 \pm 3,58$  kg, e quatro anos de idade distribuídas em quatro tratamentos em esquema fatorial 2x2 (2 fontes energéticas x 2 concentrações de nutrientes digestíveis totais, NDT), cinco repetições cada. As dietas foram à base feno de *Tifton* 85, milho, e farelo de soja e duas fontes energéticas alternativas (farelo de biscoito – FBIS, e farelo de castanha de caju – FCC) formuladas para conter baixo e alto concentração de energia (%NDT). Para composição dos tratamentos, considerou-se as exigências nutricionais para ovinos em sobreano em condição de manutenção mais crescimento. Todas as dietas, sobretudo para os teores de NDT, foi imposta variação de 20% inferior e superior à exigência recomendada pelo NRC (2007) (Tabela 1). Água e suplemento mineral foram fornecidos à vontade. O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 15 dias e ao final do ensaio de consumo e digestibilidade, em um único dia, foi realizada a coleta de sangue.

Tabela 1. Composição centesimal e bromatológica das dietas

Itens	Dietas <sup>3,y</sup>			
	FBIS <sup>z</sup> ↓NDT <sup>1</sup>	FBIS <sup>z</sup> ↑NDT <sup>2</sup>	FCC ↓NDT <sup>1</sup>	FCC ↑NDT <sup>2</sup>
<i>Ingredientes, % MS</i>				
Feno <i>Tifton</i> 85	47,7	34,6	47,6	35,1
Milho moído	24,6	40,5	33,9	46,3
Farelo Soja	5,86	3,26	-	-
Farelo castanha caju	-	-	18,1	18,2
Farelo biscoito	21,0	21,0	-	-
Calcário	0,842	0,668	0,391	0,383
<i>Composição</i>				
Matéria seca	97,0	96,4	96,6	96,6
<i>% MS</i>				
Matéria orgânica	94,6	95,7	95,1	95,9
Proteína bruta	12,0	11,4	12,7	13,2
NIDN, %NT <sup>†</sup>	30,2	27,2	36,8	33,7
NIDA, %NT	8,73	7,28	9,57	8,18
Extrato etéreo	3,33	3,83	10,0	10,5
FDNcp <sup>z</sup>	40,1	32,2	41,5	34,0
Fibra em detergente ácido	22,8	17,1	23,5	18,2
Hemicelulose	24,1	24,3	27,3	27,1
Celulose	18,9	14,2	19,3	15,0
Lignina	3,71	2,9	4,00	3,18
Carboidratos não fibrosos	73,0	73,2	63,7	62,7
Nutrientes digestíveis totais <sup>β</sup>	74,3	78,7	73,1	79,6

<sup>1,2</sup>Dietas formuladas com diminuição ou aumento em  $20,0 \pm 5,0\%$  da recomendação da exigência de nutrientes digestíveis totais (NDT) pelo NRC (2007) para categoria em estudo (66,1% de NDT). <sup>3</sup>Dietas variando o NDT (baixo, 55,1% de NDT; e alto, 75,6% de NDT). <sup>z</sup>FBIS=Farelo de biscoito; FCC=Farelo de castanha de caju; <sup>†</sup>NIDN=; Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, % do nitrogênio total; NIDA= Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, % do nitrogênio total; <sup>z</sup>FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína. <sup>β</sup>Sniffen et al. (1992).

Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de ureia, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 3h, 6h e 9h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. As amostras do sangue coletado foram imediatamente centrifugadas a 3500 rpm por cinco minutos para separação e obtenção do soro sanguíneo, e armazenado em *freezer* a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior análise através de leituras colorimétricas em espectrofotômetro em absorvância em 600 nanômetros. Os alimentos que compuseram as dietas foram analisados para matéria seca (MS; método 934.01), cinzas (método; 938.08), extrato etéreo (EE; método 920.39) e o teor de nitrogênio (método 934.13) conforme AOAC (1990). A MO

foi calculada como diferença entre a MS e o teor de cinzas. Para conversão dos valores de N para proteína bruta (PB) foi utilizado o fator 6,25. Fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) foram analisadas sequencialmente conforme Van Soest et al. (1991). O teor de lignina em detergente ácido (LDA; método 973.18D) foi determinada conforme o AOAC (1990). A dosagem de ureia sérica foi realizada por meio de kits Labtest®. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as dietas e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste *Duncan* admitindo significância de 0,05. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença entre os tempos de coleta com dietas contendo FBIS e com diferentes teores de NDT comparadas a dieta com FCC e baixa concentração de NDT ( $P < 0,05$ ; Tabela 2). Os maiores valores foram observados no tempo 0h (pré-prandial) para estas dietas, havendo um decréscimo ao longo dos demais tempos de coleta. A dieta com FCC e alta concentração de NDT não foi influenciada ( $P > 0,05$ ) pelo tempo da coleta. Os valores de ureia sérica podem ser alterados de acordo com a quantidade de proteína e energia na dieta fornecida, sendo os valores normais de ureia sérica para ovinos de 18 a 31mg/100mL (Meyer et al., 1995; Brito et al., 2016). Os valores obtidos indicam que os aportes de nutrientes fornecidos foram suficientes para os animais neste estudo. Os valores para o tempo 0h, ou seja, antes do fornecimento da dieta, podem indicar o suprimento de ureia advindo do clico da ureia, sendo uma forma de maximizar aproveitamento dos nutrientes pelos ruminantes. As dietas com FBISC independente da concentração de NDT, e a dieta com FCC contendo baixo teor de NDT propiciaram valores normais de ureia sérica, fato não observado na dieta com FCC e alto teor de NDT. Entre as dietas, não houve diferença ( $P > 0,05$ ) nos tempos 0 (pré) e 3h (pós-prandial). Para os tempos 6 e 9h houve diferença entre as dietas, sendo a dieta com FCC e alta concentração de NDT com maior valor médio (Tabela 2), sendo a dieta que apresentou uma maior quantidade de proteína. Carlos et al. (2015) encontram valores acima dos normais para ovinos Morada Nova, porém os autores concluíram que estes valores elevados podem ser enquadrados como normais, dependendo da fonte do valor referência.

Tabela 2. Concentração sérica de ureia (mg/dL) em ovelhas Morada Nova alimentadas com diferentes fontes energéticas e concentrações de NDT

Tempo (horas)	Dietas <sup>1</sup>				EPM <sup>‡</sup>
	FBIS <sup>2</sup> ↓NDT <sup>4</sup>	FBIS <sup>2</sup> ↑NDT <sup>4</sup>	FCC <sup>3</sup> ↓NDT <sup>4</sup>	FCC <sup>3</sup> ↑NDT <sup>4</sup>	
0	55,00 <sup>A</sup>	47,68 <sup>A</sup>	43,70 <sup>A</sup>	49,34	1,01
3	42,71 <sup>B</sup>	35,01 <sup>B</sup>	34,94 <sup>A</sup>	45,56	
6	26,78 <sup>Cb</sup>	24,33 <sup>Cb</sup>	25,32 <sup>Bb</sup>	42,20 <sup>a</sup>	
9	24,44 <sup>Cb</sup>	22,07 <sup>Cb</sup>	19,33 <sup>Bb</sup>	36,32 <sup>a</sup>	

<sup>1</sup>Dietas variando o NDT (baixo, 55,1% de NDT; e alto, 75,6% de NDT). <sup>2</sup>FBIS=Farelo de biscoito. <sup>3</sup>FCC=Farelo de castanha de caju. <sup>4</sup>Dietas formuladas com diminuição ou aumento em 20,0±5,0% da recomendação da exigência de nutrientes digestíveis totais (NDT) pelo NRC (2007) para categoria em estudo (66,1% de NDT). <sup>A,B,C</sup>Médias na mesma coluna seguidas por letras distintas são diferentes pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ ). <sup>a,b,c</sup>Médias na mesma linha seguidas por letras distintas são diferentes pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ ). <sup>‡</sup>EPM=Erro padrão da média

## CONCLUSÃO

A inclusão de farelo de biscoito em dietas de ovinos não interfere na normalidade da concentração da ureia sérica, assim como a inclusão de farelo de castanha de caju com baixa concentração de NDT. Entretanto, a dieta com FCC e alta concentração de NDT elevam a concentração em relação aos valores normais.

## APOIO

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo financiamento do projeto, a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela bolsa concedida e a Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) pelo apoio.

## REFERÊNCIAS

- AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15.ed. Rev. Gaithersburg, Maryland, USA, 1990.
- BRITO, D.R.B. et al. Perfil bioquímico de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 4, p. 572-586, out.-dez., 2016.
- CARLOS, M.M.L. et al. Blood parameters in the Morada Nova sheep: influence of age, sex and body condition score. **The Journal of Animal & Plant Sciences**, v. 25, n. 4, p. 950-955, 2015.
- MEYER, D.J., COLES, E.H., RICH, L.J. **Medicina de laboratório veterinária: interpretação e diagnósticos: Tradução e revisão científica Paulo Marcos Oliveira**. São Paulo: Roca, 1995. 302p.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



## Peso dos componentes não carcaça de ovelhas de descarte recebendo diferentes inclusões de óleo de Licuri

Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Cleildes Ferreira Araújo<sup>1</sup>; Alex Domingos da Silva<sup>1</sup>; Dielen Janaira Menezes da Silva<sup>1</sup>; Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>; Pedro Alves Ferreira Filho<sup>1</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE

**Resumo:** Embora os componentes não carcaça possuam baixo valor comercial, quando somados a carcaça formam uma unidade comercialização e renda alternativa para o produtor, principalmente para a região Nordeste. O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito dos crescentes níveis de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte com peso corporal médio de 36,7kg. O delineamento experimental usado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 5% de óleo de licuri) e oito repetições. Os animais foram abatidos, eviscerados e os órgãos, pele e sangue pesados. Não houve influência da inclusão de óleo de licuri ( $P>0,05$ ) sobre as proporções das aparas, cabeça+língua, patas, pele, trato gastrointestinal, baço, fígado e rins. Para sangue, pâncreas, omento e gordura do coração foram observados efeito quadrático ( $P<0,05$ ), enquanto que o coração demonstrou uma queda no peso mediante as inclusões de óleo. Inclusões de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte infere modificações nas proporções de sangue, pâncreas, omento, coração e sua gordura, respectivamente.

**Palavras-chave:** confinamento; proporção; vísceras

## Weight of non-carcass components of discarded sheep receiving different inclusions of Licuri oil

**Abstract:** Although the non-carcass components have a low commercial value, when added to the carcass they form an alternative marketing and income unit for the producer, mainly for the Northeast region. The experiment was carried out with the objective of evaluating the effect of increasing levels of licuri oil in the diet of discard sheep with average body weight of 36.7 kg. The experimental design used was in randomized blocks, with four treatments (0, 2, 4 and 5% of licuri oil) and eight replications. The animals were slaughtered, gutted and organs, skin and blood heavy. There was no influence of the inclusion of licuri oil ( $P>0.05$ ) on the proportions of shavings, head + tongue, paws, skin, gastrointestinal tract, spleen, liver and kidneys. For blood, pancreas, omentum and heart fat, a quadratic effect was observed ( $P<0.05$ ), while the heart showed a drop in weight through oil inclusions. Inclusions of licuri oil in the diet of discarded sheep infers changes in the proportions of blood, pancreas, omentum, heart and fat, respectively.

**Keywords:** confinement; proportion; viscera

### INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva ovina tem seu foco voltado unicamente para a produção de carcaças pesadas com elevado rendimento, uma vez que sua comercialização é baseada nestes aspectos. Ao mesmo tempo que a carcaça propriamente dita recebe desmedida atenção, os componentes não carcaça são desvalorizados levando a perdas econômicas para os produtores, o que dificulta o retorno do capital investido (MEDEIROS et al., 2008).

Ainda que os demais componentes do peso corporal possuam baixo valor comercial, deve ressaltar que podem compor até 60% do peso vivo do ovino, e se somados a carcaça formam uma unidade comercialização e renda alternativa para o produtor (CARVALHO et al., 2007). Sob esse aspecto, faz-se necessário a realização de estudos que avaliem a contribuição desses componentes no animal como um todo, dada a importância das vísceras ao processamento de valiosos subprodutos pela indústria da carne em várias regiões do Brasil, principalmente na região Nordeste (LANDIM et al., 2007). Nesta região, vísceras brancas normalmente pouco valorizadas como o rúmen, retículo e omaso ou vermelhas como coração e fígado e rins, são usadas na produção de pratos típicos. Assim, frigoríficos e abatedouros comerciais as tem submetido a um processo de limpeza e pré-cozinhamento, para comercialização na forma resfriada.

Portanto, a qualidade do animal vivo não depende somente do rendimento de carcaça e de seus cortes, mas também do rendimento dos componentes não carcaça. Todavia, a participação desses componentes pode ser influenciada pela alimentação, principalmente

no que diz respeito as fontes de energia, que podem favorecer a deposição de gordura visceral, aspecto indesejável ao mercado consumidor.

## OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito dos crescentes níveis de óleo de licuri (*Syagrus coronata*) na dieta de ovelhas de descarte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) da UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. Foram utilizadas 32 fêmeas adultas, múltiparas e não lactentes da raça Santa Inês (peso médio inicial de  $36,7 \pm 0,87$  kg e idade médias de 2 a 3 anos) confinadas em baias individuais de 2,42 m<sup>2</sup> providas de comedouros e bebedouros individuais, com piso de chão batido e cobertura de telhas de zinco. Os animais foram identificados e distribuídos conforme o peso em blocos com quatro dietas experimentais isoprotéicas sem e com uso de óleo de licuri (2, 4 e 5%).

As dietas experimentais foram formuladas segundo o NRC (2007) com 15% de PB, para ganho de peso de 40g/dia, com relação volumoso:concentrado de 50:50. O volumoso consistiu em capim elefante picado e o concentrado, em grãos de milho moído, farelo de soja, mistura mineral e fostafo bicálcico.

Diariamente as dietas foram fornecidas (às 9h e 15h) e ajustadas estimando o consumo de matéria seca, de forma a permitir 10% de sobras. As pesagens dos animais foram realizadas a cada sete dias, com jejum alimentar de 16 horas e o período experimental teve duração de 63 dias.

Ao fim do período experimental, após permanecerem 16 horas em jejum de sólidos, os animais foram pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate e abatidos. Os animais foram abatidos mediante atordoamento por eletronarcose seguida de sangria. Posteriormente, a pele foi retirada e foram coletados e pesados para cálculos de porcentagem em relação ao peso vivo ao abate: sangue, pele, cabeça, patas, aparelho gastrointestinal vazio, omento, baço, fígado, coração, rins, gordura do coração e aparas (aparelho reprodutor e respiratório + bexiga).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando os procedimentos Univariate, Glm e Reg pelo SAS respectivamente (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Somando-se as proporções de apara (aparelho reprodutor, bexiga, aparelho respiratório), cabeça + língua, patas, pele, sangue, baço, coração, fígado, pâncreas, rins, gordura visceral, com a proporção do trato gastrointestinal vazio, verificou-se que os componentes não carcaça representam 34,59% do peso vivo das ovelhas de descarte no momento do abate, validando sua necessidade de valorização comercial (Tabela 1 e 2).

Tabela 1. Valores médios das vísceras brancas, cabeça + língua, patas, pele e sangue, em g, de ovelhas de descarte da raça Santa Inês de acordo com os tratamentos.

VARIÁVEIS (g)	NÍVEIS (%)				EPM <sup>(1)</sup>	EP <sup>(2)</sup>	
	0	2	4	5		L	Q
APARA	949,62	734,17	851,50	762,00	33,13	0,12	0,20
Cabeça + língua	2.093,75	2.089,38	1.983,25	2.087,25	38,25	0,62	0,70
Patatas	957,50	900,25	913,50	943,25	14,45	0,57	0,19
Pele	2.641,75	2.627,75	2.620,25	2.742,50	64,17	0,68	0,63
Sangue	1.458,50	1.196,50	1.751,00	1.848,25	65,93	*	*1
Rúmen + Retículo + Omaso + Abomsaso	1.549,5	1.561,25	1.604,75	1.480,75	37,12	0,75	0,46
Intestino delgado	528,5	461,50	523,75	508,50	20,59	0,99	0,39
Intestino grosso	720,57	623,75	651,50	583,00	36,23	0,27	0,82
Omento	3.155,50	3.487,00	2.402,00	1.665,88	134,89	*	*2
Útero	81,71	104,25	88,75	72,25	3,27	0,16	*3

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Efeito de probabilidade, teste de polinômio ortogonal, resposta linear ou quadrática.

$$^1y = 1402,62 - 161,66x + 53,22x^2, R^2 = 0,42; ^2y = 1.078,25 + 139,06x - 52,07x^2, R^2 = 0,44; ^3y = 82,09 + 18,97x - 4,22x^2, R^2 = 0,43$$

Tabela 2. Valores médios das vísceras vermelhas, em g, de ovelhas de descarte da raça Santa Inês de acordo com os tratamentos.

VARIÁVEIS (g)	NÍVEIS (%)				EPM <sup>(1)</sup>	EP <sup>(2)</sup>	
	0	2	4	5		L	Q
Baço	96,0	89,0	86,5	86,0	3,86	0,35	0,76
Coração	229,87	214,25	196,12	180,75	6,48	*1	0,72
Gordura do coração	132,0	172,0	118,75	105,87	5,86	*	*2
Fígado	602,62	615,50	614,37	649,75	24,47	0,57	0,82
Pâncreas	36,50	60,25	34,00	33,14	2,22	*	*3
Rins	111,75	108,00	99,50	105,87	4,73	0,29	0,51

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Efeito de probabilidade, teste de polinômio ortogonal, resposta linear ou quadrática.

$$^1y = 245,15 - 14,51x, R^2 = 0,59; ^2y = 134,94 + 27,64x - 7,00x^2, R^2 = 0,49; ^3y = 38,33 + 14,62x - 3,35x^2$$

Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) dos tratamentos sob a deposição de gordura visceral de ovelhas de descartes alimentadas com inclusões de óleo de licuri. Foram observados acréscimos na proporção de omento até níveis estimados de 1,33% (Tabela 1), e de 1,97% para gordura do coração (Tabela 2).

Para as variáveis sangue e pâncreas também foi observado efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) em suas proporções, mediante as inclusões de óleo. Nota-se uma queda no volume de sangue até inclusões de óleo estimados em 1,52% e de máximo aumento no tamanho do pâncreas em níveis estimados de 2,18%.

Conforme observado na tabela 2, houve redução no tamanho do coração ( $P < 0,05$ ), constatando efeito linear decrescente, com redução de 21,37% ao comparar os níveis de inclusão de 0% e 5%. Por outro lado, não houve influência dessas inclusões sobre as proporções dos não componentes baço, fígado e rins, cujas médias foram 89,4; 620,6 e 108,1g.

Do mesmo modo os valores das aparas, cabeça + língua, patas, pele, trato gastrointestinal não diferiram entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ), com médias observadas de 824,3; 2.063,4; 926,4; 2.658,0 e 5.041,9g (Tabela 1). Os animais foram abatidos com pesos corporais semelhantes, portanto os resultados podem ser atribuídos a este fato.

## CONCLUSÃO

Inclusões de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte infere modificações nas proporções de sangue, pâncreas, omento, coração e sua gordura, respectivamente.

## APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado e pelo PRONEM, apoio financeiro para execução do projeto de pesquisa sob o processo APQ-0895-5.05/14.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, S.; BROCHIER, M.A.; PIVATO, J.; TEIXEIRA, R.C.; KIELING, R. Ganho de peso, características da carcaça e componentes não-carcaça de cordeiros da raça Texel terminados em diferentes sistemas alimentares. **Ciência Rural**, v.37, n.3, p.821-827, 2007.

LANDIM, A.V.; MARIANTE, A. da S.; MCMANUS, C.; GUGEL, R.; PAIVA, S.R. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v.8, n.4, p.665-676, 2007.

MEDEIROS, G.R.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, M.A.; ALVES, K.S.; MATTOS, C.W.; SARAIVA, T.A.; NASCIMENTO, J.F. Efeito dos níveis de concentrado sobre os componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1063-1071, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.; 2007, 384 p.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.



## Alometria da concentração de sódio na carcaça e na cabeça e membros de cordeiras Santa Inês em crescimento<sup>1</sup>

Cimara Gonzaga Vitor<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>2</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>3</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>4</sup>; José André Júnior<sup>5</sup>; Tássia Ludmila Teles Martins<sup>6</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>7</sup>; Ana Flávia Faria Resende<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Trabalho pertencente à dissertação de mestrado da autora - Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup> Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>4</sup> Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>5</sup> Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>6</sup> Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>7</sup> Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>8</sup> Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a retenção de sódio na carcaça e na cabeça e membros de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3 \times 2$ , três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificado o teor de sódio na carcaça, cabeça e membros, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) de sódio nesses componentes corporais e foi estabelecida a relação entre a massa de sódio de cada variável estudada e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de sódio sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de sódio foi isométrica na carcaça, porém foi precoce para cabeça e membros.

**Palavras-chave:** macromineral; ovinos; retenção

## Allometry of sodium concentration in carcass and head and limbs of growing Santa Ines lambs<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, the retention of sodium in the carcass and in the head and limbs of growing Santa Inês lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial  $3 \times 2$ , three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). Potassium content was quantified in the carcass, head and limbs, and from the allometric model the potassium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of potassium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on potassium deposition on any of the body components evaluated. Potassium deposition was isometric for carcass and was early retain on the head and limbs.

**Keywords:** macromineral; sheep; retention

### INTRODUÇÃO

O manejo nutricional adequado de cordeiras em crescimento pode impactar positivamente nas respostas produtivas e reprodutivas das futuras matrizes. Entre os macrominerais, o sódio participa ativamente em inúmeras reações químicas e enzimáticas, além de serem estarem presentes também nos fluidos corporais (McDonald et al., 2002).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar, a partir de estudos alométricos, a retenção de sódio na carcaça, cabeça e membros de cordeiras.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês distribuídas conforme o peso de abate (20, 30 ou 40 kg) e regime alimentar (*ad libitum* ou restrito). Os animais restantes foram divididos em três grupos e para cada faixa de peso foi abatido um grupo de animais compondo o grupo referência.

As dietas foram formuladas baseadas em estimativa de ganho de 300g/dia e a restrição foi quantitativa, de 30%, de acordo com o consumo do grupo *ad libitum*. O fornecimento da ração foi feito duas vezes ao dia. O suplemento mineral e água foram oferecidos à vontade.

O abate foi realizado quando o animal alimentado em regime *ad libitum* alcançaria sua meta de peso, simultaneamente, procedia-se o abate de um animal do grupo restrito. A carcaça, cabeça e membros foram retirados e amostrados para o preparo da solução mineral por via úmida segundo método 935.13 (AOAC, 2000). O sódio foi determinado por fotometria de chama.

O modelo alométrico (Huxley e Teissier, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de sódio nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_t} = \alpha X_t^\beta$  (Eq.1), onde  $\mu_{Y_t}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ , é estimada como massas dos macrominerais nos compartimentos. A variável  $X_t$  é a MC. O parâmetro  $\alpha$  é o intercepto no eixo y e  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_t}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0$  (Eq. 2);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 \exp(\delta X_t)$  (Eq. 3), em que o parâmetro  $\delta$  é a variância do erro aleatório.

A Eq. 2 é assumida uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade, a Eq. 3 assume um aumento exponencial da variância ( $\sigma^2_0$ ) em função de  $X_t$  a uma taxa crescente ( $\delta$ ). O parâmetro  $\delta$  é adimensional.

Foram ajustados modelos aos dados com as combinações entre o modelo alométrico ( $\mu_{Y_t}$ ) e as funções de variância. Para tanto, utilizou-se para as análises o PROC NLMIXED (SAS, versão 9), bem como o critério de informação de Akaike corrigido (AICc) para seleção do modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação das Eqs (1) - (2) foi a melhor escolha para a massa de sódio no componente cabeça e membros. Para a massa de sódio na carcaça a melhor escolha foi a combinação das Eqs (1) - (3), conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1-** Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de sódio (Na) nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$  e  $\rho$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de sódio (g) escalonada para massa corporal (kg).

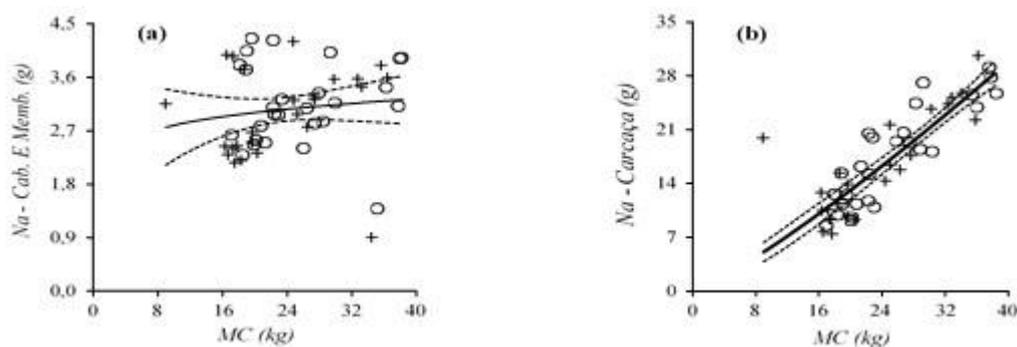
Variável	Modelo	AICc <sup>§</sup>	$\Delta_r$ <sup>§</sup>	$w_r$ <sup>§</sup>	ER <sub>r</sub> <sup>§</sup>	$\theta_r$ <sup>‡</sup>	$\theta_{rsig}$ <sup>†</sup>
Cab. e Memb., g	(1) (2)	820,9	0,0	0,3873	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0$	2
Carcaça, g	(1) (3)	957,6	0,0	0,6328	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0, \rho$	4
Intervalo de confiança (IC95%)							
		F. V. <sup>‡</sup>	Parâmetros: $\mu_{Y_t}$ (valor inferior; valor superior)				
			$\alpha$		$\beta$		
Cab. e Memb.	<i>Homogênea</i>		2,19(603,68; 3772,79)		0,1061(-0,1210; 0,3331)		
Carcaça	<i>Exponencial</i>		0,38(128,41; 629,56)		1,184(0,9918; 1,375)		

AICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta_r$  é a diferença do valor de AICCr,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e ER<sub>r</sub> é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4).  $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  e  $\beta$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma_0$ ,  $\rho$  e  $\delta$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos. Cab. e Memb.= cabeça e membros.

Os limites dos intervalos dos coeficientes alométricos estimados para a massa de sódio nas variáveis cabeça e membros foram menores que um, indicando que a deposição do mineral nesses tecidos ocorre precocemente em relação à massa corporal (Figura 1). Ressalta-se que as cordeiras apresentaram crescimento tardio da variável cabeça e membros em relação ao peso de corpo vazio (Silva, 2014), contudo, o crescimento precoce para a massa de sódio nesse componente pode ser atribuído ao fato de que 33% desse mineral está presente nos ossos (CSIRO, 2007), que por sua vez, apresentam crescimento precoce em relação ao corpo. Grace (1973) também destaca que as concentrações ósseas de sódio nos ossos foram muito mais elevadas do que em outros tecidos, com cerca de 38-45% do mineral em sua composição.

Os valores do intervalo do coeficiente alométrico encontrados para a variável carcaça indicaram que a deposição de sódio nesse componente foi isométrica em relação à massa corporal, ou seja,  $\beta=1$  (Figura 1). Tais resultados podem estar relacionados ao fato de que esse compartimento corporal seguiu a cronologia do crescimento animal para os três pesos de abate das cordeiras em estudo (Silva, 2014). Esse comportamento também pode ser atribuído ao fato de que o sódio, além das demais funções, também está associado à contração muscular. A deposição de proteína (músculo) no corpo, por sua vez, também seguiu a dinâmica do crescimento animal neste estudo, tendo valores distintos para as três faixas de peso animal, havendo, portanto, estreita relação entre crescimento, metabolismo e acúmulo de sódio no corpo destas fêmeas.

De acordo com a avaliação dos intervalos dos coeficientes alométricos dos modelos ajustados, não foi observado efeito dos regimes alimentares sobre a massa de sódio e sobre nenhuma das variáveis estudadas ( $P > 0,05$ ).



**Figura 1** - Valores observados para animais sem restrição alimentar (?), para animais em restrição alimentar (+), esperados mais prováveis (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linha tracejada) relativo ao comportamento alométrico da massa de sódio (Na) em diferentes porções corporais de cordeiras em crescimento. Todas as variáveis dependentes foram representadas em função da massa corporal (MC, kg). As variáveis dependentes são: Cabeça e. Membros. (*Na-Cab. E Memb.*, g; função de variância homogênea); (b) Carçaça (*Na-carçaça*, g; função de variância exponencial).

## CONCLUSÃO

A massa de sódio na carçaça, cabeça e membros apresenta deposição precoce.

Os regimes alimentares não exercem efeito sobre esta retenção.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANIZATION – CSIRO PUBLISHING. Nutrient requirements of domesticated ruminants. Collingwood, Austrália. 270p, 2007.

GRACE, N. D. Amounts and distribution of mineral elements associated with fleecfree empty body weight gains in the grazing sheep. *New Zeal J. Agr. Res.*, 26. p. 59–70, 1983.

HUXLEY, J.S.; TEISSIER, G. Terminology of relative growth. *Nature*, v.137, p. 780-781, 1936.

MCDONALD, P.M.; EDWARDS, R.A.; GREENHALGH, J.F.D. *Animal Nutrition*. Harlow, U.K: Pearson, 693 p., 2002.

SILVA, V.L. Composição corporal e exigências nutricionais de energia de cordeiras Santa Inês durante o crescimento: uso das técnicas do abate comparativo e respirometria. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 204p., 2014.



## Composição tecidual e características de área de olho de lombo de ovelhas de descarte recebendo inclusões de óleo de licuri

Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Adeilson de Melo Silva<sup>2</sup>; Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Rhamanne Santos Oliveira<sup>1</sup>; Ana Glícia dos Santos Santana<sup>1</sup>; Gabriel Ravi Gama Fontes<sup>1</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE; <sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba - UFPB, Areia - PB

**Resumo:** Em razão do aproveitamento da carne de animais mais velhos ou descarte pela indústria de embutidos e defumados, faz-se necessário estimar a distribuição dos músculos, gordura e osso na carcaça. O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito dos crescentes níveis de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte com peso corporal médio de 36,7. O delineamento experimental usado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 5% de óleo de licuri) e oito repetições. Os animais foram abatidos, eviscerados e cabeça e os membros retirados. As carcaças frias foram pesadas permaneceram por 24h na câmara fria, para posterior obtenção e pesagem da meia carcaça e dos respectivos cortes. Os lombos foram pesados e dissecados para determinação da composição tecidual em gordura, músculo e osso. Entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> vértebra torácica da meia carcaça esquerda resfriada, foram determinadas a área de olho de lombo e a espessura mínima de gordura subcutânea. Constatou-se efeito quadrático sobre a área de olho de lombo e resposta linear ( $P < 0,05$ ) sobre a proporção de músculo e gordura no lombo mediante as inclusões de óleo. Não houve efeito dos níveis de óleo de licuri ( $P > 0,05$ ) sobre a espessura de gordura subcutânea e a proporção de ossos no lombo. O incremento de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte infere diferenças na área de olho de lombo e na composição tecidual do lombo.

**Palavras-chave:** carcaça; consumidor; espessura de gordura

## Tissue composition and characteristics of loin eye area of discarded sheep receiving inclusions of liqueur oil

**Abstract:** Due to the use of the meat of older animals or discarded by the smoked sausage industry, it is necessary to estimate the distribution of the muscles, fat and bone in the carcass. The experiment was conducted with the objective of evaluating the effect of increasing levels of licuri oil in the diet of discard sheep with mean body weight of 36.7. The experimental design used was in randomized blocks, with four treatments (0, 2, 4 and 5% of licuri oil) and eight replications. The animals were slaughtered, gutted and head and limbs removed. The cold carcasses were weighed and kept for 24 hours in the cold room, for later obtaining and weighing the half carcass and the respective cuts. The loins were weighed and dissected to determine the tissue composition in fat, muscle and bone. Between the 12th and 13th thoracic vertebra of the cooled left half carcass, the loin eye area and the minimal thickness of the subcutaneous fat were determined. There was a quadratic effect on the loin eye area and linear response ( $P < 0.05$ ) on the proportion of muscle and fat in the loin by means of oil inclusions. There was no effect of the licuri oil levels ( $P > 0.05$ ) on the subcutaneous fat thickness and the proportion of bones in the loin. The increase of licuri oil in the diet of discarded sheep infers differences in the loin eye area and in the loin tissue composition.

**Keywords:** carcass; consumer; fat thickness

### INTRODUÇÃO

O mercado consumidor exige cortes com grandes quantidades de carne e quantidades aceitáveis de gordura, de tal forma que é necessário utilizar categorias animais com o direcionamento de nutrientes para deposição de músculos (SANTOS et al, 2009) e gordura adequados para cada tipo de consumidor, tendo em vista a influência cultural que cada região ou país possui sobre este perfil.

Embora, a carne ovina de animais jovens apresente melhor aceitabilidade pelo consumidor, para Pinheiro et al. (2007), a carne de animais mais velhos não deve ser desvalorizada, em razão do seu aproveitamento pela indústria de alimentos. Geralmente em determinada fase da vida produtiva do animal, sua eficiência diminui, sendo assim necessário seu descarte, destinando a carne destes animais para a produção de embutidos, defumados e de carne maturada. No entanto, ainda existem algumas restrições quanto à aceitação da carne de animais adultos pelo mercado consumidor, tornando essencial o conhecimento da composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos com a finalidade de melhorar os aspectos qualitativos dos produtos e assim facilitar sua comercialização.

Do mesmo modo, faz-se necessário estimar a distribuição dos músculos na carcaça, ou seja, da porção comestível por meio de medidas como a área de olho de lombo, pois além de fácil mensuração, para muitos autores é a medida capaz de representar de forma mais confiável o desenvolvimento e o tamanho do tecido muscular sob a carcaça. Sob esse aspecto, realizar pesquisas que informem a composição tecidual dos cortes da carne ou que analisem a área de olho de lombo de animais de descarte apresenta grande relevância, visto que são escassos os estudos que informem tais características.

Dado que as características de carcaça podem ser influenciadas pela alimentação, muitos estudos têm analisado o efeito de inclusões de óleos vegetais na ração, com o objetivo de reduzir os custos com a alimentação no sistema produtivo. No que diz respeito ao óleo de licuri, ainda é necessário estabelecer níveis de inclusões que apresentem um ponto de equilíbrio entre a qualidade da carcaça e o retorno econômico ao produtor.

## OBJETIVOS

Assim, o presente estudo teve avaliar o efeito de inclusões de óleo de licuri sobre a composição tecidual e características da área de olho de lombo de ovelhas de descarte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. Foram utilizadas 32 fêmeas adultas, múltiparas e não lactentes da raça Santa Inês (peso médio inicial de  $36,7 \pm 0,87$  kg e idade médias de 2 a 3 anos) confinadas em baias individuais de 2,42 m<sup>2</sup> providas de comedouros e bebedouros individuais, com piso de chão batido e cobertura de telhas de zinco. Os animais foram identificados e distribuídos conforme o peso em blocos com quatro dietas experimentais isoprotéicas sem e com uso de óleo de licuri (2, 4 e 5%).

As dietas experimentais foram formuladas segundo o NRC (2007) com 15% de PB, para ganho de peso de 40g/dia, com relação volumoso:concentrado de 50:50. O volumoso consistiu em capim elefante picado e o concentrado, em grãos de milho moído, farelo de soja, mistura mineral e fostafo bicálcico.

Diariamente as dietas foram fornecidas (às 9h e 15h) e ajustadas estimando o consumo de matéria seca, de forma a permitir 10% de sobras. As pesagens dos animais foram realizadas a cada sete dias, com jejum alimentar de 16 horas para determinação do ganho de peso diário, e o período experimental teve duração de 77 dias.

Ao fim do período experimental, após permanecerem 16 horas em jejum de sólidos, os animais foram pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate e abatidos. Os animais foram abatidos mediante atordoamento por eletronarcolese seguida de sangria, através de um corte na veia jugular e na artéria carótida. Posteriormente, a pele foi retirada e as vísceras coletadas e pesadas.

Imediatamente após a evisceração, a cabeça foi retirada e os membros anteriores e posteriores foram seccionados nas articulações carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana. As carcaças identificadas, lavadas e pesadas foram transferidas para uma câmara fria a uma temperatura de 5°C, onde permaneceram por 24 horas, penduradas pelos tendões, em ganchos apropriados, para posterior pesagem. Por fim, por meio de uma serra elétrica, as carcaças foram cortadas longitudinalmente em duas partes, no qual a metade esquerda foi seccionada em pescoço, paleta, costela, pernil e matambre. Os lombos da meia carcaça esquerda foram pesados, embalados à vácuo e congelados para posterior dissecação. Com auxílio de bisturi e pinça, as peças foram dissecadas para determinação da composição tecidual em gordura (total de gordura dissecada), músculos (total de músculos dissecados, após a remoção completa de todas as gorduras subcutânea e intermuscular aderidas) e ossos (dissecados após a remoção completa de todo o músculo e gorduras aderidas), os quais foram pesados individualmente e seus pesos expressos em porcentagem, em relação ao respectivo peso do corte.

Entre a 12ª e 13ª vértebra torácica da meia carcaça esquerda resfriada, foram determinadas sobre a superfície transversal da porção caudal do músculo *longissimus dorsi*, a área de olho de lombo (AOL) traçando-se o seu contorno em transparência, para posterior mensuração com o programa computacional AutoCAD (2016) e com o uso de um paquímetro digital foi medida espessura mínima de gordura subcutânea sobre a secção transversal do músculo.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando os procedimentos Univariate, Glm e Reg pelo SAS respectivamente (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A área de olho de lombo diferiu entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), apresentando efeito quadrático em resposta as inclusões de óleo de licuri na dieta. Houve redução na medida de AOL mediante níveis de inclusão superiores a 0,67% (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios da área de olho de lombo (cm<sup>2</sup>), espessura de gordura da AOL (mm) e composição tecidual (g) do lombo da meia carcaça de ovelhas de descarte da raça Santa Inês de acordo com os tratamentos.

VARIÁVEIS	NÍVEIS (%)				EPM <sup>(1)</sup>	EP <sup>(2)</sup>	
	0	2	4	5		L	Q
AOL (cm <sup>2</sup> )	12,51	12,94	10,75	10,77	0,22	*	* <sup>1</sup>
Espessura de gordura (mm)	2,44	2,46	1,97	1,81	0,16	0,11	0,53
Composição tecidual (g)							
Carne	50,49	53,55	55,56	58,73	0,79	* <sup>2</sup>	0,64
Gordura	27,50	26,41	20,02	17,37	1,10	* <sup>3</sup>	0,19
Osso	22,00	20,07	24,40	23,90	0,63	0,06	0,18

\*Significativo P<0,05. <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Efeito de probabilidade, teste de polinômio ortogonal, resposta linear ou quadrática.

$$^1y=12,63+0,16x-0,12x^2, R^2=0,55; ^2y= 50,39+1,52x, R^2=0,44; ^3y=28,65-22,11x, R^2=0,44$$

As inclusões de óleo de licuri acarretaram em alterações na proporção de carne e acúmulo de gordura no lombo, exibindo crescimento e redução linear respectivamente (P<0,05). Se comparados os níveis de inclusão 0% e 5%, observa-se que houve redução de 36,84% da participação de gordura na composição total do lombo, o que poderia justificar o incremento na proporção de músculo neste corte.

Por se tratar de animais adultos, e assim com maturidade fisiológica, não houve efeito (P>0,05) das inclusões de óleo sobre a proporção de ossos, com valor médio de 23,3 ± 0,99. Para a espessura de gordura subcutânea também não houve diferença entre os tratamentos, sendo observada a média de 2,17 ± 0,16.

## CONCLUSÃO

O incremento de óleo de licuri na dieta de ovelhas de descarte infere diferenças na área de olho de lombo e na composição tecidual do lombo.

## APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado e pelo PRONEM, apoio financeiro para execução do projeto de pesquisa sob o processo APQ-0895-5.05/14.

## REFERÊNCIAS

SANTOS, J.R. dos; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M. de A.; CEZAR, M.F.; BORBUREMA, J.B.; SILVA, J.O.R. Composição tecidual e química dos cortes comerciais da carcaça de cordeiros Santa Inês terminados em pastagem nativa com suplementação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.12, p.2499-2505, 2009.

PINHEIRO, R.S.B.; SOBRINHO, A.G. da S.; YAMAMOTO, S.M.; BARBOSA, J.C. Composição tecidual dos cortes da carcaça de ovinos jovens e adultos. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, n.4, p.565-571, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.; 2007, 384 p.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.



## **Avaliação do tempo das atividades comportamentais de novilhos em fase de recria suplementados à pasto durante a estação chuvosa<sup>1</sup>**

Ney Mafra Magalhães Júnior<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>3</sup>; Gilka de Jesus Pedrosa Santos<sup>4</sup>; Mateus de Melo Lisboa<sup>5</sup>; Sinvaldo Oliveira Souza<sup>6</sup>; João Wiliam Dias Silva<sup>7</sup>; Everton Santos Bastos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>5</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB;

<sup>6</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>7</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>8</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se com o estudo a avaliação do tempo das atividades comportamentais de novilhos mestiços em fase de recria suplementados a pasto durante a estação chuvosa. O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-Bahia, durante a estação chuvosa, onde foram utilizados 33 novilhos mestiços em fase de recria, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições. Foram adotadas três estratégias de suplementação, sendo: Estratégia 1, sal mineral; Estratégia 2, sal mineral com uréia; Estratégia 3, suplemento protéico ao nível de 0,1% peso corporal. As variáveis observadas foram: tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de ócio, tempo de alimentação no cocho, tempo de alimentação total e tempo de mastigação total, sendo que estas variáveis foram registradas dentro dos intervalos de 5 minutos. As estratégias de suplementação influenciaram ( $P < 0,05$ ) os tempos médios despendidos das atividades de pastejo, ruminação, cocho, ócio, tempo de alimentação total e tempo de mastigação total. Todas as atividades comportamentais avaliadas foram influenciadas pelas estratégias de suplementação, comprovando que o tempo de ócio atua inversamente ao tempo de pastejo. Além disso, concentrados com reguladores de consumo tende a diminuir o tempo dos animais no cocho e aumentar o tempo de ruminação para obter um melhor processo de digestão.

**Palavras-chave:** águas; bovinos; etologia

## **Evaluation of the time of behavioral activities of rearing steers supplemented to grass during the rainy season<sup>1</sup>**

**Abstract:** The present study been objective the evaluation of the time of the behavioral activities of crossbred steers supplemented to pasture during the rainy season. he experiment was carried out at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-Bahia, during the rainy season, where 33 crossbred steers were harvested in a completely randomized design with three treatments and eleven replications. Three supplementation strategies were adopted: Strategy 1, mineral salt; Strategy 2, mineral salt with urea; Strategy 3, protein supplement at the level of 0.1% body weight. The observed variables were: grazing time, rumination time, leisure time, trough feeding time, total feeding time and total chewing time, and these variables were recorded within the 5 minute intervals. The supplementation strategies influenced ( $P < 0.05$ ) the average time spent on grazing, rumination, trough, leisure, total feeding time and total chewing time. All the behavioral activities evaluated were influenced by the supplementation strategies, proving that the leisure time acts inversely to the time of grazing. In addition, concentrates with feed regulators tend to decrease the time of the animals in the trough and increase the time of rumination to obtain a better digestion process.

**Keywords:** waters; cattle; ethology

### **INTRODUÇÃO**

A ciência do comportamento animal é algo bem mais completo, sendo a definição do tempo que os animais destinam a cada atividade é de extrema importância para a compreensão do comportamento ingestivo dos ruminantes (ZANINE et al. 2007).

O tempo de pastejo está relacionado ao consumo voluntário e a forma com que o animal apreende a forragem, integrando então o tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, além disso, o comportamento seletivo promove aumento no tempo de pastejo. O tempo de ruminação é influenciado pelas propriedades físicas e químicas da dieta, geralmente esse tempo é mais prolongado a noite. Já o tempo de ócio compreende a não realização das atividades de alimentação e ruminação, geralmente esse tempo tem comportamento inverso ao tempo de pastejo.

Objetivou-se com o trabalho a avaliação do tempo das atividades comportamentais de novilhos mestiços em fase de recria suplementados a pasto durante a estação chuvosa.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com o estudo a avaliação do tempo das atividades comportamentais de novilhos mestiços em fase de recria suplementados a pasto durante a estação chuvosa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação chuvosa, onde foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Foram adotadas três estratégias suplementares, sendo: (E1) sal mineral; (E2) sal mineral com uréia; (E3) suplemento protéico ao nível de 0,1% peso corporal.

A composição química do pastejo simulado da *Brachiaria brizantha* e dos suplementos concentrados fornecidos aos animais durante a estação chuvosa do ano, encontra-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química do pastejo simulado da *Brachiaria brizantha* e dos suplementos concentrado utilizados na fase de recria de novilhos, durante o período chuvoso

COMPONENTES (%)	ESTAÇÃO CHUVOSA	
	Pastejo simulado	Suplemento Proteico (0,1%PC)
Matéria Seca	28,10	89,57
Matéria Orgânica	90,50	89,44
Proteína Bruta	9,00	46,58
Extrato Etéreo	1,60	3,29
Carboidratos Totais	80,80	40,00
CNFcp	18,60	15,84
FDNcp	71,58	27,65
Cinza	9,50	10,55
FDNi	17,00	1,22
NDT	48,81	61,38

CNFcp: carboidratos não fibrosos corrigidos para cinzas e proteína; fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; FDA: fibra em detergente ácido; FDNi: Fibra insolúvel em detergente neutro; NDT: nutrientes digestíveis totais.

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas com observações a cada 5 minutos, conforme a metodologia de Silva et al. (2006), por dois períodos de 72 horas ininterruptas cada. Os observadores foram treinados para essas atividades, com o auxílio de planilhas, relógios e lanternas (período noturno). As variáveis observadas durante o comportamento ingestivo a cada 5 minutos foram: tempo de pastejo (PAST), tempo de ruminação (RUM), tempo de alimentação no cocho (COC) e tempo em outras atividades (ÓCIO), sendo considerado o tempo de alimentação total (TAT)= PAST + COCHO e o tempo de mastigação total (TMT)= PAST+RUM+COCHO.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estratégias de suplementação influenciaram ( $P < 0,05$ ) os tempos médios despendidos das atividades de pastejo (PAS), ruminação (RUM), cocho (COCHO), ócio (OCIO), tempo de alimentação total (TAT) e tempo de mastigação total (TMT) (Tabela 2).

**Tabela 2.** Tempo total destinado às atividades de pastejo (PAS), ruminação (RUM), alimentação no cocho (COCHO), ócio (OCIO), tempo de alimentação total (TAT) e tempo de mastigação total (TMT) de novilhos mestiços submetidos a diferentes estratégias alimentares durante a estação chuvosa.

VARIÁVEIS (mim.dia <sup>-1</sup> )	ESTRATÉGIAS				<sup>5</sup> P
	<sup>1</sup> SM	<sup>2</sup> SU	<sup>3</sup> SP	<sup>4</sup> CV (%)	
PAS	507 <sup>ab</sup>	546 <sup>a</sup>	469 <sup>b</sup>	13,34	0,000
RUM	410 <sup>a</sup>	436 <sup>a</sup>	372 <sup>b</sup>	14,34	0,000
COCHO	6 <sup>b</sup>	7 <sup>ab</sup>	10 <sup>a</sup>	70,07	0,005
ÓCIO	517 <sup>b</sup>	451 <sup>c</sup>	589 <sup>a</sup>	16,25	0,000

<b>TAT</b>	513 <sup>b</sup>	553 <sup>a</sup>	479 <sup>b</sup>	13,16	0,000
<b>TMT</b>	923 <sup>b</sup>	989 <sup>a</sup>	851 <sup>c</sup>	9,29	0,000

<sup>1</sup>SM – Estratégia 1: sal mineral; <sup>2</sup>SU – Estratégia 2: sal mineral com ureia; <sup>3</sup>SP – Estratégia 3: suplemento proteico (0,1% PC); <sup>4</sup>Coefficiente de variação; <sup>5</sup>Probabilidade de erro.

O consumo entre os animais suplementados com sal mineral e sal nitrogenado foram semelhantes. Houve uma redução no tempo de pastejo (PAS) para os animais da estratégia 3 (suplemento protéico ao nível de 0,1%PC), quando comparado aos animais suplementados com sal nitrogenado, porém esse tempo de pastejo foi semelhante aos animais alimentados apenas com sal mineral (estratégia 1). Garcia et al. (2014) ao avaliarem o tempo de pastejo de animais submetidos a três estratégias de suplementação (sal mineral; sal proteinado e suplemento energético-proteico) também observaram uma redução no tempo de pastejo dos animais suplementados com sal proteinado e suplemento energético-proteico.

O tempo de ruminação apresentou diferença ( $P<0,05$ ) entre as estratégias analisadas, a ruminação compreende no processo de regurgitação, remastigação, reinsalivação e redeglutição. Os animais alimentando com suplemento protéico (estratégia 3) apresentaram o menor tempo de ruminação quando comparados aos animais de outras estratégias, uma justificativa para esse menor tempo de ruminação foi em relação ao suplemento concentrado da estratégia 3 que proporcionou melhorias nos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes da dieta. Além disso, o tempo de ruminação dos animais das estratégias 1 e 2 foram semelhantes entre si, que no intuito de diminuir as partículas do alimento, aumentou o tempo de ruminação (Tabela 2).

O tempo de alimentação no cocho apresentou diferenças ( $P<0,05$ ) entre as estratégias de suplementação, os animais das estratégias 1 e 2 apresentaram menor valor destinado a essa atividade, isso porque as estratégias 1 e 2 os concentrados foram compostas com reguladores de consumo (uréia e cloreto de sódio), o que implicou que ao consumirem suplemento mineral, provavelmente não visitava mais o cocho no mesmo dia (Tabela 2).

As estratégias de suplementação influenciaram ( $P<0,05$ ) o tempo de ócio, sendo o maior tempo despendido a essa atividade obtido na estratégia 3, observando que o tempo de ócio apresentou comportamento inverso ao tempo de pastejo para todas as estratégias. Bremm et al. (2008), avaliando novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação, encontrou valores bem próximos desse trabalho, com o tempo de ócio de 9,2 horas, esse valor é considerado elevado para ruminantes, podendo ter ocorrido devido a falta de oferta de forragem de boa qualidade (Tabela 2).

O tempo de alimentação total foi diferente ( $P<0,05$ ) entre as estratégias de suplementação, sendo a estratégia 2 aquela que apresentou o maior tempo de alimentação total (tempo de pastejo + tempo de cocho), esse resultado foi devido ao aumento do tempo de pastejo, que está ligado diretamente ao tempo de alimentação total. Com relação ao tempo de mastigação total (pastejo + ruminação + cocho) foi influenciada ( $P<0,05$ ) pelas estratégias analisadas, a estratégia 3 que apresentou o menor tempo de mastigação total, uma justificativa para esse resultado é devido ao aumento do fornecimento do amido em função da elevação dos níveis da inclusão do concentrado na estratégia 3, o que implicou na redução no tempo de mastigação.

## CONCLUSÃO

Todas as atividades comportamentais avaliadas foram influenciadas pelas estratégias de suplementação, comprovando que o tempo de ócio atua inversamente ao tempo de pastejo. Além disso, concentrados com reguladores de consumo tende a diminuir o tempo dos animais no cocho e aumentar o tempo de ruminação para obter um melhor processo de digestão.

## REFERÊNCIAS

### Referências

BREMM, C.; ROCHA, M.G.; FREITAS, S.K.; MACARI, S.; ELEJALDE, D.A.G.; ROSO, D. Comportamento ingestivo de novilhas de corte submetidas a estratégias de suplementação em pastagens de aveia e azevém. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.7, p.1161-1167, 2008.

GARCIA, JOCILAINE, EUCLIDES, V.P.B., ALCALDE, C. R., DIFANTE, G.S., MEDEIROS, S.R.. “Consumo, Tempo de Pastejo e Desempenho de Novilhos Suplementados em Pastos de Brachiaria Decumbens, Durante O Período Seco.” **Semina: Ciências Agrárias** 35 (4): 2095–2106, 2014.

SAS Institute. 2005. SAS system for Windows: versão 9.0. Cary: SAS Institute.

ZANINE, A.M.; VIEIRA, B.R.; FERREIRA, D.J.; VIEIRA, A.J.M.; CECOM, P.R. Comportamento Ingestivo de Bovinos de Diferentes Categorias em Pastagem de Capim Coast-Cross. **Biosci. J.**, Uberlândia, v. 23, n. 3, p. 111-119, July./Sept. 2007.



## Sódio no trato gastrointestinal e vísceras de cordeiras Santa Inês em crescimento

Cimara Gonzaga Vitor<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>2</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>3</sup>; José André Júnior<sup>4</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>5</sup>; Gabriela Almeida Bastos<sup>6</sup>; Marina Monteiro de Castro Pereira<sup>7</sup>; Ana Flávia Faria Resende<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Trabalho pertencente à dissertação de mestrado da primeira autora - Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>5</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>6</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>7</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>8</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar, através de estudos alométricos, a composição corporal e a retenção de sódio no trato gastrointestinal e vísceras de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento. Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês, distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado em esquema fatorial  $3 \times 2$ , três pesos de abate (20, 30 e 40 kg) e dois manejos nutricionais (*ad libitum* e restrito). Foi quantificado o teor de sódio no trato gastrointestinal e vísceras, e a partir do modelo alométrico fez-se o escalonamento da massa (g) de sódio nesses componentes corporais e foi estabelecida a relação entre a massa de sódio de cada variável estudada e massa corporal. Não houve efeito dos regimes alimentares ( $P > 0,05$ ) sobre a deposição de sódio sobre quaisquer dos componentes corporais avaliados. A deposição de sódio foi precoce no trato gastrointestinal, porém foi isométrica para o conjunto de componentes denominado vísceras.

**Palavras-chave:** macromineral; ovinos; retenção

## Sodium in the gastrointestinal tract and viscera of growing Santa Ines lambs

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate, through allometric studies, potassium retention in the gastrointestinal tract and viscera of growing Santa Inês female lambs. Fifty Santa Inês female lambs were used, distributed in a completely randomized experimental design factorial  $3 \times 2$ , three slaughter weights (20, 30 and 40 kg) and two nutritional management (*ad libitum* and restricted). Potassium content was quantified in the gastrointestinal tract and viscera, and from the allometric model the potassium mass (g) was scaled in these body components and the relation between the mass of potassium levels of each studied variable and body mass. There was no effect of diet regimens ( $P > 0.05$ ) on potassium deposition on any of the body components evaluated. Potassium deposition was early retain in gastrointestinal tract but for viscera components the retention was isometric related to body growth.

**Keywords:** macromineral; sheep; retention

### INTRODUÇÃO

A busca pelo entendimento da retenção de minerais nos tecidos dos animais finda a obtenção do conhecimento acerca da real necessidade destes nutrientes para os animais, visto que ainda a nutrição mineral nem sempre consegue ser plenamente suprida.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a deposição da massa de sódio no trato gastrointestinal e vísceras de cordeiras em crescimento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 50 cordeiras Santa Inês distribuídas conforme o peso de abate (20, 30 ou 40 kg) e regime alimentar (*ad libitum* ou restrito). Os animais restantes foram divididos em três grupos e para cada faixa de peso foi abatido um grupo de animais compondo o grupo referência.

As dietas foram formuladas baseadas em estimativa de ganho de 300g/dia e a restrição foi quantitativa, de 30%, de acordo com o consumo do grupo *ad libitum*. O fornecimento da ração foi feito duas vezes ao dia. O suplemento mineral e água foram oferecidos à vontade.

O abate foi realizado quando o animal alimentado em regime *ad libitum* alcançaria sua meta de peso, simultaneamente, procedia-se o abate de um animal do grupo restrito. O trato gastrointestinal e vísceras (bexiga, vesícula biliar, fígado, pâncreas, rins, baço, língua, coração, pulmão, diafragma, traqueia e esôfago e sangue) foram retirados e amostrados para o preparo da solução mineral por via úmida. O sódio foi determinado por fotometria de chama.

O modelo alométrico (HUXLEY E TEISSIER, 1936) foi adotado para o escalonamento da massa (g) de sódio nos compartimentos em relação à massa corporal (MC), como demonstrado na equação:  $\mu_{Y_t} = \alpha X_t^\beta$  (Eq.1), onde  $\mu_{Y_t}$  é a média esperada para a variável,  $Y_t$ , é estimada como massas dos macrominerais nos compartimentos. A variável  $X_t$  é a MC. O parâmetro  $\alpha$  é o intercepto no eixo y e  $\beta$  é o coeficiente alométrico. A variância ( $\sigma^2_{Y_t}$ ) foi modelada com as seguintes funções:  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0$  (Eq. 2);  $\sigma^2_{Y_t} = \sigma^2_0 \exp(\delta X_t)$  (Eq. 3), em que o parâmetro  $\delta$  é a variância do erro aleatório. A Eq. 2 é assumida uma variância homogênea com a pressuposição de homocedasticidade, a Eq. 3 assume um aumento exponencial da variância ( $\sigma^2_0$ ) em função de  $X_t$  a uma taxa crescente ( $\delta$ ). O parâmetro  $\delta$  é adimensional.

Foram ajustados modelos aos dados com as combinações entre o modelo alométrico ( $\mu_{Y_t}$ ) e as funções de variância. Para tanto, utilizou-se para as análises o PROC NLMIXED (SAS, versão 9), bem como o critério de informação de Akaike corrigido (AICc) para seleção do modelo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na seleção do melhor modelo, a combinação das Eqs (1) - (2) foi a melhor escolha para a massa de sódio no componente trato gastrointestinal. Para a massa de sódio nas vísceras a melhor escolha foi a combinação das Eqs (1) - (3), conforme descrito na Tabela 1.

**Tabela 1-** Critério de informação para avaliação dos modelos para descrever o crescimento relativo da massa de sódio (Na) nas variáveis de cordeiras em crescimento e intervalos de confiança (IC95%) dos parâmetros do modelo alométrico ( $\alpha$  e  $\beta$ ) e das funções de variância (F.V.:  $\sigma_0$  e  $\rho$ ) da combinação mais provável para cada variável analisada para massa de sódio (g) escalonada para massa corporal (kg)

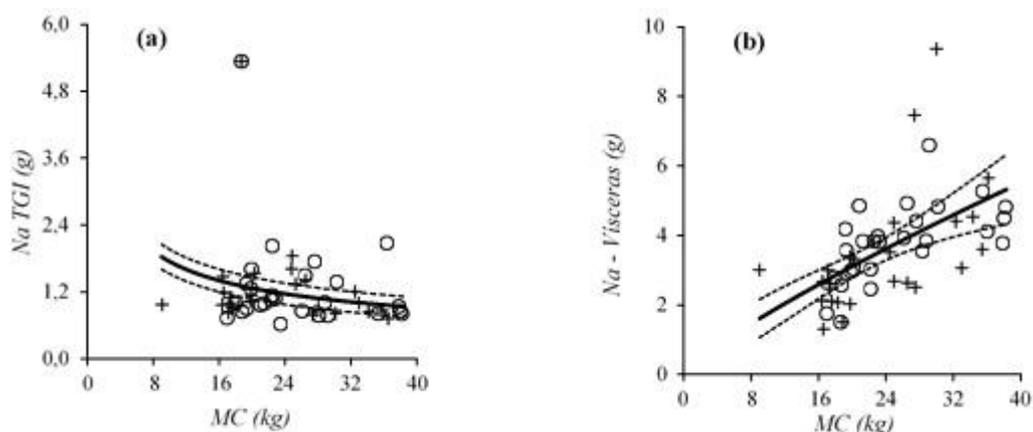
Variáveis	Modelos	AICc <sup>§</sup>	$\Delta_r$ <sup>§</sup>	$w_r$ <sup>§</sup>	ER <sub>r</sub> <sup>§</sup>	$\theta_r$ <sup>‡</sup>	$\theta_{rsig}$ <sup>†</sup>
TGI, g	(1) (2)	53,1	0,0	0,6238	1,0	$\alpha, \beta_1, \beta_2, \sigma_0$	4
Vísceras, g	(1) (3)	168,1	0,0	0,3148	1,0	$\alpha, \beta, \sigma_0, \rho$	3
Intervalo de confiança (IC95%)							
	F. V. <sup>‡</sup>	Parâmetros: $\mu_{Y_t}$ (valor inferior; valor superior)					
		$\alpha$			$\beta$		
TGI	Homogênea	5,17(4,41; 5,92)			$\beta_1 = -0,480(-0,542; -0,417)$ $\beta_2 = -0,506(-0,573; -0,478)$		
Vísceras	Exponencial	0,26(-0,02; 0,540)			0,8262(0,4861; 1,166)		

AICCr é o critério de informação de Akaike corrigido para pequenas amostras,  $\Delta_r$  é a diferença do valor de AICCr,  $w_r$  é a probabilidade do modelo, e ER<sub>r</sub> é a razão de evidência calculada para cada r-ésima combinação dos modelos testados (r = 1, 2, 3 e 4).  $\theta_r$  são os parâmetros da r-ésima combinação de modelos, sendo  $\alpha$  parâmetros do modelo alométrico e  $\sigma_0$ ,  $\rho$  e  $\delta$  são os parâmetros das funções de variância utilizadas nas combinações.  $\theta_{rsig}$  é o número de parâmetros significativos da r-ésima combinação de modelos.

O limite do intervalo do coeficiente alométrico estimado para as equações de alometria da massa de sódio na variável TGI foi menor que um, indicando que a deposição do mineral nesses tecidos ocorre precocemente em relação à massa corporal (Figura 1). Para esta variável este resultado pode estar relacionado ao tipo de crescimento deste componente em relação ao corpo, que também é precoce e mais intenso na fase inicial do desenvolvimento animal (BERG E BUTTERFIELD, 1976; Silva, 2014), e também pelo fato que o TGI é o local de maior absorção do sódio.

Os valores do intervalo do coeficiente alométrico encontrado para a variável vísceras indicaram que a deposição de sódio neste componente foi isométrica em relação à massa corporal, ou seja,  $\beta=1$  (Figura 1). Para as vísceras, o crescimento isométrico da massa de sódio pode estar associado ao fato de o sangue ter sido avaliado juntamente com as mesmas e com o fato de que maior parte desse mineral se encontra nos fluidos corporais nos quais exerce uma série de funções vitais tais como a manutenção da pressão osmótica, do equilíbrio ácido-base, controle do metabolismo da água, absorção de nutrientes e transmissão de impulsos nervosos (SUTTLE, 2010). Além disso, os animais estavam em crescimento, e, portanto, com metabolismo elevado. Sendo assim, fica evidente que a

necessidade de sódio nesses componentes é constante, e tende a aumentar na mesma medida em que as necessidades metabólicas aumentam e quando há maior atividade e inervação dos tecidos, ou seja, na mesma proporção em que aumenta a massa corporal.



**Figura 1** - Valores observados para animais sem restrição alimentar (?), para animais em restrição alimentar (+), esperados mais prováveis (linha contínua) e intervalo de confiança de 95% (linha tracejada) relativo ao comportamento alométrico da massa de sódio (Na) em diferentes porções corporais de cordeiras em crescimento. Todas as variáveis dependentes foram representadas em função da massa corporal (MC, kg). As variáveis dependentes são: Trato Gastrointestinal. (Na-TGI, g; função de variância homogênea); (b) Vísceras (Na -vísceras, g; função de variância exponencial).

De acordo com a avaliação dos intervalos dos coeficientes alométricos dos modelos ajustados, não foi observado efeito dos regimes alimentares sobre a massa de sódio e sobre nenhuma das variáveis estudadas ( $P > 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A massa de sódio no trato gastrointestinal e vísceras apresenta deposição precoce.

Os regimes alimentares não exercem efeito sobre esta retenção.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa de Minas Gerais (Fapemig) e Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

- BERG, R.T.; BUTTERFIELD, R.M. Muscle: bone ratio and fat percentage as measures of beef carcass composition. *Anim. Prod.*, v.8, n.1, p. 1-11, 1966.
- HUXLEY, J.S.; TEISSIER, G. Terminology of relative growth. *Nature*, v.137, p. 780-781, 1936.
- SUTTLE, N. F. *Mineral Nutrition of Livestock*, 4<sup>o</sup>. ed. Cambridge: CABI international, v. I, 2010.



## Avaliação das atividades comportamentais de novilhos mestiços em fase de recria suplementados à pasto durante a estação chuvosa<sup>1</sup>

Ney Mafra Magalhães Júnior<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>3</sup>; Gilka de Jesus Pedrosa Santos<sup>4</sup>; João Wiliam Dias Silva<sup>5</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>6</sup>; Gabriel Dallapicola da Costa<sup>7</sup>; Danrlei Carvalho dos Santos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá-UEM; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>5</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB;

<sup>6</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>7</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>8</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se a avaliar o número de período e do tempo de duração das atividades comportamentais de novilhos mestiços em fase de recria suplementados a pasto durante a estação chuvosa. O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação chuvosa, onde foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Foram adotadas três estratégias suplementares, sendo: Estratégia 1 (E1) sal mineral; Estratégia 2(E2) sal mineral com uréia; Estratégia 3 (E3) suplemento protéico ao nível de 0,1% peso corporal. As variáveis observadas foram: tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de alimentação no cocho e tempo em outras atividades, sendo que estas variáveis foram registradas dentro dos intervalos de 5 min, e à partir do tempo destinado a cada uma dessas atividades dividida por seu número de períodos pôde-se então obter as variáveis desse estudo. As estratégias de suplementação influenciaram ( $P < 0,05$ ) as variáveis, número de períodos de pastejo, período de ruminação, período de cocho, tempo de ruminação, tempo de cocho e tempo de ócio. As variáveis de período de pastejo, período de ruminação, período de ócio, tempo por período de ruminação, tempo de alimentação e tempo de ócio foram influenciadas pelas estratégias de suplementação. A estratégia constituída com limitadores de consumo além de promover a alimentação de forma fracionada, fez com que os animais atuassem de forma seletiva durante o pastejo.

**Palavras-chave:** águas; bovinos; concentrados

## Evaluation of behavioral activities of crossbred steers supplemented to grazing during the rainy season

**Abstract:** The present study been objective the evaluation the number of time and duration of behavioral activities of crossbred steers supplemented to pasture during the rainy season. The experiment was carried out at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, during the rainy season, in which 33 crossbred (½ Dutch X ½ Zebu) steers were used in a completely randomized design with three treatments and eleven replicates per treatment. Three additional strategies were adopted: Strategy 1 (E1) mineral salt; Strategy 2 (E2) mineral salt with urea; Strategy 3 (E3) protein supplement at the level of 0.1% body weight. The observed variables were: grazing time, rumination time, feeding time in the trough and time in other activities, and these variables were recorded within the 5-min intervals, and from the time allocated to each of these activities divided by its number of periods, it was possible to obtain the variables of this study. The supplementation strategies influenced ( $P < 0.05$ ) the variables, number of grazing periods, rumination period, trough period, rumination time, trough time and leisure time. The variables of grazing period, rumination period, leisure period, time per rumination period, feeding time and leisure time were influenced by supplementation strategies. The strategy constituted with limiters of consumption besides promoting the feeding of fractional form, made that the animals act of selective form during the grazing.

**Keywords:** Waters; cattle; concentrated

### INTRODUÇÃO

A produtividade forrageira é afetada principalmente pela sazonalidade, visando suprir a necessidade de nutrientes que estão em déficit durante esta estacionalidade, têm-se implementado a suplementação. A utilização de suplemento alimentar é uma alternativa para animais em pastejo, podendo gerar melhores desempenhos, além de ser uma fonte de alimento que interfere no comportamento ingestivo dos animais, tornando-os mais seletivos.

O estudo da suplementação a pasto que direciona para respostas do comportamento ingestivo, contribuindo para as pesquisas a quantificar os efeitos das estratégias de suplementação. O estudo do comportamento animal também é importante para encontrar

respostas mais concretas para quantificar os efeitos das estratégias de suplementação, níveis de suplementação e teores de nutrientes no concentrado, isso porque a avaliação do comportamento ingestivo de animais em pastejo sobre nutrição compensatória são escassas, principalmente em termos de tempos de pastejo e ruminção (SANTANA JUNIOR et al. 2014).

## OBJETIVOS

Objetivou-se a avaliar o número de períodos e do tempo de duração das atividades comportamentais de novilhos mestiços em fase de recria suplementados à pasto durante a estação chuvosa.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação chuvosa, onde foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Foram adotadas três estratégias suplementares, sendo: Estratégia 1 (E1) sal mineral; Estratégia 2(E2) sal mineral com uréia; Estratégia 3 (E3) suplemento protéico ao nível de 0,1% peso corporal.

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas com observações a cada 5 minutos, conforme a metodologia de Silva et al. (2006), por dois períodos de 72 horas ininterruptas cada. Os observadores foram treinados para essas atividades, com o auxílio de planilhas, relógios e lanternas (período noturno).

As variáveis observadas durante o comportamento ingestivo a cada 5 minutos foram: tempo de pastejo (PAST), tempo de ruminção (RUM), tempo de alimentação no cocho (COC) e tempo em outras atividades (ÓCIO), sendo considerado o tempo de alimentação total (TAT)= PAST + COCHO e o tempo de mastigação total (TMT)= PAST+RUM+COCHO. Os períodos discretos foram calculados de acordo com a sucessão que o animal realizava a mesma atividade, como o número de períodos em pastejos (NPP), número de períodos em ruminção (NPR), número de períodos alimentando no cocho (NPC) e número de período em ócio (NPO). A partir do tempo destinado a cada atividade por seu número de períodos, pode-se obter o tempo por período em pastejo (TPP), dividindo-se o tempo de pastejo (PAST) pelo número de períodos em pastejos (NPP), o cálculo para tempo por período em ruminção (TPR), dividiu-se o tempo de ruminção (RUM) pelo número de períodos em ruminção (NPR), para alimentação no cocho (TPC), o tempo alimentando em cocho (COC) foi dividido pelo período de alimentação no cocho (NPC), e o tempo por período de ócio (TPO) foi obtido pela divisão do tempo em outras atividades (ÓCIO) dividido pelo número de período em ócio.

Para análises dos dados foi feita uma análise de variância e o teste F ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a estação chuvosa do ano as variáveis, número de períodos de ócio (NPO) e o tempo de duração (minutos) dos períodos de pastejo (TPP) foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre as estratégias suplementares (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de períodos em pastejo (NPP), ruminção (NPR), alimentação no cocho (NPC) e em ócio (NPO), e tempo por período em pastejo (TPP), ruminção (TPR), alimentação no cocho (TPC) e em ócio (TPO) de novilhos mestiços suplementados à pasto durante a estação chuvosa.

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS			<sup>4</sup> CV(%)	<sup>5</sup> P
	<sup>1</sup> SM	<sup>2</sup> SU	<sup>3</sup> SP		
NPP	9,2 <sup>b</sup>	10,5 <sup>a</sup>	9,2 <sup>ab</sup>	22,37	0,026
NPR	12,8 <sup>a</sup>	12,9 <sup>a</sup>	13,8 <sup>a</sup>	14,13	0,0462
NPC	1,4 <sup>b</sup>	4,9 <sup>a</sup>	1,9 <sup>b</sup>	91,35	0,000
NPO	19,7	19,2	20,2	13,17	0,276
TPP	57,9	55,4	53,3	27,63	0,481
TPR	32,2 <sup>a</sup>	34,4 <sup>a</sup>	27,8 <sup>b</sup>	19,00	0,000
TPC	3,3 <sup>b</sup>	2,5 <sup>b</sup>	4,9 <sup>a</sup>	67,36	0,000
TPO	26,6 <sup>ab</sup>	24,0 <sup>b</sup>	29,4 <sup>a</sup>	18,43	0,000

<sup>1</sup>SM – Estratégia 1: sal mineral; <sup>2</sup>SU – Estratégia 2: sal mineral com uréia; <sup>3</sup>SP – Estratégia 3: suplemento protéico ao nível 0,1% PC); <sup>4</sup>Coefficiente de variação; <sup>5</sup>Probabilidade de erro.

O número de períodos de pastejo (NPP) apresentou diferença ( $P<0,05$ ) entre as estratégias de suplementação analisadas (Tabela 1), sendo a estratégia com sal mineral e uréia (E2) que apresentou maior número de pastejo, seguido da estratégia com suplemento protéico ao nível de 0,1%PC, que obtiveram o número de período de pastejo semelhante entre si. Os animais da estratégia 2 apresentaram maior tempo destinado para atividade de pastejo, o que refletiu no maior número de períodos de pastejo (NPP), evidenciando uma seleção por partes da planta a qual seria ingerida, aumentando o número de períodos dessa atividade para suprir a demanda do consumo de matéria seca e de nutrientes (Tabela1).

As estratégias de suplementação influenciaram ( $P < 0,05$ ) o número de períodos de ruminação (NPR) e o tempo por período de ruminação (TPR), observou-se que os animais da estratégia 1 e 2 destinaram maior tempo para o tempo por período em ruminação, resultando em um comportamento semelhante ao tempo total para a atividade de ruminação (RUM).

O número de períodos de alimentação no cocho (NPC) e o tempo de alimentação no cocho (TPC) foram diferentes ( $P < 0,05$ ) entre as estratégias suplementares (Tabela 1). A estratégia 2 fez com quem os animais apresentassem maior número de períodos no cocho, o aumento dessa atividade se deve ao fato da estratégia 2 ser constituído por dois limitantes do consumos (NaCl + uréia), o que fez com que os alimentos fossem consumidos de forma fracionada, retornando inúmeras vezes ao cocho. Entretanto, quando avaliado o tempo de alimentação no cocho (TPC), os animais alimentados com a suplementação protéica ao nível de 0,1%PC que apresentam maior ( $P < 0,05$ ) tempo de permanência no cocho.

O tempo de duração dos períodos em ócio (TPO) apresentou diferença ( $P < 0,05$ ) entre as estratégias avaliadas, sendo que os animais da estratégia com suplementação protéica ao nível de 0,1%PC apresentaram maior tempo de duração dos períodos de ócio, tal fato pode ser explicado devido ao tempo destinado ao pastejo por esse grupo de animais, que representou 41% de todas as atividades realizadas pelo grupo de animais (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

As variáveis de período de pastejo, período de ruminação, período de ócio, tempo por período de ruminação, tempo de alimentação e tempo de ócio foram influenciadas pelas estratégias de suplementação. A estratégia constituída com limitadores de consumo além de promover a alimentação de forma fracionada, fez com que os animais atuam-se de forma seletiva durante o pastejo.

## REFERÊNCIAS

SANTANA JUNIOR, H.A.; SILVA R.R.; CARVALHO, G.G.P. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v.35, n. 3, p. 1475-1486, 2014.

SAS Institute. 2005. SAS system for Windows: versão 9.0. Cary: SAS Institute.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; FRANCO I. L.; CARVALHO, G. G. P.; ALMEIDA V. S.; CARDOSO, C. P.; RIBEIRO, M. H. S.; Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 211, p. 293-296, 2006.



## Comportamento ingestivo de cabritas consumindo dietas contendo torta de mamona destoxificada

Patrício Leandro Pereira<sup>1</sup>; Ricardo Alves de Araújo<sup>2</sup>; José Neuman Miranda Neiva<sup>3</sup>; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>4</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>; Ronaldo Carlos Lucas<sup>6</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>7</sup>; Francisco Getulho Ávila

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Bolsista FUNCAP- BPI, CCAB/ UVA; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, Bolsista CAPES/EMBRAPA, PDIZ-UFC/UFPB/UFRPE, Fortaleza, CE; <sup>3</sup>Professor Associado III, Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPQ, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFT, Araguaína, TO; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Bolsista de Produtividade e Interiorização da FUNCAP, Sobral, CE; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE; <sup>6</sup>Pós-doutorando Bolsista da CAPES, Embrapa/UFC, Sobral, CE; <sup>7</sup>Professor Adjunto CCA/UFC, Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPQ, Fortaleza, CE

**Resumo:** Avaliou-se a influência da substituição do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) sobre o comportamento ingestivo de cabritas Saanen e Anglo-nubiana. Foram utilizadas três dietas, uma à base de FS e as demais com TMD destoxificada por  $\text{Ca(OH)}_2$  e outra por NaOH. Houve efeito ( $P < 0,05$ ) das dietas sobre o consumo de MS, FDNcp e nos tempos de alimentação e ruminação. A TMD, independente do produto alcalino, influencia a etologia ingestiva de cabritas em confinamento.

**Palavras-chave:** água; anglo-nubiana; saanen

## Ingestive behaviour goats kids fed diets containing detoxified castor cake

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of the substitution of soybean meal (SM) by detoxified castor cake (DCC) on the ingestive behavior of goats kids Saanen and Anglo-nubian. We used three diets, one with the base of SM and the other with DCC detoxified by  $\text{Ca(OH)}_2$  and another by NaOH. There was no effect ( $P < 0,05$ ) of diets on the DM intake, NDFap and in times of feeding and rumination. The DCC, regardless of the product alkaline, influences the ethology intake de goats kids in confinement.

**Keywords:** water; anglo nubian; saanen

### INTRODUÇÃO

Em virtude da demanda crescente por alimentos de origem animal e vegetal, há a necessidade de prospecção de ingredientes alternativos para formulação de rações para ruminantes, a fim de não concorrer com ingredientes nobres que também são demandados diretamente na alimentação humana.

Um das possibilidades é o uso de subprodutos oriundos da indústria do biodiesel, e entre eles destacam-se os oriundos da mamona. A limitação para uso da torta de mamona na alimentação animal é decorrente da presença da ricina na semente de mamona, glicoproteína tóxica. A ingestão da semente de mamona pode causar intoxicação em ruminantes (Worbs et al., 2011). Contudo, trabalhos recentes tem demonstrado o potencial de utilização da torta e farelo de mamona em substituição ao farelo de soja em dietas para ruminantes após a destoxificação.

### OBJETIVOS

Partindo-se da premissa que a inclusão da torta de mamona em dietas de cabritas com aptidão leiteira pode influenciar o desempenho dos animais, objetivou-se com este trabalho avaliar o comportamento ingestivo de cabritas das raças Saanen e Anglo-nubiana em confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Tecnológico de Produção de Leite de Cabra da Embrapa Caprinos e Ovinos, na cidade de Sobral-CE, no período compreendido entre setembro de 2015 a junho de 2016. Foram utilizadas 24 cabritas (Saanen e Anglo-nubiana), com

peso corporal inicial de  $16,22 \pm 0,67$  kg. Foram avaliadas três dietas, a primeira foi formulada com milho e farelo de soja (FS) e as demais com torta de mamona destoxificada por hidróxido de cálcio (TMD  $\text{Ca(OH)}_2$ ) e outra por NaOH, ambas em total substituição ao FS. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 x 2 (dieta x raça). As rações foram formuladas com base nas recomendações do NRC (2007), sendo isoproteicas e isoenergéticas com relação volumoso:concentrado de 43:57, 40:60 e 36:64 para a dieta FS, dieta TMD  $\text{Ca(OH)}_2$  e TMD NaOH, respectivamente. A composição química com base na relação volumoso:concentrado encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Dietas	Item (g kg <sup>-1</sup> de matéria seca)						
	MS	MM <sup>1</sup>	PB	EE	CNF	FDN <sub>cp</sub>	NDT
Farelo de soja	887,7	57,7	112,9	62,0	471,8	287,9	664,9
TMD <sup>a</sup> $\text{Ca(OH)}_2$	896,1	102,2	112,9	63,4	468,6	297,6	658,5
TMD <sup>b</sup> NaOH	891,8	61,9	112,3	65,4	476,8	279,2	663,6

<sup>a</sup>TMD  $\text{Ca(OH)}_2$ : 0,9 g de Na kg<sup>-1</sup> MS; <sup>b</sup>TMD NaOH: 29,2 g de Na kg<sup>-1</sup> MS

As observações do comportamento alimentar foram realizadas de modo instantâneo a intervalos de 10 minutos (ingestão de ração, ruminação, outras atividades e ócio) durante 24 horas. Inicialmente os dados foram submetidos a testes de normalidade (Shapiro-Wilks) e de homocedasticidade (Levene) e, atendida as pressuposições, foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Para avaliar os efeitos de raça e de dieta, procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento GLM do programa computacional SAS, versão 9.3 (SAS INSTITUTE, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito das dietas sobre o consumo de MS e FDN<sub>cp</sub> ( $P < 0,05$ ), porém sem efeito das raças ( $P > 0,05$ ). O consumo de MS e FDN<sub>cp</sub> foi maior para as cabras alimentadas com FS e TMD  $\text{Ca(OH)}_2$  (Tabela 2).

**Table 2.** Consumo de matéria seca (CMS), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (CFDN<sub>cp</sub>) e atividades comportamentais de cabras de aptidão leiteira alimentadas com dietas com TMD em substituição ao farelo de soja

Raça	Dietas			Média	EPM	P-valor		
	FS	TMD $\text{Ca(OH)}_2$ CMS (g dia <sup>-1</sup> )	TMD NaOH			Dieta	Raça	D x R
Saanen	1120,90	1010,35	962,91	1031,38A	36,14	<0,050	0,341	0,921
Anglo-nubiana	1120,14	1032,28	980,27	1044,23A				
Média	1120,52a	1021,31a	971,59b					
FDN <sub>cp</sub> (g dia <sup>-1</sup> )								
Saanen	365,61	360,90	308,51	345,00A	1,98	<0,050	0,487	0,437
Anglo-nubiana	379,30	352,55	298,21	343,35A				
Média	372,45a	356,72a	303,36b					
Alimentação (minutos dia <sup>-1</sup> )								
Saanen	317,50	312,50	298,75	309,58A	12,35	<0,050	0,795	0,542
Anglo-nubiana	330,00	330,00	280,00	313,33A				
Média	323,75a	321,25a	289,37b					
Ruminação (minutos dia <sup>-1</sup> )								
Saanen	402,50	422,50	327,50	384,16A	10,13	<0,050	0,576	0,716
Anglo-nubiana	405,00	420,00	347,50	390,83A				
Média	403,75a	421,25a	337,50b					
Outras atividades (minutos dia <sup>-1</sup> )								
Saanen	235,00Bb	355,00Aa	385,00Aa	325,00	27,58	0,186	0,133	<0,050
Anglo-nubiana	390,00Aa	315,00Aa	420,00Aa	375,00				
Média	312,50	350,00	387,50					
Ócio (minutos dia <sup>-1</sup> )								
Saanen	485,00Aa	320,00Ab	458,75Aa	360,83	28,77	0,176	0,085	<0,050
Anglo-nubiana	315,00Ba	375,00Aa	392,50Aa	421,25				
Média	400,00	347,50	425,62					

EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letra comum, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância

As dietas influenciaram ( $P < 0,05$ ) o tempo de ruminação e tempo de alimentação, com maiores tempos para as cabras que receberam as dietas com FS e TMD  $\text{Ca(OH)}_2$ , porém não diferiram entre si. Observou-se ( $P < 0,05$ ) interação entre raça e dieta para as variáveis tempo em outras atividades e tempo em ócio. A mesma tendência foi observada no tempo em que os animais ficaram em ócio.

Provavelmente o menor consumo de MS e FDNcp para as cabras alimentadas com TMD NaOH está relacionado ao teor de sódio na TMD por esse produto alcalino, pois maior inclusão de sódio na dieta de ruminantes proporciona um efeito autorregulador do consumo voluntário pelos animais. Observa-se que a quantidade de sódio na TMD NaOH (Tabela 1) era 32,4 vezes superior que na TMD  $\text{Ca(OH)}_2$ , o que evidencia ainda mais esse efeito. Os menores tempos de ruminação e alimentação estão relacionados diretamente ao menor consumo de MS, pois o tempo gasto na ruminação depende do tipo de dieta e parece ter pouca variação nas dietas ricas em grãos. Ademais, o nível de ingestão de alimento também influencia o tempo de ruminação, pela maior quantidade de alimento a ser fragmentado, antes de ser digerido. Vale ressaltar que a menor relação volumoso:concentrado da dieta TMD NaOH (36:64) também pode ter contribuído para o menor tempo de ruminação, pois o menor tamanho das partículas do concentrado favorece a maior taxa de passagem do alimento.

Sob outra perspectiva, o tempo de ruminação tem relação direta com o consumo de FDNcp, uma vez que o aumento no consumo de fibra promove aumento no tempo de ruminação, devido a maior necessidade de processamento desta. Oliveira et al. (2016), avaliaram a inclusão do farelo de mamona destoxificado por hidróxido de cálcio no comportamento ingestivo de cordeiros e observaram que o tempo de ruminação ficou acima de 500 minutos  $\text{dia}^{-1}$ , e à medida que aumentava a quantidade de farelo na dieta, o tempo de ruminação aumentou. Porém o teor de FDNcp das dietas estava acima de 47%, e neste experimento o teor de FDNcp das dietas estavam abaixo de 30%, o que pode ter contribuído para que o tempo de ruminação fosse menor.

Como as atividades envolvidas com o comportamento ingestivo são consideradas excludentes, os maiores tempos destinados à alimentação das cabras do tratamento FS refletiu em menores tempos destinados às demais atividades (ócio e outras atividades). Em relação ao tempo em ócio, esse tipo de comportamento foi comum ao longo de todo o experimento, onde as cabras Anglo-nubiana apresentaram menor adaptação ao ambiente de confinamento, visto que tiveram temperamento menos dócil que as Saanen. O aumento do tempo em ócio é de fundamental importância em animais de produção, uma vez que animais em ócio refletem em redução nos gastos de energia (Missio et al., 2010), porém o consumo de MS deve suprir as suas exigências nutricionais.

## CONCLUSÃO

O comportamento ingestivo de cabritas em crescimento é influenciado tanto pelas dietas quanto pelas raças, porém sem alterações negativas. A torta de mamona destoxificada por hidróxido de sódio reduz o consumo de matéria seca.

## APOIO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), pelo financiamento do Projeto e bolsas Pós-graduação. À Embrapa Caprinos e Ovinos por todo suporte técnico e instalações. Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ) e FUNCAP pela concessão de bolsas de iniciação científica e a Agroindústria OLVEq Ltda. pela doação da torta de mamona para condução do experimento.

## REFERÊNCIAS

MISSIO, R.L., BRONDANI, I.L., ALVES FILHO, D.C., SILVEIRA, M.F., FREITAS, L.S., RESTLE, J., 2010. Ingestive behavior of feedlot finished young bulls fed different concentrate levels in the diet. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 39, 1571-1578.

NRC- National Research Council. 2007. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, DC. p.384.

OLIVEIRA, H.C., GARCIA, R., ALMEIDA, V.S.S., OLIVEIRA, A.C., PIRES, A.J.V., NASCIMENTO FILHO, C. S., VELOSO, C.M., SILVA, R.R., OLIVEIRA, U.L.C., 2016. Feeding behavior of lambs fed castor meal. **Semina: Ciências Agrárias**, 37, 1451-60.

SAS INSTITUTE, 2005. **SAS system for Windows**: versão 9.3. SAS Institute, Cary.

WORBS, S., KÖHLER, K., PAULY, D., AVONDET, M.A., SCHAER, M., DORNER, M.B., DORNER, B.G., 2011. Ricinus communis Intoxications in Human and Veterinary Medicine: A Summary of Real Cases. **Toxicons**, 3, 1332-1372.



## Síntese de proteína microbiana em cordeiros alimentados com dietas aditivadas com extrato alcaloídico de algaroba

Karine Pinheiro de Oliveira\*<sup>1</sup>; Josivânia Rodrigues de Araújo Santos<sup>2</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>3</sup>; Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>4</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>5</sup>; Otanael Oliveira dos Santos<sup>6</sup>; Joane Raquel Ferreira Alves de Almeida<sup>7</sup>; George Soares Correia<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestranda pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA;

<sup>2</sup>Doutora pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA;

<sup>3</sup>Professora plena, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>4</sup>Professor adjunto, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>5</sup>Professor pleno, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>6</sup>Doutor pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>7</sup>Mestranda pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>8</sup>Zootecnista, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos de dietas aditivadas com níveis de extrato alcaloídico de vagem de algaroba (EAA) e comparar com dietas sem e com 30 mg de monensina – MON/kg de matéria natural do concentrado sobre a síntese de proteína microbiana em cordeiros. Um dos métodos utilizados para estimar a produção de proteína microbiana é por intermédio da quantificação dos derivados de purina obtidos por análises de urina. Foram utilizados 30 cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos inteiros, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal inicial médio de 16 kg. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e o período experimental durou 98 dias, sendo 14 dias de adaptação e 7 dias de coleta totalizando 21 dias por quatro períodos. Não houve diferença significativa entre as dietas para a excreção de ácido úrico, alantoína, xantina-hipoxantina e derivados de purina totais (mmol d<sup>-1</sup>), mas, é possível notar tendência de aumento (P<0,07) na excreção de alantoína e derivados de purinas totais, em função dos níveis de extrato alcaloídico de vagem de algaroba. Para purinas microbianas absorvidas (mmol d<sup>-1</sup>) e síntese microbiana (g d<sup>-1</sup>) de nitrogênio e de proteína bruta, também não se observou diferença (P>0,05). O extrato alcaloídico de algaroba melhora a eficiência de síntese microbiana no rúmen de cordeiros confinados.

**Palavras-chave:** aditivo; derivados de purina; urina

## Microbial protein synthesis in lambs fed diets supplemented with mesquite alkaloid extract

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate inclusion of mesquite pod alkaloid extract (EAA) levels and to compare with diets without and with 30 mg monensin - MON/kg of natural concentrate matter on microbial protein synthesis in lambs. One of the methods used to estimate microbial production protein is by quantifying purine derivatives obtained by urinalysis. 30 crossbred Santa Inês x Dorper lambs, whole males, approximately 120 days old and average initial body weight of 16 kg were used. Experimental design was completely randomized and the experimental period lasted 98 days, with 14 days of adaptation and 7 days of collection totaling 21 days for four periods. There was no difference between diets for uric acid excretion, allantoin, xanthine-hypoxanthine and total purine derivatives (mmol/day). There was an increase tendency (P<0.07) in allantoin excretion and total purine derivatives, as a function of levels of mesquite pod alkaloid extract. For absorbed microbial purines (mmol/day) and microbial synthesis (g/day) of nitrogen and crude protein, no difference was also observed (P>0.05). The mesquite pod alkaloid extract improve the efficiency of microbial protein synthesis in the rumen of feedlot lambs.

**Keywords:** additive; purine derivatives; urine

### INTRODUÇÃO

O emprego de alcaloides de *Prosopis juliflora* (algaroba) e monensina na alimentação animal como aditivos, atuam como modificadores da fermentação ruminal e promovem maior síntese e eficiência microbianas (Santos, et al., 2013; Pereira et al., 2016).

A proteína microbiana é fundamental para o metabolismo proteico dos ruminantes, sendo a maior parte dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado de origem microbiana (Pessoa et al., 2009).

Avaliar o metabolismo nitrogenado dos ruminantes através da excreção urinária oportuniza obter estimativas que permitem evitar prejuízos acarretados pelo excesso de proteína na dieta e inadequação de sincronia proteica e energética do metabolismo.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a síntese de proteína microbiana, proporcionadas por dietas sem aditivo, com monensina e extrato alcaloídico de algaroba fornecidas a cordeiros em confinamento, estimada através da excreção de derivados de purina na urina.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga - BA, onde foram utilizados trinta cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos inteiros, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal inicial médio de 16 kg. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições, sendo cada cordeiro uma unidade experimental para o ensaio de desempenho. O período experimental teve duração de 98 dias, sendo 14 dias de adaptação e quatro períodos de 21 dias. A relação volumoso:concentrado utilizada foi de 40:60, onde foram avaliadas cinco dietas, com volumoso constituído por de feno de Tifton 85 e concentrados: com 300 mg/kg de matéria natural (MN) de monensina sódica, concentrado com 0 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba (EAA), concentrado com 3,33 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba, concentrado com 6,66 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba, concentrado com 13,33 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba.

No 21º dia de cada período experimental, foram realizadas coletas de urina, na forma de amostra de urina spot, por micção espontânea dos animais, aproximadamente 4 horas após o fornecimento da alimentação matinal. As amostras foram filtradas em gaze e uma alíquota de 10 ml foi separada e diluída em 40 ml de ácido sulfúrico (0,018 M). As amostras foram armazenadas a -20°C e no Laboratório de Fisiologia Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), foram realizadas as análises para determinação das concentrações de ácido úrico utilizando-se kits comerciais (Bioclin®) com o código K139 as concentrações urinárias de alantoína e xantina-hipoxantina foram obtidas por intermédio de método colorimétrico e enzimático, respectivamente, conforme metodologias propostas por Chen & Gomes (1992).

A excreção de derivados de purinas totais (DPT) foi obtida pela soma das quantidades de alantoína, ácido úrico e xantina e hipoxantina, excretadas na urina. A quantidade de purinas microbianas absorvidas ( $\text{mmol d}^{-1}$ ) foi estimada a partir da excreção de derivados de purinas totais ( $\text{mmol d}^{-1}$ ), por meio da equação proposta por Chen & Gomes (1992), para ovinos:  $\text{DPT (mmol d}^{-1}) = 0,84 \times \text{PA} + (0,150 \times \text{PC}0,75 \times \text{x} - 0,25 \times \text{PA})$ . Em que: DPT corresponde aos derivados de purinas totais ( $\text{mmol d}^{-1}$ ) e PA são as purinas absorvidas ( $\text{mmol d}^{-1}$ ). A síntese ruminal de proteína microbiana ( $\text{g NM d}^{-1}$ ) foi calculada em função das purinas absorvidas (X,  $\text{mmol d}^{-1}$ ), utilizando-se a equação descrita por Chen & Gomes (1992):  $\text{NM} = 70 \times \text{PA} \times (0,83 \times 0,116 \times 1000)^{-1}$  Em que 70 é o conteúdo de N de purinas ( $\text{mg N mmol}^{-1}$ ); 0,83 a digestibilidade das purinas microbianas absorvidas e 0,116 é a razão N purina N total<sup>-1</sup> nas bactérias.

Para as variáveis dependentes cujos contrastes polinomiais foram significativos, foi realizada a análise de regressão dos efeitos de ordem linear (L) e quadrática (Q), em função dos níveis de EAA. O modelo matemático utilizado na análise de regressão foi:  $Y_{ijk} = (\beta_0 + \beta_1 \text{Tr} + \beta_2 \text{Tr}^2) + \varepsilon_{ijk}$ ; NID (0;  $\sigma^2$ ). Em que: Y = o valor estimado em função das dietas;  $\beta_0$  = intercepto;  $\beta_1$  e  $\beta_2$  definiram a variação de Y em função do nível de inclusão; e Tr = nível de inclusão (0; 2,3; 4,6 e 9,6  $\text{mg kg}^{-1}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre as dietas para a excreção de ácido úrico, alantoína, xantina-hipoxantina e derivados de purina totais ( $\text{mmol/dia}$ ) (Tabela 1), porém, é possível notar tendência de aumento ( $P < 0,07$ ) na excreção de alantoína e derivados de purinas totais, em função dos níveis de EAA. Para purinas microbianas absorvidas ( $\text{mmol/dia}$ ) e síntese microbiana ( $\text{g d}^{-1}$ ) de nitrogênio e de proteína bruta, também não se observou diferença ( $P > 0,05$ ). Porém, para eficiência da síntese proteína microbiana, o contraste revelou diferença significativa entre a dieta sem aditivo e as dietas aditivadas com EAA, observando-se maior eficiência de síntese microbiana para essa última.

**Tabela 1.** Médias, erro padrão da média (EPM) e valores de probabilidade (P) de contraste ortogonal e dos componentes linear (L) e quadrático (Q) de contraste polinomial para balanço de nitrogênio e excreção de ureia em cordeiros alimentados com dietas sem ou com monensina e níveis de extrato alcaloídico de algaroba (EAA).

Item	Monensina <sup>1</sup>	Nível de EAA ( $\text{mg/kg}^{-1}$ MS)				EPM	Pr>F	Valor – P		
	2,1	0	2,3	4,6	9,2			0 vs E <sup>2</sup>	L	Q
<b>Derivados de Purina (<math>\text{mmol d}^{-1}</math>)</b>										
Ácido úrico	0,72	0,74	0,71	0,83	0,90	0,06	0,82	0,592	0,289	0,711
Alantoína	9,38	6,30	7,23	8,33	8,85	0,52	0,23	0,101	0,053	0,854
X-H <sup>3</sup>	9,61	9,70	8,60	9,80	11,35	0,54	0,59	0,854	0,284	0,243
DPT <sup>4</sup>	19,72	16,76	16,54	18,98	21,11	0,94	0,41	0,259	0,065	0,540
<b>Purinas microbianas (<math>\text{mmol d}^{-1}</math>)</b>										

Absorvidas	11,29	9,74	10,30	11,89	13,12	0,77	0,64	0,202	0,129	0,843
<b>Síntese microbiana (g dia d<sup>-1</sup>)</b>										
Nitrogênio	8,21	7,08	7,49	8,64	9,54	0,56	0,61	0,199	0,115	0,857
Proteína bruta	51,32	44,29	46,82	54,01	59,65	3,50	0,61	0,198	0,115	0,841
<b>Eficiência microbiana</b>										
gPBM/kgNDT <sup>5</sup>	67,54	54,82	70,73	73,65	79,67	4,99	0,35	0,041	0,103	0,653

Médias seguidas de asterisco diferem ( $P < 0,05$ ) da dieta com monensina pelo Teste de Dunnett; <sup>1</sup>mg kg<sup>-1</sup> MS; <sup>2</sup>Contraste: Sem aditivo vs Com Extrato alcaloídico da vagem de algaroba; <sup>3</sup>Xantina e Hipoxantina; <sup>4</sup>Derivados de purina totais; <sup>5</sup>Proteína bruta microbiana/Nutrientes digestíveis totais.

## CONCLUSÃO

O extrato alcaloídico de algaroba melhora a eficiência de síntese microbiana no ambiente ruminal de cordeiros confinados.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) - TO PET 0013/2013

## REFERÊNCIAS

CHEN, X. B.; GOMES, M. J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives an overview of technical details. **Bucksburnd: Rowett Research Institute**, p. 21, 1992.

PEREIRA, T. C. de J.; PEREIRA, M. L. A.; MOREIRA, J. V.; AZEVÊDO, J. A. G. ; BATISTA, R.; DE PAULA, V. F.; OLIVEIRA, B. S.; SANTOS, E. de J. dos. Effects of alkaloid extracts of mesquite pod on the products of in vitro rumen fermentation. **Environmental Science and Pollution Research International**, v. 1, p. 1, 2016.

PESSOA, R. A. S.; LEÃO, M. I.; FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; QUEIROZ, A. C. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com palma forrageira, bagaço de cana-de açúcar e ureia associados a diferentes suplementos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 362-370, 2009.

SANTOS, E. T.; PEREIRA, M. L. A.; SILVA, C. F. P. G.; SOUZA-NETA, L. C.; GERIS, R.; MARTINS, D.; SANTANA, A. E. G.; BARBOSA, L. C. A.; SILVA, H. G. O.; FREITAS, G. C.; FIGUEIREDO, M. P.; OLIVEIRA, F. F. de; BATISTA, R. Antibacterial activity of the alkaloid-enriched extract from *Prosopis juliflora* pods and its influence on in vitro ruminal digestion. **International Journal of Molecular Science**, v. 14, n. 4, p. 8496-8516, 2013.



## **Peso dos cortes comerciais de ovinos alimentados com parte aérea de mandioca e palma em substituição ao feno de tifton**

José Fábio dos Santos Silva<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Junior<sup>2</sup>; Julimar do Sacramento Ribeiro<sup>2</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>3</sup>; Waldonys Moreira Pinheiro<sup>1,8</sup>; Hugo Batista Lima<sup>4</sup>; João Paulo Santos de Oliveira<sup>5</sup>; Marianna Suellen Bispo Vieira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado de produção de ruminantes - Centro de Ciências Agrárias/CECA/UFAL, Rio Largo, AL; <sup>2</sup>Professor do curso de zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Arapiraca, AL; <sup>3</sup>Bolsista do PNPd integrante do programa DCR/CAPES/FAPEAL/UFAL; <sup>4</sup>Doutor pela Universidade Federal da Paraíba - UFPB; <sup>5</sup>Graduando do curso de zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Arapiraca, AL

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca, associado a palma forrageira, sobre os cortes comerciais da carcaça de ovinos confinados. Foram utilizados 35 cordeiros mestiços ½ Dorper/ ½ Santa Inês, não castrados, confinados em baias individuais. O experimento teve duração de 90 dias, quinze para adaptação às instalações e ao manejo. Os tratamentos foram constituídos de cinco tratamentos: TF = tifton 85 + concentrado; PAM = feno da parte aérea da mandioca + concentrado; TF+PAM = tifton 85 + feno da PAM + concentrado; TF+PAL = tifton 85 + palma forrageira + concentrado e PAM+PAL = feno da PAM + palma forrageira + concentrado. Houve efeito da dieta sobre o ganho de peso dos animais ( $P < 0,05$ ). Os animais que consumiram a dieta PAM+PAL, foram abatidos com maiores pesos de carcaça. A perna apresentou maior peso para dieta PAM+PAL e menor peso para dieta TF. A dieta PAM+PAL proporcionou cortes cárneos mais pesados sendo recomendado a substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca, associado a palma forrageira, na dieta de ovinos.

**Palavras-chave:** lombo; paleta; perna

## **Weight of commercial cuts of sheep fed with cassava and palm shoots replacing the tifton hay**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the substitution of tifton 85 hay for cassava shoot hay, associated with forage palm, on the commercial cuts of the confined sheep carcass. Thirty - five lambs ½ Dorper / ½ Santa Inês were used, not castrated, confined in individual stalls. The experiment lasted 90 days, fifteen to adapt to the facilities and the management. The treatments consisted of five treatments: TF = tifton 85 + concentrate; PAM = manioc + concentrate hay; TF + PAM = tifton 85 + PAM hay + concentrate; TF + PAL = tifton 85 + forage palm + concentrate and PAM + PAL = PAM hay + forage palm + concentrate. There was diet effect on the animals' weight gain ( $P < 0.05$ ). The animals that consumed the PAM + PAL diet were slaughtered with higher carcass weights. The leg showed higher weight for PAM + PAL diet and lower weight for TF diet. The PAM + PAL diet provided heavier meat cuts and it was recommended to replace tifton 85 hay with cassava shoot hay, associated with forage palm, in the sheep diet.

**Keywords:** loin; trowel; leg

### **INTRODUÇÃO**

A estacionalidade na produção de forragem é reconhecida como um dos principais fatores responsáveis pelos baixos índices de produtividade da ovinocultura de corte nordestina. Durante o período seco do ano, os animais criados extensivamente não conseguem nutrientes suficientes para manutenção das suas funções produtivas e o desempenho fica comprometido (OLIVEIRA et al, 2017). A falta de alimento associado ao pouco recurso empregado constitui os fatores para os baixos índices produtivos da atividade e dessa forma ocasiona baixa oferta de carne no mercado devido ao abate tardio dos animais. Assim, algumas estratégias vêm sendo utilizadas para minimizar esse baixo desempenho e alavancar o sistema de produção no período crítico do ano. A confecção do feno de mandioca tem como princípio básico aproveitar a parte aérea da planta, que normalmente é descartada após a colheita das raízes, com intuito de reduzir os custos de alimentação e substituir o alimento volumoso de forma parcial ou integral principalmente na época de sua escassez. A palma forrageira também pode ser constituinte da base alimentar dos pequenos ruminantes, devido seu elevado teor de carboidratos digestíveis e resistência as condições semiáridas (SOARES, 2017).

### **OBJETIVOS**

Avaliar o efeito da substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca, associado à palma forrageira, sobre os cortes comerciais da carcaça de ovinos confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região agreste do estado de Alagoas, com latitude 9° 69'S, longitude 36° 66'W, altitude média de 305m, temperatura média de 23,7°C e pluviosidade média de 752mm segundo classificação climática de Köppen.

Foram utilizados 35 cordeiros mestiços ½ Dorper/ ½ Santa Inês, não castrados, com idade média de 140 dias, e com peso inicial de 16 kg, todos acomodados em baias individuais providas de comedouros e bebedouros. O período experimental teve duração de 90 dias, quinze dos quais foram direcionados para adaptação às instalações e ao manejo. Os tratamentos foram constituídos de cinco dietas isoproteicas formuladas para atender a exigência para ganho de 150 g/dia de ovinos em crescimento, a saber: TF = tifton 85 (70% da matéria seca MS) + concentrado (30% da MS); PAM = feno da parte aérea da mandioca (70% da MS) + concentrado (30% da MS); TF+PAM = tifton 85 (35% da MS) + feno da PAM (35% da MS) + concentrado (30% da MS); TF+PAL = tifton 85 (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS) e PAM+PAL = feno da PAM (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS). As dietas foram ofertadas na forma de mistura completa, distribuída em duas refeições diárias (8 e 16 h).

Após 90 dias, os animais foram abatidos. As carcaças foram dividida sagitalmente, e a meia carcaça esquerda seccionada em seis regiões anatômicas que compõe os cortes, segundo metodologia adaptada de Cezar e Sousa (2007): pescoço, que constitui a região compreendida entre a 1ª e 7ª vértebras cervicais; paleta, região obtida pela desarticulação da escápula, úmero, rádio, ulna e carpo; costela, que compreende a seção entre a 1ª e 13ª vértebra torácicas; lombo, região entre a 1ª e 6ª vértebras lombares; perna, parte que será obtida pela secção entre a última vértebra lombar e a primeira sacra, sendo considerada a base óssea do tarso, tibia, fêmur, ísquio, ílio, púbis, vértebras sacras e as duas primeiras vértebras coccídeas; e serrote ou baixo, obtido pelo corte em linha reta, iniciando-se no flanco até a extremidade cranial do manúbrio do esterno segundo metodologia de Cezar e Souza (2007). Os dados foram submetidos a análises de variância e teste de médias Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais que consumiram a dieta PAM+PAL, foram abatidos com maiores pesos de carcaça e isso refletiu em maiores pesos de cortes cárneos (Tabela 1).

Tabela 1. Peso dos cortes de ovinos mestiços alimentos com parte aérea de mandioca e palma forrageira em substituição total ou parcial ao feno de tifton 85.

	DIETA						EP
	TF	PAM	TF+PAM	TF+PAL	PAM+PAL	P	
PMCE kg*	4,688±0,557c	6,355±0,741ab	5,610±0,630bc	6,855±0,916a	7,156±0,858a	0,00000	0,194
Pescoço kg	0,439±0,080c	0,670±0,068ab	0,552±0,087bc	0,682±0,098a	0,709±0,062a	0,00000	0,021
Paleta kg	0,912±0,082c	1,212±0,144ab	1,070±0,085bc	1,310±0,193a	1,339±0,186a	0,00002	0,035
Costela kg	0,834±0,156c	1,095±0,183abc	0,969±0,163bc	1,154±0,141ab	1,301±0,252a	0,00063	0,039
Lombo kg	0,456±0,128b	0,675±0,137a	0,600±0,101ab	0,789±0,123a	0,679±0,139a	0,00065	0,027
Perna kg	1,613±0,150c	2,068±0,189ab	1,895±0,211bc	2,199±0,283ab	2,393±0,344a	0,00002	0,060
Serrote kg	0,432±0,084c	0,633±0,105ab	0,522±0,089bc	0,692±0,130a	0,760±0,116a	0,00002	0,026

Médias com letras diferentes, na mesma linha, diferem pelo teste tukey a 5% de probabilidade.\* Peso da meia carcaça esquerda.

Por se o corte comercial com maior quantidade de músculos a perna apresentou maior peso em todas as dietas, sendo que a dieta TF, apresentou o menor peso e a dieta PAM+PAL maior peso. Os cortes cárneos em peças individualizadas associados à boa apresentação do produto são importantes fatores na comercialização. Na carcaça ovina os cortes mais valorizados são pernil, paleta e lombo, de modo que quanto maior o peso destes na carcaça maior a valorização da mesma (URBANO et al, 2011). Seguindo a linha de valorização dos cortes, a paleta apresentou o segundo maior peso em todas as dietas, variando de 0,912±0,082kg á 1,339±0,186kg e o lombo por ser um corte de menor tamanho variou de 0,456±0,128kg á 0,679±0,139kg, respectivamente nas dietas TF e PAM+PAL. Visto que o lombo segue uma dinâmica de crescimento tardio em relação à carcaça do animal, onde as ondas de crescimento partem das extremidades do corpo em direção ao seu centro, ele recebe maior influencia do teor energético da dieta, tendo desenvolvimento limitado em dietas com baixo aporte e desenvolvimento desprendido em dietas com elevado aporte (MORENO et al, 2014).

## CONCLUSÃO

A dieta PAM+PAL proporcionou cortes cárneos mais pesados sendo recomendado a substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca.

## REFERÊNCIAS

CEZAR, M. F., SOUSA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação.** 1 ed. Editora Agropecuária Tropical, Uberaba. 2007.

OLIVEIRA, J.P.S.; FERREIRA, M.A.; FREITAS, A.P.D.; URBANO, S. A.; SILVA, A.E.M. **Características de carcaça de ovinos Santa Inês alimentados com mazoferm substituindo o farelo de soja.** Revista Ciência Agronômica., v. 48, n. 4, p. 708-715, outubro, 2017.

MORENO, G.M.B.; BORBA, H.; ARAUJO, G.G.L.; VOLTORINI, T.V.; SOUZA, R.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; BUZANSKAS, M.E.; LIMA JUNIOR, D.M.; ALVARENGA, T.I.R.C. **Rendimentos de carcaça, cortes comerciais e não-componentes da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com feno de erva-sal e concentrado.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, Salvador, v.15, n.1, p.192-205 jan./mar., 2014.

SOARES, M.S. **Palma forrageira: aspecto do cultivo e desempenho animal.** Nutritime Revista Eletrônica, on-line, Viçosa, v.14, n.4, p.6041-6055, jul./ ago, 2017.

URBANO, S.A.; ANDRADE, R.P.X.; MONTEIRO, P.B.S.; FERREIRA, M.A.; SILVA, D.C. **Rendimento de Carcaça e Cortes Comerciais de Ovinos Alimentados com Casca de Mamona em Substituição ao Feno de Capim Tifton em Dietas a Base de Palma Forrageira.** Revista Científica de Produção Animal, v.13, n.1, p.105-110, 2011.



## Consumo de matéria seca e demais nutrientes por cabritas leiteiras alimentadas com torta de mamona destoxificada na fase de crescimento

Patrício Leandro Pereira<sup>1,8</sup>; Ricardo Alves de Araújo<sup>2</sup>; José Neuman Miranda Neiva<sup>3</sup>; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>4</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>; Ronaldo Carlos Lucas<sup>6</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>7</sup>; Francisco Getulho Ávila

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Bolsista FUNCAP/BPI, CCAB/ UVA; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, Bolsista CAPES/EMBRAPA - PDIZ-UFC/UFPB/UFRPE, Fortaleza, CE; <sup>3</sup>Professor Associado III, Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPQ, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFT, Araguaína, TO; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Bolsista de Produtividade e Interiorização da FUNCAP, Sobral, CE; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE; <sup>6</sup>Pós-doutorando Bolsista da CAPES, Embrapa/UFC, Sobral, CE; <sup>7</sup>Professor Adjunto CCA/UFC, Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPQ, Fortaleza, CE

**Resumo:** Avaliou-se a influência da substituição do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) sobre o consumo de matéria seca e demais nutrientes por cabritas Saanen e Anglo-nubiana. Foram utilizadas três dietas, uma à base de FS e as demais com torta de mamona destoxificada por hidróxido de cálcio (Ca(OH)<sub>2</sub>) e hidróxido de sódio (NaOH). Houve efeito (P<0,05) das dietas sobre o consumo de MS e nutrientes, sendo que as cabras que consumiram TMD NaOH apresentaram menores valores.

**Palavras-chave:** anglo-nubiana; ricina; saanen

## Dry matter intake and other nutrients by goats kids fed detoxified castor cake in the growth phase

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of the substitution of soybean meal (SM) by detoxified castor cake (DCC) on dry matter intake and other nutrients by goats kids Saanen and Anglo-nubian. We used three diets, one with the base of SM and the other with detoxified castor cake by calcium hydroxide (Ca(OH)<sub>2</sub>) and sodium hydroxide (NaOH). There was no effect (P<0.05) of diets on the intake DM and nutrients, being that the goats fed DCC NaOH showed lower values.

**Keywords:** anglo nubian; ricin; saanen

### INTRODUÇÃO

Na caprinocultura leiteira, para que a fase de lactação seja eficientemente produtiva há a necessidade de cabras bem desenvolvidas. Sendo assim, a fase de recria é de suma importância, pois a formação de matrizes sadias, bem nutridas e desenvolvidas fisiologicamente irá refletir, posteriormente, saudáveis gestações e lactações. Vale ressaltar que, dentro de uma propriedade leiteira, as cabritas, durante a fase de recria, representam uma grande fonte de gastos, sobretudo com alimentos, haja vista ainda não estão em produção. Com base nisso, a utilização de subprodutos pode tornar esta fase mais eficiente e refletir nas demais, pois a recria determina o potencial produtivo da futura cabra leiteira.

Nesse contexto, os resíduos da indústria de biodiesel, em especial a torta de mamona, surgem como alternativas alimentares para ruminantes no semiárido brasileiro, podendo substituir o farelo de soja, que é um alimento nobre e utilizado na alimentação humana, o que eleva os custos de produção. Um dos principais atrativos para o uso do subproduto da mamona na alimentação de ruminantes é o alto valor protéico. Segundo Akande et al. (2015), a torta de mamona apresenta em sua composição de 342 a 480 g de proteína bruta por quilo de matéria seca.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência da torta de mamona destoxificada por soluções alcalinas sobre o consumo de matéria seca e demais nutrientes em cabritas Saanen e Anglo-nubiana recriadas em confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Tecnológico de Produção de Leite de Cabra da Embrapa Caprinos e Ovinos, na cidade de Sobral-CE, no período compreendido entre setembro de 2015 a junho de 2016. Foram utilizadas 24 cabritas (Saanen e Anglo-nubiana), com peso corporal inicial de  $16,22 \pm 0,67$  kg. Foram avaliadas três dietas, a primeira foi formulada com milho e farelo de soja (FS) e as demais com torta de mamona destoxificada por hidróxido de cálcio (TMD  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) e outra por NaOH, ambas em total substituição ao FS. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial  $3 \times 2$  (dieta x raça). As rações foram formuladas com base nas recomendações do NRC (2007), sendo isoproteicas e isoenergéticas com relação volumoso:concentrado de 43:57, 40:60 e 36:64 para a dieta FS, dieta TMD  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e TMD NaOH, respectivamente. A composição química com base na relação volumoso:concentrado encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Dietas	Item (g kg <sup>-1</sup> de matéria seca)						
	MS	MM <sup>1</sup>	PB	EE	CNF	FDN <sub>cp</sub>	NDT
Farelo de soja	887,7	57,7	112,9	62,0	471,8	287,9	664,9
TMD <sup>a</sup> $\text{Ca}(\text{OH})_2$	896,1	102,2	112,9	63,4	468,6	297,6	658,5
TMD <sup>b</sup> NaOH	891,8	61,9	112,3	65,4	476,8	279,2	663,6

<sup>a</sup>TMD  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ : 0,9 g de Na kg<sup>-1</sup> MS; <sup>b</sup>TMD NaOH: 29,2 g de Na kg<sup>-1</sup> MS

As dietas foram fornecidas diariamente às 8:00 e 16:00 horas, de forma a permitir 10% do fornecimento em sobras. Durante todo o período experimental foram colhidas amostras do fornecido, tanto do volumoso quanto do concentrado, bem como das sobras, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e armazenados em freezer a -8 °C. Ao final da fase de recria as amostras foram descongeladas e submetidas a pré-secagem e trituradas em moinhos de faca com peneira de 1,0 mm. Inicialmente os dados foram submetidos a testes de normalidade (Shapiro-Wilks) e de homocedasticidade (Levene) e, atendida as pressuposições, foram submetidos a análise de variância pelo teste F. Para avaliar os efeitos de raça e de dieta, procedeu-se a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento GLM do programa computacional SAS, versão 9.3 (SAS INSTITUTE, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) das dietas sobre o consumo de todos os nutrientes avaliados, porém não houve ( $P > 0,05$ ) efeito das raças, nem interação entre ambos os fatores. O CMS foi maior para as cabras alimentadas com FS e TMD  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  (Tabela 2).

**Tabela 2.** Consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) em cabritas de aptidão leiteira alimentadas com dietas com TMD em substituição ao farelo de soja

Raça	Dietas				EPM <sup>1</sup>	P-valor		
	FS	TMD $\text{Ca}(\text{OH})_2$	TMD NaOH	Média		Dieta	Raça	D x R
	CMS (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	1018,90	922,85	822,19	921,31A	36,14	<0,050	0,341	0,921
Anglo-nubiana	979,02	902,32	760,12	880,49A				
Média	998,96a	912,58a	791,16b					
	CPB (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	116,50	107,68	95,74	106,24A	4,23	<0,050	0,376	0,914
Anglo-nubiana	112,24	105,70	88,68	102,21A				
Média	114,37a	106,69a	92,21b					
	CEE (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	65,00	61,67	56,75	61,14A	2,50	<0,050	0,348	0,956
Anglo-nubiana	62,64	59,66	52,76	58,35A				
Média	63,82a	60,66ab	54,75b					
	CFDN (g dia <sup>-1</sup> )							
Saanen	390,12	345,56	307,35	348,73A	1,98	<0,050	0,487	0,437
Anglo-nubiana	387,54	347,98	309,42	328,70A				
Média	390,12a	347,98b	308,38b					

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letra comum, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Assim como o CMS, o CPB foi maior para as cabras que receberam dietas com FS e TMD  $\text{Ca}(\text{OH})_2$ , a mesma tendência foi observada para o CEE, porém as que receberam TMD  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  não diferiram das com TMD NaOH. Já o CFDN foi maior para as cabras alimentadas com FS, seguida pelas que receberam TMD  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e TMD NaOH. Os valores de CMS para as dietas com FS e

TMD  $\text{Ca(OH)}_2$  foram superiores aos preconizados pelo National Research Council (NRC, 2007), a exceção ficou por conta das cabras alimentadas por TMD NaOH. O NRC preconiza que cabritas jovens de aptidão leiteira com ganhos médios diários de 100g, valores esses observados neste experimento, consomem em média 910 g MS  $\text{dia}^{-1}$ . Provavelmente o próprio sódio oriundo do hidróxido funcionou com um controlador de consumo, pois a TMD NaOH apresentava 2,92% de sódio na MS (Tabela 1), valor muito alto, principalmente se levar em consideração que essa torta entrou como 13,66% da matéria natural da ração concentrada. A presença, em grandes quantidades, desse ânion no rúmen dos animais ocasiona mudanças na molaridade do rúmen, que pode prejudicar o ambiente, diminuindo o consumo de matéria seca (Forbes, 2007). Palmieri et al. (2016) avaliaram a inclusão de farelo de mamona destoxificada em dietas de cabritos e observaram diminuição no consumo de MS. O efeito para o CMS influenciou nos resultados de CPB, os quais mantêm relação direta, visto que as dietas foram isoproteicas.

Observou-se que as cabras que consumiram a dieta com TMD NaOH apresentaram os menores CPB, porém esse valor corresponde exatamente 11,65% de PB da MS ingerida, o que condiz com o valor exigido para animais dessa categoria durante a fase de crescimento. Para o consumo de extrato etéreo observou-se que para todos os tratamentos, os valores foram superiores ao máximo recomendado para ruminantes que é de até 6% da MS, tais elevações se deram ao fato da adição de óleo de soja nas dietas para atender as exigências em energia. Apesar da diminuição do CFDN pelas cabras que receberam TMD NaOH, a quantidade observada está acima da necessidade mínima diária que é de 25% da MS, sendo que o valor observado foi de 25,36%. Esta resposta até surpreende, pois se esperava maiores CFDN para as cabras alimentadas pelas TMD, pois uma característica intrínseca a este alimento é o alto teor de FDN, mas como as dietas foram isofibrosas, a diferença entre os CFDN foram, na verdade, uma consequência da variação no CMS.

## CONCLUSÃO

As tortas de mamona destoxificadas por hidróxido de cálcio e/ou sódio possuem potencial para substituir o farelo de soja em concentrados para cabritas de aptidão leiteira. A torta de mamona destoxificada por hidróxido de sódio, quando utilizada na composição de dietas para cabras em fase de crescimento, promove diminuição no consumo de matéria seca e demais nutrientes.

## APOIO

Os autores agradecem à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), pelo financiamento do Projeto e bolsas Pós-graduação. À Embrapa Caprinos e Ovinos por todo suporte técnico e instalações. Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ) e FUNCAP pela concessão de bolsas de iniciação científica e a Agroindústria OLVEq Ltda. pela doação da torta de mamona para condução do experimento.

## REFERÊNCIAS

AKANDE, T.O., ODUNSI, A.A., AKINFALA, E.O., 2015. A review of nutritional and toxicological implications of castor bean (*Ricinus communis* L.) meal in animal feeding systems. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, 100, 1-10.

FORBES, J.M., 2007. **Voluntary food intake diet selection in farm animals**. 2.ed. CAB International, Cambridge, p. 453.

NRC- National Research Council. 2007. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, DC. p.384.

PALMIERI, A.D., CARVALHO, G.G.P., TOSTO, M.S.L., LEITE, V.M., SANTOS, S.A., BORJA, M.S., AZEVÃŠDO, J.A.G., FREITAS JÃŠNIOR, J.E., LEITE, L.C., AYRES, M.C.C., RUFINO, L.M.A., 2016. Nutritional and productive performance of goats kids fed diets with detoxified castor meal. **Animal Feed Science and Technology**. 216, 81-92.

SAS INSTITUTE, 2005. **SAS system for Windows**: versÃŁo 9.3. SAS Institute, Cary.



## Consumo voluntário do feno de Mela bode [*Herissantia tiubae* (K. Sch.) Briz.], fornecido a caprinos no Semiárido de Pernambuco<sup>1</sup>

Vanda Lúcia Arcanjo Pereira<sup>1</sup>; Valderedes Martins da Silva<sup>1</sup>; Júlio César Vieira de Oliveira<sup>1</sup>; Fernando Lucas Torres de Mesquita<sup>1</sup>; Marciano Arcanjo Barbosa Oliveira<sup>1</sup>; Antônio Santana dos Santos Filho<sup>1</sup>; Francisco Abel Lemos Alves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agronômico de Pernambuco (IPA)

**Resumo:** O objetivo desta pesquisa foi avaliar o consumo voluntário do feno de mela bode [*Herissantia tiubae* (K. Sch.) Briz.], fornecido a caprinos. Foram utilizados caprinos da raça Anglonubiana, machos castrados, com idade média de 20 meses e peso médio inicial de 28,96 kg. Os animais foram mantidos em gaiolas de metabolismo e utilizando-se o método de coleta total de fezes, para estimativa do consumo. O feno foi confeccionado naturalmente em área ensolarada da Estação Experimental de Serra Talhada/PE. Foram obtidos 54,01 e 2,14 de matéria seca; 5,58 e 0,22 de proteína bruta; 1,60 e 0,06 de proteína digestível, e 20,44 e 0,84 de NDT, para consumo de peso metabólico e em percentagem de peso vivo, respectivamente. Assim, o mela bode constitui-se em uma alternativa viável para suplementação alimentar de caprinos no período da seca.

**Palavras-chave:** caatinga; forrageira nativa; período seco

## Evaluate the voluntary intake of caprine mela hay [*Herissantia tiubae* (K. Sch.) Briz.], supplied to goats in the semiarid of Pernambuco

**Abstract:** The aim of this research was to evaluate the voluntary intake of caprine mela hay [*Herissantia tiubae* (K. Sch.) Briz.], supplied to goats. Were used castrated males of the Anglonubian breed, average age of 20 months and initial mean weight of 28.96 kg. The animals were having been placed in metabolism cages and the total fecal collection method was used to estimate the consumption. The hay was made naturally in a sunny area of the Experimental Station of Serra Talhada/PE. There were obtained 54.01 and 2.14 dry matter; 5.58 and 0.22 crude protein; 1.60 and 0.06 digestible protein, and 20.44 and 0.84 NDT, respectively, for metabolic weight and percentage live weight. Thus, caprine mela hay is a viable alternative for food supplementation of goats during times of drought.

**Keywords:** caatinga; dry season; native forage

### INTRODUÇÃO

A conservação de volumosos contribui para reduzir o déficit nutricional dos rebanhos criados em regiões com variação na fitomassa pastejável (LIMA JÚNIOR et al., 2015). O uso de recursos forrageiros nativos, associados a raças locais de ruminantes, favorece a sustentabilidade dos sistemas de produção animal instalados em regiões tropicais. A conservação de forragem é pouco utilizada pelos pecuaristas da região semiárida do Nordeste, entretanto, sua adoção permitiria utilizar a forragem excedente produzida na estação das chuvas na alimentação dos animais no período de estiagem e escassez de forragem, sem perda das suas qualidades nutritivas.

Nesse contexto a planta nativa mela bode, pertencente à família das Malváceas se desenvolve bem na região Nordeste do Brasil, alcançando em média 80 cm de altura (VIEIRA et al., 2001). É uma espécie subarborescente vegetando em áreas com lavouras, pastagens naturais e margens de rodovias e estradas. É bastante aceita pelos caprinos e ovinos, como fonte de alimento.

### OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o consumo voluntário do feno de mela bode [*Herissantia tiubae* (K. SCH.) Briz.], fornecido a caprinos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Estação Experimental de Sertânia, do Instituto Agronômico de Pernambuco/IPA. A planta mela bode foi colhida em área de caatinga da Estação Experimental de Serra Talhada. Para confecção do feno foram utilizados folhas e caules

tenros, cujas plantas se encontravam em estágio inicial de floração/frutificação. O material foi colhido nas primeiras horas do dia, triturado em máquina forrageira, e expostas ao sol, em lonas plásticas, para secagem, onde foram efetuadas várias viragens ao dia, para uma melhor uniformização e rapidez do processo de fenação. Após esse procedimento, o material fenado foi enfardado, e enviado para Estação Experimental de Sertânia/IPA, onde foi armazenado até o início do trabalho.

O experimento teve duração de 21 dias, sendo os 14 primeiros para fase de adaptação e ajuste do consumo da forragem, enquanto os últimos, sete dias, foram feitas as coletas. Foram utilizados na avaliação cinco caprinos da raça Anglonubiana, machos castrados, com idade média de 20 meses e peso médio inicial de 28,96 kg. Os mesmos foram mantidos em gaiolas de metabolismo, utilizando-se o método convencional de coleta total de fezes, sendo pesados no início e ao término do experimento. O feno foi fornecido em uma única ração diária, às 08 horas, em quantidades correspondentes ao consumo registrado no dia anterior, acrescido de 20%. Receberam “*ad libitum*”, água e mistura mineral completa.

Por ocasião da fase de coleta, com intervalos de 24 horas, foram registrados os pesos dos alimentos fornecidos e das sobras, obtendo-se amostras diárias dos mesmos. As amostras dos materiais foram trituradas em moinho tipo Willey® e colocadas em sacos plástico para conservação, e posterior análises químico-bromatológica, segundo recomendação de Silva e Queiroz (2002).

A análise estatística dos dados foi feita pela média e desvio padrão de cinco repetições, através do programa Office® Excel 2010 da Microsoft.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis referentes aos consumos voluntários para o feno de mela bode colhida na caatinga estão descritas na Tabela 1.

Os consumos de matéria seca por dia ( $\text{g kg}^{-1}$  de  $\text{PV}^{0,75}$ ) e em (% PV), foram inferiores aos encontrados por Pereira et al. (2009), que verificaram consumo máximo de 63,08 e 2,96, respectivamente, ao fornecido pelo feno de mela bode para ovinos. O consumo de  $5,58 \text{ g kg}^{-1}$  de  $\text{PV}^{0,75}$  de proteína bruta, foi inferior aos obtidos com feno de mela bode e faveleira por Pereira et al. (2009) e Pereira et al. (2012), que reportaram valores de 7,49 e 12,52, respectivamente, em condições similares, trabalhando com ovinos.

Os valores médios de consumo dos nutrientes digestíveis totais ( $\text{g kg}^{-1}$  de  $\text{PV}^{0,75}$ ), foram inferiores aos encontrados por Pereira et al. (2009) e Pereira (2012), que verificaram consumo de 26,86 e 56,06, respectivamente, ao fornecerem feno de mela bode e faveleira para ovinos.

**Tabela 1.** Consumo médio diário de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra bruta (FB), proteína digestível (PD), fibra digestível (FD) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) do feno de mela bode [*Herissantia tiubae* (K. Sch.) Briz.] - Sertânia, PE

		Consumo em $\text{g kg}^{-1}$ de $\text{PV}^{0,75}$						
		MS*	MO*	PB*	FB*	PD*	FD	NDT*
Feno		54,01	47,54	5,58	16,65	1,60	8,14	20,44
		$\pm 3,51$	$\pm 6,15$	$\pm 0,44$	$\pm 1,55$	$\pm 0,39$	$\pm 1,97$	$\pm 0,78$
		Consumo em % de PV						
		MS*	MO*	PB*	FB*	PD*	FD*	NDT*
Feno		2,14	1,88	0,22	0,66	0,06	0,33	0,84
		$\pm 0,43$	$\pm 0,07$	$\pm 0,03$	$\pm 0,09$	$\pm 0,02$	$\pm 0,08$	$\pm 0,18$

## CONCLUSÃO

O feno de mela bode constitui-se em uma alternativa viável para suplementação alimentar de caprinos no período da seca. No entanto, trabalhos visando determinar qual o nível mais adequado de inclusão deste alimento na dieta de caprinos devem ser conduzidos.

## APOIO

Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA)

## REFERÊNCIAS

LIMA-JÚNIOR, D. M. de.; CARVALHO, F. F. R. de.; FERREIRA, B. F.; BATISTA, A. M. V.; RIBEIRO, M. N.; MONTEIRO, P. de B. S. Feno de maniçoba na alimentação de caprinos Moxotó. *Semina. Ciências Agrárias*, v. 36, p. 2211-2222, 2015.

PEREIRA, V. L. A.; SILVA, V. M. da.; OLIVEIRA, J. C. V. de.; SANTOS-FILHO, A. S.; ALVES, F. A. L.; BATISTA, A. M. V. Consumo Voluntário do Feno de Mela Bode [*Herissantia tiubae* (K.Sch.) Briz.], fornecidos para Ovinos. In: SEMANA DE ZOOTECNIA DA UFRPE, 17., 2009, Recife. **Anais...** Recife: UFRPE, 2009. 1 CD-ROM.

PEREIRA, V. L. A.; ALVES, F. A. L.; SILVA, V. M. da.; OLIVEIRA, J. C. V. de. Valor Nutritivo e Consumo Voluntário do Feno de Faveleira Fornecido a ovinos no Semiárido Pernambucano. **Revista Caatinga**, v. 25, n. 3, p. 96-101, 2012.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, C. **Análise de Alimentos (Métodos químicos e biológicos)**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002. 235 p.

VIEIRA, M. E. Q.; SCHMIDT, D. M. S.; LIMA, M. A.; COSTA, M. N.; OLIVEIRA, S. N. B.; SILVA, M. J. A. Composição Bromatológica, Fenóis Totais e Taninos de forrageiras nativas e exóticas do semi-árido Pernambucano, Brasil. **PasturasTropicais**, v. 23, n. 2, p. 24-31, 2001.



## Efeito do conteúdo de proteína bruta dietética sobre os parâmetros ruminais e balanço do nitrogênio em ovinos Santa Inês

Caroline Alves de Vasconcelos Costa<sup>1</sup>; Cintia Raquel Nunes de Oliveira<sup>2</sup>; Eduardo de Oliveira<sup>3</sup>; Antônio Carneiro Santana dos Santos<sup>4</sup>; Viviane Azevêdo Silva<sup>5</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>6</sup>; Lays Débora Silva Mariz<sup>7</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/UFBA; <sup>2</sup>Mestrado em Zootecnia, bolsista FAPESB/UFBA; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/UFBA; <sup>4</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista CAPES/UFBA.; <sup>5</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/CNPQ; <sup>6</sup>Professora em Medicina Veterinária, EMEZ/UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA, Membro INCT/CA; <sup>7</sup>Pós doutoranda em Zootecnia UFBA/PNPD; <sup>8</sup>Professor em Zootecnia, UFBA, Pós graduação em Zootecnia, UFBA

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi de avaliar o efeito da redução do conteúdo de proteína bruta (PB) dietética sobre a fermentação ruminal, metabolismo do nitrogênio (N) e eficiência microbiana de ovinos mestiços Santa Inês. Quatro carneiros mestiços, castrados e fistulados no rúmen, com peso corporal médio inicial de  $60,6 \pm 10,6$  kg, todos com meses de 15 meses idade, foram distribuídos em oito quadrados latinos  $2 \times 2$ . A dieta experimental foi constituída por 50% de feno de Tifton 85 e 50% de concentrado com base na matéria seca (MS). Os dados foram analisados utilizando-se o PROC MIXED do SAS (version 9.2) e adotou-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I. Como esperado, os animais alimentados com 150 g de PB/kg de MS apresentaram maiores concentrações de N amoniacal ( $\text{N-NH}_3$ ,  $P < 0,01$ ) ruminal e de N ureico no sangue ( $P = 0,03$ ) em relação aqueles alimentados com 130 g de PB / kg de MS. Similarmente, as excreções de N urinário foram maiores ( $P = 0,01$ ) nos animais alimentados com 150 g de PB/kg de MS. No entanto, não houve efeito sobre a retenção do N ( $P = 0,74$ ) e relações entre o N retido e N ingerido ( $P = 0,22$ ) ou N absorvido ( $P = 0,09$ ). Em adição a síntese da PB microbiana ( $P = 0,98$ ) foi similar entre as dietas. Nossos resultados indicam que a utilização de 130 g de PB/kg de MS promove melhorias na eficiência de utilização do N e reduz as excreções de N em ovinos Santa Inês.

**Palavras-chave:** Amônia; Eficiência microbiana; Excreção

## Effect of crude protein content on rumen parameters and nitrogen balance in Santa Inês sheep

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of reducing dietary crude protein (CP) content on ruminal fermentation, nitrogen (N) metabolism, and microbial efficiency in crossbreed Santa Ines sheep. Four Santa Ines crossbred sheep, castrated, with ruminal fistulas, average body weight (BW) of  $60.6 \pm 10.6$  kg, all at fifteen months of age, were used. The animals were distributed in eight  $2 \times 2$  Latin. The diets consisted of 50% Tifton hay and 50% concentrate on dry basis. The data were analyzed using the MIXED procedure of SAS (version 9.2). For all of the statistical procedures, 0.05 was used as the critical probability level for Type I errors. The animals fed with 150 g of CP/kg DM had greater concentrations of ruminal  $\text{NH}_3\text{-N}$  ( $P < 0.01$ ) and blood N urea than those fed with 130 g CP/kg DM. Excretions of urinary N were greater ( $P = 0.01$ ) in animals fed with 150 g of CP/kg DM compared to the other receiving 130 g of CP/kg DM. However, there was no effect of CP content on N retention ( $P = 0.74$ ) and relationships between N retained and ingested ( $P = 0.22$ ) or absorbed ( $P = 0.09$ ) and microbial CP synthesis ( $P = 0.98$ ). The results suggest that 130 g of CP/kg DM diet improves N utilization for production and limits N excretion for Santa Ines sheep.

**Keywords:** Ammonium; Microbial efficiency; Excretion

### INTRODUÇÃO

Os ruminantes apresentam baixa eficiência de utilização dos compostos nitrogenados, sendo 70 à 80% do nitrogênio (N) ingerido excretado nas fezes e urina. A partição da excreção de N nas fezes e urina é dependente da dieta e maiores excreções dos compostos nitrogenados ocorrem com os aumentos nos conteúdos de proteína bruta (PB) nas dietas de ovinos. Em adição, devido o alto custo unitário da PB nas dietas, tem gerado um grande interesse pela redução do conteúdo de PB dietética visando melhorias na retenção do nitrogênio e reduções nos custos.

De acordo com Amaral et al.(2016) os mecanismos associados à melhorias na utilização do N ainda necessitam ser estudados. É reconhecido que ocorrem alterações no aproveitamento dos nutrientes quando o suprimento de N amoniacal ( $\text{N-NH}_3$ ) se encontra

acima ou abaixo das exigências dos microrganismos ruminais, podendo desta forma afetar a eficiência microbiana (Koenig et al., 2013).

## OBJETIVOS

Diante do que foi exposto, o objetivo do presente estudo foi de avaliar o efeito da redução do conteúdo de proteína bruta (PB) dietética sobre a fermentação ruminal, metabolismo do nitrogênio (N) e eficiência microbiana de ovinos mestiços Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados quatro ovinos mestiços adultos, com peso corporal médio inicial de 60,6 kg  $\pm$  10,6, castrados e fistulados no rúmen. Os animais foram alojados em baias individuais com área total de 1,3 m<sup>2</sup> totalmente cobertas e piso ripado, providos de comedouro e bebedouro. Os animais foram distribuídos em oito quadrados latinos 2 x 2. O experimento foi conduzido em quatro períodos de 14 dias. Cada período foi constituído de oito dias de adaptação dos animais às dietas experimentais e seis dias de amostragens. As dietas experimentais foram constituídas de dois níveis de PB: 11 e 13% de PB. As dietas foram constituídas de 50% de feno de Tifton e 50% de concentrado com base na matéria seca (MS).

Os animais foram submetidos à coleta total de fezes, do 9º ao 12º dia de cada período experimental. Ao final de 24 horas, as fezes foram pesadas, homogeneizadas e uma amostra diária foi submetida à secagem parcial em estufa de ventilação forçada (55°C) por 72 horas. Posteriormente as amostras foram moídas à 1 mm e compostas (com base no peso seco) por animal para cada período. Para a avaliação do balanço dos compostos nitrogenados e quantificação da síntese microbiana, foi realizada entre o 13º e 14º dia a coleta total de urina de cada animal. Para isto, foram utilizados funis coletores acoplados à mangueiras, que conduziram a urina até recipientes plásticos contendo 200 ml de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 20%, para a conservação do N. Ao final de cada dia de coleta (24 horas) o volume urinário diário foi quantificado e foi armazenada uma amostra proporcional ao volume diário excretado de cada animal. Posteriormente foi feita uma amostra composta de urina por período para cada animal proporcional ao total excretado em cada dia.

Foram realizadas coletas do conteúdo ruminal nos mesmos dias da coleta de urina, imediatamente antes (0 horas), e 2, 4, 6 e 8 horas depois da alimentação. Posteriormente alíquotas de 10 mL do fluido ruminal foram armazenadas para a determinação do N-NH<sub>3</sub>. Para a quantificação de N ureico no sangue, amostras de sangue foram coletadas no 14º de cada período experimental, imediatamente antes e quatro horas após a alimentação e armazenados em tubos de Vacutainer® contendo EDTA.

Os dados foram analisados utilizando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.2). O modelo estatístico para análise de N-NH<sub>3</sub> também incluiu o tempo da amostragem como medidas repetidas no tempo em cada unidade experimental. Foi utilizado 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre o tempo e os tratamentos para as concentrações de N-NH<sub>3</sub> avaliadas (Tabela 1).

Tabela 1. Balanço de nitrogênio, síntese e eficiência microbiana em ovinos alimentados com diferentes conteúdos de proteína bruta

Item	Conteúdo de proteína bruta (g/kg de MS)		EPM <sup>3</sup>	P- valor
	130	150		
Consumo de nitrogênio, g/dia	24,66	32,79	2,36	0,04
Nitrogênio fecal, g/dia	7,45	8,19	0,65	0,44
Nitrogênio urinário, g/dia	6,93	13,47	1,58	0,01
Nitrogênio retido, g/dia	10,28	11,14	1,77	0,74
Nitrogênio absorvido, g/dia	17,21	24,61	2,61	0,08
N retido (% do N consumido)	40,67	33,03	4,43	0,22
N retido (% of N absorvido)	58,34	44,17	7,22	0,09
Síntese de proteína microbiana	45,61	45,76	7,87	0,98
PB microbiana /NDT <sup>1</sup>	49,52	52,54	7,31	0,77
PB microbiana/MO digestível <sup>2</sup>	52,46	53,86	8,16	0,90
Nitrogênio ureico no sangue	19,15	25,16	1,89	0,03

<sup>1</sup>PB microbiana /NDT: Eficiência microbiana = g de proteína bruta microbiana/kg de nutrientes digestíveis totais; <sup>2</sup>PB microbiana/MO digestível: Eficiência microbiana = g de proteína bruta microbiana/kg de matéria orgânica digestível; <sup>3</sup>EPM = erro padrão da média

Independentemente do tempo, os animais alimentados com 150 g de PB/ kg de MS apresentaram maiores ( $P < 0,01$ ) concentrações de N-NH<sub>3</sub> (média = 7,8) ruminal em relação aqueles alimentados com 130 g de PB / kg de MS (média =5,6). Estes resultados já eram esperados visto que a amônia representa o produto final da degradação da PB no rúmen.

A síntese da PB microbiana ( $P = 0,98$ ) e a eficiência de PB microbiana (PB microbiana/kg de nutriente digestível total;  $P = 0,77$ ) foram similares em resposta ao conteúdo de PB dietético. De acordo com Satter and Slyter (1975) é necessário uma concentração mínima de 5 mg de N-NH<sub>3</sub>/dL de líquido ruminal para o atendimento das exigências dos microrganismos ruminais. Considerando a similaridade no consumo de MO digestível (0,84 e 0,89 kg/dia para 130 e 150 g de PB/kg de MS, respectivamente) e na síntese microbiana entre os animais, podemos inferir que a redução do conteúdo de PB dietético foi adequado para garantir ótima fermentação ruminal.

Os maiores conteúdos de PB proporcionaram maiores concentrações de N ureico no sangue ( $P = 0,03$ ). Estes resultados se justificam pela correlação positiva que existe entre o consumo diário de N e a concentração de uréia no sangue. As excreções de N urinário foram maiores ( $P = 0,01$ ) nos animais alimentados com 150 g de PB/kg de MS. No entanto, não houve efeito sobre a retenção do N ( $P = 0,74$ ) e relações entre o N retido e N ingerido ( $P = 0,22$ ) ou N absorvido ( $P = 0,09$ ). Estes resultados demonstram que a utilização de 130 g de PB/kg de MS promove melhorias na eficiência de utilização do N, reduzindo as excreções de N em ovinos Santa Inês.

## CONCLUSÃO

O presente estudo demonstrou que a utilização de 130 g de PB/kg de MS na dieta de ovinos assegura adequado suprimento de N para a produção microbiana e otimiza a fermentação ruminal. Em adição, podemos inferir que a redução dos níveis de PB proporciona melhorias na utilização dos compostos nitrogenados e limita a excreção de nitrogênio em ovinos Santa Inês.

## APOIO

Parte da dissertação do segundo autor, financiada pela FAPESB e CNPq

## REFERÊNCIAS

AMARAL, P.M., et al. Effects of Static or Oscillating Dietary Crude Protein Levels on Fermentation Dynamics of Beef Cattle Diets Using a Dual-Flow Continuous Culture System. **Plos One**, v.11, n.12, p. e0169170, 2016.

KOENIG, K. M.; BEAUCHEMIN, K. A. Nitrogen metabolism and route of excretion in beef feedlot cattle fed barley-based backgrounding diets varying in protein concentration and rumen degradability. **Journal of Animal Science**, v. 91, n. 5, p. 2295-2309, 2013.

SATTER, L. D.; SLYTER, L. L. Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production in vitro. **British Journal of Nutrition**, v. 32, n. 2, p. 199-208, 1974.



## Influência da puberdade no comprimento corporal e altura de cernelha em cabritas Saanen na fase de Recria<sup>1</sup>

Wanderson Bahia Paulinelli Vieira<sup>1</sup>; Jizênio Alves Silva Passos<sup>2</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>3</sup>; Kátiuscia Cristina das Neves Mota<sup>4</sup>; Gabriela Almeida Bastos<sup>4</sup>; Cimara Vitor Gonzaga<sup>4</sup>; Matheus Lima Corrêa Abreu<sup>5</sup>; Iran Borges<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista, UFMG, bolsista CNPq - Apoio Técnico; <sup>2</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UFMG, Belo Horizonte, MG.; <sup>3</sup>Mestrando em Zootecnia, bolsista CNPq, UFMG, Belo Horizonte, MG.; <sup>4</sup>Doutoranda em Zootecnia, UFMG, Belo Horizonte, MG.; <sup>5</sup>Pós-doutorando em Zootecnia UFMG, Belo Horizonte, MG.; <sup>6</sup>Professor Titular departamento de Zootecnia UFMG, Belo Horizonte, MG.

**Resumo:** A puberdade é o início da maturidade sexual dos animais, sendo uma das fases mais onerosa para o produtor, uma vez que o retorno do investimento ocorrerá apenas quando o animal entrar no sistema de produção. Uma das formas de acompanhar o desenvolvimento de cabritas é fazer a biometria corporal desses animais. Foram utilizadas 40 cabritas da raça Saanen em fase de crescimento. Foi fornecida a esses animais uma dieta formulada atendendo as necessidades nutricionais e conseqüentemente a média de ganho de peso diário de 100g. As cabritas foram pesadas e a altura de cernelha e comprimento corporal eram mensurados semanalmente. O consumo foi estimado através da diferença entre o oferecido e as sobras. Para detecção da puberdade, foi realizada coletada semanal de sangue em tubo de ensaio sem anticoagulante por meio da punção da veia jugular para análise posterior de concentração de progesterona. A puberdade não interferiu o consumo de matéria seca por quilo de peso metabólico, entretanto o crescimento corporal e aumento da altura de cernelha foram diferentes para as duas categorias analisada. O consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico é o mesmo na fase pré e pós púbere. A puberdade influencia na taxa de crescimento do comprimento corporal e altura da cernelha.

**Palavras-chave:** crescimento; progesterona; recria

## Influence of puberty on body length and height of withers in Saanen goats in weaning

**Abstract:** Puberty is the beginning of the sexual maturity of the animals, being one of the most onerous stages for the producer, since the return of investment will occur only when the animal enters the production system. One of the ways to follow the development of goats is to do the body biometry of these animals. A total of 40 Saanen goats were used in weaning. These animals were given a formulated diet meeting the nutritional requirements and consequently the daily weight gain of 100g. The goats were weighed and the height of withers and body length were measured weekly. The consumption was estimated through the difference between the offered and the leftovers. For the detection of puberty, a weekly blood sample was collected in a test tube without anticoagulant by means of puncture of the jugular vein for later analysis of progesterone concentration. Puberty did not interfere with the dry matter intake per kilogram of metabolic weight, however, body growth and height increase were different for the two categories analyzed. The dry matter intake per unit of metabolic size is the same in the pre and post pubertal phase. Puberty influences the growth rate of body length and height of the withers.

**Keywords:** growth; progesterone; weaning

### INTRODUÇÃO

A puberdade é o início da maturidade sexual dos animais, sendo uma das fases mais onerosa para o produtor, uma vez que o retorno do investimento ocorrerá apenas quando o animal entrar no sistema de produção. Uma das formas de acompanhar o desenvolvimento das cabritas é fazer a biometria corporal.

### OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é mostrar a influência da puberdade sobre a altura de cernelha e comprimento corporal de cabritas Saanen em fase da recria.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido nas dependências da Fazenda Experimental Professor Hélio Barbosa, da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais, em Igarapé, Minas Gerais, região metropolitana de Belo Horizonte. Utilizou-se 40 cabritas da raça Saanen, alojadas em dupla, em baias cobertas, com cochos de madeira, cama de material absorvente (serragem) e bebedouros de plástico. Foi fornecida a esses animais uma dieta formulada atendendo as necessidades nutricionais e conseqüentemente a média de ganho de peso diário de 100g, empregando-se as exigências recomendadas pelo NRC (2007). A ração experimental foi composta por milho, farelo de soja e feno de Tifton 85. As cabritas foram pesadas semanalmente para prova de desempenho e ajuste da dieta. O consumo foi estimado diariamente através da diferença entre o oferecido e as sobras. Os animais eram mensurados semanalmente (figura 1 e 2). Para detecção da puberdade, foi realizada coletada quinzenal de sangue em tubo de ensaio sem anticoagulante por meio da punção da veia jugular para análise posterior de concentração de progesterona. O método utilizado foi Radioimunoensaio através do kit Progesterone ct (Icn pharmaceutical, Costa mesa, CA, USA). As análises estatísticas foram realizadas utilizando Software R (R Core Team, 2017). As respostas foram consideradas significativamente diferentes quando  $P < 0,05$ , e os resultados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A puberdade não interferiu o consumo de matéria seca por quilo de peso metabólico, entretanto o crescimento corporal e aumento da altura de cernelha foram diferentes para as duas categorias analisada (Tabela 1), esse fato pode ser justificado pelo crescimento alométrico apresentado por Koritiaki et al. (2012).

Tabela 1. Consumo de Matéria Seca por quilo metabólico ( $CMSPV^{0,75}$ ), crescimento do comprimento corporal por dia e aumento da altura de cernelha diário de cabritas Saanen em fase de Recria

Variável	Pré-Púbere	Pós-Púbere
$CMSPV^{0,75}$ ( $g.kg^{-1}$ )	77.0 ( $\pm 8.0$ ) a	74.0 ( $\pm 9.0$ ) a
Crescimento do Comprimento Corporal ( $cm.d^{-1}$ )	0.088 ( $\pm 0.024$ ) a	0.062 ( $\pm 0.042$ ) b
Crescimento da Altura de Cernelha ( $cm.d^{-1}$ )	0.090 ( $\pm 0.029$ ) a	0.068 ( $\pm 0.051$ ) b

Medias com letras iguais na mesma linha diferem entre si pelo teste t ( $p < 0.05$ ) mesma coisa do anterior.

Menezes et al (2012) avaliaram o crescimento de animais cruzados com peso vivo entre 25 a 30 quilos, encontrou crescimento de comprimento corporal e altura de cernelha de 0,15 e 0,11 centímetros por dia, respectivamente, sendo esses valores superiores ao valores encontrados nessa pesquisa. Esse resultado pode ser justificado pelo fato de Menezes et al. terem utilizado o cruzamento de raças destinadas para corte e leite.

Ferreira (2010) avaliou crescimento de cabritos da raça Saanen de até 20 quilos e encontrou crescimento corporal inferior ao presente trabalho.

Os animais de 30 a 35 quilos no trabalho de Menezes et al. (2012) apresentou crescimento de 0,11 e 0,08 centímetros por dia para os parâmetros de comprimento corporal e altura de cernelha, respectivamente. Esse resultado também foi superior ao encontrado nesse trabalho.

## CONCLUSÃO

O consumo de matéria seca por unidade de tamanho metabólico é o mesmo nas fases de pré e pós púbere. A puberdade influencia na taxa de crescimento do comprimento corporal e altura da cernelha.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento do projeto. A Fundação de Amparo à Pesquisa de MG pelo apoio para ir ao congresso. E ao Núcleo de Extensão e Pesquisa dos Pequenos Ruminantes (NEPPER) pela colaboração na execução do projeto.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, L. Desempenho Produtivo e Características de Carcaça de Caprinos com Diferentes Composições Raciais, novembro de 2010. fol.47. Dissertação. Universidade Rural do Rio de Janeiro. Seropédica, RJ, 2010. Obtido no endereço eletrônico: [goo.gl/pVzgpP](http://goo.gl/pVzgpP)

KORITIAKI, N.A.; RIBEIRO, E.L.A.; FERNANDES JUNIOR, C.C.F.; G, F. Estudos do Crescimento Alométrico das Medidas Corporais de Cordeiros da Raça Santa Inês, Synergismus Scientifica UTFPR, Pato Branco, 07. 2012. Obitido no endereço eletrônico: <https://goo.gl/AM3YQy>

MENEZES, J.J.L.; GOLÇALVES, C.H.; CAÑIZARES, G.I.L.; RODRIGUES, L.; MEDEIROS, B.B.L.; GOMES, H.F.B.; MARQUES, R.O.; EMERSON, M.S. Ganho de peso e medidas biométricas de caprinos jovens em função do grupo racial, peso de abate e sexo. *Veterinaria e Zootecnia*, p.574-583, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL (U.S.) (Ed) (2007) 'Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids.' (National Academies Press: Washington, D.C).

R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.



## Caracterização morfométrica de dois grupamentos genéticos alimentados com palma miúda e orelha de elefante mexicana

Ana Luiza Guerreiro<sup>1</sup>; Emerson Moreira de Aguiar<sup>1</sup>; Juliana Carolina da Silva Ferreira<sup>2</sup>; Nauá Cuchiran de Medeiros Pereira e Câmara; Kamilla Silva Costa<sup>1</sup>; Andreza Marcolino Bezerra; Victor Henneq Campelo de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características morfométricas de dois grupamentos genéticos (Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga) mantidos em confinamento e alimentados com palma miúda e Orelha de Elefante Mexicana. Foram utilizados 28 animais, sendo 14 animais do grupamento genético Soinga e 14 animais mestiços ½ Santa Inês x ½ Soinga. As dietas foram isoproteicas com composição de 60:40 de volumoso:concentrado, constituídas de palma Miúda ou Orelha de Elefante Mexicana, silagem de capim-elefante, milho, farelo de soja, sal comum e suplemento mineral. Foram consideradas as seguintes medidas: peso, comprimento, altura do anterior, altura do posterior, perímetro torácico e circunferência escrotal. Para a análise estatística utilizou-se o arranjo fatorial 2x2 em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância e comparação de médias através do teste de Tukey a 5% de significância. Não houve interação entre as espécies de palma e grupamentos genéticos, como não houve efeito das espécies de palma e grupamento genético para as variáveis analisadas, cujas médias foram 22,18 kg, 54,18, 56,28, 56,82, 65,53 e 25,89 cm, respectivamente. As características morfométricas foram semelhantes para as espécies de palma e os grupamentos genéticos

**Palavras-chave:** cruzamento; mensuração; Soinga

## Morphometric characterization of two genetic groups fed with spineless cactus and Mexican elephant ear

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the morphometric characteristics of two genetic groups (Soinga and ½ Santa Inês x ½ Soinga) kept in confinement and fed with small palm and Mexican Elephant Ear. Twenty - eight animals were used, 14 of the Soinga genetic group and 14 half - breed Santa Inês x ½ Soinga animals. As diets were isoproteic with composition of 60:40 of volumoso: concentrate, constituted of Small Palm or Mexican Elephant's Ear, elephant grass silage, corn, soybean meal, common salt and mineral supplement. Considered as measures: weight, length, anterior height, posterior height, thoracic perimeter and scrotal circumference. For a statistical analysis using the 2x2 factorial arrangement in a completely randomized experimental design. Data were submitted to analysis of variance and mean differexion by means of the Tukey test at 5% of significance. There was no interaction between species of palm and genetic groups, as there was no effect of the species of palm and genetic group for the analyzed variables, whose averages were 22.18 kg, 54.18, 56.28, 56.82, 65.53 and 25.89 cm, respectively. As morphometric characteristics were similar for palm species and genetic clusters.

**Keywords:** : crossing; measurement; Soinga

### INTRODUÇÃO

A complementariedade de características desejáveis com o cruzamento entre raças constitui uma alternativa para aumentar a expressividade de aptidões, como o bom desempenho pra produção de carne frente às características do semiárido.

Desenvolvida no Rio Grande do Norte, o grupamento genético Soinga, surgiu do cruzamento entre três raças ovinas: Bergamácia brasileira, Morada Nova (variedade branca) e Somalis brasileira. Foi idealizada em busca de formar uma raça especializada em produção de carne que fosse adaptada às características do semiárido do Nordeste brasileiro.

A caracterização de grupamentos genéticos por meio de medidas corporais e índices zootécnicos é de fundamental importância para que se conheça o potencial produtivo dos biotipos e para determinação de padrões morfológicos (VILARINHO, 2012), além de contribuir para a definição do padrão racial, em se tratando de grupamentos genéticos que estão em processo de homologação para torná-se raça, como no caso dos ovinos Soinga.

Para potencialização das características produtivas dos rebanhos em regiões semiáridas, a utilização de rações formuladas com alimentos disponíveis na região constitui uma forma de viabilizar o sistema de produção. Algumas cactáceas se sobressaem em relação a outras opções de forragens nativas disponíveis no semiárido, como a palma forrageira. Essa xerófila é considerada uma opção importante para os rebanhos no período seco, apesar de apresentar baixo conteúdo de matéria seca, possui elevada produção de biomassa, e principalmente, os altos teores de energia e digestibilidade da matéria seca (FERREIRA et al., 2009).

Os clones *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck cv. Miúda e a (*Opuntia stricta* [Haw.] Haw.) cv. Orelha de Elefante Mexicana têm sido os mais utilizados pelos produtores por serem resistentes ao ataque da cochonilha do carmim (VASCONCELOS et al., 2009).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as características morfométricas de dois grupamentos genéticos (Soinga e ½ Santa Inês x ½ Soinga) mantidos em confinamento e alimentados com palma miúda e Orelha de Elefante Mexicana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Aprovado pelo comitê de ética de uso animal da UFRN sob protocolo nº 003/2016, o experimento foi conduzido na Fazenda Soledade, localizada no município de Ielmo Marinho, Rio Grande do Norte.

Foram utilizados 28 animais, sendo 14 animais do grupamento genético Soinga e 14 animais mestiços ½ Santa Inês x ½ Soinga, machos, não-castrados, com peso corporal médio inicial de  $17,4 \pm 1,58$  kg e idade média de três meses. Quando devidamente identificados por brincos, pesados, vacinados e vermifugados, os animais foram alojados em galpão de piso de concreto, com pé direito de 2,80 m coberto com telhas de barro, contidos individualmente através de corda, sendo permitido livre acesso aos cochos de água e alimento.

O período experimental foi de 102 dias, sendo os 30 primeiros dias para adaptação dos animais às instalações e rotina de manejo e 72 dias de observações, com coletas de dados a cada 14 dias. As dietas experimentais, com composição 60:40 de volumoso:concentrado, fornecida duas vezes ao dia, foram isoproteicas com 14% de proteína bruta. Os ingredientes das dietas foram palma Miúda (29,85%) ou Orelha de Elefante Mexicana (29,00%), silagem de capim-elefante (30,80%), milho (15,79%), farelo de soja (22,36%), sal comum (0,55%) e suplemento mineral (1,08%).

A pesagem foi realizada através de balança especializada para ovinos e caprinos. As medições foram feitas com auxílio de hipômetro graduado em centímetros. O comprimento corporal (CC) foi aferido do acrômio da escápula à extremidade do ísquio, a altura do anterior (AA), do ponto mais alto da cernelha até o solo, para a altura do posterior (AP) a medida foi realizada da tuberosidade sacral do ílio até o solo. O perímetro torácico (PT) foi medido contornando-se o tórax, tomando como base a cernelha e as axilas e a circunferência escrotal (CE) foi aferida contornando a região mais larga dos testículos, ambos utilizando fita métrica para aferição.

Os tratamentos consistiram de arranjo fatorial 2x2 em delineamento experimental inteiramente casualizado com sete repetições, onde o peso inicial foi considerado como uma covariável.

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância. Quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. As análises foram realizadas com auxílio do programa estatístico R®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados as características morfométricas dos animais. Não houve interação entre as espécies de palma e grupamentos genéticos, como não houve efeito das espécies de palma e grupamento genético para o peso, comprimento corporal, altura do anterior, altura do posterior, perímetro torácico e circunferência escrotal, cujas médias foram 22,18 kg, 54,18, 56,28, 56,82, 65,53 e 25,89 cm, respectivamente.

Tabela 1. Médias das características morfométricas de ovinos Soinga e mestiços alimentados com palma forrageira Miúda e Orelha de Elefante Mexicana.

	Palma		Grupamento Genético		Média Geral	CV (%)	P > F
	Miúda	OEM	Soinga	Mestiço			P x GG
Peso (kg)	22,22a	22,14a	21,83a	22,54a	22,18a	6,03	ns
CC (cm)	54,21a	54,14a	54,64a	53,71a	54,18	3,39	ns
AA (cm)	56,92a	55,64a	56,78a	55,78a	56,28	3,21	ns
AP (cm)	56,21a	57,43a	57,21a	56,43a	56,82	3,22	ns
PT (cm)	65,50a	65,57a	65,21a	65,86a	65,53	3,33	ns

CE (cm)	23,36a	28,43a	23,07a	28,71a	25,89	68,19	ns
---------	--------	--------	--------	--------	-------	-------	----

Dados obtidos por Pinto et al. (2011), avaliando características morfométricas de cordeiros Santa Ines alimentados com diferentes níveis de palma forrageira, não encontraram diferenças significativas. Segundo Rosa et al. (2002), medidas morfométricas são pouco influenciadas pelo manejo nutricional, desde que os animais sejam abatidos com o mesmo peso.

## CONCLUSÃO

As características morfométricas foram semelhantes para as espécies de palma e os grupamentos genéticos.

## APOIO

Eduardo Patriota da Fazenda Soledade, Ielmo Marinho - RN.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 322-329, 2009.

PINTO, T.F., COSTA, R.G., MEDEIROS, A.N., MEDEIROS, G.R., AZEVEDO, P.S., LOPES, R.O., TREVIÑO, I.H. Use of cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) replacing corn on carcass characteristics and non-carcass components in Santa Inês lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.6, p.1333-1338, 2011.

ROSA, T.G.; PIRES, C.C.; SILVA, J.H.S.; MOTTA, O.S. Proporções e coeficientes de crescimento dos não-componentes da carcaça de cordeiros e cordeiras em diferentes métodos de alimentação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.6, p.2290-2298, 2002

VASCONCELOS, A. G. V., LIRA, M. A., CAVALCANTI, V. A. L. B., SANTOS, M.V.F. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim (*Dactylopius* sp.). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.827-831, 2009.

VILARINHO, R. C. **Características biométricas e instrumentais da carcaça de cordeiros merino australiano**. 2012. Monografia (Especialista em Produção, Tecnologia e Higiene de Alimentos de Origem Animal) – Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre – RS.



## Correlações lineares entre o consumos de nutrientes com composição e produção de leite de vacas lactantes

Fabrcio Bacelar Lima Mendes<sup>1,2,3,4,5,6</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>7,8</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Junior; Elizângela Oliveira Cardoso Santana; Thiago Pereira Motta; George Abreu Filho; Robério Rodrigues Silva; Fabiano Ferreira da Silva

<sup>1</sup>UESPI-Universidade Estadual do Piauí; <sup>2</sup>UESB-Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as correlações existentes entre o consumo de nutrientes com a produção e a composição do leite de vacas mestiças suplementadas em pastagens tropicais. A existência de correlações dessa magnitude, pode provocar mudanças na composição e produção do leite em virtude do consumo dos nutrientes fornecidos aos animais. Os animais alimentaram-se de pasto e suplemento concentrado. As vacas eram ordenhadas diariamente e a produção de leite foi mensurado em balanças digitais. Observou-se correlação positiva entre a produção de leite e os consumos de MS, FDN, PB, CNF e NDT ( $P < 0,05$ ). Os teores de proteína, gordura, lactose, sólidos totais, não demonstraram correlações com os consumos de MST, FDN, PB e NDT ( $P > 0,05$ ). O consumo de CNF correlacionou negativamente com o teor de gordura do leite ( $P > 0,05$ ). O consumo de nutrientes demonstra interações positivas com a produção de leite de vacas em pastejo. O consumo de carboidratos não fibrosos em quantidades elevadas, diminuem a quantidade de gordura do leite

**Palavras-chave:** Ingestão; produção; interação

## Linear correlations between nutrient intakes with composition and milk yield of lactating cows

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the correlation between nutrient intake and production and milk composition of crossbred cows supplemented in tropical pastures. The existence of correlations of this magnitude can lead to changes in the composition and production of milk due to the consumption of the nutrients supplied to the animals. The animals fed on pasture and concentrate supplementation. Cows were milk daily and milk production was measured on digital scales. There was a positive correlation between milk yield and intake of DM, NDF, CP, CNF and NDT ( $P < 0.05$ ). Protein, fat, lactose and total solids contents did not show correlations with MST, NDF, CP and NDT intakes ( $P > 0.05$ ). The consumption of CNF correlated negatively with the milk fat content ( $P > 0.05$ ). Nutrient intake demonstrates positive interactions with milk production of grazing cows. The consumption of non-fibrous carbohydrates in high amounts decreases the amount of milk fat.

**Keywords:** Ingestion; production; interaction

### INTRODUÇÃO

A produção de bovinos no Brasil baseia-se na utilização de pastagens tropicais, como reflexo das grandes áreas disponíveis e da diversidade de espécies de gramíneas existentes.

O consumo de matéria seca tem forte influência sobre a produção e a composição do leite. Dietas formuladas de formas errôneas podem influenciar tanto a produção de leite quanto o teor de gordura. A quantidade de nutrientes disponíveis para a produção de leite das vacas é determinada pelo consumo de matéria seca (NRC, 2001). A mobilização dos nutrientes ingeridos, como os presentes no corpo dos animais podem contribuir com valores significativos na produção de leite e na sua composição. O uso das correlações para traçar os níveis de significâncias das presentes variáveis ainda é escasso na literatura, assim tornam-se importantes para responder tais questionamentos sobre suas possíveis correlações.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as correlações existentes entre o consumo de nutrientes com a produção e a composição do leite de vacas mestiças suplementadas em pastagens tropicais

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no município de Macarani-BA. As vacas pastejaram em uma área de 42 há, dividida em oito piquetes formados de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú com água disponível aos animais em todos os piquetes. Cada unidade experimental foi composta por uma vaca mestiça, com peso corporal médio de  $454,7 \pm 54,51$  kg. Os animais receberam suplementação concentrada. O consumo de MS foi obtido através da seguinte equação:  $CMS = \{[(PF \cdot CIFZ) - IS]/CIFR\} + CMSS$  em que CMS é o consumo de matéria seca (kg/dia); PF é a produção fecal (kg/dia); CIFZ concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); IS é o indicador presente no suplemento (kg/dia); CIFR é a concentração do indicador presente na forragem (kg/kg) e o CMSS que é o consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia). As análises bromatológicas dos alimentos foram feitas no laboratório de nutrição animal da UESB.

As vacas foram ordenhadas manualmente durante todo o experimento pelo mesmo ordenhador, duas vezes ao dia às 05h30min e às 15h00min e o leite pesado durante todo o período de coleta, do 11º ao 17º dia de cada período experimental. Amostras de 200 mL do leite foram coletadas na tarde do 15º dia e na manhã do 16º dia. Amostras obtidas na tarde do 15º dia foram armazenadas entre 2 e 6°C e, após misturadas de forma proporcional às amostras coletadas na manhã do dia seguinte (16 dia), por animal, (200 mL da tarde + 200 mL da manhã do dia seguinte) foram conduzidas imediatamente ao laboratório de Análises Clínicas do Leite da Empresa Vale Dourado, para realização das análises de gordura (G), densidade (D), sólidos não gordurosos (SNG), sólidos totais (ST), proteína (P) e lactose (L).

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações paramétricas de Pearson e teste t, e processadas pelo programa SAEG – Sistemas de Análises Estatísticas e Genéticas, sendo considerada significância quando  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se correlações positiva ( $P < 0,05$ ) entre a produção de leite e os consumos de MS, FDN, PB, CNF e NDT (Tabela 1).

À medida que aumentou o consumo de matéria seca total, aumentou-se a produção de leite. Resultados como os encontrados no presente estudo são esperados, uma vez que, as vacas ingeriram mais nutrientes suficientes para manutenção corporal, ganhos de peso e aumento na produção. Esses resultados estão em concordância com os de Martins et al., (2015), pois os mesmos também encontraram correlações positivas entre consumo de matéria seca e produção de leite/kg/dia.

**Tabela 1.** Correlações lineares entre os consumos de nutrientes e a composição e produção do leite de vacas lactantes.

Variável	P%		G%		L%		ST		PROD	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
CMST	0,127	0,155	-0,013	0,458	0,146	0,121	0,121	0,167	0,353	0,001
CFDN (%PC)	0,057	0,324	0,006	0,481	0,101	0,210	0,126	0,157	0,226	0,033
CPB (kg/dia)	0,203	0,051	-0,045	0,365	0,187	0,066	0,086	0,247	0,449	0,000
CCNF (kg/dia)	0,173	0,083	-0,018	0,000	0,165	0,092	0,107	0,197	0,424	0,000
CNDT (kg/dia)	0,180	0,073	0,019	0,440	0,201	0,052	0,143	0,127	0,383	0,000

P = Proteína; G = Gordura; L = Lactose; ST = Sólidos Totais; PROD = Produção de leite; CMSF = Consumo de Matéria Seca da Forragem; CMST = Consumo de Matéria Seca Total; CFDN = Consumo de Fibra em Detergente Neutro; CPB = Consumo de Proteína Bruta; CCNF = Consumo de Carboidrato Não Fibroso; CNDT = Consumo dos Nutrientes Digestíveis Totais

O desempenho produtivo do animal está correlacionado com a eficiência que o animal tem em converter os nutrientes digestíveis presentes no alimento em leite, notadamente ocorrendo esse processo no presente trabalho. À utilização de dietas com teores elevados de carboidratos fermentáveis no rúmen e o uso de forragens de boa qualidade podem influenciar negativamente o teor de gordura do leite. Isso porque a disponibilidade de carboidratos de degradação rápida no rúmen determina uma menor produção de ácido acético, responsável pela maior concentração de gordura do leite. Os carboidratos não fibrosos podem ser responsáveis pelo volume de leite produzido, em virtude da quantidade de energia disponível a nível de rúmen, comprovados assim, através dos resultados do presente estudo. Tais excesso no consumo de CNF pode gerar queda de pH ruminal, instabilidade ruminal e morte dos microrganismos e por consequência queda na produção leiteira. O aumento no consumo de NDT é oriundo da participação do suplemento concentrado inserido na dieta, o que melhorou o ambiente ruminal ao fornecer maior aporte de nutrientes prontamente fermentáveis aos microrganismos ruminais. Silva et al. (2009), trabalhando com vacas leiteiras em pastejo com diferentes níveis de concentrado na dieta, relataram, resultados semelhantes ao presente estudo sobre o consumo de NDT, o nível de inclusão de concentrado na dieta e consequentemente o aumentando na produção de leite.

## CONCLUSÃO

O consumo dos nutrientes demonstra interações positivas com a produção de leite de vacas em pastejo. O consumo de carboidratos não fibrosos em quantidades elevadas, diminuem a quantidade de gordura do leite

## REFERÊNCIAS

MARTINS, Suzi Cristina dos Santos Guimaraes; CARVALHO, Gleidson Giordano Pinto; PIRES, Aureliano José Vieira; SILVA, Robério Rodrigues; LEITE, Laudi Cunha; NICORY, Isis Miranda Carvalho. Correlação entre produção e composição do leite e comportamento ingestivo de vacas lactantes alimentadas com dietas contendo silagens de cana-de-açúcar. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, suplemento 1, p. 2155-2164, 2015.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7 ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2001. 381p.

SILVA, Cristiano Viana da; LANA, Rogério de Paula; CAMPOS, José Mauricio de Souza; QUEIROZ, Augusto César; LEÃO, Maria Ignez; ABREU, Daniel Carneiro. Consumo, digestibilidade aparente dos nutrientes e desempenho de vacas leiteiras em pastejo com dietas com diversos níveis de concentrado e proteína bruta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 38, n. 7, p. 1372-1380, 2009.



## Avaliação das atividades comportamentais de novilhos em fase de recria suplementados a pasto durante a estação seca

Lucineia dos Santos Soares<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Gilka de Jesus Pedroso Santos<sup>1</sup>; Gabriel Dallapicola da Costa<sup>1</sup>; João Wilian Dias Silva<sup>1</sup>; Everton Santos Bastos<sup>1</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste de Bahia - UESB; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá - UEM

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o número de períodos e o tempo de duração das atividades comportamentais de novilhos mestiços suplementados a pasto durante a estação seca. O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-Bahia, durante a estação seca, onde foram utilizados 33 novilhos mestiços em fase de recria, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições. Foram adotadas três estratégias de suplementação, sendo: Estratégia 1, sal nitrogenado + ureia; Estratégia 2, suplemento proteico ao nível de 0,1 % do peso corporal; Estratégia 3, suplemento proteico ao nível 0,2 % do peso corporal. As variáveis observadas foram: tempo de pastejo, tempo de ruminação, tempo de alimentação no cocho e tempo em outras atividades, sendo que estas variáveis foram registradas dentro dos intervalos de 5 min, e à partir do tempo destinado a cada uma dessas atividades dividida por seu número de períodos pôde-se então obter as variáveis desse estudo. As estratégias de suplementação influenciaram as variáveis período de ruminação, período de alimentação no cocho, tempo de ruminação e tempo de alimentação no cocho. Essas variáveis foram influenciadas principalmente quando os animais receberam suplemento em maiores quantidades e com reguladores de consumo, fazendo com que a alimentação ocorresse de forma fracionada, demandando maior tempo no cocho e ruminando.

**Palavras-chave:** bovinos; escassez; etologia

## Evaluation of behavioral activities of beef cattle supplemented to pasture during the dry season

**Abstract:** The present study been objective to evaluate the number of periods and duration of behavioral activities of crossbred steers supplemented to pasture during the dry season. The experiment was realized in the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo – Bahia, during the dry season, where 33 crossbred steers were used in a completely randomized design, with three treatments and eleven replications. Three supplementation strategies were adopted: Strategy 1, nitrogenous salt + urea; Strategy 2, protein supplement at the level of 0.1% of body weight; Strategy 3, protein supplement at the level of 0.2% of body weight. he observed variables were: grazing time, rumination time, feeding time in the trough and time in other activities, and these variables were recorded within the 5-min intervals, and from the time allocated to each of these activities divided by Their number of periods, it was possible to obtain the variables of this study. The supplementation strategies influenced the variables rumination period, feeding period in the trough, rumination time and feeding time in the trough. These variables were influenced mainly when the animals received supplement in larger quantities and with regulators of consumption, causing that the feeding took place of fractionated form, demanding greater time in the trough and ruminating.

**Keywords:** cattle; shortage; ethology

### INTRODUÇÃO

Em um sistema de produção de bovinos á pasto é preciso conhecer os fatores que interagem entre si, sendo a sazonalidade na produção forrageira o principal fator que influencia o desenvolvimento das plantas, podendo reduzir o seu potencial produtivo, além de apresentar desequilíbrio entre as exigências nutricionais e a quantidade de nutrientes fornecidos pela forragem. Para suprir o déficit causado pela sazonalidade é necessário criar estratégias, a suplementação é uma excelente alternativa, pois permite ganhos de pesos ao animal na fase de recria até na fase de terminação (REZENDE et al.2009).

O conhecimento sobre as relações existentes na interface planta-animal proporciona com mais eficiência a exploração da pastagem e como ela interfere no comportamento ingestivo dos ruminantes e no seu desempenho, de forma a identificar condições de manejo adequadas à categoria animal e ao sistema de produção adotado (JOCHIMS et al., 2010). Além disso, estudo do comportamento animal é de suma importância para encontrar respostas mais embasadas para quantificar os efeitos das estratégias de suplementação, níveis de suplementação e teores de nutrientes no concentrado, isso porque a avaliação do comportamento ingestivo de animais em

pastejo sobre nutrição compensatória são escassas, principalmente em termos de tempos de pastejo e ruminação (SANTANA JUNIOR et al. 2014).

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de novilhos mestiços suplementados à pasto na recria durante a estação seca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação seca, onde foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições por tratamento. Foram adotados três estratégias suplementares, sendo: (E1) sal nitrogenado + ureia; (E2) suplemento protéico ao nível de 0,1% peso corporal; (E3) suplemento protéico ao nível de 0,2% peso corporal.

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas com observações a cada 5 minutos, conforme a metodologia de Silva et al. (2006), por dois períodos de 72 horas ininterruptas cada. Os observadores foram treinados para essas atividades, com o auxílio de planilhas, relógios e lanternas (período noturno).

As variáveis observadas durante o comportamento ingestivo a cada 5 minutos foram: tempo de pastejo (PAST), tempo de ruminação (RUM), tempo de alimentação no cocho (COC) e tempo em outras atividades (ÓCIO), sendo considerado o tempo de alimentação total (TAT)= PAST + COCHO e o tempo de mastigação total (TMT)= PAST+RUM+COCHO. Os períodos discretos foram calculados de acordo com a sucessão que o animal realizava a mesma atividade, como o número de períodos em pastejos (NPP), número de períodos em ruminação (NPR), número de períodos alimentando no cocho (NPC) e número de período em ócio (NPO). A partir do tempo destinado a cada atividade por seu número de períodos, pode-se obter o tempo por período em pastejo (TPP), dividindo-se o tempo de pastejo (PAST) pelo número de períodos em pastejos (NPP), o cálculo para tempo por período em ruminação (TPR), dividiu-se o tempo de ruminação (RUM) pelo número de períodos em ruminação (NPR), para alimentação no cocho (TPC), o tempo alimentando em cocho (COC) foi dividido pelo período de alimentação no cocho (NPC), e o tempo por período de ócio (TPO) foi obtido pela divisão do tempo em outras atividades (ÓCIO) dividido pelo número de período em ócio. Para análises dos dados foi feita uma análise de variância e o teste F ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o PROC GLM SAS 9.0 (SAS, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a estação seca do ano, não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as estratégias para as variáveis, período em pastejo (NPP), em ócio (NPO) e o tempo por período em pastejo (TPP) e em tempo por período em ócio (TPO) (Tabela 01).

**Tabela 1.** Número de períodos e tempo de duração (minutos) das atividades comportamentais de novilhos mestiços suplementados à pasto em fase de recria durante a estação seca.

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS			CV <sup>4</sup> (%)	P <sup>5</sup>
	SU <sup>1</sup>	SP-01 <sup>2</sup>	SP-02 <sup>3</sup>		
NPP	11	12	10	24,87	0,082
NPR	14 <sup>ab</sup>	13 <sup>b</sup>	15 <sup>a</sup>	16,91	0,019
NPC	1,6 <sup>b</sup>	1,5 <sup>b</sup>	2,2 <sup>a</sup>	49,18	0,009
NPO	20	20	21	16,57	0,253
TPP	53	53	55	31,04	0,864
TPR	33 <sup>ab</sup>	35 <sup>a</sup>	30 <sup>b</sup>	17,88	0,003
TPC	7 <sup>a</sup>	6 <sup>b</sup>	6 <sup>b</sup>	38,10	0,011
TPO	22	23	23	21,68	0,642

<sup>1</sup>SU – Estratégia 1: sal mineral com ureia; <sup>2</sup>SP-01 – Estratégia 2: suplemento proteico (0,1% PC); <sup>3</sup>SP-02-Estratégia 3: suplemento proteico (0,2% PC); <sup>4</sup>Coefficiente de variação; <sup>5</sup>Probabilidade de erro. Número de períodos em pastejo (NPP), ruminação (NPR), alimentação no cocho (NPC) e em ócio (NPO), e tempo por período em pastejo (TPP), ruminação (TPR), alimentação no cocho (TPC) e em ócio (TPO).

As estratégias de suplementação influenciaram ( $P<0,05$ ) os períodos de ruminação (NPR), sendo a estratégia 2 apresentou menor valor do NPR, também foi observado que a estratégia 3 apresentou maior NPR em relação as outras estratégias, porém similar a estratégia 1 (Tabela 1). Esse aumento de NPR na estratégia 3, pode ser explicado pela maior quantidade de suplemento fornecido nesta estratégia, o que fez com que o alimento fosse consumido de forma fracionada, resultando no aumento de períodos de ruminação. O tempo por período em ruminação (TPR) também foi influenciado ( $P<0,05$ ) pelas estratégias de suplementação, onde

pôde-se observar que os animais que obtiveram menor número de períodos de ruminação foram os que ocuparam maior tempo para realizar a atividade de ruminação (TPR), ou seja, para ter uma melhor eficiência de ingestão do material fibroso, os animais prolongaram o tempo de ruminação.

Em relação ao número de períodos de alimentação no cocho (NPC) e o tempo de alimentação no cocho (TPC) houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre as estratégias de suplementação (Tabela 01). A estratégia 3 (suplementação protéica 0,2% PC) obteve o maior NPC, e a explicação para esse aumento foi a mesma para NPR, devido a quantidade de suplemento fornecido, o método adotado pelos animais foi dividir às vezes em que iriam consumir o concentrado, acarretando assim o número de acesso ao cocho no determinado período de avaliação. Quando o tempo por período no cocho (TPC) foi observado, os animais da estratégia 1 ficaram maior tempo alimentando no cocho, supõe que esse maior tempo foi devido a estratégia 1 ser composta por cloreto de sódio e uréia, que atuam como reguladores de consumo, o que acarretou então em uma atividade realizada com mais cautela.

## CONCLUSÃO

As variáveis de período de ruminação, período de alimentação no cocho, tempo de ruminação e tempo de alimentação no cocho foram influenciadas pelas estratégias de suplementação, principalmente quando os animais receberam suplemento em maiores quantidades e com reguladores de consumo, fazendo com que a alimentação ocorresse de forma fracionada, demandando maior tempo no cocho e ruminando.

## REFERÊNCIAS

JOCHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L.; BOLZAN, M.S.; DIAS, F.D. e GALVANI, D.B. 2010. Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Rev Bras Zootecnia**, 39: 572-581.

REZENDE, C.F.; CASAGRANDE, D.R.; REIS, R.A. et al. Histórico de diferentes tipos de suplementação e de estratégia de manejo do pastejo na fase de recria sobre o desempenho na fase de terminação de novilhas Nelore. In: Reunião Anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 46., 2009, **Anais...** Maringá: UEM, 2009. CD-ROM.

SANTANA JUNIOR, H.A.; SILVA R.R.; CARVALHO, G.G.P. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v.35, n. 3, p. 1475-1486, 2014.

SAS Institute. 2005. SAS system for Windows: versão 9.0. Cary: SAS Institute.

SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; FRANCO I. L.; CARVALHO, G. G. P.; ALMEIDA V. S.; CARDOSO, C. P.; RIBEIRO, M. H. S.; Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 211, p. 293-296, 2006.



## Uso de carrapaticidas químicos no controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no município de Penedo, AL

Josilaine Matos dos Santos Silva<sup>1</sup>; Felipe Jackson de Farias Silva<sup>1</sup>; Cristiane Maria de Farias Araujo<sup>1</sup>; Samira Vieira de Oliveira<sup>1</sup>; Maria, Taise dos Santos Piancó<sup>1</sup>; Vítor Visintin Silva de Almeida<sup>1</sup>; Fátima Lira dos Santos<sup>1</sup>; Aline Nunes da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Alagoas-Campus Arapiraca

**Resumo:** O carrapato *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* é um dos principais parasitas dos bovinos no Brasil. O parasita ocasiona prejuízos na pecuária brasileira, acarretando perda na produção de leite e carne e também causando danos no couro do animal, que são provocados pela fixação da larva na pele. Os pesquisadores objetivaram indicar o carrapaticida mais eficiente para o controle da população de carrapato no município avaliado. O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia e Parasitologia Animal da Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca, foram coletadas 50 fêmeas ingurgitadas em bovinos de leite, na Me Penedo-AL. As teleóginas foram imersas por 5 minutos nos tratamentos carrapaticidas: cipermetrina (0,1%), deltametrina (0,1%), associação de clorpirifós + cipermetrina (0,125%) e amitraz (0,2%). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de significância de 5% através do programa SAEG. Foram observadas postura, mortalidade das teleóginas e contagem dos ovos. Os princípios ativos amitraz e clorpirifós + cipermetrina apresentaram diferenças significativas quando comparados com outros tratamentos, sendo o mais eficiente em relação à quantidade de ovos postos pelas teleóginas o amitraz. O princípio ativo mais indicado foi o Amitraz.

**Palavras-chave:** carrapatos; bovinocultura; parasitos

## Use of chemical acaricides in the control of *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* in the municipality of Penedo, AL

**Abstract:** The *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* tick is one of the main parasites of cattle in this country. The parasite causes losses in the Brazilian livestock, resulting in lost production of milk and meat and also causing damage to the animal's leather, which are caused by the attachment of the larva in the skin. The researchers aimed to indicate the most efficient acaricide to control the tick population in the evaluated municipality. The experiment was conducted in the Laboratory of Physiology and Animal Parasitology, Federal University of Alagoas – Campus Arapiraca. Were collected 50 engorged females in dairy cattle in Penedo-AL. The engorged females were immersed for 5 minutes in the acaricide treatments: cypermethrin (0.1%), deltamethrin (0.1%), association of chlorpyrifos + cypermethrin (0.125%) and amitraz (0.2%). The experimental design was completely randomized. The data were submitted to analysis of variance and Tukey's test at a significance level of 5% through the SAEG program. Posture, mortality, and counting of eggs were observed. The active ingredients amitraz, and the association cypermethrin + chlorpyrifos showed significant differences when compared with other treatments, the most efficient in relation to the amount of eggs laid by teleoginae was amitraz. The most indicated active principle was amitraz.

**Keywords:** tickes; dairy cattle; parasites

### INTRODUÇÃO

O carrapato (*Boophilus microplus*) é um dos principais parasitas dos bovinos neste país, segundo (GRISI et al., 2002). O parasita ocasiona prejuízos na pecuária brasileira, acarretando perda na produção de leite e carne e também causando danos no couro do animal, que são provocados pela fixação da larva na pele, levando à formação de lesões e reações inflamatórias (SANTOS et al., 2009). Os pesquisadores objetivaram indicar o carrapaticida mais eficiente para o controle da população deste carrapato na propriedade.

### OBJETIVOS

Os pesquisadores objetivaram indicar o carrapaticida mais eficiente para o controle da população de carrapato no município avaliado.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Fisiologia e Parasitologia Animal da Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca, foram coletadas 50 fêmeas infestadas por *Rhipicephalus (Boophilus) microplus*, em bovinos de leite, na cidade de Penedo-AL. As teleóginas foram imersas por 5 minutos nos tratamentos carrapaticidas: cipermetrina (0,1%), deltametrina (0,1%), associação de clorpirifós + cipermetrina (0,125%) e amitraz (0,2%). O delineamento experimental foi o Inteiramente Casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de significância de 5%. A análise estatística foi feita através do programa SAEG. Onde observou, postura, mortalidade das teleóginas e contagem dos ovos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os princípios ativos amitraz e clorpirifós + cipermetrina apresentaram diferenças significativas quando comparado com outros tratamentos, sendo o mais eficiente em relação à quantidade de ovos postos pelas teleóginas o amitraz. A ineficiência dos princípios ativos quando considerado ao número de ovos pode ser justificado pelo uso indiscriminado, mau preparo da solução e aplicação incorreta do produto, fatores responsáveis pela baixa eficiência do produto carrapaticida (FURLONG; MARTINS; PRATA, 2007).

Tabela 1. Sobrevivência das teleóginas, ovoposição e eclodibilidade dos ovos, e eficiência reprodutiva das teleóginas

Variável	Sobrevivência	Ovoposição	% de eclosão	Eficiência reprodutiva
<b>Cipermetrina</b>	12,80±6,14	1015,50±557AB	0,01±0,05B	415,76±1314B
<b>Água</b>	13,80±8,95	930,20±911AB	5,23±7,60B	64655±20445B
<b>Amitraz</b>	15,20±5,99	1281,90±639 <sup>a</sup>	30,07±30,86A	1105444,53±152873A
<b>Deltametrina</b>	12,20±7,84	962,30±723 AB	0,05±0,91B	377,50±833B
<b>Clorpirifós</b>				
	10,00±9,43	233,00±341B	0,00±0,0B	0,00±0,0B
<b>+ cipermetrina</b>				
<b>CV (%)</b>	60,97	74,84	200,95	225,07

BRASIL (1989) estabelece como norma para produção e utilização de produtos carrapaticidas cuja eficácia seja igual ou superior a 95,0%. Em relação a eclodibilidade e a eficiência reprodutiva verificou-se que o princípio ativo que houve variação significativa foi o amitraz em relação aos outros tratamentos.

## CONCLUSÃO

O princípio ativo carrapaticida mais indicado para controle de *Rhipicephalus (Boophilus) microplus* no município de Penedo - AL foi o Amitraz.

## REFERÊNCIAS

- FURLONG, J; MARTINS, J. R; PRATA, M. C. A. O carrapato dos bovinos e a resistência: temos o que comemorar? **A Hora Veterinária**, Juiz de Fora, ano 27, n. 159. p. 1-7, fev/out 2007.
- GRISI, L. MASSARD, C.L., MOYA, B. G.E., PEREIRA, J.B. 2002. Impacto econômico das principais ectoparasitoses em bovinos no Brasil. **A Hora Vet.**, 21(125), 8-10
- SANTOS T. R. B. ; PAPPEN, F.G.; FARIAS, N.A.R.; VAZ JR. I.S. In vitro analysis of amitraz efficacy against *Rhipicephalus(Boophilus) microplus* (Canestrini, 1887) populations of southern region of Rio Grande do Sul State. **Rev. Bras. Parasitol. Vet.**, 18 , 1, 1-3, 2009.



## Consumo de matéria seca e parâmetros fisiológicos de ovinos alimentados com diferentes níveis de óleo de licuri

Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Elves Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Ery Jonhons Nascimento Ramos<sup>1</sup>; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Izanildo de Jesus Maciel<sup>1</sup>; Dielen Janaira Menezes da Silva<sup>1</sup>; Maria Helena Tavares Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

**Resumo:** O licuri é uma palmeira comum no semiárido, da amêndoa de seu fruto extrai-se um óleo altamente saturado. Adicionando óleo a dieta, é possível reduzir o incremento calórico, permitindo um aumento do bem-estar animal, porém a presença elevada de ácidos graxos insaturados pode diminuir o consumo de matéria seca. Objetivou-se avaliar a resposta fisiológica, consumo de matéria seca e o índice de tolerância ao calor, de ovelhas Santa Inês recebendo níveis crescentes de óleo de licuri. Foram utilizadas 32 ovelhas em delineamento em blocos ao acaso com 8 repetições recebendo 0, 2, 4 e 5% de óleo de licuri com relação volumoso:concentrado de 50:50 recebendo 0, 2, 4 e 5% de óleo. Foram avaliados a frequência respiratória, temperatura retal, consumo de matéria seca e índice de tolerância ao calor, os dados obtidos quando significativos foram usados para gerar equações de regressão, que foram utilizadas para determinar os níveis de inclusão mais relevantes. Foi observado efeito significativo na frequência respiratória, com maior valor estimado em 1,02% de inclusão de óleo e para o consumo de matéria seca, com maior valor estimado em 1,39% de inclusão de óleo. Concluiu-se que o nível de inclusão de 1,39% seria o mais adequado por permitir o máximo consumo sem alterar de maneira prejudicial a fisiologia do animal.

**Palavras-chave:** fisiologia; incremento calórico; ovinocultura

## Dry matter intake and physiological parameters of sheep fed with different levels of licuri

**Abstract:** Licuri is a common palm in the semi-arid, from the almond of its fruit is extracted a highly saturated oil. By adding oil to the diet, it is possible to reduce the caloric increment, allowing an increase of animal welfare, but the high presence of unsaturated fatty acids can reduce the consumption of dry matter. The objective was to evaluate the physiological response, dry matter intake and the heat tolerance index of Santa Inês ewes receiving increasing levels of licuri oil. Thirty-two sheep were used in a randomized block design with 8 replicates receiving 0, 2, 4 and 5% of liqueur oil with voluminous ratio: concentrate of 50:50 receiving 0, 2, 4 and 5% of oil. The respiratory rate, rectal temperature, dry matter intake and heat tolerance index were evaluated. Data obtained when significant were used to generate regression equations, which were used to determine the most relevant inclusion levels. It was observed a significant effect on respiratory rate, with a higher estimated value of 1.02% of oil inclusion and for dry matter consumption, with a higher estimated value of 1.39% of oil inclusion. It was concluded that the inclusion level of 1.39% would be the most adequate because it allows maximum consumption without damaging the physiology of the animal.

**Keywords:** caloric increment; nutrition; sheep farming

### INTRODUÇÃO

A raça Santa Inês, atualmente, é a raça nacional mais expressiva. Criada em praticamente todo país, esses animais são conhecidos pela seu grau de adaptação aos sistemas produtivos em regiões tropicais. O potencial adaptativo da raça aliado a técnicas de manejo, podem elevar a eficiência de utilização desses animais, contribuindo não apenas para um aumento de produção, mas também proporcionar um aumento do nível de bem-estar dos animais. Uma estratégia nutricional interessante é a utilização de óleo, que possui a vantagem de reduzir o incremento calórico por meio da redução do calor de fermentação do alimento, contribuindo para a manutenção dos parâmetros fisiológicos dentro de uma faixa aceitável. O óleo de licuri é extraído da amêndoa de uma palmeira muito comum no Nordeste brasileiro tendo preferência por regiões secas e áridas da caatinga (DRUMOND, 2007). O óleo é caracterizado pela alta saturação o que pode representar uma vantagem, pois, de acordo com Borja et al (2009) a utilização de ácidos graxos insaturados pode reduzir o consumo de matéria seca de ruminantes. Os parâmetros fisiológicos como a temperatura retal e a frequência respiratória, são comumente utilizados para avaliação das respostas fisiológicas dos animais enquanto o índice de tolerância ao calor é um teste pratico que avalia a capacidade do animal de dissipar o calor.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho, avaliar a resposta fisiológica, consumo de matéria seca e o índice de tolerância ao calor, de ovelhas Santa Inês recebendo níveis crescentes de óleo de licuri.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA), do Campus ciências agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina-Pernambuco. Durante 63 dias Foram utilizadas 32 fêmeas adultas, múltíparas e não lactentes da raça Santa Inês (peso médio inicial de  $36,7 \pm 0,87$  kg e idade médias de 2 a 3 anos) confinadas em baias individuais de 2,42 m<sup>2</sup> providas de comedouros e bebedouros individuais, com piso de chão batido e cobertura de telhas de zinco. Os animais foram identificados e distribuídos em blocos conforme o peso, em baias individuais, cobertas, providas de comedouro e bebedouros móveis. Antes do início do experimento, os animais passaram por um período de 14 dias de adaptação às instalações, ambientes e a dieta final. Após a adaptação, os animais foram submetidos durante um período de 63 dias, à uma dieta isoproteica baseada numa relação de 50% volumoso (Capim Elefante) e 50% concentrado (milho moído, farelo de soja, mistura mineral, fosfato bicálcico), adicionados de 0%, 2%, 4% ou 5% de óleo de licuri, caracterizando os respectivos tratamentos. O consumo de matéria seca(CMS) foi ajustado diariamente com base nas sobras, respeitando uma sobra de 10%. As variáveis fisiológicas, temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) foram aferidas três vezes durante o experimento, num intervalo de 7 dias às 6h, 8h, 14h e 18h. Os dados coletados serviram como base para a caracterização do Índice de Tolerância ao Calor (ITC). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos e 8 repetições. Os dados foram analisados usando o procedimento GLM e REG (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ), para as variáveis TR e ITC. Foi observado efeito ( $P<0,05$ ) para as variáveis FR e CMS. De acordo com a equação de regressão obtida para a FR (tabela 1), ao nível de 1,02% de inclusão observa-se a maior frequência respiratória (42,09 mov/min), a partir desse ponto, a frequência respiratória decresce. Não foi observado efeito ( $P>0,05$ ), para as variáveis TR e ITC. Foi observado efeito ( $P<0,05$ ) para a variáveis FR e CMS. De acordo com a equação de regressão obtida para a FR (tabela 1), ao nível de 1,02% de inclusão observa-se a maior frequência respiratória (42,09 mov/min), a partir desse ponto, a frequência respiratória decresce.

**Tabela 1.** Medias e probabilidade de temperatura retal, frequência respiratória, índice de tolerância ao calor e consumo de matéria seca de ovelhas Santa Inês recebendo níveis crescentes de óleo de licuri.

Variáveis	Níveis (%)				EPM
	0	2	4	5	
TR (°C)	38,83	38,91	38,69	38,70	0,05
FR (mov/min)	40,43	43,14	30,38	27,38	1,41
ITC	91,15	89,84	93,66	92,43	0,96
CMS (g/d)	1654,25	1787,99	1364,45	1169	49,14
Efeito Probabilidade					
	L	Q	Equação		R <sup>2</sup>
TR	0,2197	0,4480	-		-
FR	*	*'	$41,03805+2,07238X-1,01788X^2$		0,5442
ITC	0,3629	0,6785	-		-
CMS	*	*'	$1667,83003+133,736079X-48,14958X^2$		0,7560

\*=  $p<0,05$ . '=Resultado utilizado para gerar equação. EPM = Erro Padrão da média.

De acordo com Jesus et al. (2010), os carboidratos não fibrosos possuem maior calor de fermentação, com a inclusão do óleo de licuri, há uma substituição desses carboidratos pelo extrato etéreo que possui um menor calor de fermentação o que reduz a necessidade de dissipação do calor através da frequência respiratória. O maior CMS acontece ao nível de 1,39% de inclusão de óleo (1760,69 g/d) a partir desse ponto o consumo decresce. Com o aumento do nível do óleo de licuri e devido a sua concentração de ácidos graxos de cadeia curta e média de acordo com Maia et al (2010) não somente o grau de insaturação, mas também o tamanho da cadeia dos ácidos graxos pode afetar a fermentação ruminal e, por conseguinte, o CMS.

## CONCLUSÃO

A inclusão de até 1,39% de óleo de licuri permite o máximo consumo de matéria seca mantendo os parâmetros fisiológicos dentro dos limites de referência considerados de baixo estresse.

## REFERÊNCIAS

BORJA, M.S.; GARCEZ NETO, A.F.; OLIVEIRA, R.L.; LIMA, L.S.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; FARIA, E.F.S. Óleo de licuri no concentrado administrado a vacas Holandesas X Zebu, sobre o comportamento ingestivo e conforto térmico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.2, p.344-355, 2009.

DRUMOND, M.A. Licuri *Syagrus coronata* (Mart.) Becc. Documento 199, **Embrapa Semiárido**, Petrolina, 2007.

JESUS, I.B.; BAGALDO, A.R.; BARBOSA, L.P.; OLIVEIRA, R.L.; GARCEZ NETO, A.F.; SILVA, T.M.; MACOME, F.M.; MARTINS, L.E.P. Comportamento ingestivo e respostas fisiológicas de cabritos  $\frac{3}{4}$  Boer submetidos a dietas com níveis de óleo de licuri. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.4, p. 1176-1186, 2010.

MAIA, M.D.O.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; BOMFIM, M.A.D.; FERNANDES, M.F. Consumo, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de cabras mestiças moxotó suplementadas com óleos de licuri ou mamona. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, 2010.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.



## Características morfométricas da carcaça de ovelhas de descarte recebendo óleo de licuri

Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Rhamanne Santos Oliveira<sup>1</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>1</sup>; Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>1</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1</sup>; Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>2</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga - BA

**Resumo:** As medidas morfométricas da carcaça têm sido utilizadas pelos sistemas de classificação de carcaças ovinas como indicadores de rendimento e qualidade. Logo, o presente estudo teve por objetivo conhecer o efeito da inclusão de óleo de licuri na dieta sob as medidas da carcaça de ovelhas de descarte Santa Inês, com peso corporal médio de 36,7kg. O delineamento experimental usado foi em blocos casualizados, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 5% de óleo de licuri) e oito repetições. Os animais foram abatidos, eviscerados e cabeça e os membros retirados para obtenção das carcaças. As carcaças identificadas e pesadas permaneceram por 24h na câmara fria, penduradas pelos tendões, em ganchos apropriados. Nesta ocasião, as carcaças frias foram pesadas e, em seguida, foram realizadas as medidas morfológicas. Somente as medidas de largura da escápula e largura do tórax, diferiram entre os tratamentos estudados ( $P < 0,05$ ), exibindo efeito quadrático. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para as medidas de comprimento interno e externo da carcaça, comprimento da perna, largura de garupa, perímetro de garupa, perímetro da perna e perímetro do tórax, cujas médias são 72,97; 68,94; 35,78; 25,86; 67,34; 37,98 e 30,14cm, respectivamente. As inclusões de óleo de licuri na dieta interfere diferenças apenas nas medidas de largura da escápula e de tórax de ovelhas de descarte Santa Inês.

**Palavras-chave:** conformação; musculosidade; níveis

## Morphometric characteristics of the carcass of discarded sheep receiving licuri oil

**Abstract:** The morphometric measurements of the carcass have been used by the systems of classification of ovine carcasses as indicators of yield and quality. Therefore, the present study had the objective of knowing the effect of the inclusion of licuri oil in the diet under the measures of the carcass of Santa Inês sheep, with a mean body weight of 36.7 kg. The experimental design used was in randomized blocks with fourth treatments (0, 2, 4 and 5% of licuri oil) and eight replicates. The animals were slaughtered, gutted and head and limbs removed to obtain the carcasses. The identified and weighed carcasses remained for 24 hours in the cold chamber, hung by the tendons, in appropriate hooks. On this occasion, the cold carcasses were weighed and then the morphological measurements were performed. The measurements of scapula width and chest width differed among the treatments studied ( $P < 0.05$ ), showing a negative quadratic effect. There was no significant difference ( $P > 0.05$ ) for the measures of internal and external length of the carcass, leg length, croup width, perimeter of croup, perimeter of the leg and perimeter of the chest, whose averages are 72.97; 68.94; 35.78; 25.86; 67.34; 37.98 and 30.14 cm, respectively. Inclusions of licuri oil in the diet interfere with differences only in the scapula and chest width measurements of Santa Inês sheep.

**Keywords:** conformation; levels; muscle

### INTRODUÇÃO

A manipulação das características físicas ou qualitativas da carcaça por meio da nutrição tem se tornado algo rotineiro na busca de melhorar a aceitabilidade da carne ovina pelo consumidor. Entretanto, a alimentação representa o principal custo no sistema produtivo, bem como fator limitante ao desempenho animal. Assim, fontes alimentares alternativas como o óleo de licuri que exibe acessibilidade e potencialidade em seu uso na alimentação animal, ainda requer ser estudado no sentido de atender à exigência do animal e melhorar a qualidade da carcaça.

Uma vez que na carcaça está contida a porção de maior valor comercial, torna-se imprescindível para a indústria de alimentos conhecer e estabelecer parâmetros quantitativos e qualitativos para a carcaça ovina. Por estes parâmetros estarem diretamente relacionados ao produto final, faz-se necessário adotar estratégias eficazes em melhorar as características físico-químicas da carne, bem como a utilização de métodos capazes de prever sua qualidade.

Para tal, é possível determinar algumas destas características por meio de medidas morfométricas como perímetro da perna ou da garupa, que são empregadas como indicadores de rendimento e qualidade em sistemas de classificação de carcaças ovinas (PINHEIRO e JORGE, 2010).

Além de compor um recurso básico para a avaliação da carcaça, essas medidas permitem relacionar e comparar diversas regiões do corpo de um determinado grupo genético ou entre as raças ovinas, identificando aquelas que apresentam melhores características de carcaça (MARQUES et al., 2008; PINHEIRO e JORGE, 2010).

## OBJETIVOS

Com isso, o presente estudo teve por objetivo conhecer o efeito da inclusão de óleo de licuri (*Syagrus coronata*) na dieta sob as medidas da carcaça de ovelhas de descarte Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. Foram utilizadas 32 fêmeas adultas, múltiparas e não lactentes da raça Santa Inês (peso médio inicial de  $36,7 \pm 0,87$  kg e idade médias de 2 a 3 anos) confinadas em baias individuais de 2,42 m<sup>2</sup> providas de comedouros e bebedouros individuais, com piso de chão batido e cobertura de telhas de zinco. Os animais foram identificados e distribuídos conforme o peso em blocos com quatro dietas experimentais isoprotéicas sem e com uso de óleo de licuri (2, 4 e 5%).

As dietas experimentais foram formuladas segundo o NRC (2007) com 15% de PB, para ganho de peso de 40g/dia, com relação volumoso:concentrado de 50:50. O volumoso consistiu em capim elefante picado e o concentrado, em grãos de milho moído, farelo de soja, mistura mineral e fostafo bicálcico.

Diariamente as dietas foram fornecidas (às 9h e 15h) e ajustadas estimando o consumo de matéria seca, de forma a permitir 10% de sobras. As pesagens dos animais foram realizadas a cada sete dias, com jejum alimentar de 16 horas para determinação do ganho de peso diário, e o período experimental teve duração de 63 dias.

Ao fim do período experimental, após permanecerem 16 horas em jejum de sólidos, os animais foram pesados, obtendo-se o peso vivo ao abate e abatidos. Os animais foram abatidos mediante atordoamento por eletronarcole seguida de sangria, através de um corte na veia jugular e na artéria carótida. Posteriormente, a pele foi retirada e as vísceras coletadas e pesadas.

Imediatamente após a evisceração, a cabeça foi retirada e os membros anteriores e posteriores foram seccionados nas articulações carpo-metacarpiana e tarso-metatarsiana. As carcaças identificadas, lavadas e pesadas foram transferidas para uma câmara fria a uma temperatura de 5°C, onde permaneceram por 24 horas, penduradas pelos tendões, em ganchos apropriados. Nesta ocasião, as carcaças frias foram pesadas e, em seguida, foram realizadas as medidas morfométricas: comprimento da perna, comprimento interno da carcaça, comprimento externo da carcaça, largura do tórax, largura da garupa, largura da escapula, perímetro da garupa, perímetro da perna e profundidade do tórax, segundo a metodologia preconizada por Cezar e Souza (2007).

O delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando os procedimentos univariate, Glm e Reg pelo SAS respectivamente (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, pode ser observado que das medidas morfométricas da carcaça de fêmeas de descarte recebendo inclusões de óleo de licuri na dieta, apenas as variáveis largura da escapula e largura do tórax, diferiram entre os tratamentos estudados ( $P < 0,05$ ). Com base nas observações, níveis estimados de óleo de licuri acima de 1,1% e de 2,04% promoveram quedas nas medidas de largura da escapula e do tórax, constatando efeito quadrático.

Esta similaridade nos dados morfométricos entre as ovelhas de descarte alimentadas com diferentes níveis de inclusão indicam que o aumento do percentual do óleo de licuri na dieta não inferiu diferenças ( $P > 0,05$ ) na musculabilidade da carcaça dos animais. Para as medidas de comprimento interno e externo da carcaça, comprimento da perna, largura da garupa, perímetro de garupa, perímetro da perna e perímetro do tórax, as ovelhas apresentaram médias 72,97; 68,94; 35,78; 25,86; 67,34; 37,98 e 30,14cm, respectivamente. Por se tratar de fêmeas adultas com pesos semelhantes, e portanto, animais com o tecido ósseo e muscular completamente desenvolvido, estas medidas morfométricas evoluíram em proporções semelhantes entre os tratamentos.

Tabela 1. Valores médios das medidas morfométricas, em cm, da carcaça de ovelhas de descarte da raça Santa Inês de acordo com os tratamentos.

VARIÁVEIS (cm)	NÍVEIS (%)				EPM <sup>(1)</sup>	EP <sup>(2)</sup>	
	0	2	4	5		L	Q
Comprimento interno da carcaça	73,44	73,87	73,62	70,94	0,71	0,31	0,28
Comprimento externo da carcaça	69,87	68,31	68,81	68,75	0,54	0,54	0,48
Comprimento da perna	35,94	34,44	35,94	36,81	0,48	0,41	0,14
Largura da escapula	19,56	19,81	18,37	17,69	0,22	*	* <sup>1</sup>
Largura da garupa	25,94	26,44	26,12	24,94	26,01	0,23	0,09
Largura do tórax	25,69	27,62	25,62	23,75	0,31	*	* <sup>2</sup>
Perímetro da garupa	68,07	68,19	67,25	65,87	0,49	0,13	0,35
Perímetro da perna	38,81	38,50	36,27	38,25	0,55	0,34	0,58
Perímetro do tórax	30,81	28,87	30,25	29,62	0,53	0,53	0,85

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Efeito de probabilidade, teste de polinômio ortogonal, resposta linear ou quadrática.

<sup>1</sup> $y = 19,60 + 0,33x - 0,15x^2$ ,  $R^2 = 0,49$ ; <sup>2</sup> $y = 25,72 + 1,76x - 0,43x^2$ ,  $R^2 = 0,63$ .

## CONCLUSÃO

As inclusões de óleo de licuri na dieta infere diferenças apenas nas medidas de largura da escapula e de tórax de ovelhas de descarte Santa Inês.

## APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado e pelo PRONEM, apoio financeiro para execução do projeto de pesquisa sob o processo APQ-0895-5.05/14.

## REFERÊNCIAS

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção-avaliação-classificação**. Uberaba: Agropecuária Tropical, 2007.

MARQUES, A.V.M.S.; COSTA, R.G.; SILVA, A.M.A.; PEREIRA FILHO, J.M.; LIRA FILHO, G.E.; SANTOS, M.B. Feno de ?or de seda (*Calotropis procera* SW) em dietas de cordeiros Santa Inês: Biometria e rendimento dos componentes não-constituíntes da carcaça. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.3, n.1, p.85-89, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. Washington, D.C.; 2007, 384 p.

PINHEIRO, R.S.B.; JORGE, A.M. Medidas biométricas obtidas in vivo e na carcaça de ovelhas de descarte em diferentes estágios fisiológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.2, p.440-445, 2010.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.



## Cinética de fermentação ruminal *in vitro* de extrato de eucalipto<sup>1</sup>

Fernanda Ferreira da Hora<sup>1</sup>; Henrique Almeida da Silva<sup>2</sup>; Leile Daiane Ribeiro<sup>3</sup>; José Assunção Silveira Junior<sup>4</sup>; Abias Santos Silva<sup>5</sup>; Liz Ribeiro Souza de Lima<sup>6</sup>; Lazaro Costa da Silva<sup>7</sup>; Márcio dos Santos Pedreira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia-UESB/Itapetinga/BA; <sup>2</sup>Zootecnista-UESB/Itapetinga/BA; <sup>3</sup>Doutorando em Zootecnia-UESB/Itapetinga/BA Projeto financiado pela CNPq; <sup>4</sup>Doutorando em Zootecnia- UESB/Itapetinga/BA; <sup>5</sup>Pós-graduação em Zootecnia- UESB/Itapetinga/BA; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia- UESB/Itapetinga /BA; <sup>7</sup>Zootecnista-UESB/Itapetinga/BA; <sup>8</sup>Professor titular DTRA/UESB Itapetinga-BA

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes níveis de inclusão do extrato bruto de eucalipto nas dietas, como manipuladores da fermentação ruminal, utilizando a técnica *in vitro* de produção de gases. O estudo consistiu em adicionar extrato de eucalipto em diferentes concentrações (0,4; 0,8 e 1,2 mL) em 10 mL de fluido ruminal tamponado, comparando com a dieta padrão do capim *Brachiaria brizantha* c.v Marandu. A proporção do gás produzido pela fermentação das amostras foi mensurada para os tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 24, 28, 34, 48, 72 e 96 horas de incubação em um delineado em bloco completo ao acaso, sendo incubados, com 3 repetições. O extrato de eucalipto reduziu a produção de gases conforme o aumento da concentração nas dietas, desta forma apresenta o potencial como manipulador da fermentação ruminal.

**Palavras-chave:** dietas; gás; incubação

## *In vitro* rumen fermentation kinetics of eucalyptus extract

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of different inclusion levels of eucalyptus crude extract in the diet, using the technique *in vitro* gas production. The study consisted in adding eucalyptus crude extract at different concentrations (0.4, 0.8 and 1.2 ml) in 10 ml of buffered rumen fluid, contrasting it with standard diet *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The proportion of the gas produced by fermentation of the samples was measured at the times 2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 17, 20, 24, 28, 34, 48, 72 and 96 hours of incubation an randomized block design and incubated with 3 replications. Eucalyptus extract reduced gas production with increasing concentration in the diet, presenting potential as manipulator ruminal fermentation.

**Keywords:** diets; gas; incubation

### INTRODUÇÃO

Mediante ao crescimento do rebanho de bovinos e os impactos da produção agropecuária no agronegócio Brasileiro, se faz necessário na produção animal estudos científicos que minimize os efeitos negativos provocado pelos os gases oriundos da fermentação ruminal para o meio ambiente, e ao mesmo tempo melhore a eficiência da degradabilidade e digestibilidade do alimento consumido pelo o animal. Por estes motivos a indústria de alimentação animal está buscando aditivos alternativos que possam melhorar a eficiência de utilização dos nutrientes no rúmen, onde recentemente, os estudos *in vitro* demonstraram que os óleos essenciais ou os seus componentes têm o potencial de alterar favoravelmente o metabolismo do rúmen (MCINTOSH et al., 2003). Nos eucaliptos, os óleos essenciais encontram-se basicamente em suas folhas. Os terpenos conferem aos óleos essenciais propriedades antimicrobianas.

A técnica *in vitro* semi-automática de produção de gases apresenta potencial em descrever a cinética da fermentação no rúmen, fornecer a taxa e a extensão da degradação das forrageiras, bem como medir produtos da fermentação de partes solúveis e insolúveis de substratos.

### OBJETIVOS

O presente estudo foi desenvolvido com o objetivo de estudar a produção de gases provenientes da fermentação ruminal, ao adicionar o extrato de eucalipto com diferentes proporções da dieta, utilizando a técnica de produção de gases *in vitro*.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os ensaios de fermentação ruminal *in vitro* foram conduzidos no Laboratório de Avaliação de Impactos da Pecuária no Meio Ambiente da Embrapa Gado de Leite, situado no município de Coronel Pacheco-MG. As incubações foram realizadas em frascos de

vidro com capacidade de 50 mL, onde foi pesado, aproximadamente, 0,5g de volumoso, *Brachiaria brizantha*, e níveis (0,4; 0,8; 1,2mL) de extrato de eucalipto com três repetições.

Aos frascos foram adicionados meio de cultura, previamente reduzido com CO<sub>2</sub> (pH 6,49), e inóculo proveniente de três vacas, fistulada no rúmen, um inóculo para cada repetição.

Em seguida, os frascos receberam tampa de borracha para completa vedação e foram colocados em uma estufa à temperatura controlada de 39°C, na qual os tubos foram levemente agitados durante intervalos de tempo de fermentação. As leituras de pressão e volume foram tomadas por um transdutor de pressão (Press DATA 800) conectado a uma válvula de três saídas, com uma agulha (0,6mm) e uma seringa em cada saída, nos seguintes tempos: 2, 4, 6, 8,10, 12, 14, 17, 20, 24, 28, 34, 48, 72, 96 horas após a inoculação. A partir da inserção da agulha na tampa de borracha, a pressão produzida no interior dos frascos foi lida no leitor digital.

Os resultados foram corrigidos para o branco (frasco contendo fluido ruminal e meio de cultura, sem o extrato) e comparados ao padrão (capim-braquiária *brizantha*). Os dados de pressão (P; psi = pressão por polegada quadrada) foram utilizados para o cálculo do volume de gases produzidos através de equação matemática,  $(V) = -0,0171\text{pressão}^2 + 3,0926\text{pressão} + 0,0078$ ;  $R^2 = 0,9877$ , segundo Guimarães Junior et al., (2008).

As variáveis relacionadas à cinética de fermentação ruminal *in vitro* foram estimadas pelo modelo bicompartimental proposto por Schofield et al., (1994):  $V = \text{VFCNF} / (1 + \exp(2 - 4 * \text{kdCNF} * (T - L))) + \text{VFCF} / (1 + \exp(2 - 4 * \text{kdCF} * (T - L)))$ ,

Os dados foram analisados pelo Proc MIXED do SAS (2000). Os fatores do modelo foram tratamento como efeito fixo e bloco (incubação) como efeito aleatório. As médias foram obtidas pelo comando LSMEANS. As médias foram comparadas pelo teste Dunnett (P < 0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas incubações do padrão com capim-braquiária, o volume de gases produzidos a partir da fração de carboidratos fibrosos foi maior que o produzido pelos carboidratos não fibrosos, resultado típico para estas frações. Os carboidratos fibrosos são mais acetogênicos que os carboidratos não fibrosos, gera mais hidrogênio por unidade de substrato fermentado e conseqüentemente maior volume de gás. Produção de gases varia de acordo com a quantidade e qualidade do alimento ingerido, as várias modalidades e condições de sistemas de criação dos ruminantes implicam em fatores diferentes de emissões (PEDREIRA et al., 2005).

Tabela 1 - Parâmetros cinéticos da fermentação ruminal *in vitro* e degradabilidade potencial efetiva de subproduto do eucalipto comparado ao capim-braquiária.

Item	Concentrações do extrato de eucalipto (mL)			
	0	0,4	0,8	1,2
VFCNF <sub>1</sub>	61,5838	19,1495	6,0704	4,0548
KDCNF <sub>2</sub>	0,0891	0,0336	0,0272	0,0233
L <sub>3</sub>	7,9138	-3,2876	2,6756	3,1711
VFCF <sub>4</sub>	132,1761	-4,7915	2,3444	1,1634
KDCF <sub>5</sub>	0,0209	0,0368	0,2232	0,2825
Pd <sub>6</sub>	61,6729	19,1831	6,0976	4,0781
Ed <sub>7</sub>	61,6726	19,1834	6,0973	4,0779

<sub>1</sub>Volume final de carboidratos não fibrosos (mL); <sub>2</sub> Taxa de degradação de carboidratos não fibrosos (%/h); <sub>3</sub>Lag time (horas); <sub>4</sub>Volume final dos carboidratos fibrosos (mL); <sub>5</sub>Taxa de degradação dos carboidratos fibrosos (%/h); <sub>6</sub> Degradação Potencial (%) e <sub>7</sub> Degradação Efetiva (%/h). Pd:degradabilidade potencial e Ed:degradabilidade efetiva.  $V = [\text{VFCF} / (1 + \exp(2 + 4 * \text{KDCNF} * (T - L)))] + [\text{VFCF} / (1 + \exp(2 + 4 * \text{KDCF} * (T - L)))]$ .

O extrato de eucalipto reduziu a produção de gás proveniente da fermentação dos carboidratos não fibrosos bem como dos carboidratos fibrosos, sendo mais efetivo nesta última fração. O volume de gás continua reduzindo com o aumento da inclusão do extrato. Sallam et al. (2009) demonstrou em seu trabalho que ao fornecer 10 mL de óleo eucalipto na dieta, reduziram em 31% a emissão de CH<sub>4</sub> em ovinos, um dos principais gases gerado pela fermentação ruminal, sem efeito negativo sobre a digestibilidade.

Os parâmetros cinéticos da fermentação ruminal também evidenciaram que a redução da produção de gás promovida pela inclusão do extrato de eucalipto foi acompanhada pelo aumento do tempo de latência (Lag time) e redução da degradabilidade potencial e efetiva, fato que pode limitar o uso desta substância nas concentrações estudadas. O tempo de colonização (lag time) é um parâmetro importante e está relacionado com a degradação da fração fibrosa.

## CONCLUSÃO

O uso do extrato de eucalipto nas dietas apresenta potencial como manipulador da fermentação ruminal, pois reduz a produção de gases conforme o aumento da concentração nas dietas, e afeta os parâmetros da cinética da fermentação ruminal *in vitro*.

## REFERÊNCIAS

GUIMARÃES Jr., R.; GONÇALVES, L.C.; MAURÍCIO, R.M. et al. Cinética de fermentação ruminal de silagens de milho. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.60, p.1174-1180, 2008.

MCINTOSH, F. M.; WILLIAMS, P.; LOSA, R.; WALLACE, R. J.; BEEVER, D. A.; NEWBOLD, C. J. Effects of Essential Olson Ruminant Microorganisms and Their Protein Metabolism. **Applied And Environmental Microbiology**, Washington, v. 69,n.8., p. 50115014, 2003.

PEDREIRA, M.S; OLIVEIRA, S.G.; BERCHIELLI, T.T.; PRIMAVESI, O. Aspectos relacionados com a emissão de metano de origem ruminal em sistemas de produção de bovinos. **Archives of Veterinary Science**, v. 10, n. 3, p. 24-32, 2005.

SALLAM, S.M.A.; NASSER, M.E.A.; ARAUJO, R.C.; ABDALLA, A.L. Methane production by sheep consuming diets with different levels of eucalyptus essential oil. In: FAO/IAEA INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON SUSTAINABLE IMPROVEMENT OF ANIMAL PRODUCTION AND HEALTH, 2009, Vienna. **Proceedings**...Vienna: FAO/IAEA,2009.p.210-211.

SCHOFIELD, P.; PITT, R.E.; PELL, A.N. Kinetic of fiber digestion from in vitro gas production. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 11, p. 2980-2991, 1994.



## Frequência de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais e gênero dos parasitos em animais submetidos à diferentes tratamentos anti-helmínticos

Francisca Fernanda da Silva Roberto<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>1</sup>; Lilian Giotto Zaros<sup>1</sup>; Antonio Leandro chaves Gurgel<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>2</sup>; Pablo Ramon da Costa<sup>1</sup>; Roldão Teixeira de Carvalho Netto<sup>1</sup>; Joelma da Silva Solza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio grande do Norte ; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco ; <sup>3</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** O objetivo foi avaliar a frequência de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais e o gênero dos parasitos em animais submetidos à diferentes tratamentos anti-helmínticos. Foram utilizadas 40 matrizes sem padrão racial definido no pós aleitamento, com idade entre dois e quatro anos, e com peso médio inicial de  $36,3 \pm 4,0$  kg. Após a aplicação dos vermífugos (7, 14 e 21 dias) foram coletadas fezes diretamente da ampola retal dos animais. Foram realizadas coproculturas para identificar os gêneros de nematódeos gastrintestinais presentes nas fezes. Foi observada maior prevalência do gênero *Haemonchus spp* em todos os tratamentos, com média de 90% seguido dos gêneros *Strongyloides spp.* (5,2%), *Trichostrongylus spp.*, (4,7%), e *Oesophagostomum spp.* (0,5%). Os dados indicam uma possível seleção de populações monoespecíficas de nematódeos gastrintestinais possivelmente resistentes a esses vermífugos. O *Haemonchus spp.* é o nematódeo com maior ocorrência em ovinos e tem maior índice de resistência aos anti-helmínticos testados.

**Palavras-chave:** Cultura de fezes; Ovinocultura ; Parasitos

## Frequency of infective larvae of gastrointestinal nematodes and genus of parasites in animals submitted to different anthelmintic traits.

**Abstract:** The objective was to evaluate the frequency of infective larvae of gastrointestinal nematodes and to determine the genus of parasites in animals submitted to different anthelmintic traits. We used 40 matrices with no racial pattern defined in post - lactation, aged between two and four years, and with an initial mean weight of  $36.3 \pm 4.04$ . The animals were divided into four treatments with 10 ewes each, being submitted to treatments: animals treated with 5% levamisole hydrochloride, 10% closantel, 1% moxidectin and 0.08% ivermectin. After application of the deworms (7, 14 and 21 days after) feces were collected directly from the animals' rectal ampulla. To identify the genera of gastrointestinal nematodes, coprocultures were performed by mixing the faecal samples of the animals from each experimental group. After analysis of faecal cultures, a higher prevalence of the genus *Haemonchus spp* was observed in all treatments, with a mean of 90% followed by the genera *Strongyloides spp.* (5.2%), *Trichostrongylus spp.*, (4.7%), and *Oesophagostomum spp.* (0.5%). The data already indicate a possible selection of monospecific populations of gastrointestinal nematodes possibly resistant to these vermifuges. The results of this research demonstrated that *Haemonchus spp.* is the nematode with the highest occurrence and presents a higher resistance index to the anthelmintics tested.

**Keywords:** Culture of feces; Sheep farming; Parasites

### INTRODUÇÃO

Dentre os principais problemas na exploração de pequenos ruminantes, está a presença de nematoides gastrintestinais, representando o maior e mais grave problema sanitário concernente à ovinocultura, podendo inviabilizar economicamente a criação (BUZZULINI et al., 2007). Os animais são parasitados por diferentes espécies ao mesmo tempo, o que dificulta o controle. Na região Nordeste do Brasil, os principais parasitos de ovinos são do gênero *Haemonchus* que podem representar até 80% de prevalência, seguido por *Trichostrongylus* e *Strongyloides*, e em menor porcentagem por *Oesophagostomum* (COSTA et al., 2011).

Alguns métodos são utilizados para que ocorra a identificação de infecções causadas por endoparasitas gastrintestinais, sendo que entre as mais variadas associações pelo menos um dos métodos deve ser um exame laboratorial, para auxiliar tanto no diagnóstico dos gêneros que acometem os animais, quanto nas recomendações do manejo sanitário que deverão ser adotadas. A identificação das larvas dos parasitos que estão acometendo os animais torna-se uma ferramenta indispensável no manejo sanitário de pequenos ruminantes, possibilitando a utilização correta dos anti-helmínticos, reduzindo o aparecimento de endoparasitos resistentes (AMARANTE, 2011).

## OBJETIVOS

O objetivo foi avaliar a frequência de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais e o gênero dos parasitos em animais submetidos à diferentes tratamentos anti-helmínticos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN), campus Macaíba-RN. A precipitação e temperaturas médias ocorridas no período experimental foram de 150 mm e 28 °C, respectivamente. A precipitação mensal foi monitorada por pluviômetro do tipo Ville de Paris, instalado na estação experimental.

Foram utilizadas 40 matrizes ovinas sem padrão racial definido, no pós aleitamento, com idade entre dois e quatro anos, e peso médio inicial de 36,3 kg ( $\pm$  4,04). Os animais foram mantidos no pasto de capim-marandu durante o dia e abrigados em galpão em baía coletiva durante a noite, período em que recebiam suplemento concentrado protéico/energético fixado em 0,5% do seu peso vivo, calculado para exigência da categoria (NRC, 1985).

Os animais foram previamente selecionados, sendo inclusos no experimento apenas aqueles que não haviam sido tratados com qualquer droga anti-helmíntica por um período mínimo de 60 dias. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos com 10 ovelhas cada, constituídos por cloridrato de levamisol 5% aplicado por via oral na dosagem de 1 mL/10 kg de peso corporal; closantel 10% administrado por via oral na dosagem de 1 mL/10 kg de peso corporal; moxidectina 1% aplicada por via subcutânea na dosagem de 1 mL/50 kg de peso corporal; ivermectina 0,08% administrado por via oral na dosagem de 1mL/4 kg de peso corporal.

Após a aplicação dos vermífugos (7, 14 e 21 dias) foram coletadas fezes diretamente da ampola retal dos animais. Estas amostras foram identificadas, acondicionadas em caixas isotérmicas e levadas para o Laboratório de Parasitologia Animal da UFRN, campus Macaíba-RN. Para identificar os gêneros de nematóides gastrintestinais foram realizadas coproculturas de acordo com o método descrito por Roberts e O'Sullivan (1950) mediante mistura das amostras de fezes dos animais de cada grupo experimental. As larvas obtidas foram caracterizadas de acordo com as características morfológicas descritas por Keith (1953). Os dados foram submetidos à estatística descritiva para obtenção das médias de prevalência dos gêneros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada maior prevalência (90%) de larvas infectantes de *Haemonchus* spp, em todos os tratamentos (Tabela 1). Também foi observada a ocorrência dos gêneros *Trichostrongylus* spp, (4,7%), *Strongyloides* spp. (5,2%) e *Oesophagostomum* (0,5%). Resultados semelhantes foram encontrados por Costa et al., (2011) quando testaram o efeito do tratamento com closantel e ivermectina em ovinos infectados por nematoides gastrintestinais na região Oeste do Rio Grande do Norte.

Tabela 1. Percentual (%) de larvas infectantes de nematóides gastrintestinais observadas nas coproculturas das ovelhas no pós aleitamento e tratadas com diferentes princípios ativos.

Gênero	Princípio ativo				Média
	Levamisol	Closantel	Moxidectina	Ivermectina	
<i>Haemonchus</i> (%)	89.0	93.0	80.0	96.0	89.5
<i>Trichostrongylus</i> (%)	7.0	5.0	5.0	2.0	4.7
<i>Strongyloides</i> (%)	4.0	1.0	14.0	2.0	5.2
<i>Oesophagostomum</i> (%)	-	1.0	1.0	-	0.5

Esses dados são importantes, pois indicam uma possível seleção de populações monoespecíficas de nematoides gastrintestinais possivelmente resistentes a esses vermífugos, visto que todos tiveram pouca eficácia na eliminação de *Haemonchus*. Ramos et al., (2004) relataram altos índices resistência do *Haemonchus*, a ivermectina, porém, com relação a *Trichostrongylus* ssp. os mesmos autores identificaram 100% de sensibilidade do gênero à ivermectina, corroborando com os dados dessa pesquisa. Nem a mais potente das lactonas macrocíclicas, (uma das drogas mais moderna) a moxidectina, conseguiu permanecer eficaz, resultados semelhantes foram relatados por Love et al. (2003) onde identificaram cepas de parasitos resistentes à moxidectina em diferentes regiões da Austrália.

## CONCLUSÃO

*O Haemonchus* spp. é o nematódeo com maior ocorrência e que apresenta maior índice de resistência aos anti-helmínticos testados. Outro princípio ativo deve ser utilizado nesse rebanho, ou outras técnicas de manejo para o controle de verminose.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE, A.F.T. Controle de endoparasitoses dos ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 3. Piracicaba. **Anais**. Piracicaba: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2001. p.461-47

BUZZULINI, C.; SILVA SOBRINHO, A.G.; COSTA, A.J. et al Eficácia anti-helmíntica comparativa da associação albendazole, levamisole e ivermectina à moxidectina em ovinos. **Pesquisa agropecuária brasileira**. v.42, p.891-895, 2007

COSTA K, M.F.M.; AHID S.M.M.; VIERA L. S. et al. Efeitos do tratamento com closantel e ivermectina na carga parasitária, no perfil hematológico e bioquímico sérico e no grau Famacha de ovinos infectados com nematódeos. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.31, p.1075-1082, 2011.

LOVE, S.C.J.; NEILSON, F.I.A.; BIDDLE, A.J. et al Moxidectin-resistant *Haemonchus contortus* in sheep in Northern New South Wales. **Australian Veterinary Journal**, v.81, p.359- 360, 2003.

RAMOS C.L.; BELLATO V.; SOUZA A.P. et al Epidemiologia das helmintoses gastrintestinais de ovinos no Planalto Catarinense. **Ciência Rural**, v.34, p.1889-1895. 2004.



## **Avaliação bianual de indicadores econômicos e zootécnicos em propriedades leiteiras no município de São Bento do Una<sup>1</sup>**

Alex de Souza Almeida<sup>1</sup>; José Inácio da Silva<sup>2</sup>; Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>3</sup>; Gildo Pereira da Silva Filho<sup>1</sup>; Felipe Douglas Barbosa Pedrosa de Oliveira<sup>4</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE;

<sup>3</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>4</sup>Mestre PPGCAP e técnico UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>5</sup>Professor Adjunto, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.

**Resumo:** No Brasil a atividade leiteira ocorre em todo o território nacional, apresenta grande importância econômica para o País. Objetivou-se avaliar os indicadores econômicos e zootécnicos de sistemas de produção de leite do município de São Bento do Una. Foram visitadas mensalmente seis propriedades em São Bento do Una, nos anos de 2015 e 2016, por o Grupo de Pesquisa em Gestão Rural (GPGR – Leite). Os dados foram analisados em estatística descritiva. Tanto a renda bruta (RB) média do leite, quanto o custo operacional efetivo (COE) e o custo operacional total (COT) do ano de 2015 foram menores que em 2016. Em 2015 o valor médio do COE correspondeu a 72,86% da RB contra 88,15% no ano de 2016, também houve redução de 24,57% na produtividade da terra, que provocou aumento de 61,25% no COT em relação a RB. O preço do leite apresentou aumento de 23% de 2015 para 2016, no entanto o COE unitário aumentou 60% e o COT aumentou de 133,33%. Também houve queda na produtividade da terra e no número de vacas em lactação/ total de vacas. Há necessidade de alterações na atual estrutura administrativa das propriedades, deve-se buscar elevar a produção para diluir os custos unitários.

**Palavras-chave:** eficiência; sistema de produção; viabilidade econômica

## **Biannual evaluation of economic and zootechnical indicators in dairy farms in the municipality of São Bento do Una**

**Abstract:** In Brazil milk production occurs throughout the national territory, has great economic importance for the country. The objective was to evaluate the economic and zootechnical indicators of milk production systems of the municipality of São Bento do Una. Six properties were visited monthly in São Bento do Una, in 2015 and 2016, by the Grupo de Pesquisa em Gestão Rural (GPGR - Leite). Data were analyzed in descriptive statistics. Both the average gross milk income (RB), the effective operational cost (COE) and the total operational cost (COT) for the year 2015 were lower than in 2016. In 2015 the average COE value corresponded to 72.86% of RB against 88.15% in 2016, there was also a 24.57% reduction in land productivity, which caused a 61.25% increase in COT in relation to RB. The price of milk increased by 23% from 2015 to 2016, however unit COE increased by 60% and COT increased by 133.33%. There was also a decline in land productivity and number of lactating cows / total cows. There is a need for changes in the current administrative structure of the properties, one should seek to raise production to dilute unit costs.

**Keywords:** : economic viability; efficiency; production system

### **INTRODUÇÃO**

No Brasil a pecuária leiteira ocorre em todo o território nacional, sendo caracterizada pela ausência de padrão de produção, variadas fontes de alimentos para os animais e variado grau de instrução e escolaridade dos produtores. Apesar dos baixos índices produtivos a atividade leiteira é de suma importância para o País, pois gera mais empregos permanentes que outros setores tradicionais, tais como o automobilístico e construção civil (Silva et al., 2017).

Segundo Oliveira (2013) o novo cenário que surgiu na década de 1990 para a pecuária leiteira, marcado por a concorrência entre as regiões e o preço do leite determinado por as leis de oferta e de procura, modificou bastante a cadeia dos lácteos. Em comparação aos custos de produção o preço de venda do leite é baixo, tal situação exige eficiência econômica e zootécnica das empresas rurais produtoras de leite.

Tornar os sistemas de produção de leite mais eficientes e competitivos, requer a administração criteriosa dos custos. Desta forma é necessário realizar periodicamente o balanço econômico e técnico da empresa, através dos indicadores econômicos e zootécnicos,

independentemente do porte ou nível tecnológico da propriedade Santos & Lopes (2014). A busca por estratégias de inovações é essencial para a permanência no mercado e para a obtenção e manutenção da viabilidade econômica do sistema.

## OBJETIVOS

Neste contexto objetivou-se avaliar os indicadores econômicos e zootécnicos de sistemas de produção de leite do município de São Bento do Una nos anos de 2015 e 2016.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho conta com seis propriedades alocadas no município de São Bento do Una, localizadas no Agreste de Pernambuco. Inicialmente foram realizadas entrevistas aos produtores para o levantamento dos dados sobre cada propriedade. Realizou-se o levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, assim como capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo. Posteriormente acompanhadas as receitas e despesas, indicadores de tamanho e de produtividade.

As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária e Agronomia. Posteriormente os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores econômicos e zootécnicos dos sistemas de produção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partindo da análise dos dados coletados, conforme a tabela 1, observa-se que tanto a renda bruta (RB) média do leite, quanto o custo operacional efetivo (COE) médio e o custo operacional total (COT) médio do ano de 2015, com os respectivos valores de R\$ 3.218,95, R\$ 2.268,81 e R\$ 4.212,52 são inferiores aos valores do ano de 2016 que foram respectivamente R\$ 3.553,30, 2.711,11 e 4.963,08. No entanto no ano de 2015 o valor médio do COE correspondeu a 72,86% da RB contra 88,15% no ano de 2016, valores superiores a 66,48% encontrado por Ramos et al., (2016) que segundo os autores é suficiente para cobrir os custos operacionais efetivos da propriedade. Entre estes anos também houve redução de 24,57% na produtividade da terra, que provocou aumento de 61,25% no custo operacional total em relação a renda bruta, passando de 186,05% para 315,15%, segundo Oliveira (2013), isto significa que o sistema não é sustentável a longo prazo.

Tabela 1. Indicadores econômicos dos anos de 2015 e 2016.

Indicador econômicos	Unidade	2015	2016
		Média ± Erro padrão	Média ± Erro padrão
Renda bruta do leite	R\$/Mês	3.218,95 ± 1.116,18	3.553,30 ± 1.477,27
COE do leite	R\$/Mês	2.268,81 ± 857,12	2.711,11 ± 1.074,47
COT do leite	R\$/Mês	4.212,52 ± 937,82	4.963,08 ± 1.079,79
COE/ RB	%	72,86 ± 9,45	88,15 ± 9,00
COT/ RB	%	195,44 ± 49,94	315,15 ± 100,25
Preço médio mensal do leite	R\$/L	1,00 ± 0,02	1,23 ± 0,06
COE unitário do leite	R\$/L	0,75 ± 0,10	1,20 ± 0,12
COT unitário do leite	R\$/L	2,04 ± 0,54	4,76 ± 1,51

O valor médio do litro de leite vendido ano de 2015 foi de R\$ 1,00 e apresentou um aumento de 23% no ano seguinte, passando para R\$ 1,23. No entanto o COE unitário do leite apresentou aumento de 60% passando de R\$ 0,75 para R\$ 1,20 em 2016. Já o custo operacional total para produzir um litro de leite era de R\$ 2,04 e passou para R\$ 4,76, o que significa um aumento de 133,33%.

Tabela 2. Indicadores zootécnicos dos anos de 2015 e 2016.

Indicador zootécnicos	Unidade	2016	
		Média ± Erro padrão	Média ± Erro padrão
Produção mensal de leite	L/dia	3.241,79 ± 1.153,09	2.830,35 ± 1.275,06
Produção / vacas em lactação	L/dia	8,91 ± 1,59	8,77 ± 1,76
Produção / área para pecuária	L/ha/mês	186,05 ± 55,67	140,33 ± 46,69
Vacas em lactação / total de vacas	%	75,00 ± 4,00	67,00 ± 6,00

Conforme apresentado na Tabela 2, observa-se queda de 12,69%, passando de 3.241,79 litros para 2.830,35 em 2016, tal redução se deve principalmente à queda de produtividade da terra, que foi de 45,72 l/ha/mês, e passou a ser de 140,33 l/ha/mês no ano de 2016.

A produção de leite por vaca em lactação em ambos os anos foram próximos ao resultado encontrado por Ramos et al.,(2016), de 9,50 litros por dia, no Agreste pernambucano. O indicador vacas em lactação / total de vacas, apresentou queda de 7%, passando a ser de 67,00%, ficando próximo a 74,09% encontrado por Santos et al., (2009), no sul da Bahia.

## CONCLUSÃO

Com base na pesquisa realizada, conclui-se que há necessidade de alterações na atual estrutura administrativa das propriedades. Deve-se buscar elevar a produção para diluir os custos unitários com o maior volume de leite, tendo em vista a baixa rentabilidade e produtividade por vaca em lactação, principalmente a ineficiência no uso da terra.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, Marla Conceição. **Avaliação técnica, econômica e acompanhamento da qualidade do leite de sistemas de produção de bovinos leiteiros no agreste pernambucano.** Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de concentração: Produção de Ruminantes. UFRPE/UAG. Garanhuns, 2013.

Ramos, J. E. S., Borba, M. C., Alves, M. C. M., Carvalho, D. M. Morais Filho, R. A. **Identificando benchmarks na produção de leite no agreste pernambucano.** I Congresso Internacional das Ciências Agrárias COINTER – PDVAgro2016, 2016.

Santos, G., Lopes, M. A. **Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite em confinamento total com alto volume de produção diária.** Cienc. anim. bras., Goiânia, v.15, n.3, p. 239-248, 2014.

Santos, R.D.; Pereira, L.G.R.; Pereira, F.J.C.; Neves, A.L.A.; Menezes, L.M.S.; Brandão, L.G.N.; Aragão, A.S.L. **Indicadores econômicos de unidades de produção de leite no sul da Bahia.** Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringá, PR, 2009.

Silva, A. M.; Silva, J. C. S.; Silva, L. K. M.; Oliveira A. R. N.; Moura, D. M. F. **Conjuntura da pecuária leiteira no Brasil.** Bovinocultura leiteira, cadeia produtiva, agronegócio - Nutri.time, 2017.



## Variação anual dos custos operacionais efetivos em propriedades leiteiras no município São Bento do Una em 2016<sup>1</sup>

Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>1</sup>; José Inácio da Silva<sup>2</sup>; Alex de Souza Almeida<sup>3</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>4</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>2</sup>Graduando(a) em Medicina Veterinária, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE. ;

<sup>3</sup>Graduando(a) em Zootecnia, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE. ; <sup>4</sup>Professor Adjunto, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>5</sup>Professor Associado II UFRPE-UAG, Garanhuns, PE

**Resumo:** A partir de modificações no panorama econômico do agronegócio, os produtores de leite têm observado que, cada vez mais, se faz necessária uma boa administração da atividade. A profissionalização gerencial pode garantir a eficiência e a sustentabilidade da atividade leiteira. Neste sentido, o presente trabalho objetivou analisar a gestão econômica e técnica das propriedades produtoras de leite na bacia leiteira do estado de Pernambuco, Brasil. Foram analisados indicadores econômicos relacionadas ao custo operacional efetivo em seis empresas rurais, localizadas no município de São Bento do Una, na bacia leiteira do estado de Pernambuco. O acompanhamento das propriedades ocorreu mensalmente, buscando levantar dados administrativos, especialmente os custos de produção. Para análise dos dados, foram obtidos valores médios de dados durante o ano de 2016. As propriedades assistidas possuem média de 18,30 hectares e rebanho total de 26 animais, sendo pequenas propriedades predominantemente de agricultura familiar. Os resultados da análise de custos mostraram: Custo operacional efetivo/ renda bruta em de média 88,15%, o padrão recomendado seria uma proporção próxima de 65%; representando respectivamente um valor unitário médio de R\$ 1,20 por litro de leite. Tendo maiores participações no gasto com ração concentrada representando 50,15% da renda bruta. A análise dos dados demonstra a necessidade de modificações na atual estrutura administrativa das propriedades.

**Palavras-chave:** bovinocultura leiteira; empresas rurais; gestão

## Annual variation of actual operating costs in dairy farms in São Bento do Una municipality in 2016

**Abstract:** From changes in the economic panorama of agribusiness, dairy farmers have observed that proper administration of activity is necessary. The managerial professionalization of the production system can ensure the efficiency and sustainability of dairy farming. In this sense, this study aims to analyze the economic and technical management of milk-producing properties in the dairy region of the state of Pernambuco, Brazil. Economics indicators analyzed related to the effective operational cost in six rural enterprises, located in the municipality of São Bento do Una, in the dairy region of the state of Pernambuco. Monitoring of property occurred on a monthly basis, seeking to raise administrative data, especially production costs. For data analysis, data were obtained average values over the year 2016. Assisted properties have an average of 18.30 hectares and 26 total animal herd, are small predominant properties of family farming. The results of the cost analysis: the % effective operational cost / gross income averaged 88.15%, the recommended standard would be a close ratio of 65%; respectively representing an average unit value of R\$ 1.20 per liter of milk. Having greater participation in expenditure on concentrated feed accounting for 50.15% of gross income. The data analysis shows the need for changes in the current administrative structure of the properties.

**Keywords:** dairy cattle; management; rural enterprises

### INTRODUÇÃO

No Brasil o complexo agroindustrial do leite tem uma importância significativa para a economia, estando presente em todos os estados do território nacional (MACHADO, 2009). Esse complexo é responsável pela geração de renda para milhares de produtores, o que evita êxodo rural, gerando postos de trabalho e conservando empregos no campo.

Segundo Oliveira (2016) um novo ambiente econômico se estabeleceu no Brasil a partir da década de 90 modificando a cadeia de lácteos. O aumento da concorrência entre as regiões, preço do leite balizado na quantidade e na qualidade produzida, coleta do leite a granel, queda do tabelamento do preço do leite. Embora exista uma grande variação entre as propriedades voltadas a pecuária leiteira, a realidade dos produtores de leite de maneira geral apresenta um cenário preocupante, visto que o preço de venda do produto é baixo quando comparado aos custos de produção, esse quadro exclui a possibilidade de sustentabilidade da produção (MACHADO, 2009).

Na produção primária do leite, existem os produtores especializados e os não especializados. Os produtores não especializados, utilizam baixo nível tecnológico, sendo responsáveis pelo excedente de leite de baixa qualidade. Enquanto que os produtores especializados possuem alto investimento em tecnologia, rebanhos especializados, diferenciação no produto, qualidade e *know-how* (DAL MAGRO, 2013).

A atividade pode ser considerada atrativa economicamente e viável no curto, médio e longo prazo. Esta situação mostra que o empresário deve investir mais na atividade, pois essa está remunerando seus investimentos (GOMES, 2005; OLIVEIRA, 2016). Sendo assim, Gomes (2005) o Custo Operacional Efetivo (COE) como os custos realizados na condução da atividade para a produção no curto prazo, o que demonstra grande importância e representatividade nos custos totais.

## OBJETIVOS

No presente trabalho objetivou-se analisar a variação anual dos custos operacionais efetivos em propriedades produtoras de leite do Agreste Pernambucano, através dos seus respectivos indicadores gerenciais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa é realizada em propriedades produtoras de leite, visitadas mensalmente, onde são observados os sistemas de produção e coletados dados de econômicos e zootécnicos. Foram levantadas propriedades com auxílio das lideranças locais da pecuária leiteira (laticínios, Sebrae, Secretarias de Agricultura e organizações do setor) da região para compor a amostra da pesquisa. O principal aspecto a ser considerado foi a disponibilidade dos produtores em receber os alunos mensalmente e dispor de todos os seus dados financeiros e gerenciais, bem como da viabilidade logística do grupo de produtores.

O trabalho conta com 6 propriedades alocadas no município de São Bento do Una, localizados na mesorregião do Agreste pernambucano, participantes da Associação dos produtores de leite de São Bento do Una (APSBU), situada na bacia leiteira de Pernambuco no Agreste Central.

Inicialmente foram realizadas entrevistas a produtores rurais para levantamento dos procedimentos administrativos realizados por essas propriedades a fim de compreender as especificidades de gestão realizadas em propriedades rurais em Pernambuco. As primeiras visitas foram para verificar o interesse e disponibilidade do produtor em colaborar com o projeto, posteriormente apresentação dos alunos e levantamento de dados preliminares, apenas após estes contatos iniciais que foi possível começar a coleta de dados continuada e mensal. Realizou-se levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo. Posteriormente acompanhadas as receitas e despesas, indicadores de tamanho e de produtividade durante todo o ano de 2016.

As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia. Posteriormente os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores dos sistemas de produção de bovinos leiteiros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as propriedades assistidas, se observa média de 18,30 hectares e rebanho total de 26 animais, dos quais, atualmente 9 estão em lactação. Empregando predominantemente o sistema de produção semi-intensivo e mão de obra familiar. Na produção leiteira brasileira, observa-se um grande número de produtores familiares, promovendo grande heterogeneidade no que diz respeito ao tamanho das propriedades, nível tecnológico (MACHADO, 2009), de acordo com o IBGE (2006), a agricultura familiar representa 84,4% dos estabelecimentos agropecuários nacionais.

Gomes (2005) descreve o Custo Operacional Efetivo (COE) como os custos efetivamente realizados na condução da atividade, no trabalho os valores médios do COE foram de R\$ 2711,11 representando 88,15% da renda bruta, onde segundo Oliveira (2016), esses valores deveriam ser no máximo de 65% da RB, Segundo Marion (2006) o planejamento e o controle de gastos tornam-se imprescindíveis para que a empresa agropecuária não paralise suas atividades operacionais. Segundo Gomes (2005), relacionando o COE com os bens produzidos, determinados pela renda bruta são elaborados indicadores de resultado, correspondendo inicialmente a margem bruta (MB). Nas propriedades a MB média é de R\$ 821,84, o desejável seria que os sistemas mantivessem uma margem bruta (MB) de cerca de 35%, onde atualmente observa-se MB com média de 23,12% da RB.

**Tabela 1.** Indicadores gerenciais de propriedades no Agreste de Pernambuco

Indicadores gerenciais	Unidade	Propriedade leiteira						Média	Erro Padrão
		1	2	3	4	5	6		
Renda bruta do leite (RB)	R\$/Mês	1035,18	3681,36	8862,95	447,80	6906,53	386,00	3553,30	1477,27
Preço médio mensal do leite	R\$/L	1,38	1,42	1,17	1,05	1,23	1,11	1,23	0,06
COE do leite	R\$/Mês	1050,16	2613,32	6707,47	361,04	5043,94	490,70	2711,11	1074,47
COE/ RB	%	101,45	70,99	75,68	80,62	73,03	127,13	88,15	9,00

COE unitário do leite	R\$/L	1,46	0,99	0,91	1,37	0,88	1,55	1,20	0,12
COE do leite/preço do leite	L/mês	1,08	0,70	0,78	1,52	0,70	1,59	1,06	0,17
COE/ Vaca em lactação	R\$/Cab	262,54	333,62	396,50	138,86	267,82	218,09	269,57	36,52
COE/ Área pecuária	R\$/ha/Mês	119,34	261,33	131,52	36,10	252,20	49,07	141,59	39,52
Gasto com concentrado do leite/ RB	%	98,64	45,43	39,73	34,97	45,54	36,56	50,15	9,86
Gasto com concentrado/ COE	%	97,23	63,99	52,50	43,37	62,35	28,76	58,03	9,47
Margem bruta do leite (MB)	R\$/Mês	-14,98	1068,04	2155,48	-35,36	1862,59	-104,70	821,84	416,97
MB unitária	R\$/L	-0,07	0,42	0,26	-0,54	0,35	-0,44	0,00	0,17
MB equivalente litros de leite	L/Mês	116,31	769,13	1884,97	-48,12	1607,67	-147,56	697,07	358,31
MB/ Área	R\$/ha/Mês	-1,70	106,80	42,26	-3,54	93,13	-10,47	37,75	21,17
MB /vaca em lactação	R\$/Cab	-16,03	147,03	123,31	-49,43	101,92	-57,04	41,62	37,76
MB /total de vacas	R\$/Cab	-4,88	120,93	89,04	-21,50	87,09	-25,91	40,79	26,65
Produtividade da terra	L/ha/ano	829,29	3289,95	1780,64	420,00	3377,54	406,50	1683,99	560,26

Dentre os principais custos operacionais de produção se destacam principalmente os gastos com concentrado e mão de obra (DAL MAGRO, 2013). O gasto com concentrado corresponde a 50,15% da RB, onde segundo Oliveira (2016), este valor deve ser até 35% da renda bruta. Oliveira 2013 encontrou uma das maiores relações já relatadas, trabalhando com 36 propriedades em 3 municípios do Agreste de Pernambuco, encontrou participação média do gasto com concentrado correspondeu 51,21% da renda bruta do leite. Este indicador de eficiência econômica é de grande importância ao se avaliar o equilíbrio econômico do sistema de produção.

## CONCLUSÃO

A identificação e quantificação de indicadores referência pode contribuir para a identificação dos pontos frágeis da pecuária leiteira no Agreste Pernambucano, tornando-a sustentável e competitiva. A análise dos dados demonstra a necessidade de modificações na atual estrutura administrativa das propriedades, tendo em vista seu elevado custo operacional efetivo, principalmente quando se relaciona ao gasto com ração concentrada.

## REFERÊNCIAS

- DAL MAGRO, C. B.; DI DOMENICO, D.; Klann, R. C.; ZANIN, A. Contabilidade rural: comparativo na rentabilidade das atividades leiteira e avícola. *Custos e agronegócio on line*. v. 9, n. 1. Jan/Mar. 2013.
- GOMES, Sebastião T. Produtividade e Taxa de Remuneração do Capital Investido na produção de Leite. *Jornal da Produção de Leite*. Viçosa, mar. 2005a. p. 1.
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de informações geográficas brasileira**. Brasília: 2006.
- MACHADO, R. G.; SOUZA, E. M. S. S.; VALVERDE, M. C. S.; A análise PEST aplicada à prospecção de cenários para o sistema agroindustrial do leite brasileiro. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.
- OLIVEIRA, M. C.; CAMPOS, J. M S.; OLIVEIRA, A. S.; FERREIRA, M. A.; MELO, A. A. S. *Benchmarks for milk production systems in the Pernambuco Agreste Region, Northeastern Brazil*. Rev. Caatinga, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 725 – 734, jul. – set. 2016.



## Feno da parte aérea da mandioca e feno de tifton 85 sob o peso dos subprodutos de abate de ovinos

Marianna Suellen Bispo Vieira<sup>1</sup>; Raniellef França Praxedes<sup>1</sup>; Lidja Mayara Ferreira da Silva Duarte<sup>1</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>1</sup>; José Fábio dos Santos Silva<sup>1</sup>; Aline Cardoso Oliveira<sup>1</sup>; Waldonys Moreira Pinheiro<sup>2</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, AL.; <sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, AL.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de tifton 85 pelo feno da parte aérea da mandioca em associação com palma forrageira sobre o peso dos subprodutos do abate de ovinos confinados. Foram utilizados 35 cordeiros ½ Dorper/ ½ Santa Inês, não castrados, confinados em baias individuais e distribuídos em cinco tratamentos. As dietas-tratamento foram: FT = feno de tifton 85; PAM = feno da parte aérea da mandioca; FT+PAM = feno de tifton 85 + feno da PAM; FT+PAL = feno de tifton 85 + palma forrageira e PAM+PAL = feno da PAM + palma forrageira, todas com 30% de concentrado. Os animais permaneceram confinados em baias individuais por 90 dias, após esse período os animais foram abatidos e os componentes do peso corporal foram pesados. O peso do corpo vazio (PCV), sangue, pele, patas e peso total de subproduto (PTS) foram maiores ( $P < 0,05$ ) para os ovinos alimentados com PAM+PAL em comparação aos alimentados com FT. A relação entre o PTS e o peso do PCV foi mais elevada ( $P < 0,05$ ) nos ovinos alimentados com FT. Ovinos alimentados com feno da parte aérea da mandioca em associação com a palma possuem pesos mais elevados de subprodutos do abate.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; cactácea; volumoso

## Cassava foliage hay and tifton hay under the weight of sheep slaughter by-products

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the substitution of tifton 85 hay for cassava foliage hay in association with spineless cactus on the weight of slaughter byproducts in confined sheep. Thirty-five lambs ½ Dorper / ½ Santa Inês were used, not castrated, confined in individual stalls and distributed in five treatments. The treatment-diets were: TH = tifton 85 hay; CFH = cassava foliage hay; TH + CFH = tifton 85 hay + cassava foliage hay; TH + SC = tifton 85 hay + spineless cactus and CFH + SC = cassava foliage hay + spineless cactus, all treatment with 30% concentrate. The animals were kept in individual bays for 90 days, after which the animals were slaughtered and the body weight components were weighed. The weight of the empty body (PCV), blood, skin, legs and total by-product weight (PTS) were higher ( $P < 0.05$ ) for sheep fed CFH + SC than those fed TH. The relationship between PTS and PCV weight was higher ( $P < 0.05$ ) in sheep fed TH. Sheep fed hay from cassava foliage in association with spineless cactus have higher weights of slaughter byproducts.

**Keywords:** alternative food; cactus; forage

### INTRODUÇÃO

Mais da metade o efetivo brasileiro de ovinos encontra-se na região nordeste. Esses animais são criados geralmente de forma extensiva e a vegetação da caatinga é o principal suporte alimentar. Não obstante, devido ao regime pluviométrico errático, a quantidade e a qualidade da vegetação nativa varia consideravelmente pondo em risco a segurança alimentar dos rebanhos ao longo do ano. Com vistas a resolver esse problema, o confinamento surge como alternativa segura de oferta constante de alimentos para os animais, principalmente as categorias de maior exigência como cordeiros em crescimento. No entanto, o custo com a aquisição de fontes volumosas e concentradas para alimentação dos animais confinados vêm refletindo negativamente na adoção da prática pelos ovinocultores. Os subprodutos agrícolas são alternativas interessantes para reduzir o custo da alimentação de animais confinados, dentre eles destaca-se a parte aérea da mandioca. De acordo com Silva e Ferreira Filho (2007) a parte aérea da planta da mandioca apresenta elevado valor nutritivo para ruminantes. Outra fonte alimentar que pode ser utilizada, principalmente no nordeste do Brasil, é a palma forrageira. Essa cactácea possui resistência às condições do semiárido, podendo ser fonte hídrica e de carboidratos para os animais.

### OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca e palma forrageira sobre o peso dos subprodutos do abate de ovinos confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus Arapiraca, (latitude 9° 69'S, longitude 36° 66'W e altitude média de 305m), Arapiraca, Alagoas. O clima do município de Arapiraca é tropical, segundo a classificação climática de Köppen, do tipo Aw com temperatura média de 23,7°C e pluviosidade média de 752mm. Foram utilizados 35 cordeiros mestiços Dorper/Santa Inês, não castrados, com idade média de 140 dias, e com peso inicial de 16 kg, todos foram acomodados em baias individuais providas de comedouros e bebedouros. O período experimental teve duração de 90 dias, quinze dos quais foram direcionados para adaptação às instalações e ao manejo. Os tratamentos foram constituídos de cinco dietas isoproteicas formuladas para atender a exigência para ganho de 150 g/dia de ovinos em crescimento, a saber: FT = tifton 85 (70% da MS) + concentrado (30% da MS); PAM = feno da parte aérea da mandioca (70% da MS) + concentrado (30% da MS); FT+PAM = tifton 85 (35% da MS) + feno da PAM (35% da MS) + concentrado (30% da MS); FT+PAL = tifton 85 (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado e PAM+PAL = feno da PAM (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS). No momento do abate, os animais foram pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA), insensibilizados, suspensos pelos membros posteriores através de cordas, sangrados, esfolados, eviscerados e decapitados. O sangue foi colhido em recipiente e pesado. A cabeça foi separada pela secção das vértebras cervicais na articulação atlanto-occipital, as patas foram obtidas pela secção dos membros anteriores nas articulações carpo-metacarpianas e dos membros posteriores nas articulações tarso-metatarsianas conforme esquema proposto por Silva Sobrinho (2001). Os dados foram submetidos a análises de variância e teste de médias Tukey a 0,05 de probabilidade. As análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso do corpo vazio foi mais elevado para os ovinos alimentados com parte aérea da mandioca mais palma (PAM+PAL) quando comparado aos animais alimentados com feno de tifton (FT).

Tabela 1. Peso do subprodutos do abate de ovinos alimentados com feno da parte aérea da mandioca, feno de tifton 85 e palma forrageira

	DIETA						EP
	TF	PAM	TF+PAM	TF+PAL	PAM+PAL	P	
PCV kg*	17,214±1,689c	22,680±2,585ab	21,180±2,764bc	24,843±3,051ab	25,914±3,502a	0,00002	0,685
Sangue kg	0,918±0,134c	1,265±0,147ab	1,072±0,124bc	1,344±0,185a	1,332±0,246ab	0,00017	0,039
Pele	1,802±0,456b	1,954±0,262ab	1,812±0,319b	2,557±0,555a	2,543±0,479a	0,00165	0,090
Cabeça kg	1,437±0,200b	1,611±0,132ab	1,508±0,145ab	1,686±0,167a	1,657±0,148ab	0,03478	0,030
Patras kg	0,587±0,049c	0,667±0,059abc	0,643±0,065bc	0,762±0,110a	0,730±0,073ab	0,00109	0,015
PTS kg**	4,745±0,742b	5,498±0,533ab	5,037±0,608b	6,350±0,951a	6,264±0,739a	0,00052	0,159
PTS:PCV %	27,55±3,16a	24,30±0,95b	23,82±1,09b	25,50±1,38ab	24,25±1,23b	0,00277	0,363

\*Peso corporal vazio; \*\* Peso total dos subprodutos.

O PCV foi maior para os animais alimentados com PAM+PAL e isso se refletiu nos demais componentes do peso corporal. Os subprodutos do abate tem crescimento isogônico com o peso do corpo vazio. Lima Júnior et al. (2015) não encontrou variação de pesos para pele e cabeça de ovinos alimentados com feno de tifton 85 e feno do Maniçoba e atribuíram esse efeito ao crescimento isogônico desses subprodutos em relação ao peso do corpo vazio.

O peso do sangue, pele e cabeça foram mais elevados para os animais alimentados com feno de tifton mais palma (TF+PAL) quando comparado aos animais alimentados com FT. A palma forrageira é rica em carboidratos de rápida digestão, conferindo um maior digestibilidade da matéria orgânica presente no rúmex (BISPO et al 2007), que por sua vez incrementa tanto o consumo de matéria seca como o fluxo de nutrientes para o corpo dos animais.

Segundo Wanderley et al. (2012) o tipo de feno em associação com a palma forrageira influencia no desempenho de ovinos. No presente estudo não foi verificado diferença dos fenos de tifton 85 ou parte aérea da mandioca, em associação à palma forrageira, em relação ao PCV ou PTS.

## CONCLUSÃO

Ovinos alimentados com feno da parte aérea da mandioca em associação com a palma possuem pesos mais elevados de subprodutos do abate.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL)

## REFERÊNCIAS

BISPO, S.V; FERREIRA, M.A; VÉRAS, A.S.C; BATISTA, Â.M.V; PESSOA; R.A.S, BLEUEL, M.P.. **Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos.** R. Bras. Zootec., v.36, n.6, p.1902-1909, 2007

LIMA JÚNIOR, D. M.; CARVALHO, F.F.R; BATISTA, Â.M.V; FERREIRA, B.F; RIBEIRO, M.N. **Componentes do peso corporal de ovinos morada nova Alimentados com feno de maniçoba ou feno de tifton.** Revista Caatinga, Mossoró, v. 28, n. 1, p. 239 – 246, jan. – mar., 2015

SILVA J.; FERREIRA FILHO J. R. Produção de biomassa de mandioca. **Mandioca em foco**, n. 34, 2007.

SILVA SOBRINHO, A. G. **Criação de ovinos.** Jaboticabal: Funep, 302p. 2001.

WANDERLEY, W.Lima; FERREIRA, M.A; BATISTA, Â.M.V; VÉRAS, A.S.C; BISPO, S.V; SILVA, F.M; SANTOS, V.L.F. **Consumo, digestibilidade e parâmetros ruminais em ovinos recebendo silagens e fenos em associação à palma forrageira** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim., Salvador, v.13, n.2, p.444-456 abr./jun., 2012.



## **Estudo da correlação entre parâmetros fisiológicos e temperatura superficial em ovinos Santa Inês recebendo diferentes níveis de óleo de licuri**

Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Elves Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Alex Domingos da Silva<sup>1</sup>; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>1</sup>; Lucas Gabriel Pinheiro Maciel Pessoa<sup>1</sup>; Ery Jonhons Nascimento Ramos<sup>1</sup>; Maria Helena Tavares de Matos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

**Resumo:** A raça Santa Inês obteve destaque no Brasil devido a suas características adaptativas. O estresse calórico ocorre devido a uma série de fatores que agem sobre o animal alterando seu desempenho e bem-estar. Com a utilização de óleo na ração busca-se a redução do incremento calórico contribuindo para a manutenção da termoneutralidade. O óleo do licuri é caracterizado por seu alto grau de saturação, é uma ferramenta nutricional pouco estudada. Objetivou-se nesse trabalho avaliar a correlação entre variáveis fisiológicas e temperatura superficial de ovinos alimentados com diferentes níveis de óleo de licuri. Foram utilizadas 32 ovelhas em delineamento em blocos ao acaso com 8 repetições recebendo 0, 2, 4 e 5% de óleo de licuri com relação volumoso:concentrado de 50:50 recebendo 0, 2, 4 e 5% de óleo. Foram avaliados a frequência respiratória, temperatura retal, índice de tolerância ao calor e calculado a correlação dessas variáveis com a temperatura superficial de 6 pontos do corpo. Foi observado correlação entre frequência respiratória e temperatura superficial média em animais ingerindo 4% de óleo (0,81) e em animais que ingeriram 5% de óleo (0,91). Concluiu-se que a variação dessas correlações dentro dos tratamentos evidenciam a inviabilidade da utilização prática de associação de parâmetros fisiológicos com a termografia infravermelha.

**Palavras-chave:** incremento calórico; nutrição; termografia

## **Study of the correlation between physiological parameters and surface temperature in Santa Inês sheep receiving different levels of licuri oil**

**Abstract:** The Santa Inês breed gained prominence in Brazil due to its adaptive characteristics. Caloric stress occurs due to a number of factors that act on the animal by altering its performance and well-being. With the use of oil in the ration it is sought the reduction of the caloric increment contributing to the maintenance of the thermoneutrality. Licuri oil is characterized by its high degree of saturation, it is a nutritional tool little studied. The objective of this study was to evaluate the correlation between physiological variables and surface temperature of sheep fed with different levels of liqueur oil. Thirty-two sheep were used in a randomized block design with 8 replicates receiving 0, 2, 4 and 5% of liqueur oil with voluminous ratio: concentrate of 50:50 receiving 0, 2, 4 and 5% of oil. The respiratory rate, rectal temperature, heat tolerance index and the correlation of these variables with the superficial temperature of 6 points of the body were evaluated. A correlation between respiratory rate and mean surface temperature was observed in animals taking 4% of oil (0.81) and in animals that ingested 5% of oil (0.91). It was concluded that the variation of these correlations within the treatments evidences the infeasibility of the practical use of association of physiological parameters with infrared thermography.

**Keywords:** caloric increase; nutrition; thermography

### **INTRODUÇÃO**

A raça Santa Inês é umas das principais raças criadas no país, é uma raça nativa, deslanada e com grande variação de pelagem, a qual possui características adaptativas que lhe conferem boa capacidade produtiva. Cada espécie animal possui uma faixa de temperatura de conforto, da espécie ovina em especial, a zona de conforto térmico está na faixa de -2 a 20 °C. O estresse calórico é ocasionado pela combinação de fatores ambientais e nutricionais sobre os animais, que influenciam diretamente no desempenho animal, pois na zona de conforto térmico, o animal mantém uma variação normal de temperatura corporal, desta forma, o objetivo para a utilização do óleo na alimentação de ruminantes é reduzir o incremento calórico produzido pela fermentação dos alimentos, na intenção de mantê-los na sua zona de termoneutralidade (Lopez, 2007). O óleo de licuri é extraído da amêndoa do licurizeiro, e este é caracterizando por ser altamente saturado, apesar de diversas potencialidades é uma ferramenta de nutrição pouco estudada na alimentação de ruminantes (Maia et al.,2009). Segundo (Oliveira et al 2013) essas avaliações de teste de adaptabilidade ao ambiente e à dieta podem ser realizadas utilizando variáveis fisiológicas como a temperatura retal e frequência respiratória ou utilizando novas

técnicas como a Termografia Infravermelho, que consiste numa uma técnica de monitoramento não invasiva que permite a avaliação de alterações de temperatura na superfície da pele por meio da formação de imagens ou mapas termográficos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se nesse trabalho, avaliar a correlação entre variáveis fisiológicas e temperatura superficial de ovinos alimentados com diferentes níveis de óleo de licuri.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA), do Campus ciências agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina-Pernambuco. Foram utilizadas 24 fêmeas adultas, múltiparas e não lactentes da raça Santa Inês (peso médio inicial de  $36,7 \pm 0,87$  kg e idade médias de 2 a 3 anos) confinadas em baias individuais de 2,42 m<sup>2</sup> providas de comedouros e bebedouros individuais, com piso de chão batido e cobertura de telhas de zinco. Antes do início do experimento, os animais passaram por um período de 14 dias de adaptação às instalações, ambientes e a dieta final. Após a adaptação, os animais foram submetidos durante um período de 63 dias, à uma dieta isoproteica baseada numa relação de 50% volumoso (Capim Elefante) e 50% concentrado (milho moído, farelo de soja, mistura mineral, fosfato bicálcico), adicionados de 0%, 2%, 4% ou 5% de óleo de licuri, caracterizando os respectivos tratamentos. As variáveis fisiológicas, temperatura retal (TR) e frequência respiratória (FR) foram aferidas às 6h, 8h, 14h e 18h num intervalo de 7 dias. As imagens em Infravermelho foram obtidas individualmente para determinação da temperatura superficial média (TSM), utilizando a câmera Infravermelho FLIR® Systems E6. As imagens foram obtidas durante o intervalo de 15 dias durante o experimento, num período de 7-9 horas da manhã, coletadas no antebraço esquerdo em posição anatômica, à sombra, para que estas não sofressem interferência direta da radiação solar. Após obtidas as imagens foram analisadas no programa FLIRTools®, onde foram avaliadas as temperaturas superficiais das regiões da canela, flanco, garupa, costela, frente e ocular para o cálculo da temperatura superficial média (TSM). O delineamento experimental adotado foi em blocos casualizados, com 4 tratamentos a saber: 0-2-4 e 5% de óleo de licuri (numa relação volumoso:concentrado de 50:50) e 6 repetições. Os dados foram analisados usando os procedimentos GLM e CORR (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados apresentados na tabela 1, apenas foi observado correlação significativa ( $p < 0,05$ ) entre TSM e FR em ovinos alimentados com 4 e 5 % de óleo de licuri apresentando alta correlação, sendo que ao nível de 4% a correlação é positiva e a 5% a correlação é negativa. A correlação positiva era esperada por ser semelhante a trabalhos com outras fontes de óleo, porém a maioria desses trabalhos não chega a 5% de inclusão na dieta, quando a TSM aumenta ao passo que a FR diminui. Segundo Souza Junior (2008) existem dois grupos de mecanismos de termorregulação, que são os sensíveis ou não evaporativos e os latentes ou evaporativos. Os meios passivos de perda de calor (radiação, condução e convecção) utilizam menos energia corporal porém necessitam de um gradiente de temperatura entre o animal e o ambiente e em regiões de clima quente, como a temperatura ambiente se aproxima muito da temperatura corporal esses mecanismos são desfavorecidos. Com o excesso de óleo na alimentação a TSM volta a se elevar, aumentando o gradiente de temperatura entre o animal e o ambiente favorecendo os mecanismos sensíveis de dissipação de calor e reduzindo a intensidade dos mecanismos latentes como é o caso da FR.

**Tabela 1.** Coeficientes de correlação de Pearson das variáveis fisiológicas frequência respiratória, temperatura retal e índice de tolerância ao calor, com as variáveis termográficas TS da canela, TS do flanco, TS da garupa, TS da costela, TS ocular, TS da frente e TSM, em diferente níveis de inclusão de óleo.

	TSCanela	TSFlanco	TSGarupa	TSCostela	TSOcular	TSFrente	TSM
<b>0%</b>							
<b>FR</b>	-0,77 <sup>NS</sup>	0,26 <sup>NS</sup>	0,52 <sup>NS</sup>	0,57 <sup>NS</sup>	0,70 <sup>NS</sup>	-0,55 <sup>NS</sup>	0,42 <sup>NS</sup>
<b>TR</b>	-0,39 <sup>NS</sup>	0,46 <sup>NS</sup>	-0,05 <sup>NS</sup>	0,06 <sup>NS</sup>	0,00 <sup>NS</sup>	-0,02 <sup>NS</sup>	0,09 <sup>NS</sup>
<b>ITC</b>	0,35 <sup>NS</sup>	-0,42 <sup>NS</sup>	0,11 <sup>NS</sup>	0,00 <sup>NS</sup>	0,03 <sup>NS</sup>	-0,01 <sup>NS</sup>	-0,04 <sup>NS</sup>
	TSCanela	TSFlanco	TSGarupa	TSCostela	TSOcular	TSFrente	TSM
<b>2%</b>							
<b>FR</b>	-0,05 <sup>NS</sup>	-0,47 <sup>NS</sup>	0,51 <sup>NS</sup>	-0,39 <sup>NS</sup>	0,12 <sup>NS</sup>	0,02 <sup>NS</sup>	-0,08 <sup>NS</sup>
<b>TR</b>	-0,33 <sup>NS</sup>	0,55 <sup>NS</sup>	-0,16 <sup>NS</sup>	-0,13 <sup>NS</sup>	-0,16 <sup>NS</sup>	-0,48 <sup>NS</sup>	-0,12 <sup>NS</sup>
<b>ITC</b>	0,36 <sup>NS</sup>	-0,56 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,17 <sup>NS</sup>	0,51 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>
	TSCanela	TSFlanco	TSGarupa	TSCostela	TSOcular	TSFrente	TSM
<b>4%</b>							
<b>FR</b>	-0,22 <sup>NS</sup>	0,42 <sup>NS</sup>	-0,04 <sup>NS</sup>	0,04 <sup>NS</sup>	0,63 <sup>NS</sup>	0,54 <sup>NS</sup>	0,81*
<b>TR</b>	-0,34 <sup>NS</sup>	-0,16 <sup>NS</sup>	0,51 <sup>NS</sup>	0,27 <sup>NS</sup>	0,48 <sup>NS</sup>	0,29 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>
<b>ITC</b>	0,38 <sup>NS</sup>	0,16 <sup>NS</sup>	-0,44 <sup>NS</sup>	-0,25 <sup>NS</sup>	-0,52 <sup>NS</sup>	-0,34 <sup>NS</sup>	-0,19 <sup>NS</sup>
	TSCanela	TSFlanco	TSGarupa	TSCostela	TSOcular	TSFrente	TSM
<b>5%</b>							
<b>FR</b>	-0,60 <sup>NS</sup>	-0,77 <sup>NS</sup>	-0,69 <sup>NS</sup>	-0,59 <sup>NS</sup>	-0,71 <sup>NS</sup>	-0,68 <sup>NS</sup>	-0,91*
<b>TR</b>	-0,56 <sup>NS</sup>	-0,67 <sup>NS</sup>	-0,59 <sup>NS</sup>	-0,71 <sup>NS</sup>	-0,25 <sup>NS</sup>	0,05 <sup>NS</sup>	-0,56 <sup>NS</sup>

---

ITC	-0,62 <sup>NS</sup>	0,47 <sup>NS</sup>	0,15 <sup>NS</sup>	0,61 <sup>NS</sup>	-0,21 <sup>NS</sup>	-0,07 <sup>NS</sup>	0,20 <sup>NS</sup>
-----	---------------------	--------------------	--------------------	--------------------	---------------------	---------------------	--------------------

---

\*  $P < 0,05$ ; NS – Não significativo  $P > 0,05$ ; TS – Temperatura Superficial; TSM – Temperatura Superficial Média; FR – Frequência Respiratória; ITC – Índice de Tolerância ao Calor.

## CONCLUSÃO

Embora tenham sido identificadas correlações altas no presente experimento, a variação dessas correlações dentro dos tratamentos evidenciam a inviabilidade da utilização prática de associação de parâmetros fisiológicos com a termografia infravermelha.

## REFERÊNCIAS

LOPEZ, S.; LOPEZ, J.; STUMPF JUNIOR, W. Produção e composição do leite e eficiência alimentar de vacas da raça Jersey suplementadas com fontes lipídicas. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v.15, n.1, p.1-9, 2007.

MAIA, M.D.O.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MEDEIROS, A.N.; COSTA, R.G.; BOMFIM, M.A.D.; FERNANDES, M.F. Consumo, digestibilidade de nutrientes e parâmetros sanguíneos de cabras mestiças moxotó suplementadas com óleos de licuri ou mamona. **Ciência Rural**, v. 40, n. 1, 2010

OLIVEIRA, F.A.; TURCO, S.H.; BORGES, I.; CLEMENTE, C.A.; NASCIMENTO, T.V.; LOIOLA FILHO, J.B. Parâmetros fisiológicos de ovinos Santa Inês submetidos a sombreamento com tela de polipropileno. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental-Agriambi**, v. 17, n. 9, 2013.

SAS Institute. SAS user's guide: statistics version 9.1. Cary: SAS Institute, 2003. 956p.

SOUZA JÚNIOR, J.B.F. Fluxo de calor latente e mecanismos termorregulatórios em bovinos no semi-árido. **PUBVET**, v.2, n.28, 2008.



## Perdas fermentativas de silagens de capim elefante com níveis crescentes de cunhã

José Roberval Barros de Oliveira Júnior<sup>1</sup>; Cleildes Ferreira Araújo<sup>1</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>3</sup>; Christiano Bosco Xavier de Lima<sup>1</sup>; Elves Oliveira da Silva<sup>5</sup>; Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>; Salete Alves de Moraes<sup>4</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Vegetal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.;

<sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.;

<sup>5</sup>Graduando em Zootecnia/UNIVASF, Petrolina, PE

**Resumo:** O processo de ensilagem tem se destacado como técnica determinante para a regularização da oferta de alimento em períodos de escassez de pastagens, porém, é necessário reduzir perdas durante o processo. O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar as perdas fermentativas de silagens com diferentes proporções de cunhã (*Clitoria ternaria*.) e capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de cunhã em substituição ao capim elefante, ambas forragens emurchecidas) e seis repetições, acondicionados em silos plástico com volume de 25l. Os silos foram abertos após 75 dias de fermentação, quantificou-se a perda total de matéria seca (MS), perdas por efluente e por gases, densidade e a recuperação da matéria seca. A inclusão de cunhã emurchecida em níveis crescentes propiciou uma diminuição ( $P < 0,05$ ) da acidez total e causou uma redução máxima de 72,44% na produção de efluentes da silagem, bem com a elevação da densidade da massa ensilada, atribuindo-se esse efeito a maior proporção de MS e proteína bruta nas leguminosas, a variável de densidade, apresentou efeito linear crescente demonstrando uma correlação direta com o acréscimo da forrageira cunhã. Já as variáveis de perdas total de matéria seca, perda por gases e recuperação da matéria seca se ajustaram ao modelo quadrático, em que ficou evidenciado que proporções menores que 40% de inclusão de cunhã expressam resultados inferiores ao da testemunha sem cunhã. O acréscimo de cunhã emurchecida acima de 40% de inclusão é uma opção viável para reduzir as perdas durante processo fermentativo.

**Palavras-chave:** conservação de forragens; efluentes; recuperação da matéria seca

## Fermentation losses of elephant grass silages with increasing levels of Butterfly pea

**Abstract:** The silage process has been highlighted as a determinant technique for the regularization of food supply during periods of pasture scarcity, however, it is necessary to reduce losses during the process. The experiment was carried out to evaluate the fermentation losses of silages with different proportions of Butterfly pea (*Clitoria ternaria*.) And elephantgrass (*Pennisetum purpureum*, Schum.). The experimental design was a completely randomized design, with four treatments (0, 20, 40 and 60% Butterfly pea replacing the elephantgrass, both wilted fodder) and six replicates, packed in plastic silos with a volume of 25 liters. The silos were opened after 75 days of fermentation, total dry matter (DM) loss, effluent and gas losses, density and dry matter recovery were quantified. The inclusion of wilted Butterfly pea at increasing levels resulted in a decrease ( $P < 0.05$ ) in the total acidity and caused a maximum reduction of 72.44% in the silage effluent production, as well as the increase in the density of the ensiled mass, if the effect of the highest proportion of DM and crude protein in the legumes, the density variable, presented a linear increasing effect demonstrating a direct correlation with the increase of the forage Butterfly pea. On the other hand, the variables of total dry matter loss, gas loss and dry matter recovery were adjusted to the quadratic model, where it is evidenced that proportions less than 40% of Butterfly pea inclusion express lower results than the control without Butterfly pea. The addition of the wilted legume above 40% of inclusion is a viable option to reduce losses during fermentation process.

**Keywords:** Forage conservation; effluent; dry matter recovery

### INTRODUÇÃO

A pecuária Brasileira apresenta uma característica de sazonalidade na produção de plantas forrageiras ao longo do ano, e isto resulta, em períodos de elevada produção, seguidos de períodos de escassez. Neste sentido, para evitar o desabastecimento de alimentos volumosos nessa época das secas, são propostos alguns métodos de conservação, e entre estes destaca-se a técnica de produção de silagem sendo o recurso conservador mais utilizado no país (Evangelista & Silva, 2001).

Gramíneas jovens possuem valor nutricional elevado, porém, são pobres em matéria seca, por apresentar alto teor de umidade produzem grande quantidade de efluentes quando ensiladas, por sua vez os efluentes contêm quantidades significativas de proteínas, carboidratos e ácidos orgânicos, contribuindo assim para uma confecção de silagem de baixa qualidade.

O uso de leguminosas consorciadas a gramíneas na ensilagem é, principalmente, para favorecer a elevação do teor de proteína bruta da silagem, que quando feita exclusivamente com gramínea apresenta, em média, valores de 4,0 a 7,0% (base na matéria seca), dependendo da forrageira empregada (Gobetti et al., 2011).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho foi determinar o melhor nível de inclusão de cunhã na silagem de capim elefante com base nas perdas fermentativas.

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos que a inclusão de cunhã em substituição ao capim elefante, ambas emurchecidas, provocam na dinâmica fermentativa da massa ensilada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no (LEMA), Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. As silagens foram confeccionadas em silos adaptados, baldes plásticos de 25L com 2 kg de areia seca no fundo, protegida com uma tela fina de plástico e uma camada de tecido de algodão para permitir a medida quantitativa do efluente produzido e tampas com válvulas do tipo Busen para escape dos gases e quantificação gravimétrica dos mesmos.

As forragens utilizadas foram colhidas em pleno estágio vegetativo; a cunhã foi colhida com 50 dias (terceiro corte) e o capim elefante com 60 dias. Em seguida foram trituradas separadamente, emurchecidas ao sol por 4 horas, para posteriormente ser feito as devidas proporções experimentais (0, 20, 40 e 60% de cunhã em substituição ao capim elefante).

A compactação da massa forrageira foi feita por pisoteio e logo após os silos foram vedados e pesados para mensuração dos valores de densidade e determinações posteriores de perdas fermentativas na forma de gases e efluentes por meio das equações descritas por Siqueira et al. (2007). Passados 75 dias, os silos foram novamente pesados e em seguida abertos. A recuperação da MS foi obtida com base na diferença entre a massa seca inicialmente ensilada e a perda total ocorrida durante o processo de conservação, expressa em % e, a densidade, determinada em função da massa volumétrica da forragem ensilada, dada em Kg MV m<sup>-3</sup>.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de cunhã) e seis repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando o procedimento GLM e REG do (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, podemos observar que a inclusão de cunhã nas silagens de capim elefante promoveu redução (P<0,05) nas perdas por efluentes, proporcionando uma redução máxima de 72,55% quando comparamos a testemunha com o tratamento com 60% de inclusão da leguminosa, por outro lado foi verificado o efeito inverso nas perdas por gases, os tratamentos com cunhã tiveram uma perda superior (P<0,05) ajustando-se ao modelo quadrático.

Tabela 1 Perdas fermentativas, recuperação de matéria seca e densidade de silagens de capim elefante emurchecido com diferentes proporções de cunhã emurchecida .

Variáveis	Tratamentos (%)				EPM <sup>(1)</sup>	R <sup>2</sup>	ER <sup>(2)</sup>
	0	20	40	60			
Perdas por efluente, kg t <sup>-1</sup> MV	2,15	0,60	1,01	0,59	1,68	0,71	$\hat{Y} = 2,01 - 0,06x + 0,0007x^2$ *
Perdas por gases, % MS	5,05	10,75	7,93	7,73	0,14	0,57	$\hat{Y} = 5,60 + 0,24x - 0,003x^2$ *
Perda total de MS, %	6,02	11,14	7,97	6,80	0,43	0,59	$\hat{Y} = 6,54 + 0,23x - 0,003x^2$ *
Recuperação da MS, %	93,97	88,86	92,03	93,19	0,42	0,59	$\hat{Y} = 93,45 - 0,23x + 0,003x^2$ *
Densidade, kg MV m <sup>-3</sup>	403,20	402,10	412,46	417,30	0,02	0,53	$\hat{Y} = 400,86 + 0,26x$ *

\*Significativo P <0,05. <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Equação de regressão, teste de polinômio ortogonal, resposta linear, quadrática ou cúbica.

O acréscimo de cunhã na silagem favoreceu a elevação da densidade, 403,20 kg MV m<sup>3</sup> silagem sem acréscimo de cunhã e 417,30 kg MV m<sup>3</sup> para acréscimo de 60% de cunhã, dentro do processo de ensilagens a exclusão de oxigênio é fator primordial para a obtenção de uma alimento de qualidade, para Muck e Holmes (2000), procedimentos que favorecem elevadas densidades da massa de

ferragem no silo são desejáveis pois minimizam perdas de matéria seca. A menor retenção de oxigênio na massa inibe a fermentação indesejável e reduz os custos de estocagem por tonelada de matéria seca.

Em relação a recuperação da matéria seca, apesar dos valores muito próximos entre o tratamento 00% e 60% de inclusão de cunhã (93,97%, 93,19% respectivamente) fica evidenciado que proporções menores que 40% de inclusão de cunhã expressam resultados inferiores ao da testemunha 00%, por outro lado maiores proporções de cunhã sugerem que a recuperação da matéria seca seja elevada com maiores acréscimos, os dados se ajustaram ao modelo quadrático.

## CONCLUSÃO

A inclusão da leguminosa elevou a densidade da silagem, reduziu a produção de efluentes, resultando em menores perdas da massa ensilada. Inclusão acima de 40% de cunhã em silagem de capim elefante promove melhor recuperação da matéria seca.

## REFERÊNCIAS

EVANGELISTA, A. R. & LIMA, J. A. **Utilização de silagem de girassol na alimentação animal**. P. 177-217, Maringá: UEM/CCA/DZO, 2001. P.319

GOBETTI, S. T. C.; NEUMANN, M.; OLIVEIRA, M. R.; OLIBONI, R. Produção e utilização da silagem de planta inteira de soja (Glicinimax) para ruminantes. **Ambiência**, v. 7, n. 3, p. 603-616, 2011.

MULCK, R. E.; HOLMES, B. J. Factores affecting bunker silo densities. **Applied Engineering in Agriculture**, v. 16, p.613-619, 2000.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235,2003.

SIQUEIRA, G.R. et al. Perdas de silagens de cana-de-açúcar tratadas com aditivos químicos e bacterianos. **Revista Brasileira de Zootecnia** v.36, n.6, p.2000-2009, 2007



## Rendimento de órgãos de ovinos alimentados com parte aérea da mandioca e palma forrageira em substituição ao feno de Tifton

Leandro Santos e Silva<sup>1</sup>; José Fábio dos Santos Silva<sup>2</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>3</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>3</sup>; Darlan Silva dos Santos<sup>3</sup>; Enmelly Rayane Azevedo da Rocha<sup>3</sup>; Rayane Ferreira dos Santos<sup>3</sup>; Tobyas Maia de Albuquerque Mariz<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE, Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Centro de Ciências Agrárias/CECA/UFAL, Rio Largo, AL; <sup>3</sup>Universidade Federal de Alagoas/UFAL, Arapiraca, AL

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da substituição do feno de tifton 85 pelo feno da parte aérea da mandioca, associado a palma forrageira, sobre o rendimento de órgãos de ovinos confinados. Foram utilizados 35 ovinos machos, 1/2 Dorper 1/2 Santa Inês, não castrados, alojados em baias individuais e distribuídos em delineamento ao acaso com 5 tratamentos (TF = tifton 85 + concentrado; PAM = feno da parte aérea da mandioca + concentrado; TF+PAM = tifton 85 + feno da PAM + concentrado; TF+PAL = tifton 85 + palma forrageira + concentrado e PAM+PAL = feno da PAM + palma forrageira + concentrado). Após confinamento de 90 dias, os ovinos foram abatidos, esfolados e eviscerados. Os órgãos foram separados e tiveram pesos registrados. Os animais alimentados com as dietas PAM+PAL apresentaram os maiores rendimentos em relação à dieta FT. O feno da parte aérea da mandioca, associada à palma forrageira, pode substituir o feno de Tifton 85, resultando em maior rendimento de órgãos.

**Palavras-chave:** componentes não-carcaça; forragem; nutrição de ovinos

## Yield of ovine organs fed with shoots of cassava and forage palm replacing Tifton hay

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the yield of ovine organs fed aerial hay of cassava and forage palm replacing Tifton hay. Thirty - five male, mestizo, uncastrated, confined and distributed sheep were used in 5 treatments with 7 replicates each. After slaughter, the animals were skinned and gutted, separating and weighing the organs (lungs, heart, liver, spleen, pancreas and kidneys). There was a significant influence ( $P < 0.05$ ) for PCV in which the animals fed the FPAM+PAL (25,914 kg), FT+PAL (24,843 kg) and FPAM (22,680 kg) had the highest averages. For organ weight, the animals fed diets containing forage palm (FPAM + PAL and FT+PAL) had the highest yields in relation to the other diets used. There was no significant effect ( $P > 0.05$ ) for the interaction between PCV and PTO. Yucca shoot hay, associated or not with forage palm, can replace Tifton hay, resulting in larger and heavier organs.

**Keywords:** forage; non-carcass components; sheep nutrition

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura, embora tenha enfrentado dificuldades em sua cadeia produtiva nas últimas décadas, o aumento do poder aquisitivo da população e o incremento do abate de animais jovens trouxeram novas perspectivas para o ramo (CANOZZI et al., 2013). Com um mercado consumidor cada vez mais competitivo e exigente, surgiu a necessidade de se aproveitar os subprodutos oriundos do processo produtivo, entre eles, os órgãos, que são fontes alternativas para aumentar a rentabilidade dos sistemas de produção. Segundo Santos et al. (2005), esses subprodutos quando comercializados de forma individual apresentam um baixo valor comercial, porém, quando utilizados na elaboração de pratos típicos ou embutidos permite agregar valor, sendo necessário o conhecimento do rendimento desses constituintes e suas possibilidades de utilização. O desenvolvimento desses constituintes pode ser influenciado por vários fatores, sendo a alimentação um deles. Dessa forma, é importante a utilização de fontes alimentares alternativas que atendam às exigências dos animais e reflitam em maior produção de carne e constituintes não-carcaça (órgãos) que possam ser comercializados.

### OBJETIVOS

Avaliar o rendimento de órgãos de ovinos alimentados com feno da parte aérea da mandioca e palma forrageira em substituição ao feno de Tifton 85.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na região agreste do estado de Alagoas, com latitude 9° 69'S, longitude 36° 66'W, altitude média de 305m, temperatura média de 23,7°C e pluviosidade média de 752mm segundo classificação climática de Köppen.

Foram utilizados 35 cordeiros mestiços ½ Dorper/ ½ Santa Inês, não castrados, com idade média de 140 dias, e com peso inicial de 16 kg, todos acomodados em baias individuais providas de comedouros e bebedouros. O período experimental teve duração de 90 dias, quinze dos quais foram direcionados para adaptação às instalações e ao manejo. Os tratamentos foram constituídos de cinco dietas formuladas para atender a exigência para ganho de 150 g/dia de ovinos em crescimento, a saber: TF = tifton 85 (70% da matéria seca MS) + concentrado (30% da MS); PAM = feno da parte aérea da mandioca (70% da MS) + concentrado (30% da MS); TF+PAM = tifton 85 (35% da MS) + feno da PAM (35% da MS) + concentrado (30% da MS); TF+PAL = tifton 85 (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS) e PAM+PAL = feno da PAM (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS). As dietas foram ofertadas na forma de mistura completa, distribuída em duas refeições diárias (8 e 16 h).

Após o período experimental, os animais foram submetidos ao jejum de alimentos sólidos por 24h. Após, os animais foram pesados e anotados o peso corporal ao abate (PCA), insensibilizados e sangrados. Após a sangria, esfolagem e evisceração, foram retiradas a cabeça e patas. Foram pesados os órgãos: pulmões, coração, fígado, baço, pâncreas e rins para estipular o rendimento. Foram calculados também o peso do corpo vazio (PCV) e o peso total dos órgãos (PTO). Os resultados foram avaliados por meio de análises de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da substituição total ou parcial do feno de Tifton sobre o peso de corpo vazio (PCV), em que as dietas contendo feno da parte aérea da mandioca, associada ou não a palma forrageira, e feno de Tifton associado a palma apresentaram os maiores pesos (Tabela 2). Essa variável pode ser influenciada pelo peso do conteúdo do trato gastrointestinal (MORENO et al., 2011) em que as dietas que apresentaram maior PCV possivelmente continham menor peso. Resultados semelhantes foram encontrados por Moura (2013) utilizando palma forrageira em substituição ao feno de maniçoba na dieta de ovinos confinados, com valor médio de 25,2 kg para dietas contendo 33% de palma.

Tabela 2. Peso dos órgãos e relação com o peso de corpo vazio de ovinos alimentados com parte aérea de mandioca e palma forrageira em substituição total ou parcial ao feno de tifton 85

VARIÁVEL	DIETA					p-value	EPM
	FT	PAM	FT+PAM	FT+PAL	PAM+PAL		
PCV* kg	17,214±1,689c	22,680±2,585ab	21,180±2,764bc	24,843±3,051ab	25,914±3,502a	0,00002	0,685
Pulmões kg	0,213±0,027b	0,265±0,025ab	0,247±0,029b	0,317±0,049a	0,304±0,041a	0,00004	0,008
Coração kg	0,087±0,009b	0,120±0,016ab	0,110±0,025ab	0,130±0,022a	0,143±0,030a	0,00087	0,004
Fígado kg	0,310±0,036b	0,370±0,028b	0,368±0,061b	0,500±0,116a	0,496±0,110a	0,00017	0,018
Baço kg	0,032±0,005c	0,050±0,009abc	0,042±0,013bc	0,054±0,010ab	0,062±0,019a	0,00158	0,002
Pâncreas kg	0,037±0,006b	0,050±0,009ab	0,046±0,008ab	0,050±0,007a	0,057±0,011a	0,00360	0,001
Rins kg	0,067±0,007c	0,077±0,008bc	0,075±0,008bc	0,089±0,012ab	0,097±0,019a	0,00044	0,002
PTO** kg	0,795±0,081b	0,992±0,086ab	0,942±0,141b	1,215±0,208a	1,234±0,212a	0,00003	0,063
PTO:PCV %	4,62±0,24	4,38±0,18	4,46±0,47	4,88±0,41	4,76±0,43	0,09842	0,100

\* Peso corporal vazio; \*\* Peso total dos órgãos. EPM = erro padrão da média. Médias seguidas das mesmas letras em linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I.

Para pulmões, coração, fígado, baço, pâncreas e rins, houve influência significativa ( $P < 0,05$ ) em que os animais alimentados com as dietas associadas a palma forrageira (FT+PAL; PAM+PAL) apresentaram os maiores pesos para esses órgãos. O crescimento de órgãos é influenciado pela composição da dieta, principalmente pela energia (CAMILO et al., 2012), o que aconteceu no presente trabalho com as dietas que continham palma forrageira. Para peso total dos órgãos (PTO), as dietas contendo feno da parte aérea da mandioca, associada ou não a palma forrageira, e feno de Tifton 85 associada palma apresentaram os maiores pesos médios, evidenciando a influência da dieta no crescimento dos órgãos. Não houve influência significativa ( $P > 0,05$ ) para a relação de PCV:PTO.

## CONCLUSÃO

O feno da parte aérea da mandioca, pode substituir total ou parcialmente o feno de Tifton 85, resultando em maior rendimento dos órgãos.

## APOIO

A Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo auxílio financeiro.

## REFERÊNCIAS

- CAMILO,D.A et al. **Peso e rendimento dos componentes não-carcaça de ovinos Morada Nova alimentados com diferentes níveis de energia metabolizável.** Semina: Ciências Agrárias, v.33, n.6, p.2429-2440, 2012.
- CANOZZI, M.E.A. et al. **Caracterização da cadeia produtiva de carne ovina no Rio Grande do Sul, Brasil.** Pesq. Agrop. Gaúcha, v.19, n.1/2, p.130-139, 2013.
- MORENO, G.M.B. et al. **Rendimento dos componentes não-carcaça de cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis de concentrado.** R. Bras. Zootec., v.40, n.12, p.2878-2885, 2011.
- MOURA, M.S.C. **Feno de maniçoba (*Manihot pseudoglaziovii* Muel Arg.) e palma forrageira (*Nopalea cochenillifera* Salm Dick), na dieta de ovinos em crescimento.** 2013. 104f. Tese (Doutorado integrado em Zootecnia) – Universidade Federal Rural de Pernambuco / Universidade Federal da Paraíba / Universidade Federal do Ceará. Departamento de Zootecnia da UFRPE, Recife, 2013.
- SANTOS, N.M. et al. **Caracterização dos componentes comestíveis não constituintes da carcaça de caprinos e ovinos.** Agropecuária Técnica, v.26, n.2, p.77-85, 2005.



## Episódios das atividades comportamentais de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85<sup>1</sup>

Deivison Leles Balisa<sup>1</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3,5</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>6</sup>; Claudia Ribeiro Antunes<sup>2</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA. Bolsista FAPESB; <sup>2</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.;

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA.; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.;

<sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA.; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os episódios das atividades comportamentais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85. O experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,0 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O período experimental teve duração de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. Para avaliação dos períodos das atividades comportamentais dos cordeiros, no fim de cada período houve a avaliação do comportamento ingestivo, onde foi realizada a observação visual dos animais a cada dez minutos, avaliando se o animal estava em ócio, alimentando ou ruminando, durante 24 horas. A avaliação dos episódios das atividades comportamentais não diferiram o tratamento controle dos demais tratamentos e nem da crescente inclusão da raiz integral desidratada da mandioca com o feno do Tifton 85. Os níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, tal como o feno da parte aérea e o feno do Tifton 85, não alteram os episódios de atividades comportamentais dos cordeiros.

**Palavras-chave:** carneiros; etologia; suplementação

## Episodes of behavioral activities of dehydrated manioc root and shoots of cassava and Tifton 85 hay<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the behavioral activities episodes of lambs fed diets containing roots and shoots of dehydrated cassava and Tifton 85 hay. The experiment was carried out at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga - BA. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.0 kg, distributed in a completely randomized design. The experimental period lasted for 77 days, with 14 days of adaptation and three periods of 21 days for data collection. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. In order to evaluate the behavioral periods of the lambs, at the end of each period there was an evaluation of the ingestive behavior, where the visual observation of the animals was performed every ten minutes, evaluating whether the animal was idle, feeding or ruminating for 24 hours. The evaluation of the episodes of the behavioral activities did not differ the control treatment of the other treatments nor of the increasing inclusion of the dehydrated whole cassava root with the Tifton 85 hay. The inclusion levels of the dehydrated root of the cassava, as well as the part hay And the Tifton 85 hay, do not alter the episodes of behavioral activities of lambs.

**Keywords:** ethology; sheep; supplementation

### INTRODUÇÃO

A criação ovina no Brasil está destinada tanto à exploração econômica como à subsistência das famílias de zonas rurais, sendo a carne, o leite, a pele e a lã seus principais produtos para geração de emprego e renda. Por isso ainda é uma atividade pouco lucrativa para a maioria dos produtores. Segundo Yamamoto et al. (2007) o confinamento possui inúmeras vantagens, entre elas estão a redução da idade de abate, oferta constante de carne ao longo do ano, uma padronização na qualidade das carcaças e cortes, redução da mortalidade de cordeiros, diminuição na utilização dos anti-helmínticos, aumento na eficiência produtiva e, conseqüentemente, aumento na produtividade e rentabilidade da criação, obtendo maior giro de capital. Porém esse sistema apresenta elevados custos de

produção devido ao uso de concentrados na alimentação dos animais. Uma alternativa para diminuir os custos seria o uso de alimentos alternativos disponíveis em cada região e que apresentem boa qualidade nutricional.

A mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) seria uma boa alternativa, por ter o valor nutricional semelhante ao milho em termos de energia, e por ser uma planta nativa do Brasil e cultivada praticamente em todo o território nacional. No Nordeste brasileiro a mandioca é produzida tanto em regiões de predominância do clima semiárido, quanto nas regiões de abrangência do clima tropical subúmido.

Para compreender o comportamento ingestivo dos ruminantes é necessária a observação das atividades de alimentação, ruminação e ócio. De uma forma geral, caprinos, ovinos e bovinos consomem em dois longos períodos por dia, um chamado de principal e o outro separado por várias alimentações, chamado de secundário. No entanto, caprinos e ovinos conseguem se alimentar em pequenas e várias refeições ao longo do dia, sendo uma forma de aproveitar mais eficientemente os alimentos, sem afetar as condições de funcionamento do rúmen e podendo evitar distúrbios como, timpanismo, acidose ou até intoxicações. Tais fatores também são influenciados pela quantidade e qualidade da fibra na dieta, na qual estimula a mastigação e ruminação, visando manter a saúde ruminal através do pH adequado para sobrevivência da flora, perfil de fermentação e o tempo de retenção da fibra (SILVA e NEUMANN, 2013).

## OBJETIVOS

Avaliar os episódios das atividades comportamentais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi realizado na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso médio inicial de 20,0 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O experimento teve duração de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM 30%RIDM	0%RIDM	10%RIDM	Feno Tifton 85 20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001).

PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca. NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais

Para avaliação dos períodos das atividades comportamentais dos cordeiros, no fim de cada período houve a avaliação do comportamento ingestivo, onde foi realizada a observação visual dos animais a cada dez minutos, avaliando se o animal estava em ócio, alimentando ou ruminando, durante 24 horas. Durante a coleta de dados, na observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, contudo, os animais foram adaptados cinco dias consecutivos antes das coletas.

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No estudo das atividades comportamentais por episódios avaliados (Tabela 2), as variáveis foram semelhantes entre tratamentos, sendo as médias para episódio de alimentação, ruminação e ócio de 12, 18 e 23 n°/dia, respectivamente, e para episódio de alimentação, ruminação e ócio em minutos de 32,7; 26,6 e 27,5, respectivamente.

**Tabela 2.** Episódios de alimentação, ruminação e ócio por dia e tempo médio gasto por episódio de alimentação, ruminação e ócio em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
Episódio de alimentação (n°/dia)	12	12	11	12	11	15,3
Episódio de ruminação (n°/dia)	17	19	17	18	18	13,2
Episódio de ócio (n°/dia)	23	23	23	23	22	10,4
Tempo médio alimentando (min)	32,5	32,6	32,4	33,9	31,9	14,7
Tempo médio ruminando (min)	27,4	24,4	28,0	25,5	27,6	16,6
Tempo médio ócio (min)	28,8	27,5	26,9	26,7	27,8	14,2

Itens	Equação de regressão	R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>
Episódio de alimentação (n°/dia)	$\hat{Y} = 11$	-	ns
Episódio de ruminação (n°/dia)	$\hat{Y} = 18$	-	ns
Episódio de ócio (n°/dia)	$\hat{Y} = 23$	-	ns
Tempo médio alimentando (min)	$\hat{Y} = 32,7$	-	ns
Tempo médio ruminando (min)	$\hat{Y} = 26,4$	-	ns
Tempo médio ócio (min)	$\hat{Y} = 27,2$	-	ns

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

Ruminantes como caprinos, ovinos e bovinos apresentam dois episódios longos de alimentação durante o dia, porém, a ruminação ocorre mais durante a noite e na madrugada, com dois momentos de ruminação mais intensa e rápida, o primeiro entre as duas e as cinco horas da manhã e o segundo das vinte e quatro horas, que pouco depende da espécie e do horário de alimentação (SOUZA ET AL., 2010).

No presente experimento, as atividades foram realizadas semelhantemente para todos os tratamentos, demonstrando similaridade da composição química das dietas, do manejo nutricional dos animais e do comportamento da espécie ovina.

As médias entre tratamentos de 11, 18 e 23 n°/dia, para os episódios de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente, e 32,7; 26,4 e 27,2 em minutos, para os episódios de alimentação, ruminação e ócio, respectivamente, foram obtidas da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca.

## CONCLUSÃO

Os níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, tal como o feno da parte aérea e o feno do Tifton 85, não alteram o período de atividades comportamentais dos cordeiros.

## APOIO

À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Embrapa Mandioca e Fruticultura pelo financiamento do projeto, ao meu orientador Aureliano José Vieira Pires e ao meu grupo de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

SILVA, Marlon Richard Hilário da; NEUMANN, Mikael. Fibra efetiva e fibra fisicamente efetiva: conceitos e importância na nutrição de ruminantes. **FAZU em Revista**, n. 9, 2013.

SOUZA, Evaristo Jorge Oliveira de et al. Comportamento ingestivo e ingestão de água em caprinos e ovinos alimentados com feno e silagem de Maniçoba. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, 2010.

YAMAMOTO, Sandra Mari et al. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes em cordeiros alimentados com dietas contendo silagem de resíduos de peixe. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1131-1139, 2007.



## Consumo e digestibilidade da proteína bruta por pequenos ruminantes alimentados com pasto nativo da Caatinga do estrato herbáceo ou arbóreo

Mikaelle de Sousa Dutra<sup>1</sup>; Yara Arruda Magalhães<sup>1</sup>; Juliete de Lima Gançalves<sup>3</sup>; Francisca Erlane Brito Martins<sup>1</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>1</sup>; John Clay Rodrigues Melo<sup>1</sup>; Marco Aurélio Delmondos Bomfim<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** Alternativas para diminuir o déficit de alimentos em períodos de escassez ao longo do ano, como conservação de forragens, e.g. fenação, quando a biomassa forrageira da Caatinga é abundante e de elevada qualidade nutritiva, favorece o aproveitamento da disponibilidade dos nutrientes para pequenos ruminantes. Assim, objetivou-se avaliar se o fornecimento de tipos de feno, confeccionados a partir do estrato herbáceo da Caatinga e um outro somente de sabiá melhora o consumo e a digestibilidade da proteína bruta em pequenos ruminantes. Dez caprinos (n=10, 37,3±4,03 kg de peso vivo) e dez ovinos (n=10, 40,3±4,28 kg de peso vivo), machos, inteiros, e 18 meses de idade foram utilizados, e distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 (duas espécies animais, caprino e ovino x dois tipos de feno, a partir de estrato herbáceo e de sabiá). Um ensaio de digestibilidade *in vivo* foi conduzido para obter o consumo e o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta. Não foi observado interação para tipo de feno x espécie animal no consumo de PB (CPB, g/dia) e coeficiente de digestibilidade (P>0,05), exceto, quando o CPB foi expresso em g/kgPV<sup>0,75</sup> e %PV (P<0,05). Para o tipo de feno, verificou-se maior CPB em g/kgPV<sup>0,75</sup> e %PV para feno de sabiá. Para espécies, houve maior CPB por ovinos comparados aos caprinos. Por outro lado, maior coeficiente de digestibilidade da PB foi verificado por caprinos. O tipo de feno não afeta a digestibilidade da proteína bruta. Ovinos apresentam maior capacidade de consumo, contudo, caprinos são mais hábeis no aproveitamento das frações proteicas.

**Palavras-chave:** Caprinos; feno pasto nativo; ovinos

## Intake and digestibility of crude protein for small ruminants fed with native Caatinga pasture of the herbaceous layer or arborea

**Abstract:** As an alternative to reduce the food deficit in times of scarcity throughout the year, forage conservation strategies, e.g. fenação, especially when the Caatinga forage biomass is abundant and of high nutritional quality. This favors the use of nutrient availability, notably crude protein in diets for small ruminants. This way, the objective of this study was to evaluate the effect of hay supply of the herbaceous stratum of Caatinga and sabiá in small ruminants on consumption and digestibility of crude protein. Ten goats (n = 10, 37.3 ± 4.03 kg live weight) and ten sheep (n = 10, 40.3 ± 4.28 kg live weight), male, whole, and 18 months of age were used. The animals were distributed in a completely randomized design, in a 2 x 2 factorial scheme (two animal species, goat and sheep x two types of hay, from herbaceous stratum and sabiá). An *in vivo* digestibility assay was performed to determine the consumption and apparent digestibility coefficients of crude protein. No interaction was observed for type of hay x animal species in CP consumption (CPC, g / day) and digestibility coefficient (P > 0.05), except, when CPC was expressed in g / kgPV<sup>0.75</sup> and % PV (P < 0.05). Considering the type of hay, it was observed higher CPC in g/kgPV<sup>0.75</sup> and %PV for sabiá hay. For species, there was higher CPC per sheep compared to goats. However, there was a higher digestibility coefficient of CP in goats than sheep.

**Keywords:** Goat; native pasture hay; sheep

### INTRODUÇÃO

No Nordeste brasileiro a disponibilidade de forragem é elevada no período chuvoso, contudo, durante a estiagem, ambos, quantidade e qualidade do pasto são comprometidas. Estes aspectos, principalmente nos sistemas extensivos de produção, contribuem para diminuição da produtividade dos rebanhos de pequenos ruminantes. Por outro lado, o bioma Caatinga é composto por elevada diversidade botânica de espécies de interesse forrageiro, nos diferentes estratos, herbáceo, arbustivo e arbóreo. Nesse sentido, conservar estas espécies no período à antese, ou seja, antes da floração, ao longo do período chuvoso apresenta-se como importante estratégia nutricional. Estratégias de conservação de forragens, e.g. fenação, onde a biomassa forrageira da Caatinga é abundante favorece a manutenção da qualidade nutricional da fração fibrosa, e, ao mesmo tempo a disponibilidade nos teores de proteína bruta. A digestibilidade dos nutrientes constitui-se como importante fator para determinação da qualidade nutricional dos alimentos, sendo um dos princípios básicos do fornecimento de feno para ruminantes (Sá et al., 2017), e, desta forma análises que comprovem seu valor nutritivo faz-se necessárias.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar se o fornecimento de tipos de fenos confeccionados a partir do estrato herbáceo da Caatinga e um outro somente de sabiá melhora o consumo e a digestibilidade da proteína bruta em pequenos ruminantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Laboratório de Respirometria da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará. Foram utilizados dez caprinos (n=10, 37,3±4,03 kg de peso vivo) e dez ovinos (n=10, 40,3±4,28 kg de peso vivo), machos, inteiros, e com 18 meses de idade distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente ao acaso, em esquema fatorial 2 x 2 (duas espécies animais, caprino e ovino x dois tipos de feno, a partir de estrato herbáceo e de sabiá) com cinco repetições por tratamento, perfazendo vinte animais. Foi conduzido um ensaio de digestibilidade e por três dias coletado amostras do alimento oferecido, sobras, e fezes, e ao final desse período realizou-se uma composta obtendo-se uma única amostra por alimento, e as demais por animal para determinar o consumo e o coeficiente de digestibilidade aparente da proteína bruta. Os animais foram everminados e alojados em gaiolas de metabolismo, dotadas de comedouros, bebedouros, saleiros e coletores de fezes. Os tratamentos foram compostos de fenos do estrato herbáceo e de sabiá. Para confecção do feno do estrato herbáceo, a massa a ser fenada foi cortada anterior à antese, ou seja, antes da floração. O feno de sabiá, por sua vez, foi obtido a partir de folhas e ramos de no máximo 6 milímetros de espessura. O manejo alimentar consistiu no fornecimento dos fenos em duas refeições iguais. A quantidade do oferecido foi ajustado diariamente buscando-se deixar sobras zero com objetivo de garantir a ingestão total do feno. As amostras das fezes foram pré-secas e juntamente com as amostras de feno e das sobras foram moídas a 1mm e submetidas a análise de proteína bruta (PB; método 968.06; AOAC, 1990) em aparelho Leco® CN628, St. Joseph, MI, EUA). O valor de digestibilidade aparente (DIG) da proteína bruta foi determinado conforme Silva e Leão (1979). As médias foram comparadas utilizando teste Duncan em nível de 5% de probabilidade. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado interação para tipo de feno x espécie animal no consumo de PB (CPB, g/dia) e coeficiente de digestibilidade ( $P > 0,05$ ), exceto, quando o CPB foi expresso em g/kgPV<sup>0,75</sup> e %PV ( $P < 0,05$ ; Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito do feno de estrato herbáceo da caatinga e do feno de sabiá em pequenos ruminantes sobre o consumo e a digestibilidade da proteína bruta

Variáveis	Tipos de feno (TF)		Espécie (ESP)		EPM	TF	P-valor	
	FPN	FSAB	Caprino	Ovino			ESP	TFxESP
<i>Consumo de PB</i>								
g/dia	85,7	90,7	47,6 <sup>B</sup>	128 <sup>A</sup>	2,78	0,38	<,0001	0,080
g/kgPV <sup>0,75</sup>	5,05 <sup>B</sup>	5,65 <sup>A</sup>	2,83 <sup>B</sup>	7,87 <sup>A</sup>	0,107	0,01	<,0001	0,010
% PV	0,200 <sup>B</sup>	0,23 <sup>A</sup>	0,11 <sup>B</sup>	0,31 <sup>A</sup>	0,005	0,03	<,0001	0,030
Digestibilidade, %	20,6	22,2	26,3 <sup>A</sup>	15,7 <sup>B</sup>	2,03	0,64	0,020	0,280

<sup>A</sup>Letras distintas nas linhas diferem estatisticamente pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ ). FPN=Feno de pasto nativo; FSAB= Feno de sabiá. EPM: Erro padrão da média.

Para o tipo de feno, verificou-se maior CPB em g/kgPV<sup>0,75</sup> e %PV para feno de sabiá. Para espécies, houve maior CPB por ovinos comparados aos caprinos. Por outro lado, maior coeficiente de digestibilidade da PB foi observado por caprinos (Tabela 1). O feno de pasto nativo advindo do estrato herbáceo foi composto por um *blend* de gramíneas e leguminosas, implicando em variação na composição, notadamente de proteína. Este aspecto pode ter contribuído para diminuir a qualidade nutricional em comparação ao feno de sabiá, com consequente diminuição do consumo da fração proteica. A maioria dos sistemas de criação de pequenos ruminantes do Nordeste baseia-se na utilização de espécies nativas da Caatinga, normalmente ricas em tanino, dentre estas, destaca-se o Sabiá, *Mimosa caesalpinifolia* (Guimarães-Beelen et al., 2006). Além disso, há indícios que consumo de forragens taniníferas e o aproveitamento em termos digestivos é diferente entre as espécies caprina e ovina. Caprinos caracterizam-se por sua melhor adaptação, o que está relacionado a mecanismos de secreção de proteínas salivares ricas em prolina capazes de se ligarem ao tanino, evitando com isso a complexação com a proteína dietética (Landau et al., 2000). Uma outra adaptação importante do caprinos, segundo Brooker (1994) é presença do *Streptococcus caprinus*, um microrganismo encontrado no rúmen de caprinos, que possui a capacidade de degradar e liberar complexos tanino-proteína, fato que pode ter contribuído para obtenção de maior coeficiente de digestibilidade por caprinos.

## CONCLUSÃO

O tipo de feno não afeta a digestibilidade da proteína bruta. Ovinos apresentam maior capacidade de consumo, contudo, caprinos são mais hábeis no aproveitamento das frações proteicas.

## APOIO

A CAPES pela bolsa de estudos concedida e financiamento da pesquisa. À Embrapa Caprinos e Ovinos por conceder a área experimental e laboratórios para execução desta pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Official Methods of Analysis. 18.ed. Rev. Gaithersburg, Maryland, USA, 1990.

SÁ, F. A. et al. **Fenação de leguminosas tropicais como alternativa para aumentar a segurança alimentar do rebanho.** Revista electrónica de Veterinaria, v. 18, n. 02, 2017.

GUIMARÃES-BEELLEN, P.M.; Berchielli, T.T.; Buddington, R. e Beelen, R. 2006. **Efeito dos taninos condensados de forrageiras nativas do semiárido nordestino sobre o crescimento e atividade celulolítica de Ruminococcus flavefaciens FD1.** Arq Bras Med Vet Zoo, 58: 910-917.

LANDAU, S.; Perevolotsky, A.; Bonfil, D.; Barkai, D. and Silanikove, N. 2000. **Utilization of low quality resources by small ruminants in Mediterranean agropastoral systems: the case of browse and aftermath cereal stubble.** Livest Prod Sci, 64: 39-49.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrients Requeriments of Small Ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids.** Whashingtong, D. C.: Nacional Academy Press, 384. P. 2007.



## Consumo de matéria seca e dos nutrientes em vacas lactantes suplementadas com nitrogênio ureico sob pastejo ponta e repasse

Pedro Paulo Policiano Públio<sup>1</sup>; Rita Kelly Couto Brandão<sup>2</sup>; Fábio Andrade Teixeira<sup>3</sup>; Virgínia Patrícia dos Santos Soares<sup>4</sup>; Lucineia dos Santos Soares<sup>4</sup>; Heslei Novaes Ramos<sup>4</sup>; Marco Antônio Pereira Silva<sup>4</sup>; Leone Campos Rocha<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UESB, Itapetinga, BA, Brasil.; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação de Zootecnia - PPZ/UESB, Itapetinga, BA, Brasil.; <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação de Zootecnia - PPZ/UESB, Itapetinga, BA, Brasil.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga, BA, Brasil.; <sup>5</sup>Mestrando em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação de Zootecnia - PPZ/UESB, Itapetinga, BA, Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca e dos nutrientes em vacas lactantes suplementadas com nitrogênio ureico e/ou não ureico sob os manejos de pastejo ponta e repasse combinados. O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, localizada no município de Macarani - BA. Foram utilizadas 8 vacas Giroladas (5/8G x 3/4H) primíparas, com idade e peso médios iniciais de três anos e 381,29 ± 44,09 kg, respectivamente. O delineamento experimental utilizado foi o quadrado latino 4x4. Os tratamentos compuseram um sistema fatorial 2x2, sendo duas suplementações: suplementação proteica sem adição de nitrogênio não ureico (S/ureia) e suplementação proteica com substituição parcial da proteína não ureica por 21% de nitrogênio não ureico (C/ureia). E dois manejos de pastejo: ponta e repasse. Não foi observado efeito do suplemento ( $P>0,05$ ) sobre o consumo de matéria seca. O manejo do pastejo de ponta ( $P<0,05$ ) melhorou o consumo de todos os nutrientes.

**Palavras-chave:** alimentação; capim xaraés; suplemento

## Dry matter and nutrient intake in lactating cows supplemented with ureic nitrogen under tip and transfer management

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the intake of dry matter and nutrients in lactating cows supplemented with urea and / or non-urea nitrogen under combined grazing and feeding grazing management. The experiment was conducted at the Bela Vista farm, located in Macarani - BA. Were used eight Girolada cows, primiparous (5/8G x 3/4H), with initial mean age and weight of three years and 381,29 ± 44,09 kg, respectively. The experimental design used was the Latin square 4x4. The treatments consisted of a 2x2 factorial arrangement, two supplements: protein supplementation without addition of non-urea nitrogen (without urea) and protein supplementation with partial replacement of the non-urea protein by 21% of non-urea nitrogen (with urea). And two grazing management: tip and transfer. No effect of the supplement ( $P>0.05$ ) on dry matter intake was observed. Grazing management ( $P<0.05$ ) improved the intake of all nutrients.

**Keywords:** feeding; supplement; xaraes grass

### INTRODUÇÃO

O consumo está diretamente relacionado a quantidade e qualidade da forragem disponível. A categoria animal e sua capacidade de ingestão de matéria seca também são fatores que influenciam na quantidade a ser ingerida. Outro ponto importante é o estado fisiológico da planta, pois plantas com idades avançadas tendem a ter uma menor proporção de folhas, acarretando em uma maior rigidez nos caules, por conta da elevação dos teores estruturais e diminuição do conteúdo celular, desfavorecendo o consumo. Com isso, torna-se necessário conhecer a forrageira trabalhada e entender os requerimentos nutricionais dos animais em cada fase da sua vida, para poder formular suplementos com valores nutricionais que supram todas as exigências favorecendo o consumo pelos animais.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca e dos nutrientes em vacas lactantes suplementadas com nitrogênio ureico e/ou não ureico sob os manejos de pastejo ponta e repasse combinados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, localizada no município de Macarani, região Centro-Sul da Bahia no intervalo de 10/01/2015 à 04/04/2015. A área experimental correspondeu a 7,5 hectares, dividida em 25 piquetes de 3000 m<sup>2</sup> cada, formados com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Foram utilizadas 8 vacas Girolandas (5/8G x 3/4H) primíparas, com idade e peso médios iniciais, de três anos e 381,29 ± 44,09 kg, respectivamente. Como delineamento utilizou-se dois quadrados latino 4x4 que compuseram um arranjo fatorial 2x2, sendo duas suplementações (Tabela 1): suplementação proteica sem adição de nitrogênio não ureico (S/ureia) e suplementação proteica com substituição parcial da proteína não ureica por 21% de nitrogênio não ureico (C/ureia). E dois manejos de pastejo: ponta e repasse. No pastejo ponta cuja oferta de forragem (OF) foi de 13,0 kg MS/100 kg PC/dia, com relação folha:colmo de 0,85, um lote de vacas entrava no piquete logo após um período de descanso que variava entre 28 e 30 dias, sempre obedecendo ao manejo habitual da fazenda, consumiam o material de melhor qualidade por um período de ocupação de dois dias e, na sequência, entrava no mesmo piquete o segundo lote para consumir o restante da forragem, constituindo o pastejo repasse (OF: 9,0 kg MS/100 kg PV/dia), com relação folha:colmo de 0,5, também com período de ocupação de dois dias.

O suplemento foi fornecido diariamente, na quantidade de três quilos por animal, após a ordenha, por volta das 8 h em baias individuais e cobertas. Foi utilizada a fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno para a estimativa do consumo voluntário de forragem obtida após a incubação por 288h de 0,5 g das amostras dos alimentos, das sobras e das fezes, (Detmman et al., 2012). A comparação entre os efeitos do tipo de suplemento e do manejo do pastejo foi realizada pelo teste F a 0,05 de probabilidade, utilizando-se os procedimentos estatísticos PROC GLM do programa Statistical Analyses System (SAS, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito do suplemento (P>0,05) sobre o consumo de massa seca (Tabela 2), indicando que a substituição parcial da proteína total da dieta por 21% de nitrogênio ureico não influenciou o consumo de nutrientes. Este resultado mostra-se positivo, pois assim é possível reduzir o custo com alimentação. Entretanto, foi observado que o manejo do pastejo de ponta (P<0,05) melhorou o consumo de todos os nutrientes, devido o material colhido pelos animais ser de melhor qualidade em relação ao repasse, não apresentando efeito (P>0,05) apenas para o consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína em porcentagem do peso corporal (FDNcp %PC).

**Tabela 2.** Consumo de massa seca e dos nutrientes de vacas lactantes suplementadas a pasto

Consumo <sup>1</sup>	Suplemento		Pastejo		CV% <sup>2</sup>	Significância		
	S/uréia	C/uréia	Ponta	Repasse		S <sup>3</sup>	P <sup>4</sup>	SxP <sup>5</sup>
MST(kg/dia)	9,8	9,4	10,3	8,9	11,0	0,3521	0,0014	0,0509
MST (% PC)	2,5	2,4	2,6	2,3	12,0	0,3010	0,0050	0,1676
MSF (kg/dia)	7,0	6,6	7,4	6,0	15,7	0,3410	0,0014	0,0597
MSF(% PC)	1,8	1,7	1,9	1,5	16,3	0,3206	0,0030	0,1239
FDNcp(kg/dia)	5,3	5,0	5,6	4,7	14,2	0,3502	0,0016	0,0502
FDNcp (%PC)	1,5	1,4	1,5	1,4	20,3	0,4887	0,3263	0,8910
CNF (kg/dia)	1,9	1,9	2,0	1,8	7,8	0,3792	0,0153	0,1442

<sup>1</sup> Consumos de: MST – massa seca total; MSF - matéria seca da forragem; FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; CNF – carboidratos não fibrosos. <sup>2</sup>CV% - coeficiente de variação. <sup>3</sup>S – suplemento. <sup>4</sup>P – pastejo. <sup>5</sup>SxP – interação entre consumo de suplemento e manejo do pastejo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O consumo de massa seca total foi 16% maior para os animais submetidos ao manejo de pastejo ponta em comparação as vacas que estavam no repasse. Estes resultados podem ser explicados ao considerar que os animais submetidos ao manejo ponta, tiveram a oportunidade de entrar no piquete vedado por 28 dias encontrando uma oferta de forragem de 13% do peso corporal (PC), em contrapartida, as vacas submetidas ao manejo de repasse entraram nos piquetes já pastejado pelos animais do manejo ponta encontrando uma oferta de forragem de apenas 9% do PC. Em consequência do efeito no consumo de matéria seca total (CMST), o consumo dos demais nutrientes apresentou diferença significativa (P<0,05), para fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) e carboidratos não fibrosos. Entretanto fontes alimentares com teor de fibra em detergente neutro (FDN) semelhantes podem se apresentar de formas distintas, assim como maiores conteúdos de FDN podem não afetar negativamente o consumo e a digestibilidade dos nutrientes ingeridos, pois a FDN originária de forragens atua mais acentuadamente no enchimento ruminal quando comparada com fontes alimentares que não são oriundas de forrageiras (Oliveira et al., 2011). A concentração de FDN da forragem varia quanto às características químicas e físicas, com a espécie, maturidade, componente na planta.

O menor consumo de nutrientes observado pelos animais mantidos no manejo repasse ocorreu devido a limitação física imposta pelo maior teor de fibra contida na forragem consumida pelas vacas submetidas a este manejo, pois como a razão folha/colmo reduziu no pastejo repasse, pode ter havido maior ingestão de colmos, que em geral possui uma fibra de qualidade inferior quando comparada a folhar verdes.

Houve efeito da interação (P<0,05) entre o consumo de suplemento e o manejo do pastejo para as variáveis de consumo de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT) (Tabela 3). A melhor combinação foi entre a suplementação S/ureia e o manejo ponta, tanto para o consumo de PB como para o de NDT.

**Tabela 3.** Consumo de proteína bruta (PB) e de nutrientes digestíveis totais (NDT) em função do suplemento e do manejo de pastejo para vacas lactantes

	PB (kg/dia)		Média	CV% <sup>3</sup> 7,6	Significância 0,0335
	Ponta	Repassa			
S/ureia <sup>1</sup>	1,6aA	1,3bA	1,4		
C/ureia <sup>2</sup>	1,5aA	1,4aA	1,5		
Média	1,6	1,4	1,5		
	NDT (kg/dia)		Média	12,9	0,0427
S/ureia	7,5aA	5,7bA	6,6		
C/ureia	6,6aB	6,1aA	6,3		
Média	7,1	5,9	6,5		

<sup>1</sup>S/ureia – suplemento sem ureia; <sup>2</sup>C/ureia – suplemento com ureia. <sup>3</sup>CV% - coeficiente de variação. Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas na coluna e letras minúsculas na linha não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade.

É possível inferir que maiores disponibilidades de massa seca, relacionam-se a maiores quantidades de folhas nos estratos superiores do dossel, que por sua vez é de melhor qualidade em relação a composição do dossel inferior. Como folhas possuem em sua composição teor mais elevado de PB em relação ao colmo, é possível afirmar que este fato, aliado ao consumo de suplemento S/ureia culminou em um maior consumo de PB, visto que a proteína bruta do farelo de soja possui melhor valor biológico quando comparada a ureia. O consumo de NDT para esta mesma combinação pode ser explicado pelo maior consumo de todos nutrientes observados no manejo ponta, que provavelmente foi favorecido pela contribuição da maior concentração de farelo de soja, o que melhorou o ambiente ruminal e favoreceu o desenvolvimento de bactérias celulolíticas responsáveis pela degradação da fibra da forragem ingerida.

## CONCLUSÃO

O método de pastejo de ponta melhora o consumo de forragem. A combinação entre o consumo de suplemento sem uréia e o pastejo ponta proporcionou maior consumo de PB e de NDT.

## REFERÊNCIAS

DETMANN E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Methods for food analysis**. 1a Ed; INCT - Animal Science. National Institute of Animal Science Science Technology. Cap. 15. p.147, 2012.

OLIVEIRA, A.S.; DETMANN, E.; CAMPOS, J.M.S. PINA, D.S.; SOUZA, S.M.; COSTA, M.G. **Meta-análise do impacto da fibra em detergente neutro sobre o consumo, a digestibilidade e o desempenho de vacas leiteiras em lactação**. Revista brasileira de Zootecnia, v.40, p.1587-1595, 2011.



## Modelagem de curva de lactação de búfalas leiteiras múltíparas da raça Murrah em condições tropicais do Brasil

Victor Guimarães Oliveira Lima<sup>1</sup>; Henry Daniel Ruiz Alba<sup>2</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>3</sup>; Liliane Oliveira da Silva<sup>3</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>4</sup>; Douglas dos Santos Pinna<sup>5</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista Capes - PPGZ/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Professor Adjunto DPA/UFBA, Salvador, BA.; <sup>5</sup>Professor Adjunto DZO/UFBA, Salvador, BA.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi determinar quais modelos matemáticos de curva de lactação descrevem melhor a curva de lactação de búfalas múltíparas Murrah, em condições tropicais. Um total de 1676 observações de produção de leite foram obtidos mensalmente em búfalas primíparas Murrah, distribuídas em amostras aleatórias nas mesmas condições de alimentação. Seis modelos matemáticos foram utilizados para ajustar as curvas de lactação. Os coeficientes de regressão entre os valores observados e estimados para vacas múltíparas não foram significativos para o modelo de Wood, em relação à interceptação ou inclinação (inclinação) gerada, o intercepto e o declive na regressão foram significativos ( $P < 0,01$ ) para os demais modelos. O modelo Wood é o melhor modelo matemático para descrever e ajustar a curva de lactação de vacas primíparas Murrah em condições tropicais.

**Palavras-chave:** leite; modelo matemático; plano de manejo

## Lactation curve modeling for multiparous Murrah dairy buffaloes in tropical conditions of Brazil

**Abstract:** The objective of this study was determine which mathematical models of lactation curve better describe the lactation curve of multiparous Murrah buffaloes, in tropical conditions. A total of 1676 observations of milk production were collected monthly in multiparous Murrah buffaloes, distributed in random samples under the same feeding conditions. Six mathematical models were used to fit the lactation curves. The regression coefficients between the observed and estimated values for multiparous cows were not significant for the Wood model, in relation to the intercept or inclination generated, the intercept and the slope in the regression were significant ( $P < 0.01$ ) for the other models. The Wood model is the best mathematical model to describe and fit the lactation curve of Murrah buffaloes in tropical conditions.

**Keywords:** milk; mathematical model; management plan

### INTRODUÇÃO

Os modelos empíricos tem se ajustado de forma acurada na predição dos dados da curva de lactação de animais como vacas zebuínas ou cruzadas, que assim como as búfalas apresentam baixa produção de leite e menor persistência de lactação em relação as raças européias de bovinos leiteiros (CUNHA et al., 2010).

### OBJETIVOS

Deste modo, objetivou-se obter ajustes de curvas de lactação de búfalas múltíparas da raça Murrah, em condições tropicais, utilizando diferentes modelos matemáticos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido de acordo com as recomendações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Utilização de Animais, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, através do protocolo de número: 39/2014. O experimento foi conduzido na Fazenda Natal, no distrito de Lamarão do Passé, no Município de São Sebastião do Passé-BA. Foram obtidas um total de 1676 observações mensais totais de produção de leite de Búfalas múltíparas puro-sangue Murrah, no período de setembro de 2014 a abril de 2015.

As búfalas foram distribuídas em amostras aleatórias simples sob a mesma condição de alimentação, pastejo de capim *brachiaria* (*Brachiaria decumbes*), no período pré-parto e suplementação com capim elefante a vontade no período pós-parto. As búfalas foram submetidas a apenas uma ordenhada mecânica diária às 05h00min da manhã, sendo a produção de leite mensurada por meio de medidor de leite automático (Modelo MM6, Delaval, São Paulo, Brasil). A produção de leite foi inicialmente mensurada a partir de sete dias após o parto, evitando a contaminação do leite por colostro, e o período de lactação foi contabilizado até os 270 dias, sendo realizadas mensurações a cada 30 dias.

Seis modelos matemáticos foram utilizados para ajustar as curvas de lactação de búfalas Murrah multíparas em condições tropicais. Os parâmetros das equações não lineares foram obtidos utilizando-se o PROC NLIN do SAS (versão 9.1), através do processo iterativo do algoritmo de Marquardt.

Na escolha do melhor modelo de ajuste foram adotados dois critérios. O primeiro critério foi à regressão linear simples de valores observados sobre valores preditos, testando as seguintes hipóteses:  $H_0: \beta_0 = 0$  e  $H_a: \beta_0 \neq 0$ ;  $H_0: \beta_1 = 1$  e  $H_a: \beta_1 \neq 1$ . Em caso de não-rejeição de ambas as hipóteses de nulidade, conclui-se pela similaridade entre os valores observados e preditos. E o segundo critério adotado foi baseado na decomposição do quadrado médio do erro de predição em três elementos, o vício médio, o erro sistemático e o erro aleatório, seguindo os protocolos descritos por Tedeschi (2006) no programa Model Evaluation System (versão 3.1.16).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Tabela 1 o modelo de Wood foi o único modelo no qual não houve rejeição das hipótese de nulidade, intercepto = 0 ( $P = 0,900$ ) e inclinação = 1 ( $P = 0,896$ ), demonstrando que existe similaridade entre os dados observados e preditos, desta forma o modelo de Wood foi o único capaz de se ajustar a predição dos valores de curva de lactação de búfalas multíparas puro sangue Murrah em condições tropicais do Brasil. Resultados encontrados por Dijkstra et al. (2010), mediante a modelagem da produção de leite de várias espécies, apresentaram ao modelo de Wood como o melhor, entre outros modelos, no ajuste das curvas de lactação baseado na estimativa do quadrado médio do erro de predição.

**Tabela 1.** Estatística descritiva e critérios de comparação de modelos da produção de leite observada ou predita, utilizando-se três modelos diferentes para ajustar a curva de lactação de búfalas multíparas.

Item	VO <sup>1</sup>	Valores preditos					
		Wood	JeF <sup>2</sup>	Henriques	Brody	Nelder	Wilmlink
Média, kg	8,733	8,325	8,082	7,225	8,327	8,323	8,324
Desvio padrão	2,829	0,899	1,836	0,527	0,77	0,71	0,895
Máximo, kg	19,5	9,195	10,076	7,811	9,422	9,701	9,343
Mínimo, kg	3,7	5,528	3,19	5,894	6,495	7,282	5,657
CCC <sup>3</sup>	-	0,293	0,242	0,289	-0,01	0,002	-0,014
R <sup>4</sup>	-	0,159	0,213	0,086	-0,005	0,001	-0,008
Regressão							
Intercepto	-	0,083 ± 0,661	5,089 ± 0,325	-3,686 ± 0,977	8,644 ± 0,806	8,268 ± 0,873	8,732 ± 0,694
P-valor <sup>5</sup>	-	0,9	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
Inclinação	-	0,990 ± 0,079	0,400 ± 0,039	1,662 ± 0,135	-0,038 ± 0,096	0,007 ± 0,105	-0,049 ± 0,083
P-valor <sup>5</sup>	-	0,896	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001	<0,001
QMEP <sup>6</sup>	-	8,439	9,954	9,788	9,861	9,721	10,103
Vício médio	-	0	0,596	12,368	0	0	0
Erro sistemático	-	0,001	12,165	1,246	5,555	5,116	7,175
Erros aleatórios	-	99,999	87,239	86,386	93,523	94,884	91,275

<sup>1</sup>Valores Observados; <sup>2</sup>Jenkins e Ferrell; <sup>3</sup>CCC = coeficiente de correlação e concordância; <sup>4</sup>R = coeficiente de correlação; <sup>5</sup>P-valor = 95%; <sup>6</sup>QMEP = Quadrado Médio do Erro de Predição.

Na avaliação do quadrado médio do erro de predição (QMEP) e da decomposição do mesmo em vício médio, erro sistemático e erros aleatórios (Tabela 1), é possível verificar que o modelo de Wood apresentou os menores valores de QMEP, sendo esta medida utilizada para determinar o quanto o modelo é acurado para o ajuste dos dados, desta forma deve-se escolher dentre os modelos testados o modelo que obtenha o menor valor do QMEP, sendo os valores similares utilizam-se os dados da decomposição do quadrado médio do erro de predição na escolha do modelo (DIJKSTRA et al., 2010; GHAVI HOSSEIN-ZADEH, 2016).

Quanto a decomposição do QMEP o modelo de Wood apresentou a totalidade dos erros de predição relacionados a erros aleatórios, a presença de erros de vício de estimação (vício médio e erros sistemáticos) nos demais modelos provavelmente resultou em uma taxa constante de estimativas viesadas dos dados de produção leiteira em função do tempo preditos pelos modelos o que resultou em rejeição da hipótese de nulidade (intercepto = 0/inclinação = 1) para os demais modelos. Desta forma, o modelo de Wood foi o único capaz de mimetizar os processo biológico que ocorrem durante a curva de lactação e os fatores que a afetam: como efeito genético,

raça, ordem de parição, nutrição, resultando em maior qualidade de ajuste dos dados de curva de lactação, em relação à outros modelos empíricos (CANKAYA et al., 2011).

## CONCLUSÃO

O modelo de Wood pode ajustar com acurácia a curva de lactação de búfalas leiteiras múltiparas puro sangue Murrah, em condições tropicais do Brasil.

## APOIO

Agradecemos a Fazenda Natal pela concessão dos dados e a Fapesb pela concessão da bolsa de mestrado.

## REFERÊNCIAS

CANKAYA, S.; UNALAN, A.; SOYDAN, E. Selection of a mathematical model to describe the lactation curves of Jersey cattle. **Archiv Tierzucht**, Vol. 54, p.27-35, 2011.

CUNHA, D. N. F. V.; PEREIRA, J. C.; SILVA, F. F.; CAMPOS, O. F.; BRAGA, J. L.; MARTUSCELLO, J. A. Selection of models of lactation curves to use in milk production simulation systems. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Vol. 39, n. 4, p. 891-902, 2010.

DIJKSTRA, J.; LOPEZ, S.; BANNINK, S.; DHANOA, M. S.; KEBREAB, E.; ODONGO, N. E.; FATHI NASRI, M. H.; BEHERA, K.; HERNANDEZ-FERRER, D.; FRANCE, J. Evaluation of a mechanistic lactation model using cow, goat and sheep data. **Journal of Agricultural Science**, vol. 148, p. 249-262, 2010.

GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N. Comparison of non-linear models to describe the lactation curves for milk yield and composition in buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Animal**, vol. 10, n. 2, p. 248-261, 2016.

TEDESCHI, L. O. Assessment of the adequacy of mathematical models. **Agricultural Systems**. Vol. 89, p. 225-247, 2006.



## Efeito da suplementação e do manejo de pastejo de vacas lactantes sobre o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes

Pedro Paulo Policiano Públio<sup>1</sup>; Rita Kelly Couto Brandão<sup>2</sup>; Fábio Andrade Teixeira<sup>3</sup>; Marco Antônio Pereira Silva<sup>4</sup>; Ewilane da Silva Santos<sup>4</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>4</sup>; Sinara Sales de Oliveira Rodrigues<sup>5</sup>; Rafael Lage Barauna Magnavita da Fonseca<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UESB, Itapetinga, BA. Brasil.; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação de Zootecnia - PPZ/UESB. Itapetinga, BA. Brasil.; <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação de Zootecnia - PPZ/UESB. Itapetinga, BA. Brasil. ; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga, BA. Brasil.; <sup>5</sup>Mestre em Zootecnia pelo Programa de Pós-Graduação de Zootecnia - PPZ/UESB. Itapetinga, BA. Brasil.; <sup>6</sup>Graduado em Zootecnia - UESB, Itapetinga, BA. Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se analisar o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes consumidos por vacas primíparas leiteiras suplementadas com nitrogênio ureico e/ou não ureico sob os manejos de pastejo ponta e repasse combinados. Foram utilizadas 8 vacas Girolandas (5/8G x 3/4H) primíparas, com idade e peso médios iniciais de três anos e  $381,29 \pm 44,09$  kg, respectivamente. Foi utilizado dois quadrados latino 4x4. Os tratamentos compuseram um sistema fatorial 2x2, sendo duas suplementações: suplementação proteica sem adição de nitrogênio não ureico (S/ureia) e suplementação proteica com substituição parcial da proteína não ureica por 21% de nitrogênio não ureico (C/ureia). E dois manejos de pastejo: ponta e repasse. Não foi verificado efeito da interação ( $P>0,05$ ) para os coeficientes de digestibilidade aparente das dietas totais entre a suplementação e o método de pastejo. O manejo do pastejo ponta melhorou ( $P<0,05$ ) os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, FDNcp e NDT.

**Palavras-chave:** proteína bruta; rúmen; uréia

## Effect of supplementation and management of lactating cows on the nutrient digestion coefficient

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the digestibility coefficient of the nutrients consumed by lactating cows supplemented with urea and / or non-urea nitrogen under combined grazing and forward grazing. The experiment was conducted at the Bela Vista farm, located in Macarani - BA. Were used eight Girolanda cows, primiparous (5/8G x 3/4H), with initial mean age and weight of three years and  $381,29 \pm 44,09$  kg, respectively. The experimental design used was the Latin square 4x4. The treatments consisted of a 2x2 factorial arrangement, two supplements: protein supplementation without addition of non-urea nitrogen (without urea) and protein supplementation with partial replacement of the non-urea protein by 21% of non-urea nitrogen (with urea). And two grazing management: tip and transfer. No effect of the interaction ( $P> 0,05$ ) was observed for the apparent digestibility coefficients of the total diets between the supplementation and the grazing method. The management of the tip grazing improved ( $P<0,05$ ) the dry matter digestibility coefficients, FDNcp and NDT.

**Keywords:** crude protein; rumen; urea

### INTRODUÇÃO

A qualidade de uma planta forrageira está diretamente relacionada com a sua composição química, variando dentro de uma mesma espécie, de acordo com a idade e parte da planta, condições climáticas, fertilidade, entre outros. À medida que a idade fisiológica da planta avança, aumentam as porcentagens de celulose, e hemicelulose, lignina, reduzindo assim a proporção dos nutrientes potencialmente digestíveis (carboidratos solúveis, proteínas, minerais e vitaminas), o qual representa uma queda acentuada na digestibilidade (REIS et al., 2005). O baixo valor nutricional está associado ao ponto de redução do teor de proteína bruta e minerais, e alto teor do conteúdo estrutural da fibra, principalmente a lignina, ocasionando uma baixa digestibilidade da matéria seca (EUCLIDES, 1995).

### OBJETIVOS

Diante deste contexto, este trabalho tem como objetivo analisar o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes consumidos por vacas primíparas leiteiras suplementadas com nitrogênio ureico e/ou não ureico sob os manejos de pastejo ponta e repasse combinados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, localizada no município de Macarani, região Centro-Sul da Bahia no intervalo de 10/01/2015 à 04/04/2015. A área experimental correspondeu a 7,5 hectares, dividida em 25 piquetes de 3000 m<sup>2</sup> cada, formados com *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés. Foram utilizadas 8 vacas Girolandas primíparas, com idade e peso médios iniciais, de três anos e 381,29 ± 44,09 kg, respectivamente. Foram utilizados dois quadrados latino 4x4, em um arranjo fatorial 2x2, sendo duas suplementações (Tabela 1): suplementação proteica sem adição de nitrogênio não ureico (S/ureia) e suplementação proteica com substituição parcial da proteína não ureica por 21% de nitrogênio não ureico (C/ureia). E dois manejos de pastejo: ponta e repasse. No pastejo ponta cuja oferta de forragem (OF) foi de 13,0 kg MS/100 kg PC/dia, com relação folha:colmo de 0,85, um lote de vacas entrava no piquete logo após um período de descanso que variava entre 28 e 30 dias, sempre obedecendo ao manejo habitual da fazenda, consumiam o material de melhor qualidade por um período de ocupação de dois dias e, na sequência, entrava no mesmo piquete o segundo lote para consumir o restante da forragem, constituindo o pastejo repasse (OF: 9,0 kg MS/100 kg PV/dia), com relação folha:colmo de 0,5, também com período de ocupação de dois dias.

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes da dieta total

Ingrediente (%)	Suplemento % da MS <sup>1</sup>	
	S/uréia	C/uréia
<b>Forragem</b>	70,0	70,0
<b>Milho</b>	18,0	22,8
<b>Farelo de soja</b>	11,1	5,6
<b>Ureia</b>	---	0,73
<b>Mistura mineral<sup>2</sup></b>	0,60	0,57
<b>Calcário</b>	0,30	0,30

<sup>1</sup>S/ureia – suplemento sem adição de ureia; C/ureia – suplemento com ureia em sua composição; <sup>2</sup>Composição - Cálcio 200 g; Cobalto 200 mg; Cobre 1.650 mg; Enxofre 12 g; Ferro 560 mg; Flúor (max) 1.000g; Fósforo 100 g; Iodo 195 mg; Magnésio 15 g; Manganês 1.960 mg; Níquel 40 mg; Selênio 32 mg; Sódio 68 g; Zinco 6.285 mg.

O pastejo simulado foi realizado conforme Johnson (1978). O ensaio da digestibilidade foi iniciado no 9º dia de cada período experimental, tendo duração de 12 dias, nos quais foram fornecidos 10 g/animal/dia de óxido crômico via oral durante 11 dias seguidos. As coletas de fezes e pastejo simulado foram realizadas a partir do sétimo dia, com duração de cinco dias. A comparação entre os efeitos do tipo de suplemento e do manejo do pastejo foi realizada pelo teste F a 0,05 de probabilidade, utilizando-se os procedimentos estatísticos PROC GLM do programa Statistical Analyses System (SAS, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado efeito da interação ( $P > 0,05$ ) para os coeficientes de digestibilidade aparente das dietas totais entre a suplementação e o método de pastejo (Tabela 2). Quando observado isoladamente o fornecimento da suplementação, o suplemento S/ureia melhorou ( $P < 0,05$ ) apenas a digestibilidade do extrato etéreo (EE). Provavelmente, a substituição parcial da proteína total da dieta por ureia não afetou a população de bactérias ruminais, a ponto de maximizar a degradação da fibra da forragem.

**Tabela 2.** Coeficiente de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, em vacas lactantes suplementadas a pasto

Digestibilidade (%) <sup>1</sup>	Suplemento		Pastejo		CV% <sup>2</sup>	Significância		
	S/ureia	C/ureia	Ponta	Repasse		S <sup>3</sup>	P <sup>4</sup>	SxP <sup>5</sup>
<b>MS</b>	69,4	69,0	70,0	68,4	5,2	0,3541	0,0348	0,1511
<b>PB</b>	69,5	68,3	68,9	68,8	6,5	0,8223	0,7120	0,2264
<b>MO</b>	71,9	70,7	72,2	70,4	7,6	0,3313	0,0455	0,1917
<b>CNF</b>	75,1	77,4	75,6	76,9	5,1	0,1059	0,3541	0,3623
<b>EE</b>	70,0	63,3	68,4	64,9	12,9	0,0391	0,2677	0,2047
<b>FDNcp</b>	70,0	68,3	70,7	67,6	7,4	0,3494	0,0326	0,1847
<b>NDT</b>	67,2	67,4	68,1	66,5	5,8	0,5961	0,0353	0,1813

<sup>1</sup> Digestibilidade da: MS – matéria seca; PB – proteína bruta; MO – matéria orgânica; CNF – carboidratos não fibrosos; EE – extrato etéreo; FDNcp - fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; e NDT - nutrientes digestíveis totais. <sup>2</sup>CV% - coeficiente de variação. <sup>3</sup>S – suplemento. <sup>4</sup>P – pastejo. <sup>5</sup>SxP – interação entre consumo de suplemento e manejo do pastejo a 5% de probabilidade pelo teste F.

O manejo do pastejo ponta melhorou ( $P < 0,05$ ) os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, FDNcp e NDT, devido à maior oferta de forragem (OF) em relação ao repasse, além de as porções superiores da planta apresentarem menor teor de parede celular e, consequentemente maior digestibilidade e aceitabilidade.

Devido a menor OF, o pastejo repasse apresentou menor razão folha/colmo e maior quantidade de material senescente que o pastejo ponta (Tabela 1). As vacas tiveram à sua disposição uma pastagem com forragem de menor valor nutritivo, aumentando o consumo de fibra, que influenciou negativamente a taxa de digestão da massa seca e do FDNcp para este manejo, que foram 2,0 e 4,4% menos digestíveis respectivamente que no pastejo ponta, que, por sua vez apresentou menor conteúdo de FDNcp e maior conteúdo de PB (Tabela 2).

Considerando que a digestibilidade possui correlação positiva com o consumo, foi observado neste estudo que devido à forragem no manejo de pastejo ponta ter apresentado maior OF, conseqüentemente, razão folha/colmo, proporcionou maior seleção das folhas ao invés de colmos pelas vacas, implicando em uma digestão mais rápida devido à maior digestibilidade das folhas, proporcionando maior taxa de passagem, dando oportunidade para maior consumo de massa seca.

## CONCLUSÃO

O manejo do pastejo ponta melhora o coeficiente de digestibilidade dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS

EUCLIDES, V. P. B. **Valor alimentício de espécies forrageiras do gênero Panicum**. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO DA PASTAGEM, 12., 1995, Piracicaba. Anais... Piracicaba: FEALQ, 1995. p. 245-276.

JOHNSON, A.D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L.T. (Ed.) **Measurement of grassland vegetation and animal production**. Aberystwyth: Commonwealth Agricultural Bureaux. 1978, p.96-102.

PACIULLO, D.S.C.; GOMIDE, J.A.; QUEIROZ, D.S.; SILVA, E.A.M. **Composição química e digestibilidade “in vitro” de lâminas foliares e colmos de gramíneas forrageiras, em função do nível de inserção no perfilho, da idade e da estação de crescimento**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 30, p. 964-974, 2001.

REIS, R. A.; MELO G. M. P.; BERTIPAGLIA L. M. A.; OLIVEIRA, A. P.; **Otimização da utilização da forragem disponível através da suplementação estratégica**. In: REIS R. A.; SIQUEIRA, G. R.; BERTIPAGLIA, L. M. A.; OLIVEIRA, A. P.; MELO, G. M. P.; BERNARDES, T. F. (Ed.). **Volumosos na produção de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, 2005. p. 187-238.

VALADARES, R.F.D.; BRODERICK, G.A.; VALADARES FILHO, S.C.; CLAYTON, M.K. **Effect of replacing alfalfa silage with high moisture corn on ruminal protein synthesis estimated from excretion of total purine derivatives**. Journal of Dairy Science, v.8, p.2686-2696, 1999



## Modelagem de curva de lactação de búfalas leiteiras primíparas da raça Murrah em condições tropicais do Brasil

Victor Guimarães Oliveira Lima<sup>1</sup>; Henry Daniel Ruiz Alba<sup>2</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>3</sup>; Liliane Oliveira da Silva<sup>3</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>4</sup>; Douglas dos Santos Pinna<sup>5</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista Capes - PPGZ/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Professor Adjunto DPA/UFBA, Salvador, BA.; <sup>5</sup>Professor Adjunto DZO/UFBA, Salvador, BA.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi determinar quais modelos matemáticos de curva de lactação descrevem melhor o rendimento de lactação de búfalas Primíparas Murrah, em condições tropicais. Um total de 659 valores de produção de leite foram coletados mensalmente em búfalos primíparas Murrah, distribuídas em amostras aleatórias nas mesmas condições de alimentação. Seis modelos matemáticos foram utilizados para ajustar as curvas de lactação. Os coeficientes de regressão entre os valores observados e estimados para vacas primíparas foram significativos para o modelo Jenkins & Ferrell ( $P < 0,01$ ), em relação à interceptação ou inclinação (inclinação) gerada, o intercepto e o declive na regressão não foram significativos para os demais modelos. O modelo Wood é o melhor modelo matemático para descrever e ajustar a curva de lactação de vacas primíparas Murrah em condições tropicais.

**Palavras-chave:** leite; modelo matemático; plano de manejo

## Lactation curve modeling for primiparous Murrah dairy buffaloes in tropical conditions of Brazil

**Abstract:** The objective of this study was determine which mathematical models of lactation curve better describe the lactation yield of primiparous Murrah buffaloes, in tropical conditions. A total of 659 milk production values were collected monthly in primiparous Murrah buffaloes, distributed in random samples under the same feeding conditions. Six mathematical models were used to fit the lactation curves. The regression coefficients between the observed and estimated values for primiparous cows were significant for the Jenkins & Ferrell model ( $P < 0.01$ ), in relation to the intercept or inclination (slope) generated, the intercept and the slope in the regression were not significant for the other models. The Wood model is the best mathematical model to describe and fit the lactation curve of primiparous Murrah buffaloes in tropical conditions.

**Keywords:** milk; mathematical model; management plan

### INTRODUÇÃO

A representação gráfica da produção leiteira é denominada curva de lactação, a qual, foi primeiramente estudada por Brody et al. (1923), por intermédio de modelos matemáticos não-lineares que descrevem comportamentos biológicos próprios. Através da modelagem da curva de lactação permitem-se estimativas de longevidade, produtiva do animal, pico de lactação, eficiência reprodutiva, intervalo entre partos e, possível retorno econômico aliado à produção de leite (MALHADO et al., 2013).

### OBJETIVOS

Objetivou-se obter ajustes de curvas de lactação de búfalas primíparas da raça Murrah, em condições tropicais do Brasil, utilizando diferentes modelos empíricos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi conduzido de acordo com as recomendações do Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA). O protocolo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Utilização de Animais, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, através do protocolo de número: 39/2014. O experimento foi conduzido na Fazenda Natal, no distrito de Lamarão do Passé, no Município de São Sebastião do Passé-BA. Foram obtidas um total de 660 observações mensais totais de produção de leite de Búfalas primíparas puro-sangue Murrah, no período de setembro de 2014 a abril de 2015.

As búfalas foram distribuídas em amostras aleatórias simples sob a mesma condição de alimentação, pastejo de capim brachiaria (*Brachiaria decumbes*), no período pré-parto e suplementação com capim elefante a vontade no período pós-parto. As búfalas foram submetidas a apenas uma ordenhada mecânica diária às 05h00min da manhã, sendo a produção de leite mensurada por meio de medidor de leite automático (Modelo MM6, Delaval, São Paulo, Brasil). A produção de leite foi inicialmente mensurada a partir de sete dias após o parto, evitando a contaminação do leite por colostro, e o período de lactação foi contabilizado até os 270 dias, sendo realizadas mensurações a cada 30 dias.

Seis modelos matemáticos foram utilizados para ajustar as curvas de lactação de búfalas Murrah primíparas em condições tropicais. Os parâmetros das equações não lineares foram obtidos utilizando-se o PROC NLIN do SAS (versão 9.1), através do processo iterativo do algoritmo de Marquardt.

Na escolha do melhor modelo de ajuste foram adotados dois critérios. O primeiro critério foi à regressão linear simples de valores observados sobre valores preditos, testando as seguintes hipóteses:  $H_0: \beta_0 = 0$  e  $H_a: \beta_0 \neq 0$ ;  $H_0: \beta_1 = 1$  e  $H_a: \beta_1 \neq 1$ . Em caso de não-rejeição de ambas as hipóteses de nulidade, conclui-se pela similaridade entre os valores observados e preditos. E o segundo critério adotado foi baseado na decomposição do quadrado médio do erro de predição em três elementos, o vício médio, o erro sistemático e o erro aleatório, seguindo os protocolos descritos por Tedeschi (2006) no programa Model Evaluation System (versão 3.1.16).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Tabela 1, o modelo de Jenkins e Ferrell (JeF) foi o único modelo que apresentou diferenças entre os valores observados e os valores preditos para intercepto e inclinação ( $P < 0,001$ ). A rejeição de ambas as hipóteses de nulidade (intercepto = 0 e inclinação = 1) demonstra que não existe similaridade entre os dados observados e preditos, desta forma o modelo de JeF não é recomendado para a predição de valores de curva de lactação de búfalas primíparas puro sangue Murrah em condições tropicais do Brasil.

**Tabela 1.** Estatística descritiva e critérios de comparação de modelos da produção de leite observada ou predita, utilizando-se três modelos diferentes para ajustar a curva de lactação de búfalas primíparas.

Item	VO <sup>1</sup>	Valores preditos					
		Wood	JeF <sup>2</sup>	Henriques	Brody	Nelder	Wilmink
Média, kg	7,485	7,227	7,009	7,219	7,228	7,237	7,226
Desvio padrão	2,773	0,521	1,463	0,524	0,414	0,398	0,509
Máximo, kg	16,000	7,726	8,525	7,811	7,809	7,997	7,819
Mínimo, kg	1,100	5,478	3,142	5,894	6,202	6,636	5,679
CCC <sup>3</sup>	-	0,073	0,131	0,074	0,048	0,045	0,07
R <sup>4</sup>	-	0,195	0,156	0,196	0,158	0,156	0,191
Regressão							
Intercepto	-	0,025 ± 1,421	5,235 ± 0,503	0,011 ± 1,411	-0,129 ± 0,180	-0,433 ± 0,189	0,004 ± 1,453
P-valor <sup>5</sup>	-	0,986	<0,001	0,994	0,942	0,819	0,998
Inclinação	-	0,997 ± 0,196	0,284 ± 0,1070	1,000 ± 0,195	1,017 ± 0,248	1,058 ± 0,262	0,999 ± 0,201
P-valor <sup>5</sup>	-	0,989	<0,001	0,998	0,943	0,823	0,998
QMEP <sup>6</sup>	-	6,849	8,096	6,852	6,948	6,954	6,867
Vício médio	-	0,000	0,588	0,001	0,000	0,002	0,000
Erro sistemático	-	0,000	13,531	0,000	0,001	0,008	0,000
Erros aleatórios	-	100,000	85,882	99,999	99,999	99,991	100,000

<sup>1</sup>Valores Observados; <sup>2</sup>Jenkins e Ferrell; <sup>3</sup>CCC = coeficiente de correlação e concordância; <sup>4</sup>R = coeficiente de correlação; <sup>5</sup>P-valor = 95%; <sup>6</sup>QMEP = Quadrado Médio do Erro de Predição.

Através da avaliação do Quadrado médio do erro de predição (QMEP) e da decomposição do mesmo em vício médio, erro sistemático e erros aleatórios (Tabela 1). Foi possível verificar que o modelo de Wood apresentou os menores valores de QMEP, sendo esta medida utilizada para determinar o quanto o modelo é acurado para o ajuste dos dados, desta forma deve-se escolher dentre os modelos testados o modelo que obtenha o menor valor do QMEP, sendo os valores similares utilizam-se os dados da decomposição do quadrado médio do erro de predição na escolha do modelo (DIJKSTRA et al., 2010; GHAVI HOSSEIN-ZADEH, 2016).

Quanto a decomposição do QMEP o modelo de Wood apresentou a totalidade dos erros de predição relacionados a erros aleatórios, a presença de erros de vício médio e/ou erro sistemático resultam em sub ou superestimação dos dados preditos a uma taxa constante pelo modelo. O modelo de Wood imita o processo biológico de lactação e os fatores que a afetam: o efeito genético, raça, número de parição, nutrição, prenhez entre outros, resultando em maior qualidade de ajuste dos dados de curva de lactação, em relação a outros modelos empíricos (CANKAYA et al., 2011).

## CONCLUSÃO

O modelo de Wood pode ajustar com acurácia a curva de lactação de búfalas leiteiras primíparas puro sangue Murrah, em condições tropicais do Brasil.

## REFERÊNCIAS

BRODY, S.; RAGSDALE, A. C.; TURNER, C. W. The rate of decline of milk secretion with the advanced of the period of lactation. **Journal of General Physiology**, vol. 4, p. 441-444, 1923.

CANKAYA, S.; UNALAN, A.; SOYDAN, E. Selection of a mathematical model to describe the lactation curves of Jersey cattle. **ArchivTierzucht**, vol. 54, p.27-35, 2011.

DIJKSTRA, J.; LOPEZ, S.; BANNINK, S.; DHANOA, M. S.; KEBREAB, E.; ODONGO, N. E.; FATHI NASRI, M. H.; BEHERA, K.; HERNANDEZ-FERRER, D.; FRANCE, J. Evaluation of a mechanistic lactation model using cow, goat and sheep data. **Journal of Agricultural Science**, vol. 148, p. 249-262, 2010.

GHAVI HOSSEIN-ZADEH, N. Comparison of non-linear models to describe the lactation curves for milk yield and composition in buffaloes (*Bubalus bubalis*). **Animal**, vol. 10, n. 2, p. 248-261, 2016.

MALHADO, C. E. M; MALHADO, A. C. M.; RAMOS, A. A.; CARNEIRO, P. L. S; SOUZA, J. C.; PALA, A. Genetic parameters for milk yield, lactation length and calving intervals of Murrah buffaloes from Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol. 42, n.8, p. 565-569, 2013.



## Concentrações e relações de ácidos graxos do *longissimus lumborum* de cordeiros alimentados com silagem de bagaço de laranja<sup>1</sup>

Maria Aline da Silva<sup>1</sup>; Ana Caroline Pinho dos Santos<sup>2</sup>; Angela Cristina Dias Ferreira<sup>3</sup>; Francisco de Assis Fonseca de Macedo<sup>4</sup>; Roberta de Lima Valença<sup>5</sup>; Barbara Cristina Dantas da Silva<sup>6</sup>; Vinicius da Silva Oliveira<sup>7</sup>; José Uellington do Nascimento Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia, UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Professor Nacional Senior da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>5</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia - UNESP, Jaboticabal, SP; <sup>6</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia, UFBA, Salvador, BA; <sup>7</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia, UFBA, Salvador, BA; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as concentrações e relações dos ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho. O experimento foi desenvolvido nas instalações do departamento de Zootecnia e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão -SE e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Foram avaliados três níveis de substituição do milho triturado (33, 66 e 100%) pela SBL na dieta de cordeiros confinados da raça Santa Inês. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, utilizou-se análise de regressão polinomial, adotando-se o nível de significância de 5%. A inclusão da SBL não influenciou ( $P>0,05$ ) as concentrações e relações dos ácidos graxos presentes na carne de cordeiros Santa Inês, apresentando médias de 45,12% para ácido graxo saturado (AGS), 43,3% para ácido graxo insaturado (AGI), 37,22% para ácido graxo monoinsaturado (AGMI), 5,37% para ácido graxo poliinsaturado (AGPI), 64,87% para ácido graxo desejável (AGD), 0,91 para ácido graxo insaturado: saturado (AGI:AGS), 0,78 para ácido graxo monoinsaturado: saturado (AGMI:AGS), 0,11 para relação ácido graxo poliinsaturado: saturado (AGPI:AGS), 0,56% para ômega 3, 3,20% para ômega 6 e 6,17 para relação ômega 6:3. A silagem de bagaço de laranja pode ser substituída pelo milho triturado em até 100% sem causar alterações nas concentrações e relações dos ácidos graxos no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros.

**Palavras-chave:** ômega 3; ômega 6; ômega 6:3

## Concentrations and relationships of longissimus lumborum fatty acids from lambs fed orange-pomace silage

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the concentrations and relationships of the Longissimus lumborum muscle fatty acids of Santa Inês lambs fed pre-dried orange bagasse silage in substitution of maize. The experiment was carried out at the facilities of the Department of Animal Science and Animal Nutrition Laboratory of the Federal University of Sergipe (UFS), São Cristóvão - SE and at the Laboratory of Analysis of Food and Animal Nutrition (LANA) of the State University of Maringá (UEM), Paraná. Three levels of replacement of shredded corn (33, 66 and 100%) by SBL in the diet of confined lambs of the Santa Inês breed were evaluated. The experimental design was completely randomized, with four treatments and five replications each, using a polynomial regression analysis, adopting a significance level of 5%. The inclusion of SBL did not influence ( $P>0,05$ ) the concentrations and relationships of fatty acids present in the Santa Inês lamb meat, presenting a mean of 45.12% for saturated fatty acid (SFA), 43.3% for fatty acid Unsaturated fatty acid (AGI), 37.22% for monounsaturated fatty acid (AGMI), 5.37% for polyunsaturated fatty acid (PUFA), 64.87% for desirable fatty acid (AGD), 0.91 for unsaturated fatty acid: saturated (AGI: AGS), 0.78 for monounsaturated fatty acid: saturated (AGMI: AGS), 0.11 for polyunsaturated fatty acid: saturated fatty acid (AGPI: AGS), 0.56% for omega 3, Omega 6 and 6,17 for omega 6: 3 ratio. Orange bagasse silage can be replaced by up to 100% corn without causing changes in concentrations and fatty acid ratios in the Longissimus lumborum muscle of lambs.

**Keywords:** ômega 3; ômega 6; omega 6: 3 ratio

### INTRODUÇÃO

A busca por alimentos de qualidade desafia os setores da produção a se profissionalizar, fazendo com que os sistemas de produção de carne ovina procurem oferecer produtos diferenciados, baseados em qualidade e com características de acordo com as preferências do mercado. Atualmente, tem-se discutido muito a relação nutrição humana e saúde, frente aos problemas relacionados à ingestão de determinados alimentos, dentre eles os de origem animal. Além do teor de gordura, a avaliação do perfil de ácidos presentes na carne

tem despertado interesse da comunidade científica, com o intuito de fornecer dietas e genótipos que propiciem um produto final de melhor qualidade e benéfico à saúde humana. Objetivou-se avaliar as concentrações e relações dos ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as concentrações e relações dos ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nas instalações do departamento de Zootecnia e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão – SE e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Foram avaliados três níveis de substituição do milho triturado (33, 66 e 100%) pela SBL na dieta de cordeiros confinados da raça Santa Inês.

Foram utilizados 20 ovinos da raça Santa Inês, machos não castrados, com peso corporal (PC) médio inicial de  $25,37 \pm 1,94$ kg, com aproximadamente cinco meses de idade. As dietas foram constituídas de SBL, milho triturado, farelo de soja e feno de Tifton 85. Os cordeiros foram retirados do confinamento à medida que atingissem 35 kg de PC. Ao final dos 60 dias de confinamento, os animais foram pesados para obtenção do peso ao abate ( $33 \pm 3$  kg) após 12 horas de jejum de alimento sólido. Após o abate e a evisceração as carcaças foram resfriadas a 4°C durante 24 horas. Posteriormente o músculo *longissimus lumborum* de cada meia-carcaça esquerda foi retirado, embalado e armazenados a -20 °C para posterior determinação do perfil de ácidos graxos, assim como dos parâmetros químicos da carne.

Antes da leitura dos ácidos graxos, foi feita a extração de lipídios totais da carne utilizando-se a técnica a frio descrita por Bligh e Dyer (1959), que retira a fase lipídica da amostra. Posteriormente, foi feita a transesterificação dos triacilgliceróis utilizando o método 5509 da ISO (1978), em solução de n-heptano e KOH/metanol. Os ésteres de ácidos graxos foram isolados e analisados em cromatógrafo gasoso Shimadzu 14B. A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas dos picos foram determinadas por Integrador-Processador CG-300, e a identificação dos picos por comparação dos tempos de retenção. Os padrões de ésteres metílicos foram obtidos da sigma. Os dados foram expressos como porcentagem da área de cada ácido graxo. A partir do perfil de ácidos graxos foi calculado a concentração de ácidos graxos desejáveis (AGD) de acordo com Rhee (1992).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, empregou-se regressão polinomial para estabelecer o modelo que melhor descreve o comportamento dos dados, adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da SBL não influenciou ( $P > 0,05$ ) as concentrações e relações dos ácidos graxos presentes na carne de cordeiros Santa Inês (Tabela 1), apresentando médias de 45,12% para ácido graxo saturado (AGS), 43,3% para ácido graxo insaturado (AGI), 37,22% para ácido graxo monoinsaturado (AGMI), 5,37% para ácido graxo poliinsaturado (AGPI), 64,87% para ácido graxo desejável (AGD), 0,91 para ácido graxo insaturado: saturado (AGI:AGS), 0,78 para ácido graxo monoinsaturado: saturado (AGMI:AGS), 0,11 para relação ácido graxo poliinsaturado: saturado (AGPI:AGS), 0,56% para ômega 3, 3,20% para ômega 6 e 6,17 para relação ômega 6:3.

As relações ou proporções entre ácidos graxos são importantes de serem estudadas, pois necessitam de uma avaliação e identificação do fator de risco dos alimentos em relação ao aumento do nível de colesterol sanguíneo em humanos. O efeito biológico dos ácidos graxos essenciais depende da relação entre AGPI:AGS, AGPI:AGM e da razão entre os AGM:AGS (MARQUES et al., 2007).

O teor de AGS da carne de ruminantes é resultado da lipólise e da biohidrogenação dos ácidos graxos insaturados no rúmen e da síntese “de novo” no tecido adiposo (Jenkins et al., 2007; Smith et al., 2009), esse teor está relacionado a gordura total da carcaça, especialmente a gordura intramuscular. O aumento nos teores de AGS não é desejado, pois tende a elevar as lipoproteínas de baixa (LDL) e as de alta (HDL) densidade.

A relação AGPI:AGS na carne dos cordeiros deste trabalho (0,11) ficou abaixo do valor ideal (0,40), recomendado pelo Departamento de Saúde do Reino Unido para um alimento ser considerado saudável (Wood et al., 2003), visto que a carne de ruminantes apresenta relação baixa, em torno de 0,1, variando de 0,06 a 0,15 devido ao processo de biohidrogenação dos ácidos graxos poliinsaturados no rúmen pela ação de microrganismos, havendo formação de ácidos graxos saturados e monoinsaturados. A única maneira de melhorar a relação AGPI/AGS em ruminantes é reduzindo a biohidrogenação ruminal ou suplementando os animais com AGPI protegidos da degradação ruminal.

**Tabela 1.** Concentrações (%) e relações dos ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros alimentados com SBL em substituição ao milho

Variável	Silagem de Bagaço de Laranja (%)				EPM	Linear	p-valor	
	0	33	66	100			Quadrático	
AGS <sup>1</sup>	47,8	47,6	47,9	47,2	0,565	0,89	0,86	
AGI <sup>2</sup>	44,1	44,7	42,1	42,3	0,730	0,94	0,89	
AGMI <sup>3</sup>	38,0	38,7	35,9	36,3	0,949	0,92	0,96	
AGPI <sup>4</sup>	5,62	5,26	5,32	5,29	0,324	0,78	0,82	
AGD <sup>5</sup>	66,1	66,2	64,1	63,1	0,907	0,97	0,77	
AGI:AGS	0,93	0,95	0,88	0,90	0,024	0,95	0,96	
AGMI:AGS	0,80	0,82	0,75	0,77	0,026	0,92	0,99	
AGPI:AGS	0,12	0,11	0,11	0,11	0,007	0,79	0,83	
Ômega-3	0,49	0,52	0,67	0,56	0,051	0,43	0,50	
Ômega-6	3,29	3,40	3,11	3,01	0,168	0,87	0,77	
O6:O3	7,21	6,47	5,23	5,80	0,360	0,23	0,35	

EPM- erro padrão da média; \*Significativo ao nível de 5% (p<0,05).

## CONCLUSÃO

A silagem de bagaço de laranja pode ser substituída pelo milho triturado em até 100% sem causar alterações nas concentrações e relações dos ácidos graxos no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros.

## REFERÊNCIAS

BLIGH, E. G. e DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemical and Physiology**, 37, 911-917. 1959.

JENKINS, T.C.; WALLACE, R.J.; MOATE, P.J.; MOSLEY, E.E. Recent advances in biohydrogenation of unsaturated fatty acids within the rumen microbial ecosystem. **Journal of Animal Science**, v.86, p.397-412, 2007. DOI: 10.2527/jas.2007?0588.

MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A. et al. Rendimento, composição tecidual e musculabilidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 36, n. 3, p. 610-617, 2007.

SMITH, S.B.; GILL, C.A.; LUNT, D.K.; BROOKS, M.A. Regulation of fat and fatty acid composition in beef cattle. **Asian/Australasian Journal of Animal Science**, v.22,p.1225-1233, 2009.

WOOD, J.D.; RICHARDSON, R.I.; NUTE, G.R. et al. Effects of fatty acids on meat quality: a review. **Meat Science**, v.66, n.1, p.21-32, 2003.



## Concentrações séricas de glicose em ovinos Morada Nova alimentados com farelo de biscoito

Francisca Thais Bezerra de Moura Ferro<sup>1</sup>; Luiz Carlos Oliveira de Sousa<sup>2</sup>; Luiz Fernando da Silva César<sup>3</sup>; Alex dos Santos Rodrigues Júnior<sup>4</sup>; Luiza de Nazaré da Silva<sup>5</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>6</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>7</sup>; Aline Vieira Landim<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>2</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas CNPq - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Professor Substituto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1); <sup>8</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Bolsista de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização BPI - FUNCAP (No. Process: BP2-0107-00040.01.00/15)

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição parcial do milho moído com a inclusão do farelo de biscoito na concentração sérica de glicose de cordeiros da raça Morada Nova. Foram utilizados vinte cordeiros, com peso inicial  $17,1 \pm 3,74$  kg e quatro meses de idade, distribuídos em um delineamento ao acaso, em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os níveis de inclusão do farelo de biscoito, e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As dietas foram à base de feno de *Tifton* 85, milho, farelo de soja e níveis crescentes de farelo de biscoito (zero, 15%, 30% e 45%) em substituição parcial ao milho. Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de glicose, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 2h, 5h e 8h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. Não ocorreu diferença entre tratamentos e os tempos de coleta ( $P > 0,05$ ). A inclusão do farelo de biscoito em substituição parcial ao milho não altera a concentração sérica de glicose em cordeiros em terminação.

**Palavras-chave:** amido; confinamento; coproduto

## Glucose serum concentration of sheep Morada Nova feeding with bran biscuit

**Abstract:** The objective of this work to evaluate the effect partially replacing of ground corn inclusion of bran biscuit on glucose serum concentration of lambs of Morada Nova breed. It was used twenty lambs weighing  $17,1 \pm 3,74$  kg at the start of experiment with about four months old, the animals were still divided in design completely randomized, in five groups according different levels of inclusion bran biscuit, and of the subplot, during of four period of collection performed, with five repeat per treatments. The meal it was of grass hay *Tifton* 85, maize, bran soy and growing levels of bran biscuit (zero, 15%, 30% and 45%) partial replacing of corn. It was accomplished collection performed blade the jugular venipuncture were determined glucose serum concentration, at four pre-established times (zero hour or before diet delivery, 2 h, 5 h and 8 h postprandial). Diets were provided only once. Glucose serum concentration did not differ between treatments ( $P > 0,05$ ). The inclusion of bran biscuit replacing of ground corn did not change glucose serum concentration in finishing lambs.

**Keywords:** confinement; co-product; starch

### INTRODUÇÃO

O confinamento de cordeiros para terminação no Nordeste brasileiro possibilita a engorda desses animais mesmo na época seca, a qual apresenta baixa oferta de alimento. Além disso, contribui no crescimento adequado dos animais, ganho de peso diário e gera modificações do quadro econômico da propriedade. Como forma de baratear os custos, pode-se lançar mão do uso dos subprodutos da indústria alimentícia que podem ser substituídos parcialmente na composição da dieta, como o farelo de biscoito. Avaliações no perfil bioquímico facilitam informações relevantes com relação ao estado clínico de ovinos, visto que na maioria das vezes, podem ser indicadores de desequilíbrio metabólico-nutricional, de acordo com Nascimento et al. (2016).

## OBJETIVOS

O objetivo desse estudo foi analisar a influência das dietas contendo diferentes inclusões do farelo de biscoito em substituição parcial ao milho nas concentrações séricas de glicose em cordeiros confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Foram utilizados vinte cordeiros, com peso inicial  $17,1 \pm 3,74$  kg e quatro meses de idade, distribuídos em um delineamento ao acaso, e alocados em gaiolas metabólicas, dotadas de comedouros, bebedouros e saleiros. As dietas foram à base de feno de *Tifton 85*, milho, farelo de soja e níveis crescentes de farelo de biscoito (zero, 15%, 30% e 45%) em substituição parcial ao milho. Água e sal mineral à vontade. O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 15 dias e ao final do ensaio de consumo e digestibilidade, em um único dia, foi realizada a coleta de sangue. Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de glicose, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 2h, 5h e 8h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. As amostras do sangue coletado foram imediatamente centrifugadas a 3500 rpm por cinco minutos para separação e obtenção do soro sanguíneo, e armazenado em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior análise. A dosagem da glicose sérica foi realizada por meio de kits Labtest® através de leituras colorimétricas em espectrofotômetro em absorvância em 505 nanômetros. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os níveis de inclusão do farelo de biscoito, e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste *Duncan* admitindo significância de 0,05. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não ocorreu diferença entre tratamentos e os tempos de coleta ( $P > 0,05$ ; Tabela 1). As concentrações séricas de glicose não apresentaram modificações, já que é um parâmetro metabólico que se mantém constante, devido ao eficiente mecanismo homeostático dos ruminantes. Dessa forma, as dietas podem não ter influenciado as concentrações séricas de glicose. Além disso, como verificou *Morais* (2011), trabalhando com a raça Morada Nova, quando o ambiente não provoca variações nas funções metabólicas e fisiológicas dos animais a mobilização de energia permanece controlada, pois não há necessidade de dissipação de calor pelo animal. *Mouro et al.* (2007) avaliaram fontes de carboidratos e porcentagem de volumosos para ovinos no fluxo portal de nutrientes verificaram que a proporção de volumoso e a fonte de carboidratos não influenciaram o fluxo portal de glicose. Os valores obtidos nesse ensaio estão próximos aos níveis séricos de glicose normais recomendados para ovinos que é 50 a 80 mg/dL conforme *Oliveira et al.* (2014).

Tabela 1. Concentrações séricas de glicose em ovinos Morada Nova alimentados com farelo de biscoito.

Tempo (horas)	Inclusão de farelo de biscoito (%)				EPM <sup>β</sup>
	0	15	30	45	
0	53,10	74,16	50,98	81,40	5,85
2	81,43	70,98	75,05	70,48	3,98
5	60,08	70,54	74,29	61,65	3,50
8	64,44	77,46	71,05	67,11	3,72

Médias com a mesma letra não apresentam diferenças significativas pelo teste de *Duncan* ( $P > 0,05$ ). <sup>β</sup>EPM=Erro padrão da média.

## CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de biscoito em substituição parcial ao milho não altera a concentração sérica de glicose em cordeiros em terminação.

## APOIO

A Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

MORAIS, J.H.G. **Caracterização de atributos adaptativos de ovinos da raça Morada Nova**. 2011. 93 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semiárido de Mossoró, Rio Grande do Norte, 2011.

MOURO, G.F.; BRANCO, A.F.; HARMON, D.L.; RIGOLON, L.P.; CONEGLIAN, S.M. Fontes de carboidratos e porcentagem de volumosos em dietas para ovinos: balanço de nitrogênio, digestibilidade e fluxo portal de nutrientes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.489-498, 2007.

NASCIMENTO, J.C.S.; SILVA, T.G.P.; RIZZO, H.; FONSECA FILHO, L.B.; SOARES, L.L.S.; SOUZA, W.M.A.S.; AMORIM, M.J.A.A.L. Indicadores bioquímicos e corporais para avaliação do perfil metabólico e nutricional em ruminantes. **Revista Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.19, n. 3. 2016

OLIVEIRA et al., 2014. Perfil metabólico de ovelhas santa inês em diferentes fases de gestação criadas em sistema semi-intensivo no estado do Amazonas. **Revista Ciência Animal Brasileira**, v. 15, n. 1. 2014.



## Palatabilidade de caprinos alimentados com extrato alcaloídico de algaroba

Ted Possidônio dos Santos<sup>1</sup>; Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>2</sup>; Vinícius Palladino Rodrigues Alves<sup>3</sup>; Weiber Costa Gonçalves<sup>4</sup>; Luan Vagner Barbosa de Brito<sup>5</sup>; Gleidson Pereira Silva<sup>6</sup>; Iuri Dourado dos Santos<sup>7</sup>; Diogo Ferreira de Lima Campos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>2</sup>Professor Adjunto/DTRA, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>3</sup>Graduando em zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>4</sup>Doutorando em zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>5</sup>Graduando em zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>6</sup>Graduando em zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>7</sup>Graduando em zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>8</sup>Graduando em zootecnia, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a palatabilidade do extrato alcaloídico de algaroba incorporado no concentrado para caprinos. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0; 11,5; 23 e 34,5 mg de inclusão de extrato alcaloídico de algaroba em concentrados) e 8 repetições. O ensaio de palatabilidade teve onze dias de adaptação ao manejo geral e foi avaliado durante quatro dias para a coleta dos dados. Foram utilizados oito caprinos adultos mestiços Anglo-Nubianas, com peso médio corporal de 46,92 sendo os mesmos machos não castrados que foram considerados unidades experimentais. A palatabilidade foi avaliada considerando a quantidade de concentrado ingerido em 30 minutos, a partir do fornecimento do concentrado e o tempo que realmente o animal levou ingerindo. Observadores munidos de cronômetro foram responsáveis pela mensuração do tempo. Todas as demais variáveis foram avaliadas ao mesmo tempo durante os 30 minutos de fornecimento do alimento. Após os 30 minutos, os vasilhames contendo os concentrados foram recolhidos, pesados e a ingestão do concentrado calculada pela diferença entre o valor fornecido e as sobras. Não houve diferença para as variáveis em estudo. Houve maior número de visitas ao cocho no nível de 11,5 mg de extrato alcaloídico de algaroba quando comparado aos outros níveis (23 e 34,5 mg). O extrato alcaloídico de algaroba não interfere na palatabilidade dos concentrados até o nível de 34,5 mg.

**Palavras-chave:** Aditivo; Concentrado; Prosopis juliflora

## Palatability of goats fed with alkaloid extract of algaroba

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the palatability of the alkaloid extract of algaroba incorporated in the concentrate for goats. The design was completely randomized with four treatments (0, 11.5, 23 and 34.5 mg inclusion of algaroba alkaloid extract in concentrates) and 8 replicates. The palatability test had eleven days of adaptation to the general management and was evaluated during four days for data collection. Eight male Anglo-Nubian crossbred adult goats were used, with mean body weight of 46.92 being the same uncastrated males that were considered experimental units. The palatability was evaluated considering the amount of concentrate ingested in 30 minutes, from the supply of the concentrate and the time that the animal actually took to ingest. Observers with a timer were responsible for measuring time. All other variables were evaluated at the same time during the 30 minutes of food supply. After 30 minutes, the containers containing the concentrates were collected, weighed and the ingestion of the concentrate calculated by the difference between the delivered value and the leftovers. There was no difference for the study variables. There were more visits to the trough at the level of 11.5 mg of algaroba alkaloid extract when compared to the other levels (23 and 34.5 mg). The alkaloid extract does not interfere with the palatability of the concentrates up to the level of 34.5 mg.

**Keywords:** Additive; Concentrate; Prosopis juliflora

### INTRODUÇÃO

A qualidade de palatabilidade de um alimento está relacionada à sensação, ao paladar ou gosto, onde se avalia as reações do animal a um determinado alimento. Os testes de palatabilidade são importantes ferramentas na área da pesquisa para avaliar um novo processo, ingrediente, efeito de aroma, dentre outras análises. Alguns nutrientes podem prejudicar a aceitabilidade pelo o animal, causando desinteresse pelo o produto, que acaba perdendo espaço no mercado.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a palatabilidade do extrato alcaloídico de algaroba incorporado no concentrado para caprinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Setor de Ovinos e Caprinos – SETOC, do *campus* Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB/Itapetinga, no segundo semestre de 2015. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (0; 11,5; 23 e 34,5 mg de inclusão de extrato alcaloídico de algaroba no concentrado) e 8 repetições. A composição dos concentrados pode ser observada na tabela 1.

Tabela 1. Composição química dos concentrados ofertados durante o ensaio de palatabilidade

Nutrientes*	Concentrados <sup>1</sup>			
	0	11,5	23	34,5
MS (%)	90,0	90,0	90,0	90,0
FDNcp	10,0	10,0	10,0	10,0
PB	19,0	19,0	19,0	19,0

\*Nutrientes em porcentagem da matéria seca. MS: Matéria Seca; FDNcp: Fibra em Detergente Neutro corrigido para cinza e proteína; PB: Proteína Bruta; <sup>1</sup>Níveis do extrato alcaloídico de algaroba em miligramas por quilo de matéria seca do concentrado.

O ensaio de palatabilidade teve onze dias de adaptação ao manejo geral e foi avaliado durante quatro dias para a coleta dos dados. Foram utilizados oito caprinos adultos mestiços Anglo-Nubianas, com peso médio corporal de 46,92±0,99 kg, sendo os mesmos machos não castrados que foram considerados unidades experimentais. Os animais foram mantidos, das 07:00 às 16:30 horas (total de 09:30 horas), em único piquete de capim Tifton 85 durante o período experimental. Às 16:30 horas todos os animais foram recolhidos e distribuídos em gaiolas individuais, tendo apenas água disponível até às 06:30 horas do dia seguinte (14 horas de jejum), quando por um espaço de tempo limitado de 30 minutos, os concentrados foram oferecidos *ad libitum*. Foi ofertado um concentrado a cada dia para todos os animais. Sendo o ajuste realizado por concentrado de acordo com o consumo de cada animal.

A palatabilidade foi avaliada considerando a quantidade de concentrado ingerido em 30 minutos, a partir do fornecimento do concentrado e o tempo que realmente o animal levou ingerindo. Para isso, observadores munidos de cronômetro foram responsáveis pela mensuração do tempo. Todas as demais variáveis foram avaliadas ao mesmo tempo durante os 30 minutos de fornecimento do alimento (Ócio: foi considerado como ócio quando o animal não desempenhava nenhuma das outras atividades em avaliação, estando este às vezes deitado ou em pé dentro da gaiola; Consumindo: considerou-se como o tempo gasto na ingestão do alimento ofertado; Levantamento de cabeça: essa variável foi avaliada em termos de quantidade e não de tempo, ou seja, quantas vezes o animal levantou a cabeça no momento do consumo do alimento em avaliação; Cocho: foi avaliado em número de vezes em que o animal foi até o cocho, com ou sem ingestão do alimento; Água: avaliado de acordo com o número de vezes que o animal foi até o bebedouro e ingeriu água, porém sem quantificar o volume ingerido). Após os 30 minutos, os vasilhames contendo os concentrados foram recolhidos, pesados e a ingestão do concentrado calculada pela diferença entre o valor fornecido e as sobras. As variáveis analisadas foram:

a) Ingestão de Matéria Seca (IMS) b) Ingestão de fibra em detergente neutro (IFDN) c) Ingestão de proteína bruta (IPB) d) Tempo de Ingestão e) Taxa de IMS = IMS/Tempo de Ingestão f) Taxa de IFDN = IFDN/Tempo de Ingestão g) Taxa de IPB = IPB/Tempo de Ingestão

As médias foram analisadas por contrastes ortogonais e polinominais. Os dados foram analisados pelo procedimento PROC MIXED do SAS (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ( $P>0,05$ ) para as variáveis em estudo. Com exceção do número de visitas ao cocho ( $P<0,05$ ) (Tabela 2). O extrato alcaloídico de algaroba não alterou a palatabilidade dos concentrados até o nível de 34,5 mg de incorporação, apresentando um consumo médio de matéria seca de 644,30 g de concentrado indicando boa aceitação pelo animais. É interessante que se busque alternativas que maximizem a palatabilidade dos concentrados, o que reforça os resultados obtidos nesse trabalho onde a inclusão do extrato alcaloídico de algaroba não prejudicou seu consumo, denotando ser um incremento de boa palatabilidade.

Tabela 2. Média do tempo (min) gasto nas atividades de consumo e ócio, número de vezes de levantamento da cabeça, visita ao cocho e ao bebedouro, consumo de matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) em gramas, consumo de matéria seca (CMS/min.), proteína bruta (CPB/min) e fibra em detergente neutro (CFDN/min) por minuto em função dos níveis de extrato alcaloídico de algaroba

Variáveis	Concentrados <sup>1</sup>				Std <sup>2</sup>	Contrastes ortogonais*			Contrastes <sup>3</sup>	
	0	11,5	23	34,5		1vs**	2vs3,4	3vs4	L	Q
Cons <sup>4</sup>	28,02	28,45	29,12	29,06	0,29	0,2187	0,3852	0,9498	0,1621	0,6829
Ócio	1,98	1,55	0,88	0,94	0,29	0,2187	0,3852	0,9498	0,1621	0,6829
Cab <sup>5</sup>	37,86	51,71	54,00	52,43	6,34	0,2647	0,9143	0,9222	0,3703	0,5000
Cocho	1,00	2,86	1,14	0,71	0,36	0,4893	0,0354	0,6710	0,4226	0,1183
Água	0,57	0,43	1,00	1,14	0,27	0,6300	0,3111	0,8438	0,3237	0,7805
CMS	632,57	613,93	673,07	657,64	25,09	0,7937	0,4206	0,8331	0,5631	0,9752
CPB	101,21	104,37	114,42	111,80	4,25	0,3715	0,4118	0,8301	0,2847	0,7380
CFDN	68,42	66,40	72,80	71,13	2,71	0,7938	0,4206	0,8330	0,5632	0,9753
CMS/min	22,70	21,61	23,12	22,67	0,87	0,9094	0,5608	0,8587	0,8609	0,8587
CPB/min	3,63	3,67	3,93	3,85	0,15	0,5933	0,5537	0,8559	0,4967	0,8454
CFDN/min	2,46	2,34	2,50	2,45	0,09	0,9023	0,5570	0,8561	0,8647	0,8547

<sup>1</sup>Níveis de inclusão do extrato alcaloídico de algaroba em miligramas por quilo de matéria seca do concentrado (mg/kg MS); <sup>2</sup>Desvio padrão; <sup>3</sup>Contrastes polinomiais; <sup>4</sup>Cons: consumindo; <sup>5</sup>Cab: levantamento de cabeça; \*Contrastes ortogonais (\*\*concentrado controle x todos os outros concentrados; Concentrado 11,5 mg x Concentrados 23 e 34,5 mg; Concentrado 23 mg x Concentrado 34,5 mg).

As variáveis consumo de fibra em detergente neutro e proteína bruta seguiram o mesmo comportamento do consumo de matéria seca. Houve maior número de visitas ao cocho no nível de 11,5 mg de extrato alcaloídico de algaroba quando comparado aos outros níveis (23 e 34,5 mg). A ingestão estimula diferentes mecanismos, os sistemas de fome/saciedade resultando em uma série de refeições de tamanhos distintos, dentro de um ritmo circadiano biológico. De maneira que para cada alimento existe um modelo de alimentação específico e, conseqüentemente, um nível de ingestão de matéria seca (regulação em curto prazo) (DULPHY e DEMARQUILLY, 1994).

## CONCLUSÃO

O extrato alcaloídico de algaroba não interfere na palatabilidade dos concentrados até o nível de 34,5 mg.

## APOIO

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia-FAPESB. À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico-CNPq.

## REFERÊNCIAS

DULPHY JP., & DEMARQUILLY C. 1994. The regulation and prediction of feed intake in ruminants in relation to feed characteristics. *Livest Prod Sci.* 39:1-12.

SAS INSTITUTE. *Statistical Analysis System*. User's guide. Cary: SAS Institute, 2006.



## **Zoometria de cordeiros oriundos de matrizes suplementadas com diferentes fontes proteicas<sup>1</sup>**

José Igor Gomes Bezerra<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>2</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>3</sup>; Ingrid Laise Silvestre de Oliveira<sup>1,6</sup>; Marcone Geraldo Costa<sup>2</sup>; Antônio Leandro Gurgel<sup>4</sup>; Pedro Henrique Cavalcante Ribeiro<sup>1</sup>; Karla Michelle Santos da Rocha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Estudante de graduação em Zootecnia, UFRN; <sup>2</sup>Professor do Programa de Pós-graduação em Produção Animal, UFRN; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, UNIVASF.; <sup>4</sup>Mestrando em produção animal, UFRN

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as medidas zoométricas de cordeiros filhos de matrizes suplementadas com diferentes fontes proteicas. O experimento foi conduzido em área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso com quatro tratamentos: farelo de soja; torta de algodão; torta de babaçu e torta de coco. Foram avaliados 51 cordeiros do nascimento ao desmame (90 dias), oriundos de 43 matrizes suplementadas no terço final da gestação até o desmame, avaliados in vivo quanto à altura do anterior, altura do posterior, comprimento corporal, largura do peito, largura da garupa, perímetro torácico e perímetro do barril. O comprimento corporal, a largura do peito, a largura da garupa e o perímetro do barril dos cordeiros aos 30 dias de idade não foram afetados pelas fontes proteicas dos suplementos ofertados as suas mães. As alturas do anterior e do posterior dos cordeiros aos 30 dias foram maiores quando utilizado o farelo de soja em comparação a torta de coco como fonte proteica no suplemento das matrizes. As fontes proteicas avaliadas são adequadas para a suplementação de matrizes ovinas do terço final da gestação até o desmame.

**Palavras-chave:** Algodão; babaçu; biometria

## **Zoometrics of lambs from matrices supplemented with different protein sources<sup>1</sup>**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the zoomometric measures of lambs from matrices supplemented with different protein sources. The experiment was carried out in an area of the Group of Studies in Forragicultura (GEFOR), Federal University of Rio Grande do Norte, Macaíba, RN. The experimental design was completely randomized with four treatments: soybean meal; Cotton cake; Babassu pie and coconut pie. We evaluated 51 lambs from birth to weaning (90 days), from 43 matrices supplemented in the final third of gestation until weaning, evaluated in vivo for height, posterior height, body length, breast width, croup width, Thoracic perimeter and perimeter of the barrel. Body length, breast width, croup width, and barrel perimeter of lambs at 30 days of age were not affected by the protein sources of supplements offered to their mothers. The heights of the anterior and posterior lambs at 30 days were higher when using soybean meal compared to coconut pie as a source of protein in the supplement of the matrices. The protein sources evaluated are adequate for the supplementation of ovine matrices from the final third of gestation to weaning.

**Keywords:** Babassu; biometry; cotton

### **INTRODUÇÃO**

A nutrição inadequada da ovelha, particularmente no estágio final da gestação, pode comprometer o desenvolvimento de alguns órgãos do feto que altera a fisiologia do animal e resulta em modificações no crescimento pré e pós-natal do cordeiro (GERASEEV et al., 2006).

A velocidade de crescimento dos cordeiros é um aspecto de extrema importância para produção de carne ovina, pois quanto mais cedo e com menor custo atingirem as condições de abate, maior será o impacto positivo para o sistema de produção. Portanto torna-se necessário o conhecimento dos componentes que influenciam o desenvolvimento dos animais e, conseqüentemente a produção, dessa maneira é possível justificar a importância dos estudos que avaliam os resultados das mensurações in vivo, pois as medidas zoométricas são um bom indicador para o melhor momento de abate, com a identificação do ponto onde há maior rendimento de carcaça, para que esse seja precoce e eficiente.

### **OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características morfométricas dos cordeiros oriundos de ovelhas que receberam diferentes fontes proteicas no terço final da gestação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Macaíba, RN. A área experimental apresenta como coordenadas geográficas, latitude 5°89'25.78" sul e longitude 35°36'37.05" oeste, com altitude média de 50 m acima do nível do mar. O período experimental foi de 22/11/2016 a 26/03/2017. Os tratamentos avaliados foram torta de babaçu, torta de coco, torta de algodão e farelo de soja como fontes proteicas na suplementação das matrizes.

Foram utilizados 51 cordeiros oriundos de 43 matrizes sem padrão racial definido, com idade entre dois e quatro anos, e com peso médio inicial de 36,3± 4,04 kg. As matrizes começaram a receber os suplementos no terço final da gestação, onde eram mantidas durante o dia (das 7 às 16 horas) em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferido, e posteriormente recolhidas para baias coletivas para o fornecimento do suplemento concentrado proteico/energético fixado, em 0,5% do seu peso vivo. A fonte energética utilizada foi o milho e as fontes proteicas foram torta de babaçu, torta de coco, torta de algodão e farelo de soja. Os suplementos foram isonitrogenados, utilizando-se a ureia para ajuste, e formuladas para atender as exigências das matrizes, segundo recomendações do NRC (2007).

Após o parto, as matrizes e suas crias foram realocadas para o piquete maternidade onde passaram sete dias juntos. Após esse período os cordeiros foram separados das mães, sendo manejados no sistema de mamada controlada e mantidos durante o dia (das 7 às 16 horas) em pasto de *Panicum maximum* cv. Massai. Os cordeiros recebiam concentrado composto por milho, farelo de soja, óleo vegetal e suplemento mineral antes do pastejo, formulado para atender as exigências de cordeiros em crescimento (NRC, 2007) com consumo ad libitum, para isso as sobras foram mantidas em torno de 10%. O desmame foi realizado aos 90 dias de idade.

A partir dos trinta dia de vida da cria, foram tomadas as seguintes medidas biométricas: comprimento corporal Neo-Zelandês (medida entre a base do pescoço a inserção da cauda), altura de anterior, altura de posterior, largura do peito, largura da garupa, perímetro torácico e perímetro de barril. As medidas foram realizadas com auxílio de uma fita métrica e um hipômetro, com os animais dispostos em superfície plana.

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso. Os dados foram submetidos à análise de variância, e quando significativo pelo teste F ( $\alpha=0,05$ ), o efeito das fontes de variação foi comparado pelo teste de Tukey, a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre as fontes de variação não foram significativas ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis avaliadas. O comprimento corporal, a largura do peito, a largura da garupa e o perímetro do barril dos cordeiros aos 30 dias de idade não foram afetados ( $P>0,05$ ) pelas fontes proteicas dos suplementos ofertados as suas mães. Embora não tenha sido verificado diferença no comprimento corporal dos animais entre os tratamentos, é importante destacar que essas médias predizem o comprimento do lombo e juntamente com a altura e peso do animal mantém relação com a conformação corporal.

**Tabela 1.** Médias das medidas biométricas (cm) *in vivo*: comprimento corporal, altura de anterior, altura de posterior, largura de peito, largura de garupa, perímetro torácico e perímetro de barril em cordeiros filhos de matrizes suplementadas com diferentes fontes proteicas.

Suplemento	Comp.	A.Anterior	A.Posterior	L.Peito	L.Garupa	P.Torácico	P.Barril
----- 30 dias de idade -----							
Farelo de Soja	37,2 <sup>a</sup>	43,5 <sup>a</sup>	43,0 <sup>a</sup>	11,4 <sup>a</sup>	10,8 <sup>a</sup>	48,8 <sup>a</sup>	50,1 <sup>a</sup>
Torta de Babaçu	36,2 <sup>a</sup>	41,1 <sup>ab</sup>	40,9 <sup>ab</sup>	11,6 <sup>a</sup>	10,6 <sup>a</sup>	47,8 <sup>ab</sup>	50,3 <sup>a</sup>
Torta de Algodão	36,2 <sup>a</sup>	40,6 <sup>ab</sup>	39,8 <sup>ab</sup>	10,9 <sup>a</sup>	10,6 <sup>a</sup>	48,6 <sup>a</sup>	51,6 <sup>a</sup>
Torta de Coco	34,9 <sup>a</sup>	39,3 <sup>b</sup>	39,8 <sup>b</sup>	10,9 <sup>a</sup>	10,7 <sup>a</sup>	44,5 <sup>b</sup>	46,9 <sup>a</sup>
----- 90 dias de idade -----							
Farelo de Soja	45,1 <sup>a</sup>	50,9 <sup>a</sup>	52,5 <sup>a</sup>	15,4 <sup>a</sup>	14,3 <sup>a</sup>	64,0 <sup>a</sup>	71,1 <sup>a</sup>
Torta de Babaçu	45,4 <sup>a</sup>	49,2 <sup>a</sup>	51,2 <sup>a</sup>	14,6 <sup>a</sup>	13,8 <sup>a</sup>	62,4 <sup>a</sup>	69,9 <sup>a</sup>
Torta de Algodão	43,4 <sup>a</sup>	47,4 <sup>a</sup>	49,2 <sup>a</sup>	14,5 <sup>a</sup>	14,2 <sup>a</sup>	62,5 <sup>a</sup>	69,6 <sup>a</sup>
Torta de Coco	46,2 <sup>a</sup>	47,1 <sup>a</sup>	48,5 <sup>a</sup>	13,5 <sup>a</sup>	13,5 <sup>a</sup>	59,7 <sup>a</sup>	67,5 <sup>a</sup>
CV%	10,69	8,22	8,13	15,59	14,51	7,09	8,73

Médias seguidas de letras distinta diferem entre si ( $P<0,05$ ) pelo teste de Tukey dentro da mesma idade.

As alturas do anterior e do posterior dos cordeiros aos 30 dias foram maiores ( $P<0,05$ ) quando utilizado o farelo de soja em comparação a torta de coco como fonte proteica no suplemento das matrizes (Tabela 1). Enquanto que para o perímetro torácico o uso de farelo de soja e de torta de algodão promoveram maiores valores que quando utilizado a torta de coco. O perímetro torácico

dos cordeiros aos 30 dias foi semelhante aos 47,13 cm descrito por Sousa et al. (2014) em cordeiros Santa Inês com mesma idade e com mães suplementadas com farelo de soja. Os autores destacam que o perímetro torácico é um das variáveis biométricas que melhor predizem o peso vivo.

O menor desempenho dos animais filhos das matrizes que recebiam o torta de coco como fonte proteica pode ser atribuído a redução no consumo devido a toxicidade do ácido graxo aos micro-organismos ruminais, que está relacionada à sua natureza anfifílica, isto é, aqueles que são solúveis, tanto em solventes orgânicos, quanto em água, são mais tóxicos (Bosa et. al, 2012). Outros fatores que podem ter afetado o desempenho das matrizes é a rancificação da gordura e a presença do endocarpo do coco, onde esse contribuiu para a diminuição da digestibilidade do alimento.

Aos 90 dias após o parto, não houve efeito dos suplementos ( $P > 0,05$ ) nas variáveis avaliadas (Tabela 1). Os cordeiros oriundos das matrizes que tiveram a suplementação proteica a base de torta de coco nasceram com menor comprimento corporal, mas ao final do experimento esse conseguiram equiparar aos demais. Esse resultado pode ser explicado pelo fato de que com o avançar da idade ocorre redução da participação do leite na dieta dos cordeiros, com isso o consumo de concentrado ad libitum e a disponibilidade de forragem de qualidade resultaram na homogeneidade dos animais ao desmame.

Os cordeiros oriundos de parto simples obtiveram maior ( $P < 0,05$ ) comprimento corporal, alturas de anterior e posterior, perímetro torácico e de barril (Tabela 2). Este resultado pode estar associado a competição por leite materno nos animais nascidos de partos gemelares, que resulta em menor desempenho aos 30 dias.

**Tabela 2.** Médias das medidas biométricas (cm) *in vivo*: comprimento corporal, altura de anterior, altura de posterior, largura de peito, largura de garupa, perímetro torácico e perímetro de barril em cordeiros

Tipo de parto	Comp. C.	A. Anterior	A. Posterior	L. Peito	L. Garupa	P. Torácico	P. Barril
----- 30 dias de idade -----							
Simple	37,2 <sup>a</sup>	42,1 <sup>a</sup>	41,6 <sup>a</sup>	11,3 <sup>a</sup>	10,7 <sup>a</sup>	48,7 <sup>a</sup>	51,3 <sup>a</sup>
Duplo	34,0 <sup>b</sup>	39,3 <sup>b</sup>	39,3 <sup>b</sup>	10,9 <sup>a</sup>	10,6 <sup>a</sup>	45,2 <sup>b</sup>	47,0 <sup>b</sup>
----- 90 dias de idade -----							
Simple	45,1 <sup>a</sup>	49,2 <sup>a</sup>	41,6 <sup>a</sup>	14,6 <sup>a</sup>	13,8 <sup>a</sup>	63,3 <sup>a</sup>	70,6 <sup>a</sup>
Duplo	44,5 <sup>a</sup>	47,7 <sup>a</sup>	39,3 <sup>a</sup>	14,5 <sup>a</sup>	14,6 <sup>a</sup>	60,1 <sup>a</sup>	67,3 <sup>a</sup>
CV(%)	10,7	8,2	8,1	15,6	14,5	7,1	8,7

Médias seguidas de letras distinta diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey dentro da mesma idade.

O tipo de parto não influenciou ( $P > 0,05$ ) as medidas biométricas nos cordeiros aos 90 dias de idade (Tabela 2). O tipo de parto entre as ovelhas exerce influência considerável também no período de lactação. As matrizes que produzem duas crias atingem o pico de produção leiteira mais cedo, por volta da terceira semana pós-parto, enquanto que as mães de crias únicas têm pico entorno da quarta semana (SNOWDER E GLIMP, 1991). O ápice da produção de leite proporciona o maior consumo de leite nas primeiras semanas de vida, que é considerado fator determinante no crescimento, onde o leite materno é a principal fonte de nutrientes. Após o pico de lactação, a curva de lactação das ovelhas decai ao mesmo tempo que as exigências nutricionais dos cordeiros aumentam. Esse foi, provavelmente, o comportamento observado pelos animais deste trabalho, uma vez que, diante das mesmas condições de manejo, os cordeiros de parto duplo conseguiram se equiparar aos de parto simples aos 90 dias de vida.

## CONCLUSÃO

As fontes proteicas avaliadas são adequadas para a suplementação de matrizes ovinas do terço final da gestação até o desmame. Embora tenha sido observado menores medidas nos cordeiros aos 30 dias, estes cordeiros recuperaram sua condição corporal até o desmame.

## REFERÊNCIAS

BOSA, R.; FATURI, C.; VASCONCELOS, H. G. R.; CARDOSO, A. M.; RAMOS, A. F. O.; AZEVEDO, J. C. Consumo e digestibilidade aparente de dietas com diferentes níveis de inclusão de torta de coco para alimentação de ovinos. **Acta Scientiarum: Animal Sciences**, Maringá, v. 34, n. 1, p. 57-62, 2012.

GERASEEV, L. C.; Perez, J. R. O.; Carvalho, P. A.; Oliveira, R. P.; Quintão, F. A.; Lima, A. L. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 35, n. 1, p.245-251, 2006.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrients requirements of sheep**. National Academies Press: Washington, 2007.

SOUZA, D.S.; SILVA, H.P.; CARVALHO, J.M.P.; MELO, W.O.; MONTEIRO, B.M.; OLIVEIRA, D.R. Desenvolvimento corporal e relação entre biometria e peso de cordeiros lactantes da raça Santa Inês criados na Amazônia. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v.66, n.6, p.1787-1794, 2014.

SNOWDER, G. D.; GLIMP, H. A. Influence of breed, number of suckling lambs, and stage of lactation on ewe milk production and lamb growth under range conditions. **Journal of Animal Science**, v. 69, n. 3, p. 923-930, 1991.



## Padrões de uso do tempo de ovelhas morada nova submetidas a frequências e níveis de suplementação

Ana Iris Silva dos Santos<sup>1</sup>; Jéssica Cintia Ferreira da Silva<sup>2</sup>; Rafaela Santos Ferreira<sup>3</sup>; Erica Laura Guilherme Lopes<sup>4</sup>; Andressa Mirielle da Silva Moreira<sup>5</sup>; José Teodorico de Araújo Filho<sup>6</sup>; Philipe Lima de Amorim<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>5</sup>Mestranda em Zootecnia, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>6</sup>Professor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>7</sup>Professor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivamos com este trabalho de estimar os efeitos da frequência e nível de suplementação em ovelhas Morada Nova mantidas em pasto de capim-tifton 85. Realizamos o trabalho no setor de ovinos e caprinos do Centro de Ciências Agrárias na Universidade Federal de Alagoas. Distribuindo os tratamentos seguindo delineamento quadrado latino de 5 x 5 em arranjo fatorial 2 x 2 + 1, com cinco tratamentos, caracterizados por duas frequências de suplementação (diariamente e as segundas, quartas e sextas-feiras), dois níveis (0,5 e 1% do peso corporal) e uma testemunha (sal mineral). Avaliamos as variáveis, tempo de pastejo, ruminação, ócio, número de refeição, duração da refeição. Os períodos de colheita de dados foram de 18 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais aos tratamentos e quatro dias para colheita de dados. Observamos que não houve diferença significativa entre as variáveis, tempo de pastejo, ruminação, ócio, número de refeição, duração da refeição. Os níveis e frequências de suplementação não afetam a forma como as ovelhas utilizam seu tempo durante o dia.

**Palavras-chave:** capim-tifton 85; suplemento; tempo de pastejo

## Time use patterns of morada nova sheep submitted to frequencies and levels of supplementation

**Abstract:** The objective of this study was to estimate the effects of frequency and level of supplementation on Morada Nova ewes kept in Tifton 85 grass. We performed the work in the sheep and goat sector of the Agricultural Sciences Center at the Federal University of Alagoas. The treatments were distributed in a 5 x 5 Latin square design in a 2 x 2 + 1 factorial arrangement, with five treatments, characterized by two supplementation frequencies (daily and Mondays, Wednesdays and Fridays), two levels (0.5 and 1% of body weight) and a control (mineral salt). We evaluated the variables, time of grazing, rumination, leisure, number of meal, duration of meal. The data collection periods were 18 days, with 14 days for adaptation of the animals to the treatments and four days for data collection. We observed that there was no significant difference between the variables, grazing time, rumination, leisure, amount of meal and duration of the meal. The levels and frequencies of supplementation do not affect how sheep use their time during the day.

**Keywords:** tifton 85 grass; supplement; grazing time

### INTRODUÇÃO

Animais criados apenas a pasto sem suplementação alguns mostram uma dificuldade maior no ganho de peso, levando maior tempo para chegar ao peso de abate, contudo o uso de suplemento na dieta proporciona o melhor ganho de peso ao animal. O uso de suplementos em dietas para ruminantes a pasto pode influenciar tanto na produção quanto no comportamento do animal, podendo estimular ou até mesmo inibir o consumo da forragem, uma vez que a resposta ao tipo de suplementação, tanto energética como proteica, provoca mudanças nos hábitos comportamentais do animal, influenciando o desempenho desses animais (Lobato & Pilau, 2004).

Neste trabalho objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de ovelhas moradas novas submetidas à frequência e níveis de suplementação.

### OBJETIVOS

Neste trabalho objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de ovelhas moradas novas submetidas à frequência e níveis de suplementação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de agosto a novembro de 2016, em área de pastagem do setor de Ovinos e Caprinos da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, Alagoas (latitude 9 ° 27'S, 35 ° 27'W longitude e altitude média de 127 m). A área experimental consiste de pastagem de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*), com aproximadamente 750 m<sup>2</sup>, provido de sombra artificial e bebedouro coletivo. Durante o período experimental, foram realizadas três adubações nitrogenadas com ureia de aproximadamente 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Os pastos foram manejados sob lotação contínua com taxa de lotação variável a fim de manter 15 cm de altura (CARNEVALLI et al., 2001) pela inserção e retirada de ovelhas com peso corporal médio de 35 kg. Foram utilizadas cinco ovelhas, da raça Morada Nova, com peso médio inicial de 25 kg. Os animais foram distribuídos nas unidades experimentais segundo delineamento quadrado latino 5 x 5 em arranjo fatorial 2 x 2 + 1, com cinco tratamentos, caracterizados por duas frequências de suplementação, diária (D) e as segundas, quartas e sexta-feira (SQS), dois níveis de suplementação (0,5 e 1% do peso corporal) e um recebendo sal mineral (SM).

Os períodos de colheita de dados tiveram duração de 18 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais aos tratamentos e quatro dias para colheita de dados. Foi utilizado suplemento múltiplo comercial formulado para conter 20% de PB e 84% de NDT, composto por milho (70%), farelo de soja (27 %), ureia (0,75%), sulfato de amônio (0,07%), calcário dolomítico (1%) e sal mineral (1%). O suplemento foi fornecido, em comedouros individuais, na quantidade e frequência de acordo com os tratamentos, as 15:30h, onde os animais foram presos durante o tempo que permaneceram se alimentando. Quando houve sobras, estas foram pesadas e os animais soltos novamente.

Durante os dois primeiros dias de colheitas foram realizados o comportamento ingestivo. As avaliações foram realizadas por observação direta, do nascer ao pôr-do-sol. O tempo de pastejo foi obtido pelo método direto de observação visual (Penning e Rutter, 2004), registrando-se a atividade de maior ocorrência ao final de cada intervalo de cinco minutos, incluindo também o tempo destinado a pastejo, estado ócio e a atividade de ruminação. Cronômetros foram usados conjuntamente às observações visuais. O número de refeições e tempo de duração das refeições foram obtidos a partir do controle do tempo de pastejo (Penning e Rutter, 2004). Onde uma refeição é caracterizada a partir do momento em que o animal inicia o pastejo e permanece nessa atividade por no mínimo duas observações sucessivas (20 minutos). Uma vez decorrido este período, a refeição se caracteriza pelo tempo que o animal passa pastejando, até o momento em que atinge um determinado nível de ingestão e interrompe o pastejo, também por um período mínimo de 20 minutos. Esse período sem pastejo caracteriza um intervalo entre refeições.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão utilizando-se o programa SISVAR adotando-se 10% de probabilidade para erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis de tempo de pastejo, ruminação, ócio, número de refeições e duração das refeições, não foram afetadas (P<0,10) pelos níveis e frequências de suplementação (Tabela 1).

Tabela 1. Tempo de pastejo, ruminação, ócio, número e duração das refeições de ovelhas morada novas suplementadas com diferentes níveis e frequências de suplementação.

Variável	Tratamentos					Média	CV (%)
	D1%	D0,5%	I1%	I0,5%	SM		
TP	480,2	508,8	510,6	499,8	509,2	501,7	14,85
TR	92,8	62	60,8	67,2	66,4	69,84	31,87
TO	158,6	161,4	154,4	161,6	150,2	157,24	44,49
NR	7,4	5,9	5,4	5,7	5,3	5,94	22,1
DR	65,7	92,8	104,58	109,88	98,68	94,34	43,94

TP: tempo de permanência; TR: tempo de ruminação; TO: tempo de ócio; NR: número de refeições; DR: duração da refeição.

O tempo de pastejo foi à atividade que ocupou maior parte do tempo das ovelhas dentre as outras variáveis (Tabela 1). Esta média de tempo de pastejo moderada, pode ser explicada pelo tempo de procura de alimento, tendo em vista que a altura de dossel foi de 15 cm. Os ovinos respondem a diminuição da altura da pastagem aumentando o tempo de pastejo, tentando sempre compensar a diminuição da massa do bocado.

O tempo de ruminação apresenta números inferiores comparados à literatura, no entanto, a ingestão rápida de melhor composição morfológica pode ter provocado menor a necessidade de ruminação, sabendo que a ruminação é diretamente proporcional a quantidade de FDN da dieta, quanto mais pasto com FDN maior, mais fibroso ele é e necessita de mais ruminação. Porém a diminuição no tempo de ruminação pode ser explicada porque o tempo gasto

## CONCLUSÃO

Os níveis e frequências de suplementação não afetam a forma com que as ovelhas utilizam seu tempo durante o dia.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, C. M. P.; CARVALHO, P. C. F.; CAUDURO, G. F.; LUNARDI, R.; GONÇALVES, E. N.; DEVICENZI, T. **Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos.** Archivos de Zootecnia, v. 59, n. 225, p. 40, 2010.

CARNEVALLI, R.A. et al. **Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, p.919-927, 2001a.

LOBATO, J.F.P.; PILAU, A. **Perspectivas do uso de suplementação alimentar em sistema a pasto.** In: **Simpósio sobre a Produção Animal e a Segurança Alimentar/** Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia, 41., 2004, Campo Grande. Anais... Campo Grande: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2004. (CD-ROM).

PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. **Ingestive behavior.** In: **THE BRITISH GRASSLAND SOCIETY** (Ed.). Herbage intake handbook. 2.ed. Reading: British, 2004. p.151-175.

ZANINE, A.M.; SANTOS, E.M.; PARENTE, H.N. et al. **Hábito de pastejo de vacas lactantes Holandês x Zebu em pastagem de Brachiaria brizantha e Brachiaria decumbens.** Arquivos Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.59, n.1, p.175-181, 2007.



## **Padrões de busca de forragem por ovelhas morada nova submetidas a frequências e níveis de suplementação**

Jéssica Cintia Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Ana Iris Silva dos Santos<sup>1</sup>; Rafaela Santos Ferreira<sup>1</sup>; Erica Laura Guilherme Lopes<sup>1</sup>; Andressa Mirielle da Silva Moreira<sup>2</sup>; José Teodorico de Araújo Filho<sup>3</sup>; Philippe Lima de Amorim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>2</sup>Mestranda em Zootecnia, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas; <sup>3</sup>Professor, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivamos com este trabalho de estimar os efeitos da frequência e nível de suplementação em ovelhas Morada Nova mantidas em pasto de capim-tifton 85 sobre os padrões de busca de forragem. Realizamos o trabalho no setor de ovinos e caprinos do Centro de Ciências Agrárias na Universidade Federal de Alagoas. Distribuindo os tratamentos seguindo delineamento quadrado latino de 5 x 5 em arranjo fatorial 2 x 2 + 1, com cinco tratamentos, caracterizados por duas frequências de suplementação (diariamente e as segundas, quartas e sextas-feiras), dois níveis (0,5 e 1% do peso corporal) e uma testemunha (sal mineral). Avaliamos o tempo de permanência, taxa de bocados, número total de bocados, número total de estações alimentares, número de bocados por estação alimentares. Os períodos de colheita de dados foram de 18 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais aos tratamentos e quatro dias para colheita de dados. Não houve diferença significativa entre as variáveis de tempo de permanência na estação alimentar, taxa de bocados, número total de bocados, número total de passos, número total de estações alimentares. Os níveis de suplementação não afetam o tempo de permanência na estação alimentar, taxa de bocados, número total de bocados, número total de passos e número total de estações alimentares, porém, uma diferença maior quando suplementados a 1% do peso vivo foi constatado no consumo diário de suplemento e no tempo de suplementação, e uma diferença menor quando foi fornecido apenas sal mineral.

**Palavras-chave:** ovinos; suplementação; tifton-85

## **Search patterns of Morada Nova sheeps submitted to frequencies and levels of supplementation**

**Abstract:** The objective of this study was to estimate the effects of frequency and level of supplementation on Morada Nova ewes kept in Tifton 85 grass. We performed the work in the sheep and goat sector of the Agricultural Sciences Center at the Federal University of Alagoas. The treatments were distributed in a 5 x 5 Latin square design in a 2 x 2 + 1 factorial arrangement, with five treatments, characterized by two supplementation frequencies (daily and Mondays, Wednesdays and Fridays), two levels (0.5 and 1% of body weight) and a control (mineral salt). We evaluated the length of stay, bite rate, total number of bites, total number of food stations, number of bites per food season. The data collection periods were 18 days, with 14 days for adaptation of the animals to the treatments and four days for data collection. We observed that there was no significant difference between the variables of length of stay in the food station, number of bites, total number of bites, total number of steps, total number of food stations. Supplementation levels do not affect the length of stay in the food station, number of bites, total number of bites, total number of steps and total number of food stations, but a greater difference when supplemented to 1% of live weight was observed in the Daily intake of supplement and supplementation time, and a minor difference when only mineral salt was supplied.

**Keywords:** sheep; supplementation; tifton-85

### **INTRODUÇÃO**

O conhecimento dos padrões de comportamento de escolha, localização e ingestão a pasto pelo animal são de fundamental importância, quando se pretende estabelecer práticas de manejo. A ingestão diária de forragem é o produto do tempo gasto pelo animal em pastejo e da taxa de ingestão de forragem, que é expressa como número de bocados por unidade de tempo. A medida da taxa de bocados estima com que facilidade o animal apreende forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, integram relações planta-animal responsáveis por determinada quantidade consumida (TREVISAN et al., 2004). A suplementação a pasto com nutrientes específicos é indicada quando se quer aumentar o desempenho dos animais e também aumentar a produção por área, desde que a alimentação base constituída por forragens não esteja carente. Uma estratégia de suplementação adequada é aquela destinada a maximizar o consumo e a digestibilidade da forragem disponível.

## OBJETIVOS

Neste trabalho objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de ovelhas moradas novas submetidas à frequência e níveis de suplementação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de agosto a novembro de 2016, em área de pastagem do setor de Ovinos e Caprinos da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, Alagoas (latitude 9 ° 27'S, 35 ° 27'W longitude e altitude média de 127 m). A área experimental consistiu de pastagem de capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*), com aproximadamente 750 m<sup>2</sup>, provido de sombra artificial e bebedouro coletivo. Durante o período experimental, foram realizadas três adubações nitrogenadas com ureia de aproximadamente 60 kg N ha<sup>-1</sup>. Os pastos foram manejados sob lotação contínua com taxa de lotação variável a fim de manter 15 cm de altura (CARNEVALLI et al., 2001) pela inserção e retirada de ovelhas com peso corporal médio de 35 kg. Foram utilizadas cinco ovelhas, da raça Morada Nova, com peso médio inicial de 25 kg. Os animais foram distribuídos nas unidades experimentais segundo delineamento quadrado latino 5 x 5 em arranjo fatorial 2 x 2 + 1, com cinco tratamentos, caracterizados por duas frequências de suplementação, diária (D) e infrequente (I), fornecido as segundas, quartas e sextas-feiras, dois níveis de suplementação (0,5 e 1% do peso corporal) e um recebendo sal mineral (SM). Os períodos de colheita de dados tiveram duração de 18 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais aos tratamentos e quatro dias para colheita de dados. Foi utilizado suplemento múltiplo comercial formulado para conter 20% de PB e 84% de NDT, composto por milho (70%), farelo de soja (27%), ureia (0,75%), sulfato de amônio (0,07%), calcário dolomítico (1%) e sal mineral (1%). O suplemento foi fornecido, em comedouros individuais, na quantidade e frequência de acordo com os tratamentos, as 15:30h, onde os animais foram presos durante o tempo que permaneceram se alimentando. Quando houve sobras, estas foram pesadas e os animais soltos novamente, calculando-se, posteriormente o consumo de suplemento (diário e semanal). Durante os dois primeiros dias de colheitas foram realizados o comportamento ingestivo. As avaliações foram realizadas por observação direta, do nascer ao pôr-do-sol. O tempo de pastejo foi obtido pelo método direto de observação visual (Penning & Rutter, 2004), registrando-se a atividade de maior ocorrência ao final de cada intervalo de cinco minutos, incluindo também o tempo destinado a pastejo, estado ócio e a atividade de ruminação. Cronômetros foram usados conjuntamente às observações visuais. O número de passos dos animais em cada 10 estações alimentares foi obtido por meio de observação visual, armazenando os dados em contadores mecânicos. A taxa de bocado foi considerada o tempo gasto pelos animais para a realização de 20 bocados, registrados por cronômetro (Penning & Rutter, 2004). Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão utilizando-se o programa SISVAR adotando-se 10% de probabilidade para erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis de tempo de permanência na estação alimentar, taxa de bocados, número total de bocados, número total de passos e número total de estações alimentares, não foram afetados ( $P < 0,10$ ) pelos níveis de suplementação.

Tabela 1. Padrões de busca e consumo de suplemento de ovelhas morada nova submetidas a frequências e níveis de suplementação

Variável	Tratamentos					Média	CV (%)
	D1%	D0,5%	I1%	I0,5%	SM		
TEP	37,42	35,44	44,28	39,76	49,64	41,3	18,88
TB	33,02	35,98	34,76	31,7	35,92	34,27	15,76
NTB	16.170	18.514,70	17.791,50	15.888,90	18.490,50	17.371,10	26,68
NTEA	904,9	1086	920,26	971,7	770,36	930,6	25,96
NTP	32.894	36327,5	34403	36.229,80	31.976,20	34.366,10	32,64

TEP: tempo de permanência na estação alimentar; TB: taxa de bocados; NTB: número total de bocados; NTEA: número total de estações alimentares; NTP: número total de passos.

O tempo de permanência nas estações alimentares está relacionado à quantidade e qualidade da forragem disponível e, assim os ajustes nos padrões de deslocamento e procura de forragem ocorrem em resposta à estrutura do dossel forrageiro (Barbosa et al., 2010). A medida da taxa de bocados estima com que facilidades ocorrem apreensões de forragem, o que, aliado ao tempo dedicado pelo animal ao processo de pastejo, bem como a profundidade e massa de bocados, integram uma relação planta-animal (Trevisan et al., 2004). Segundo Carvalho (1997) existe um intervalo de 30 a 70 bocados/minutos, para a maioria dos herbívoros, o que varia muito pois a taxa de bocados e números total de bocados por estação depende muito da estrutura da forragem. Já o consumo diário de suplemento e tempo de suplementação houve diferença entre os tratamentos, com maiores valores sendo observados quando os animais foram suplementados diariamente a 1% do peso vivo e menores quando foi fornecido apenas sal mineral.

## CONCLUSÃO

Os níveis de suplementação não afetam o tempo de permanência na estação alimentar, taxa de bocados, número total de bocados, número total de passos e número total de estações alimentares, porém, uma diferença maior quando suplementados a 1% do peso

vivo foi constatado no consumo diário de suplemento e no tempo de suplementação, e uma diferença menor quando foi fornecido apenas sal mineral.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, C.M.P. et al. **Componentes do processo de pastejo de cordeiros em azevém sob diferentes intensidades e métodos.** Arch. zootec., Córdoba, v. 59, n. 225, p. 39-50, marzo 2010.

CARNEVALLI, R.A. et al. **Desempenho de ovinos e respostas de pastagens de Coastcross submetidas a regimes de desfolha sob lotação contínua.** Pesquisa Agropecuária Brasileira, v.36, p.919-927, 2001a.

CARVALHO, P.C.F. **A estrutura da pastagem e o comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo.** In: SIMPÓSIO SOBRE AVALIAÇÃO DE PASTAGENS COM ANIMAIS, 2., 1997, Maringá. Anais... Maringá: Universidade Estadual de Maringá, 1997. p.25-52.

PENNING, P.D.; RUTTER, S.M. **Ingestive behavior.** In: **THE BRITISH GRASSLAND SOCIETY** (Ed.). Herbage intake handbook. 2.ed. Reading: British, 2004. p.151-175.

TREVISAN, N. B.; QUADROS, F. L. F.; SILVA, A. C. F.; BANDINELLI, D. G.; MARTINS, C. E. N.; SIMÕES, L. F. C.; MAIXNER, A. R.; PIRES, D. R. **Ingestive behaviour of beef steers grazing oat and Italian ryegrass pasture with different levels of green leaves.** Ciência Rural, v. 34, n. 5, p. 1543-1548, 2004.



### Descritores da epiderme foliar das principais espécies selecionadas por ovelhas em caatinga raleada e enriquecida

Maria Samires Martins Castro<sup>1</sup>; Alexandre Araújo Ribeiro<sup>2,3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia. UEVA, Sobral -CE; <sup>2</sup>Parte da tese do segundo autor; <sup>3</sup>Professor Adjunto CCAB/UEVA, Sobral, CE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a epiderme foliar das principais espécies consumidas por ovinos e caprinos em caatinga raleada e enriquecida. Foram coletadas amostras das folhas e colmos de 56 plantas. E para identificação das estruturas epidérmicas o uso de micro-histologia foi a técnica empregada. Os principais caracteres observados são os estômatos na qual, o número de fileiras de estômatos em cada zona intercostal varia não somente entre gramíneas, como também pelos, cerdas, papilas e cristais, sendo os cristais comum entre as monocotiledôneas e com registro de ocorrências em algumas espécies de Poaceae. As estruturas mais encontradas foram os estômatos, os corpos de sílica e os tricomas. Assim dos descritores analisados, três estruturas estão mais presentes dentre as cinco espécies mais selecionadas.

**Palavras-chave:** Estrutura; micro-histologia; seleção

### Descriptors of the leaf epidermis of the main species selected by sheep and goats in thinned and enriched caatinga

**Abstract:** The objective was to evaluate the leaf epidermis of the main species consumed by sheep and goats in thinned and enriched caatinga. Samples were collected from leaves and stems of 56 plants. And for the identification of epidermal structures the use of microhistology is an alternative. The most commonly found structures were the stomata, the silica bodies and the trichomes. Thus, of the descriptors analyzed, three structures are more present among the five most selected species.

**Keywords:** Structure; microhistology; selection

#### INTRODUÇÃO

A Caatinga é um bioma exclusivo do Brasil, predominante na Região Nordeste. Possui uma grande variedade de plantas com 5344 espécies, sendo 318 endêmicas, destacando-se as famílias Caesalpinaceae, Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae (Araújo Filho, 2013). Para identificar as espécies consumidas pelos ovinos, técnicas como micro-histologia nas fezes (Santos et al., 2002), são alternativas que podem ser utilizadas. Por ser uma técnica não invasiva, dispensando procedimentos cirúrgicos que possam comprometer o bem-estar dos animais, a micro-histologia apresenta-se como interessante alternativa para identificação da composição botânica da dieta selecionada pelos animais. Embora possa apresentar limitações na identificação de determinadas espécies forrageiras, decorrentes da digestão e discernibilidade diferenciada. Santos et. al (2002), ressaltaram que a micro-histologia é uma metodologia prática para determinar a dieta de herbívoros, pois abrange uma escala espacial e temporal mais ampla da dieta do que as outras técnicas.

#### OBJETIVOS

Dessa forma, o presente estudo objetivou identificar as fundamentais estruturas presentes da epiderme foliar das principais espécies selecionadas por ovinos em caatinga raleada e enriquecida.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Centro de Convivência com o Semiárido - Fazenda Crioula do Meio, da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral - CE, Brasil. A fazenda está a 3° 45' 53" de latitude sul, 40° 20' 03" de longitude oeste, com uma altitude média de 100 m. O relevo dominante é o suave ondulado. Os solos dominantes são os litólicos distróficos, planossolos e brunos não-cálcicos. O clima é do tipo BShw segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa de janeiro a junho e precipitação média de 759 mm/ano. As coletas de amostras do estrato vegetal ocorreram de março a agosto de 2013, contemplando os períodos das águas, transição água-seca e seca. Durante esse período, montou-se uma coleção de referência das principais espécies forrageiras presentes na área, sendo esse, pré-requisito para análise fecal. Das 73 espécies catalogadas na área, foi colhido material fresco de 56 plantas,

principalmente folhas. Esse material coletado foi armazenado em álcool 70°, do qual foram preparadas três lâminas para cada espécie forrageira. Para o preparo das lâminas microscópicas, foi utilizado o método descrito por Galvani et al. (2010).

O material fecal foi coletado diretamente da ampola retal de 16 ovelhas da raça Somalis brasileira, reservado em potes plásticos contendo álcool 70%. Foram coletadas duas amostras por animal por período (águas, transição água-seca e seca). Alíquotas dessas amostras foram processadas em liquidificador na velocidade média ou máxima, durante 30 segundos. Posteriormente o material foi lavado em água corrente e coado em peneira tipo ABNT 140, abertura de malha de 1,105 mm para retirar o álcool. O material resultante foi acondicionado em pequenas porções no centro da lâmina e seguirá o mesmo procedimento descrito para lâminas de referência com as amostras de plantas.

As espécies descritas referem-se as que foram selecionadas com a maior participação no dossel, na qual de 33 espécies, destacaram-se: *Althernanthera brasiliiana*, *Centrosema sp.*, *Panicum maximum* cv. Massai, *Wissadula rostrata* e a *Mimosa caesalpiniaefolia* como as mais selecionadas e a aquelas que foram observadas sendo ingeridas pelas ovelhas no decorrer do experimento, e as descrições a seguir descrevem as características da espécie, nas quais as organelas mais encontradas foram estômatos paracíticos, multicelulares longos, anisocíticos, os tricomas multicelulares longos (maior que 70µm) com espículas em sua extensão, podendo ser retos ou sinuosos, unicelulares curtos, grandes, estrelados, rotados e multiangulares, pequenos, estrelados com cinco ou seis braços, fasciculados com dois braços na forma de "V" e "Y", na zona intercostal, e corpos de sílica numerosos e arredondados, do ponto de vista microhistológico.

As estruturas epidérmicas de cada espécie forrageira foram analisadas com o auxílio de um microscópio óptico com uso de objetivas de 10, 25 e 40x. Para descrever os descritores observados, fotografias foram tiradas com uma câmera digital (5MP) e desenhos também foram feitos. Para auxiliar na denominação visual dos caracteres identificados, o software DELTADIET. Com base nestes caracteres, elaborou-se um guia de identificação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos descritores analisados, algumas estruturas epidérmicas foram mais presentes dentre as cinco espécies de plantas mais selecionadas.

Tabela 1. Descrição da epiderme foliar das principais espécies consumidas por ovinos em caatinga raleada e enriquecida

<b>Família GRAMINEAE (Poaceae)</b>
Células da epiderme linearmente arranjadas, paralelas às nervuras e ao eixo da folha; estômatos em fileira na zona intercostal.
<i>Megathyrsus maximus</i> (capim Massai): Corpos de sílica na zona costal na forma de haltere e nodular dispostas em longas fileiras. Presença de espículas sobre as nervuras. Na zona intercostal, corpos de sílica numerosos e arredondados. Células longas da zona intercostal são alongadas, estreitas e com ondulações regulares. Células subsidiárias dos estômatos são triangulares e pontiagudas.
<b>Família AMARANTHACEAE</b>
<i>Alternanthera brasiliiana</i> (Ervanço): Presença de tricomas multicelulares longos (maior que 70µm) com espículas em sua extensão, podendo ser retos ou sinuosos. Estômato não distinguível.
<b>Família CAESALPINIOIDAE</b>
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> (Sabiá): Tricomas unicelulares curtos, elevada frequência de tricomas multicelulares longos. Estômatos paracíticos. Células poliédricas.
<b>Família MALVACEAE</b>
<i>Wissadula rostrata</i> (Paco-paco): Presença de tricomas grandes, estrelados, rotados e multiangulares. Estômatos ciclocíticos.
<i>Herissantia tiubae</i> (Malva branca): Presença de tricomas pequenos, estrelados com cinco ou seis braços. Tricomas fasciculados com dois braços na forma de "V" e "Y". Estômatos anisocíticos.
<b>Família FABACEAE</b>
<i>Centrosema sp.</i> (Centrosema): Tricomas simples unicelulares longos e retos (mais frequentes), ou curtos e sinuosos. Ambos possuem base arredondada, em forma de casco de cavalo. Células poliédricas. Estômatos paracíticos.
<b>Família EUPHORBIACEAE</b>
<i>Croton sonderianus</i> (Marmeleiro): Tricomas estrelados grandes, multiangulares e glandulares, com 7 braços ou mais. Alguns apresentam base alongada, formando ramificações simples, com terminações multiangulares. Estômato não visualizado.

Santos et al. (2002), afirmaram que um caráter muito importante no diagnóstico das diferentes espécies são os diferentes arranjos que os corpos de sílica apresentam nas três zonas foliares, sendo alguns caracteres mais decisivos do que outros, como os arranjos e as formas das células.

Segundo Santos et al. (2010) os estômatos podem apresentar células subsidiárias com diferentes formas na mesma espécie, o que também dificulta o diagnóstico. Também acrescenta que poucas espécies apresentam áreas com corpos de sílica que foge ao padrão usual da família, assim a família pode ter espécies que apresentam epiderme foliar com arranjo dos corpos de sílica com e sem padrão usual.

Santos et al. (2010) ressalta também alguns apêndices epidérmicos como os macropelos e micropelos que não são muito frequentes nas gramíneas e variam em comprimento, espessura, flexibilidade e quanto à inserção da base na epiderme. No caso dos macropelos há uma variação na densidade entre as espécies de gramíneas, e a observação depende do processo de preparo das lâminas pois parte dos tricomas pode ser perdido.

## CONCLUSÃO

As organelas que foram mais efetivas na caracterização das espécies da caatinga foram: estômatos, corpos de sílica e tricomas

## APOIO

À Universidade Estadual Vale do Acaraú- UEVA; Universidade Federal de Minas Gerais- UFMG; Embrapa Caprinos e Ovinos e CAPES.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, 2013.

GALVANI, F.; GARCIA, J. B.; SANTOS, S. A. Adequação de metodologia – preparação de lâminas microhistológicas de referência de tecidos vegetais e fezes. Circular Técnica 91, EMBRAPA Pantanal. Corumbá-MS, p. 5. 2010.

SANTOS, S. A. et al. Identificação da composição botânica da dieta de bovinos em pastagem nativa na sub-região da Nhecolândia, Pantanal. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 4, p. 1648-1662, 2002.

SANTOS, S. A. et al. Descritores epidérmicos de gramíneas (Poaceae) - Um guia para indentificação da dieta de herbívoros usando o programa Delta. **Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento** 95, Corumbá, MS, p. 1-63, 2010.



## Comportamento ingestivo de caprinos da raça Repartida alimentados com níveis de farelo de feijão em substituição da torta de algodão.

Dielen Janaira Menezes da Silva<sup>1</sup>; Milenna Alves dos Santos<sup>2</sup>; Amanda Estefanir Cordeiro<sup>2</sup>; Artenia Almeida da Gama<sup>1</sup>; Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila de Queiroz<sup>3</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>3</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia - CCA/UNIVASF; <sup>2</sup>Graduando em Medicina Veterinária- CCA/UNIVASF; <sup>3</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE. ; <sup>4</sup>Colegiado do Curso de Pós Graduação em Ciências Veterinárias no Semiárido- CCA/UNIVASF

**Resumo:** A introdução de novos produtos na alimentação animal é muito importante, pois tem visado reduzir os custos com alimentação, que tem como auxílio a avaliação do comportamento ingestivo e do desempenho dos animais diante dessas novas alternativas. O objetivo deste trabalho foi avaliar o comportamento ingestivo de caprinos da raça Repartida com peso corporal médio de  $14,7 \pm 0,68$  kg, alimentados com diferentes níveis (0; 27,75;64,63; 100) de farelo de feijão na dieta em substituição a torta de algodão. Foram utilizados 20 caprinos, machos, castrados, em delineamento de blocos ao acaso. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, no consumo de matéria natural e consumo de água, e nos tempos de ingestão da dieta, ruminação, ócio e ingestão de água. Verificou-se que houve maior consumo ( $P<0,05$ ) no turno da tarde (48,7%) em comparação aos turnos da manhã, noite e madrugada. A madrugada foi o período em que os animais mais ruminaram (39,78%) e a noite foi o período de maior ócio (34,23%). O consumo de água não diferiu entre os turnos ( $P >0,05$ ), mas foi observado maior ingestão no período da manhã. A inclusão do farelo de feijão em substituição a torta de algodão não altera o comportamento ingestivo dos animais.

**Palavras-chave:** comportamento; feijão; ingestivo

## Feeding behavior of Repartida breed goats fed with levels of bean meal in substitution to cottonseed cake.

**Abstract:** The introduction of new products in animal feed is very important because it aims to reduce feeding costs, which has as an aid the evaluation of the feeding behavior and performance of the animals submitted to these new alternatives. The aim of this study was to evaluate the feeding behavior of Repartida breed goats with an average body weight of  $14.7 \pm 0.68$  kg fed diets with different levels (0, 27.75, 64.63, 100) of bean meal in substitution to cottonseed cake. Twenty castrated male goats were allocated in a randomized block design. There was no effect ( $P>0.05$ ) between treatments for intakes of natural matter and water, and times of feeding, rumination, idleness and water intake. However, there was greater time of feeding ( $P<0.05$ ) in the afternoon (48.7%) compared to morning, night and dawn. At dawn was when the animals had the highest time of rumination (39.78%), while at night was when they had the highest time of idleness (34.23%). Water intake did not differ between the periods ( $P>0.05$ ), but higher water intake could be observed in the morning. The inclusion of bean meal in substitution to cottonseed cake does not alter the feeding behavior of the animals.

**Keywords:** behavior; bean; ingestion

### INTRODUÇÃO

A utilização de subprodutos na dieta animal tem sido uma alternativa bastante usada por muitos produtores, em substituição a parte proteica da ração. Desta forma, tem-se estudado alguns alimentos alternativos que possam substituir a fonte proteica das dietas a baixo custo, sem comprometer o desempenho animal.

O farelo de feijão é um alimento concentrado considerado proteico, pois possui teor superior a 20% de proteína bruta e de baixo custo. Segundo Magalhães et.al.(2008), tem-se verificado variação no desempenho animal com o uso desse resíduo.

O conhecimento do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância na avaliação do aproveitamento das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (Cirne et.al., 2014).

### OBJETIVOS

Esse trabalho teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo de caprinos da raça Repartida alimentados com diferentes níveis de farelo de feijão no concentrado em substituição à torta de algodão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/170417.

O Experimento foi realizado no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA), no Campus Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Foram utilizados 20 animais da raça Repartida, machos, castrados, com média de sete meses e peso vivo médio inicial de  $14,7 \pm 0,68$  kg, confinados em baias individuais com fornecimento de alimento no período da manhã (50 % da total oferta do dia) e a tarde (50 % da total oferta do dia) e água a vontade, mantendo sempre um nível de sobras em torno de 15%.

Na dieta foram utilizados níveis de (0; 27,75; 64,43 e 100%) do farelo do feijão em substituição a torta de algodão no concentrado, o qual ainda continha milho, suplemento mineral e ureia. O capim Elefante (*Pennisetum purpureum*) foi ofertado como volumoso, numa relação forragem:concentrado de 50:50. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos com cinco repetições. Utilizou-se o peso corporal inicial dos animais para definição dos blocos. O confinamento durou 72 dias, em que 12 dias foram usados para adaptação dos animais à dieta e os últimos 7 dias para mensuração do consumo de matéria natural. Os animais foram submetidos a duas observações visuais, no meio e fim do experimento, por dois observadores posicionados estrategicamente, para não incomodar os animais. As observações foram feitas em um intervalo de 5 minutos, no período de 24 horas, subdivididas em 4 períodos de 6 horas, para determinação do tempo despendido em alimentação, ruminação, consumo de água e ócio.

Foi avaliado o consumo de água dos animais, no período de três dias consecutivos, colocando no corredor três baldes com água para medir-se o volume evaporado durante o dia, e avaliado através do termohigrometro a temperatura e a umidade do ambiente nos dias de coleta.

Os dados relativos às atividades foram tabulados na forma de tempo (período que cada animal efetuou cada atividade em médias dos dias de comportamento). O consumo de água foi avaliado de acordo com a diferença do volume de água inicial e o volume de água final, no dia seguinte, para medir consumo no período de 24 horas. As variáveis foram submetidas à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando-se o programa SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) para o consumo de matéria natural, consumo de água, e o tempo gasto com consumo de alimentos, ruminação, ócio e água avaliados no comportamento (Tabela 1). Apesar disso, foi observado maior consumo numérico de matéria natural nos animais do tratamento com substituição de 27,75% (2,1 kg/dia). Em relação ao tempo de ingestão, houve maior procura do cocho nos animais que receberam o tratamento de inclusão de 100% do feijão em substituição da torta de algodão (277,5 min/dia). Isto poderia ser explicado pelo fato dos animais irem várias vezes ao cocho durante o período de observação, para fazer seleção do alimento, em resposta a inclusão do farelo de feijão, embora a diferença não foi significativa. Neste sentido, Magalhães et al. (2008) analisaram o resíduo de feijão em rações para vacas em lactação e observaram que houve redução no consumo de matéria seca, que poderia ser atribuída a baixa aceitabilidade do resíduo de feijão, em consequência da presença de taninos no resíduo de feijão, e aumento da pulverulência dos concentrados, uma vez que, ao entrar em contato com a saliva dos animais, observou-se a formação de um material pastoso que dificultou a deglutição do bolo alimentar. Contudo, no presente estudo, esse efeito não foi observado, o que poderia ser relacionado com a maior tolerância de caprinos a alimentos ricos em taninos em comparação a bovinos.

Apesar da diferença não ter sido significativa, observou-se menor valor numérico no tempo de ruminação nos animais do tratamento que tinha 64,63 de farelo de feijão (450,0 ruminações min/dia). Esse tratamento foi o que os animais ficaram mais tempo em ócio (716,5 min/dia), provavelmente causado em decorrência do mesmo ter uma melhor fibra, o que poderia diminuir o tempo de ruminação, contribuindo para o maior tempo em ócio. O consumo de água (g/dia) e a procura dos animais por água (min/dia) tiveram maiores valores numéricos no tratamento de 64,43 % (305,3 g/dia e 4 min/dia, respectivamente).

**Tabela 1** - Comportamento ingestivo em 24 horas de caprinos da raça Repartida confinados recebendo farelo de feijão no concentrado em diferentes níveis de substituição a torta de algodão

Variáveis <sup>1</sup>	Tratamentos <sup>2</sup>				EPM <sup>3</sup>	Efeito <sup>4</sup>	
	0	27,75	64,63	100		L	Q
Consumo de MN g/dia	1,930	2,102	1,912	1,824	0,12	0,39	0,42
Consumo de água g/dia	201,8	236,8	305,3	205,7	79,78	0,85	0,41
Ingestão min/dia	265,5	269,5	269,5	277,5	13,68	0,58	0,90
Ruminação min/dia	458,0	480,0	450,0	473,5	25,52	0,90	0,91
Ócio min/dia	713,5	690,0	716,5	688,0	35,16	0,76	0,90

Água min/dia	3,0	0,0	4,0	1,0	1,02	0,77	0,83
--------------	-----	-----	-----	-----	------	------	------

<sup>1</sup> MN = Matéria Natural; min = Minuto. <sup>2</sup> Tratamentos: 0% de farelo de feijão; 27,75% de farelo de feijão; 64,63% de farelo de feijão e 100% de farelo de feijão em substituição a torta de algodão no concentrado. <sup>3</sup> EPM = Erro padrão das médias. <sup>4</sup> Efeito: Valor de P para o teste de polinômios ortogonais. L=linear, Q=Quadrático.

Observando o comportamento ingestivo por turno (Tabela 2), verificou-se que houve maior consumo ( $P < 0,05$ ) no turno da tarde (48,7%) em comparação aos turnos da manhã, noite e madrugada. Os horários de maior ingestão são os que a dieta é fornecida, podendo assim ser explicado o maior valor. A madrugada foi o período em que os animais mais ruminaram (39,78%), enquanto a noite foi o período de maior ócio dos animais (34,23%). Fischer et al. (2002) afirmaram que o tempo gasto em ruminação é mais prolongado no período noturno. O consumo de água não diferiu entre os turnos ( $P > 0,05$ ), mas pode-se observar maior ingestão no período da manhã, que pode estar relacionado com a temperatura.

**Tabela 2** - Comportamento ingestivo por turno de caprinos da raça Repartida confinados recebendo farelo de feijão no concentrado em diferentes níveis de substituição a torta de algodão

Variáveis (min/dia)	Turnos				<sup>1</sup> EPM	<sup>2</sup> P
	Manhã	Tarde	Noite	Madrugada		
Ingestão	115,2 b	131,7 a	15,0 c	8,5 c	3,16	<0,0001
Ruminação	116,2 b	59,7 c	104,2 b	185,1 a	4,26	<0,0001
Ócio	126,1 c	168,8 b	239,7 a	165,6 b	5,71	<0,0001
Água	2,0 a	0,75 ab	1,25 ab	0,0 b	0,39	0,0200

Médias seguidas por letras minúsculas diferentes, nas linhas, diferem entre si. <sup>1</sup> EPM = Erro padrão das médias. <sup>2</sup> P = Probabilidade ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

A inclusão de até 100% do farelo de feijão em substituição a torta de algodão no concentrado não altera o consumo de matéria natural, o consumo de água e o comportamento ingestivo de caprinos Repartida.

## REFERÊNCIAS

CIRNE, L.G.A.; SILVA, A.G.S. ; SANTANA, V.T. ; SILVA, F.U. ; LIMA, N.L.L.; OLIVEIRA, E.A.; CARVALHO, G.G.P.; ZEOLA, N.M.B.L.; TAKAHASHI, R. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo feno de amoreira. Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 35, n. 2, p. 1051-1060, mar./abr. 2014

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DUTILLEUL, P.; JOHAN, B. Padrões da distribuição nictemeral do comportamento ingestivo de vacas leiteiras, ao início e ao final da lactação, alimentadas com dieta à base de silagem de milho. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, p.2129-2138, 2002.

MAGALHÃES, A.L.R.; ZORZI, K. ; QUEIROZ, A.C ; MELLO, R.; DETMANN, E.; PEREIRA, J.C. Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) Em rações para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite e eficiência de alimentação. Revista Brasileira de Zootecnia. Vol.37 n°.3 Viçosa Mar. 2008



## Predição da composição bromatológica de palma forrageira por meio da espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS)

Sabrina Peres da Silva<sup>2,1,2</sup>; Marco Aurélio Delmondes Bomfim<sup>1</sup>; Antonio Marcos Ferreira Fernandes; Juliete Lima Gonçalves<sup>1</sup>; Diego Barcelos Galvani<sup>1</sup>; Sueli Freitas dos Santos<sup>1</sup>; Yanna Helena Lima de Sousa; Francisca Erlane Brito Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú

**Resumo:** A espectroscopia de reflectância na região do infravermelho próximo (NIRS) é uma ferramenta alternativa aos métodos convencionais para determinar a qualidade de dietas. Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho da técnica NIRS para caracterização bromatológica da palma forrageira. As coletas foram realizadas nos estados do Ceará, Paraíba e Pernambuco. Quatro variedades de palma foram coletadas: a Orelha de elefante mexicana (OE), Doce ou Miúda (DM), Mão de moça ou Ipasertânea (MM) e a Gigante (GG). Os valores da composição bromatológica das amostras foram obtidos por meio de metodologias tradicionais. O tratamento matemático mais adequado foi avaliado observando-se a coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e a raiz do quadrado médio do erro da calibração (RMSEC) e da validação cruzada (RMSECV). Os modelos MS, PB e DIVMS foram os que apresentaram os melhores desempenhos,  $R^2$  de calibração de 0,87, 0,94 e 0,82, respectivamente, e de acordo com a classificação de Chenget al. (2003) foram classificados em classe A ( $RPD > 2,0$ ). O modelo FDA, embora tenha apresentado boa correlação e elevados coeficientes de regressão, o valor do RPD foi abaixo de 2,0 devido ao elevado erro médio de validação, sendo assim classificado em classe B, assim como os demais modelos. Nenhum modelo foi classificado em classe C, considerado modelos não confiáveis para previsão. Pode-se concluir que o método de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS) apresenta bom desempenho em caracterizar a composição bromatológica da palma forrageira.

**Palavras-chave:** alimento alternativo ; cactácea; NIR

## Prediction of the forage palm bromatological composition by near infrared reflectance spectroscopy (NIRS)

**Abstract:** Reflectance spectroscopy in the near infrared (NIRS) region is an alternative tool to conventional methods for determining the quality of diets. The objective of this work was to evaluate the performance of the NIRS technique for the bromatological characterization of forage palm. The collections were carried out in the states of Ceará, Paraíba and Pernambuco. Four varieties of palm were collected: the Mexican Elephant Ear (OE), Sweet or Small (MD), Hand of girl or Ipasertânea (MM) and Gigante (GG). The values of the bromatological composition of the samples were obtained through traditional methodologies. The most suitable mathematical treatment was evaluated by the coefficient of determination ( $R^2$ ) and root mean square of the calibration error (RMSEC) and cross-validation (RMSECV). The models MS, PB and DIVMS presented the best performances,  $R^2$  of calibration of 0.87, 0.94 and 0.82, respectively, and according to the classification of Chenget al. (2003) were classified in class A ( $RPD > 2.0$ ). The FDA model, although presenting good correlation and high regression coefficients, the value of the RPD was below 2.0 due to the high average error of validation, being thus classified in class B, as well as the other models. No model was classified in class C, considered unreliable models for prediction. It can be concluded that the Near Infrared Reflectance Spectroscopy (NIRS) method has a good performance in characterizing the forage palm bromatological composition.

**Keywords:** alternative food ; cactaceous ; NIR

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste caracteriza-se por apresentar condições climáticas com altas temperaturas, baixa precipitação pluviométrica, com má distribuição das chuvas ao longo do ano, solos ácidos e rasos, o que leva a necessidade do cultivo de plantas com características adaptativas a estas condições para que as mesmas possam ser utilizadas na alimentação animal. As cactáceas são plantas que se destacam, em razão da alta concentração de água e seu valor nutricional, podendo constituir a dieta dos animais, como fonte de volumoso e de água. Geralmente na época de escassez de alimentos, se utiliza concentrados nas rações dos animais, para suprir a energia exigida para a produção de carne, leite ou lã. Portanto, para se diminuir os custos com a alimentação, a utilização de uma fonte de alimento alternativo seria ideal, mas para isso, o conhecimento bromatológico do alimento é primordial (Melo et al., 2003).

Entretanto, para se obter o conhecimento do valor nutritivo do alimento são necessárias análises tradicionais, que possui como entrave o custo elevado, requer um maior tempo de espera dos resultados e uso de reagentes que produz resíduos que causam um

grande impacto ambiental. Assim, a espectroscopia de infravermelho próximo (NIRS), vem se mostrando como uma ferramenta promissora na determinação de análises bromatológicas, por ser um método com resultados mais rápidos, com menor custo, não destrói a amostra que posteriormente pode ser utilizada para outros fins e principalmente não faz uso de reagentes.

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar o desempenho da técnica NIRS para caracterização bromatológica da palma forrageira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na cidade de Sobral – Ceará, na Embrapa Caprinos e Ovinos, no Laboratório de Nutrição Animal. Foram utilizadas 158 amostras de palma forrageira selecionadas em um banco de 338 amostras coletadas nos estados do Ceará, Paraíba e Pernambuco. Quatro variedades de palma foram coletadas: a Orelha de elefante mexicana (OE), Doce ou Miúda (DM), Mão de moça ou Ipasertânea (MM) e a Gigante (GG). Posteriormente, as amostras selecionadas forma pré-secas, moídas em moinho tipo Wiley a 1,0mm. Para serem escaneadas, as amostras foram levadas a estufa de ventilação forçada a 65°C por no mínimo três horas para estabilização da umidade. Foram colocadas em um dessecador por 30 minutos para resfriar até a temperatura ambiente, em seguida colocadas em células e imediatamente escaneadas no aparelho FOSS 5000 NIR System® (FOSS, Hillrod, Denmark).

Os valores usados como referências, foram obtidos por procedimentos analíticos tradicionais de composição bromatológica: teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO), conforme os procedimentos descritos por AOAC (2010). O teor de nitrogênio total (N) foi determinado em sistema de combustão (Leco FP-628, Leco Corp., St. Joseph, MI, EUA), utilizando-se o fator de correção 6,25 para conversão dos valores de N para proteína bruta (PB). Fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram determinadas segundo descrito por Senger et al., (2008). Digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi obtida por meio da técnica de duplo estágio descrita por Tilley & Terry (1963), sendo modificada a quantidade de pepsina utilizada na segunda fase para 2,0 g/L, mantendo-se a mesma concentração de pepsina na solução de digestão.

Os espectros gerados foram arquivados em microcomputador acoplado ao NIR para uso na geração dos modelos de predição. Os modelos foram desenvolvidos usando a técnica multivariada de regressão por mínimos quadrados parciais (PLS) usando o pacote Unscrambler®, versão 10.2 (CamoInc, Oslo, Norway). Os espectros originais foram submetidos a diferentes pré-tratamentos matemáticos, como a correção multiplicativa de sinal (MSC) e transformação normal de variância (SNV) com ou sem remoção de tendência (SNV, com ou sem Detrend), associados ou não à transformação pela primeira ou segunda derivativa (Savitzky-Golay) com janela variando de 1 a 4 pontos. O tratamento matemático mais adequado foi avaliado observando-se o coeficiente de determinação ( $R^2$ ) e a raiz do quadrado médio do erro da calibração (RMSEC) e da validação cruzada (RMSECV). O Desvio Residual de Previsão (*Residual Prediction Deviation* – RPD) também foi utilizado para avaliar o desempenho dos modelos desenvolvidos e usada a classificação de Chang et al, 2001.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

São apresentados na Tabela 1 os modelos que apresentaram os melhores desempenhos de acordo com o coeficiente de determinação ( $R^2$ ), os erros médios da calibração (EPC) e validação (EPV<sub>c</sub>) e o RPD. Foram eliminados em torno de 10% de amostras consideradas *outliers*, indicando que a população-alvo foi bem representada. Para alguns parâmetros, o melhor desempenho foi obtido com a combinação de tratamentos matemáticos para correção de espalhamento e de linha de base, indicativo da especificidade de cada tratamento em diferentes regiões ao longo do espectro. O número de fatores variou entre 3 e 8. Segundo a ASTM (2012) não existe uma regra sobre quantas variáveis deve-se usar em um modelo. Geralmente, se houver poucas variáveis ou um menor número de fatores forem usados no modelo, resultará em modelos menos precisos. Já se o número de fatores for alto, as estimativas dos modelos podem ser instáveis. Com relação a correlação entre as variáveis, pode ser observado que quanto maior a correlação do modelo de predição, melhores foram os coeficientes de determinação e menores os erros médios. Os resultados mostram que há uma grande correlação entre as variáveis em estudo, espectros coletados na região NIR e resultados de análises bromatológicas tradicionais.

Os modelos MS, PB e DIVMS foram os que apresentaram os melhores desempenhos apresentando  $R^2$  de calibração de 0,87, 0,94 e 0,82, respectivamente, sendo esses classificados em classe A (RPD > 2,0) de acordo com Chang et al., (2001). O modelo FDA, embora tenha apresentado boa correlação e elevado coeficiente de determinação para calibração, o valor do RPD foi abaixo de 2,0 devido ao elevado erro médio de validação, sendo assim classificado com confiáveis (classe B), assim como os demais modelos. Nenhum modelo foi classificado em classe C, considerado modelos não confiáveis para previsão.

Tabela 1 – Parâmetros estatísticos dos modelos NIRS desenvolvidos para predição da composição da palma forrageira

Parâmetro	N	Tratamentos	Nº Fatores	Correlação	R <sup>2</sup> C	EPC	R <sup>2</sup> V	EPV <sub>c</sub>	RPD
MS	142	SNV+DT/SG2	5	0,93	0,87	0,75	0,79	0,98	2,82
MO	142	MSC/SG2	4	0,88	0,77	2,23	0,74	2,40	1,99
MM	149	MSC/SG2	5	0,90	0,81	2,06	0,68	2,72	1,79
PB	156	SNV+DT/SG1	8	0,97	0,94	0,74	0,92	0,90	3,50
FDN	148	SG2	3	0,68	0,46	3,31	0,31	3,77	1,29
FDA	148	SG2	8	0,95	0,90	0,99	0,55	2,06	1,50

DIVMS	146	SG2	5	0,90	0,82	1,78	0,76	2,05	2,04
-------	-----	-----	---	------	------	------	------	------	------

Matéria seca – MS; Matéria orgânica – MO; Matéria mineral – MM; Proteína bruta – PB; Fibra em detergente neutro – FDN; Fibra em detergente ácido – FDA; Digestibilidade *in vitro* da matéria seca – DIVMS; Número de amostras – N; MSC - *multiplicativescattercorrection*; SNV - *standard normal variate*; SNV+DT - *standard normal variate* combinada *De-trending*; SG1 e SG2 – Derivadas Savitzky-Golay, primeira e segunda derivativa, respectivamente; R<sup>2</sup>C – Coeficiente de determinação da Calibração; EPC – Erro Padrão de Calibração; R<sup>2</sup>V – Coeficiente de Determinação da Validação; EPV<sub>C</sub> – Erro Padrão de Validação Cruzada; RPD– Relação de Desempenho de Desvio dos Modelos.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados, pode-se concluir que o método de espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo (NIRS) apresenta bom desempenho em caracterizar a composição bromatológica da palma forrageira, sendo que os modelos para previsão da MS, PB e DIVMS foram considerados excelentes e os para previsão de MO, MM, FDN e FDA como confiáveis.

## APOIO

Embrapa Caprinos e Ovinos

## REFERÊNCIAS

- Association of Official Analytical Chemists - AOAC. **Official Methods of Analysis**. 18.ed.Rev. Gaithersburg, Maryland, USA, 2010. 3000p.
- MELO, E.O.S. de.; ARAÚJO, P. R. B. Substituição parcial do farelo de soja por uréia e palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) em dietas para vacas em lactação. I. Desempenho. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32,n.3,p.727-736,2003.
- SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B.; et al. Evaluation of autoclave procedures for fiber analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, p.169-174, 2008.
- TILLEY, J.M.A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion of forage crops. **Journal of British Grassland Society**, v.18, n.2, p.104-111, 1963.
- CHANG, C.W.; LAIRD, D.A.; MAUSBACH, M.J.; et al. Near-infrared reflectance spectroscopy – principal components regression analysis of soil properties. **Science Society of America Journal**, v.65, p.480-490, 2001. Annual Book of ASTM Standards, **Standard Practices for Infrared Multivariate Quantitative Analysis** — E1655-05, ASTM International, West Conshohocken, Pennsylvania, USA, 2012.



## Índices, somas e relações dos ácidos graxos do *longissimus lumborum* de cordeiros alimentados com silagem de bagaço de laranja<sup>1</sup>

Maria Aline da Silva<sup>1</sup>; Ana Caroline Pinho dos Santos<sup>2</sup>; Angela Cristina Dias Ferreira<sup>3</sup>; Francisco de Assis Fonseca de Macedo<sup>4</sup>; Roberta de Lima Valença<sup>5</sup>; Barbara Cristina Dantas da Silva<sup>6</sup>; Vinicius da Silva Oliveira<sup>7</sup>; Lidiane Faria dos Santos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia - UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Professor Nacional Senior da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE; <sup>5</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia - UNESP, Jaboticabal, SP; <sup>6</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia - UFBA, Salvador, BA; <sup>7</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia - UFBA, Salvador, BA; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os índices, somas e relações dos ácidos graxos do músculo *longissimus lumborum* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho. O experimento foi desenvolvido nas instalações do departamento de Zootecnia e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão -SE e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Foram avaliados três níveis de substituição do milho triturado (33, 66 e 100%) pela SBL na dieta de cordeiros confinados da raça Santa Inês. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, utilizou-se análise de regressão polinomial, adotando-se o nível de significância de 5%. A inclusão da SBL não influenciou ( $P>0,05$ ) os índices, somas e relações dos ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês, com médias de 7,50 para  $\Delta^9$  dessaturase 16, 61,35 para  $\Delta^9$  dessaturase 18, 70,15 para alongase, 0,76 para aterogenicidade, 2,16 para trombogenicidade, 40,75 para hipocolesterolêmicos, 25,07 para hipercolesterolêmicos, 1,64 para relação h:H e 22,40 para neutros. A silagem de bagaço de laranja pode ser substituída pelo milho triturado em até 100% sem causar alterações nos índices, somas e relações dos ácidos graxos no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros

**Palavras-chave:** aterogenicidade,; enlongase; hipocolesterolêmico

## Indices, sums and relationships of longissimus lumborum fatty acids from lambs fed orange-pomace silage

**Abstract:** The objective was to evaluate the indexes, sums and relationships of the fatty acids of the longissimus lumborum muscle of Santa Inês lambs fed with pre-dried orange bagasse silage instead of corn. The experiment was carried out at the facilities of the Department of Animal Science and Animal Nutrition Laboratory of the Federal University of Sergipe (UFS), São Cristóvão -SE and at the Laboratory of Analysis of Food and Animal Nutrition (LANA) of the State University of Maringá (UEM), Paraná. Three levels of replacement of shredded corn (33, 66 and 100%) by SBL in the diet of confined lambs of the Santa Inês breed were evaluated. The experimental design was completely randomized, with four treatments and five replications each, using a polynomial regression analysis, adopting a significance level of 5%. The inclusion of SBL did not influence ( $P>0.05$ ) the indexes, sums and relationships of the fatty acids of the Santa Inês lamb meat with averages of 7.50 for  $\Delta^9$  desaturase 16, 61.35 for  $\Delta^9$  desaturase 18, 70.15 for elongase, 0.76 for atherogenicity, 2.16 for thrombogenicity, 40.75 for hypocholesterolemic, 25.07 for hypercholesterolemic, 1.64 for h: H ratio and 22.40 for neutral. The orange bagasse silage can be replaced by corn crushed in up to 100% without causing changes in the indexes, sums and relations of the fatty acids in the muscle Longissimus lumborum of lambs.

**Keywords:** atherogenicity; enlongase; hypocholesterolemic

### INTRODUÇÃO

O teor de gordura da carne e sua composição em ácidos graxos vem merecendo destaque, devido a associação a problemas de saúde humana, como problemas cardíacos, obesidade, hipertensão. Apesar da divulgação da mídia sobre a relação da ingestão de gordura animal a doenças cardiovasculares e cancerígenas, estudos têm demonstrado que o consumo moderado dessa gordura pode prevenir o desenvolvimento dessas mesmas doenças. Alguns ácidos graxos, particularmente os polinsaturados, servem como matéria-prima para substâncias que regulam a imunidade, a coagulação sanguínea, a contração dos vasos e a pressão arterial. Objetivou-se avaliar os índices, somas e relações dos ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os índices, somas e relações dos ácidos graxos do músculo *longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com silagem de bagaço de laranja pré-seco em substituição ao milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido nas instalações do departamento de Zootecnia e no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Sergipe (UFS), São Cristóvão – SE e no Laboratório de Análise de Alimentos e Nutrição Animal (LANA) da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Paraná. Foram avaliados três níveis de substituição do milho triturado (33, 66 e 100%) pela SBL na dieta de cordeiros confinados da raça Santa Inês.

Foram utilizados 20 ovinos da raça Santa Inês, machos não castrados, com peso corporal (PC) médio inicial de  $25,37 \pm 1,94$ kg, com aproximadamente cinco meses de idade. As dietas foram constituídas de SBL, milho triturado, farelo de soja e feno de Tifton 85. Os cordeiros foram retirados do confinamento à medida que atingissem 35 kg de PC. Ao final dos 60 dias de confinamento, os animais foram pesados para obtenção do peso ao abate ( $33 \pm 3$  kg) após 12 horas de jejum de alimento sólido. Após o abate e a evisceração as carcaças foram resfriadas a 4°C durante 24 horas. Posteriormente o músculo *longissimus lumborum* de cada meia-carcaça esquerda foi retirado, embalado e armazenados a -20 °C para posterior determinação do perfil de ácidos graxos, assim como dos parâmetros químicos da carne.

Antes da leitura dos ácidos graxos, foi feita a extração de lipídios totais da carne utilizando-se a técnica a frio descrita por Bligh e Dyer (1959), que retira a fase lipídica da amostra. Posteriormente, foi feita a transesterificação dos triacilgliceróis utilizando o método 5509 da ISO (1978), em solução de n-heptano e KOH/metanol. Os ésteres de ácidos graxos foram isolados e analisados em cromatógrafo gasoso Shimadzu 14B. A razão de divisão da amostra foi de 1:100. As áreas dos picos foram determinadas por Integrador-Processador CG-300, e a identificação dos picos por comparação dos tempos de retenção. Os padrões de ésteres metílicos foram obtidos da sigma. Os dados foram expressos como porcentagem da área de cada ácido graxo.

A partir do perfil de ácidos graxos foi calculado a concentração de ácidos graxos desejáveis (AGD) de acordo com Rhee (1992), as atividades das enzimas  $\Delta^9$  dessaturases e elongase de acordo com Malau-Aduli et al. (1997) e Kazala et al. (1999), os índices de aterogenicidade e trombogenicidade foram determinados conforme Ulbricht e Southgate (1991).

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições cada, empregou-se regressão polinomial para estabelecer o modelo que melhor descreve o comportamento dos dados, adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) dos níveis de substituição do milho pela silagem de bagaço de laranja pré-seco sobre os índices, somas e relações dos ácidos graxos presentes na carne de cordeiros Santa Inês (Tabela 1), com médias de 7,50 para  $\Delta^9$  dessaturase 16, 61,35 para  $\Delta^9$  dessaturase 18, 70,15 para elongase, 0,76 para aterogenicidade, 2,16 para trombogenicidade, 40,75 para hipocolesterolêmicos, 25,07 para hipercolesterolêmicos, 1,64 para relação h:H e 22,40 para neutros.

Os índices de aterogenicidade (IA) e trombogenicidade (IT) relacionam os ácidos pró e antiaterogênicos, indicando o potencial de estímulo a agregação plaquetária, quanto menores os valores de IA e IT maior a quantidade de ácidos graxos antiaterogênicos presentes nas gorduras e, conseqüentemente, maior o potencial de prevenção ao aparecimento de doenças coronárias. A relação h:H (hipocolesterolêmicos:hipercolesterolêmicos) é baseada nos efeitos funcionais dos ácidos graxos sobre o metabolismo do colesterol, contudo permite uma melhor avaliação nutricional, além de considerar os efeitos benéficos dos ácidos graxos monoinsaturados nessa relação (ARRUDA et al. 2012).

**Tabela 1.** Índices, somas e relações dos ácidos graxos no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros alimentados com SBL em substituição ao milho

Variável	Silagem de Bagaço de Laranja (%)				EPM	p-valor	
	0	33	66	100		Linear	Quadrático
$\Delta^9$ dessaturase 16 <sup>1</sup>	7,54	7,25	7,74	7,50	0,549	0,83	0,81
$\Delta^9$ dessaturase 18 <sup>2</sup>	61,8	62,7	59,7	61,2	1,418	0,91	0,76
Elongase <sup>3</sup>	70,4	70,9	70,2	69,1	0,915	0,40	0,47
Aterogenicidade <sup>4</sup>	0,73	0,74	0,78	0,80	0,048	0,28	0,33
Trombogenicidade <sup>5</sup>	2,14	2,09	2,20	2,21	0,062	0,80	0,99
Hipocolesterolêmicos (h) <sup>6</sup>	41,7	42,2	39,4	39,7	1,126	0,45	0,63
Hipercolesterolêmicos (H) <sup>7</sup>	25,1	25,0	24,7	25,5	0,737	0,40	0,42

h:H	1,68	1,69	1,61	1,57	0,073	0,32	0,42
Neutros <sup>8</sup>	22,6	22,4	23,0	21,6	0,371	0,22	0,93

EPM- erro padrão da média; \*Significativo ao nível de 5% (p<0,05).

## CONCLUSÃO

A silagem de bagaço de laranja pode ser substituída pelo milho triturado em até 100% sem causar alterações índices, somas e relações dos ácidos graxos no músculo *Longissimus lumborum* de cordeiros.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, P. C. L.; PEREIRA, E. S.; PIMENTEL, P. G.; et al. Perfil de ácidos graxos no *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 3, p. 1229-1240, maio/jun. 2012.

BLIGH, E. G. e DYER, W. J. A rapid method of total lipid extraction and purification. **Canadian Journal of Biochemical and Physiology**. 37, 911-917. 1959.

MALAU-ADULI, A.E.O.; SIEBERT, B.D.; BOTTEMA, C.D.K. et al. A comparison of the fatty acid composition of triacylglycerols in adipose tissue from Limousin and Jersey cattle. **Australian Journal Agricultural Research**, v.48, p.715-722, 1997.

RHEE, K.S.; WALDRON, D.F.; ZIPRIN, Y.A. et al. Fatty acid composition of goat diets us intramuscular fat. **Meat Science**, v.54, p.313-318, 1992.

Ulbricht, T.L.V.; Southgate, D.A.T. Coronary heart disease: seven dietary factors. **The Lancet**, v.338, n.19, p.985-992, 1991.



## ANÁLISE SENSORIAL DE IOGURTE DE LEITE DE CABRA ACRESCIDO DE POLPA DE UMBU (*Spondias tuberosa*).

Liliane Pereira Santana<sup>1</sup>; Maria da Penha Silva do Nascimento<sup>1</sup>; Waliston Gabriel de Assis<sup>1</sup>; Maria Jocilâny Passos da Silva<sup>1</sup>; Livia da Silva Gaspar dos Santos<sup>1</sup>; Joyce Bitencourt Athayde Lopes<sup>1</sup>; Maria Verônica Meira de Andrade<sup>1</sup>; Wenner de Sousa da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA CAMPUS CAXIAS

**Resumo:** O leite de cabra é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, animais sadios, bem alimentados e descansados. O umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) é nativo, adaptado à irregularidade do período de chuvas e produz frutos de sabor marcante e bastante apreciado para o consumo in natura. O iogurte elaborado com leite de cabra mantém o sabor característico e a incorporação de polpa de umbu traria ao iogurte uma redução do odor e sabor do leite, ao mesmo tempo com melhoria do valor nutricional. Diante disto, objetivou-se avaliar a qualidade sensorial, de iogurtes de leite de cabra incorporados com polpas de umbu acrescido de mel e açúcar. A matéria-prima utilizada foi o leite de cabra, proveniente do setor de caprinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, Campus Caxias, e a polpa de umbu (*Spondias tuberosa*), foram obtidos de supermercado local da cidade de Caxias-MA. Os produtos elaborados tiveram uma boa aceitação pelos avaliadores. Porém, a formulação de iogurte com adição de mel destacou-se quanto ao perfil sensorial como melhor avaliado, sugerindo-se como um produto com potencial para comercialização na região.

**Palavras-chave:** Ordenha; Sabor; Valor nutricional

## SENSORY ANALYSIS OF YOGHURT OF GOAT MILK ADDED WITH PULP OF UMBU (*Spondias tuberosa*)

**Abstract:** Goat's milk is the product of complete milking, uninterrupted, hygienic, healthy animals, well fed and rested. The umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) is native, adapted to the irregularity of the rainy season and produces fruits of marked flavor and much appreciated for in natura consumption. Yoghurt made with goat's milk maintains the characteristic flavor and the incorporation of umbu pulp would bring to the yoghurt a reduction of the odor and taste of the milk, at the same time with improvement of the nutritional value. In view of this, the objective was to evaluate the sensorial quality, of Goat's milk yogurt incorporated with umbu pulp plus honey and sugar. The raw material used was goat's milk from the goat sector of the Federal Institute of Education, Science and Technology of Maranhão (IFMA), Campus Caxias, and the umbu pulp (*Spondias tuberosa*), obtained from a local supermarket in the city Of Caxias-MA. The elaborated products were well accepted by the evaluators. However, the formulation of yogurt with addition of honey was highlighted as the best evaluated, suggesting itself as a product with potential for commercialization in the region.

**Keywords:** Milking; Taste; Nutritional value

### INTRODUÇÃO

O leite de cabra é o produto oriundo da ordenha completa, ininterrupta, em condições de higiene, animais sadios, bem alimentados e descansados (Brasil, 2000). É um alimento de alto valor nutricional, fácil digestibilidade, cor branca, odor suave, sabor adocicado, maior quantidade de proteína e menor teor de extrato seco desengordurado (Mendes et al., 2009). Em geral sofre uma rejeição do mercado consumidor devido, sobretudo, ao seu odor característico. O manejo adequado na ordenha não elimina totalmente o odor, mas o altera ou reduz a um nível que pode ser encoberto por alguns procedimentos (Marinho et al., 2012). Para diminuir o odor do leite de cabra na ordenha, um fator intrínseco é a presença do reprodutor deve ser o mais afastado possível. A elaboração de queijos e iogurtes são alguns dos mais comuns. A produção de iogurte a partir do leite de cabra combinado com polpas de fruta melhora as características sensoriais do leite, mascarando seu odor, aumentando a comercialização. O umbuzeiro (*Spondias tuberosa*) é nativo, adaptado à irregularidade do período de chuvas e produz frutos de sabor marcante e bastante apreciado para o consumo in natura. O iogurte elaborado com leite de cabra mantém o sabor característico e a incorporação de polpa de umbu traria ao iogurte uma redução do odor e sabor do leite, ao mesmo tempo com melhoria do valor nutricional (Marinho et al., 2012).

### OBJETIVOS

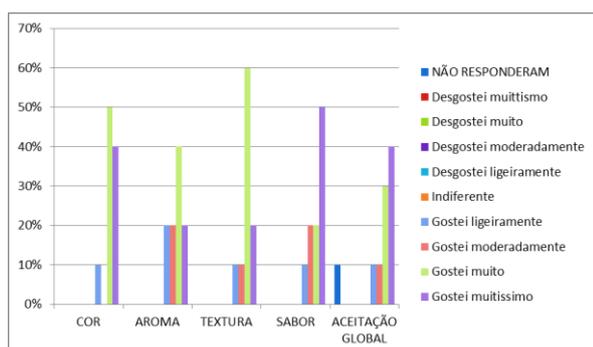
Diante disto, objetivou-se avaliar a qualidade sensorial, de iogurtes de leite de cabra incorporados com polpas de umbu acrescido de mel e açúcar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A matéria-prima utilizada foi o leite de cabra, proveniente do setor de caprinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA, Campus Caxias, e a polpa de umbu (*Spondias tuberosa*), foram obtidos de supermercado local da cidade de Caxias-MA. Utilizou-se leite de cabra ordenhado sob controle de qualidade, livre de inibidores, padronizado quanto aos teores de gorduras e extrato seco desengordurado, fermento para iogurte e açúcar comercial. A polpa de umbu foi produzida por produtores da região sob controle de qualidade e é vendida em comércio local. A elaboração do iogurte foi realizada conforme Brandão (1997) e a partir da combinação das matérias-primas e de processos de aquecimento/resfriamento. Foram aquecidos 2 L de leite de cabra à temperatura de 83°C por 20 minutos em recipiente de aço inoxidável. Passada esta etapa aguardou-se a temperatura diminuir para 42-43 °C para adicionar o fermento para iogurte; em seguida realizou-se a incubação até pH de 4,5 a 4,7 sendo o produto elaborado posteriormente resfriado a 4 °C, por 4 h. Após o resfriamento, foi realizada a quebra da coalhada por agitação, até textura homogênea. A quantidade total do leite foi dividida em 2 partes (1L pra cada) para adição da polpa de umbu (6%) + Mel (10%) e Polpa de umbu (6%) + açúcar (10%), respectivamente. Finalizando foi realizado o envase em embalagens de plástico com capacidade de 250 ml, identificadas de acordo com os insumos adicionados, e armazenadas sob refrigeração a 4 °C, para utilização nas análises sensoriais.

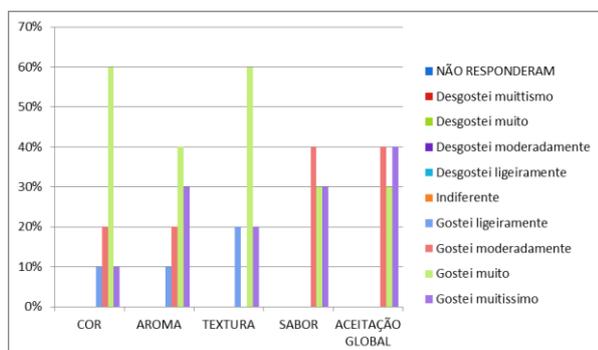
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 1 e 2 apresentam as porcentagens da avaliação sensorial obtidas para as amostras de iogurtes de leite de cabra com polpa de umbu + mel e umbu + açúcar respectivamente, utilizando-se o teste de aceitação por escala hedônica de nove pontos para os atributos cor, aroma, textura, sabor e aceitação global.



**Figura 1: Análise sensorial do iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de umbu com mel**

Para o iogurte de leite de cabra acrescido de polpa umbu adoçado com mel, a avaliação sensorial mostrou que quanto aos parâmetros textura e sabor, 50% dos avaliadores atribuíram nota 8 que corresponde à classificação de “gostei muito” e 70% atribuíram nota 9 “que significa gostei muitíssimo”. Além disso, o produto apresentou ótima aceitação global, pois, 40% dos avaliadores consideraram nota 9 para este quesito que equivale à “gostei muitíssimo”. É importante ressaltar que o mel não comprometeu o sabor característico do iogurte de leite de cabra com a polpa de umbu, na verdade o mel deixou o sabor mais marcante e característico, além de se tratar de um alimento natural, muito rico nutricionalmente, e ser considerado importante para a saúde.



**Figura 2: Análise sensorial do iogurte de leite de cabra acrescido de polpa de umbu com açúcar**

Já para o produto iogurte de leite de cabra acrescido de polpa umbu adoçado com açúcar, quanto aos parâmetros cor e textura 60% dos avaliadores elegeram nota 8, equivalente à “gostei muito”. Para o parâmetro aroma, 40% dos avaliadores também atribuíram nota 8 “gostei muito”. Para os parâmetros sabor e aceitação global, 40% e 70% dos julgadores atribuíram notas 8 e 9 “gostei muito” e “gostei muitíssimo”, respectivamente. Os resultados dessa avaliação teve melhor aceitação que os resultados encontrados por Marinho et al., 2012 que em seu trabalho constatou que as médias na avaliação sensorial de todas as formulações de iogurtes de leite de cabra com polpa de umbu obtida pelos julgadores para os parâmetros consistência, sabor, cor, aroma, acidez, aparência e doçura foram superiores a 7,00 o que corresponde à classificação de “gostei moderadamente”.

## CONCLUSÃO

Os produtos elaborados tiveram uma boa aceitação pelos avaliadores. Porém, a formulação de iogurte com adição de mel destacou-se quanto ao perfil sensorial como melhor avaliado, sugerindo-se como um produto com potencial para comercialização na região.

## REFERÊNCIAS

Brandão, S.C.C. Tecnologia da produção industrial de iogurte. In: Semana do Laticinista, 35, 1997. Anais... Juiz de Fora: Instituto Cândido Tostes, 1997. 52p.

Brasil. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº 37 de 31 de outubro de 2000. Regulamento técnico de produção, identidade e qualidade de leite de cabra. Diário Oficial da União, Brasília, p. 23, 8 nov. 2000. Seção 1

Marinho, M.V.M.; Figueirêdo, R.M.F.; Queiroz, A.J.M.; Santiago, V.M.S.; Gomes, J.P. Análise físico-química e sensorial de iogurte de leite de cabra com polpa de umbu. Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais, Campina Grande, v.14, n. Especial, p.497-510, 2012.

Mendes, C.G.; Silva, J.B.A.; Abrantes, M.R. Caracterização organoléptica, físicoquímica, e microbiológica do leite de cabra: uma revisão. Acta Veterinária Brasília, Mossoró, v.3, n.1, p.5-12, 2009.



## Efeito da substituição do milho pelo gérmen integral de milho sobre os parâmetros qualitativos da carne de ovinos Santa Inês

Ádalla Thainná de Andrade Silva<sup>1</sup>; Pedro Henrique Cavalcante Ribeiro<sup>2</sup>; José Igor Gomes Bezerra<sup>3</sup>; Natália Luize Moura Barros<sup>4</sup>; Jessica Leubin<sup>5</sup>; Brenda Patrícia dos Santos Nascimento<sup>6</sup>; Stela Antas Urbano<sup>7</sup>; Marcelo de Andrade Ferreira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia-UAECIA/UFRN, Macaíba, RN.; <sup>2</sup>Graduandos em Zootecnia-UAECIA/UFRN, Macaíba, RN.;

<sup>3</sup>Graduandos em Zootecnia-UAECIA/UFRN, Macaíba, RN.; <sup>4</sup>Graduandos em Zootecnia-UAECIA/UFRN, Macaíba, RN.;

<sup>5</sup>Graduandos em Zootecnia-UAECIA/UFRN, Macaíba, RN.; <sup>6</sup>Graduandos em Zootecnia-UAECIA/UFRN, Macaíba, RN.;

<sup>7</sup>Professora Adjunta - UAECIA/UFRN, Macaíba, RN.; <sup>8</sup>Professor Titular, UFRPE, Recife, PE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do milho pelo gérmen integral de milho (0;25;50;75 e 100%) na dieta de ovinos sobre o pH da carcaça e parâmetros qualitativos da carne. As amostras de carne foram provenientes de 40 ovinos machos não castrados da raça Santa Inês abatidos após 70 dias de confinamento. Com auxílio de um potenciômetro com eletrodo de inserção aferiu-se o pH da carcaça 0 e 24 horas *post mortem* no músculo *Semimembranosus*. Nos lombos esquerdos de cada animal foram realizadas análises de cor, perdas por cocção e força de cisalhamento. Não foram verificados efeitos sobre os parâmetros qualitativos da carne, mas houve incremento no pH final da carcaça de acordo com os níveis de substituição. A substituição de milho por gérmen integral de milho promove aumento do pH da carcaça mas não altera a qualidade da carne.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; confinamento; ovinocultura

## Effect of corn replacement by whole corn germ on the qualitative parameters of Santa Inês sheep meat

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of corn replacement by whole corn germ (0, 25, 50, 75 and 100%) on sheep diet on carcass pH and meat quality parameters. The meat samples were obtained from 40 male Santa Inês sheep slaughtered after 70 days of confinement. With a potentiometer with insertion electrode, the pH of the carcass 0 and 24 hours post mortem on the Semimembranosus muscle was measured. The left loins of each animal were analyzed for color, cooking losses and shear force. No effects on the qualitative parameters of the meat were verified, but there was an increase in the final pH of the carcass according to the substitution levels. The replacement of corn by whole corn germ promotes an increase in the pH of the carcass but does not alter the quality of the meat.

**Keywords:** alternative food; feedlot; sheep

### INTRODUÇÃO

O consumo de carne ovina no Brasil, muito embora não seja ainda perceptível, tem crescido no mercado interno, todavia, ainda é muito baixo em relação ao consumo de carnes de aves, bovinos e suínos. Para que haja incremento desse consumo, é importante que a qualidade da carne ovina seja melhorada e passe a corresponder às expectativas do consumidor.

Na região Nordeste, a escassez de alimentos caracteriza dado período do ano e a resolução desta problemática tem sido constantemente correlacionada com o emprego da suplementação alimentar dos ovinos. As metas são encurtar o ciclo de produção, reduzir a idade ao abate e melhorar, de fato, a qualidade da carne produzida pelos sistemas de produção situados na região. Porém, confinamentos implicam em aumento dos custos de produção, uma vez que os ingredientes tradicionalmente utilizados têm preços altos, de modo que a busca por ingredientes alternativos que promovam desempenhos satisfatórios é uma constante dentro do estudo da nutrição animal. O gérmen integral de milho (GIM) armazena boa parte dos nutrientes do grão e se destaca pelos elevados teores de extrato etéreo, características que são suficientes para classificar este ingrediente como energético e considerar a possibilidade de inclusão do mesmo na dieta de ovinos em confinamento.

A qualidade da carne, que está diretamente correlacionada ao pH da carcaça, pode ser subjetivamente mensurada por análises sensoriais. Alguns parâmetros físico-químicos, entretanto, traduzem em números características fundamentais para determinação qualitativa da carne, a saber: cor, maciez, suculência e rendimento ao cozimento.

## OBJETIVOS

Diante da possível influência dos ingredientes dietéticos na qualidade da carne ovina (URBANO et al., 2014), objetivou-se avaliar os efeitos da substituição de milho pelo gérmen integral de milho na dieta de cordeiros em confinamento, sobre o pH da carcaça e os parâmetros físico-químico da carne.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de carne analisadas neste estudo foram provenientes de 40 ovinos não emasculados da raça Santa Inês, mantidos em confinamento durante 70 dias e abatidos aos 7 meses de idade. Os animais foram arraçoados duas vezes ao dia, com dietas isoprotéicas que consistiram em níveis de substituição do milho pelo gérmen integral de milho (0; 25; 50; 75 e 100%) (Tabela 1).

Tabela 1. Composição percentual das dietas experimentais

Ingredientes (g/kg de MS)	Níveis de substituição (%)				
	0	25	50	75	100
Feno de capim tifton	500	500	500	500	500
Gérmen integral de milho	0	60	120	180	240
Milho moído	240	180	120	60	0
Farelo de soja	145	140	135	130	125
Farelo de trigo	100	105	110	115	120
Cloreto de sódio	5	5	5	5	5
Mistura mineral	10	10	10	10	10

No momento do abate, os animais foram insensibilizados por concussão cerebral, com auxílio de pistola de dardo cativo acionada por cartucho de explosão. As carcaças obtidas foram resfriadas por 24 horas a  $\pm 4^{\circ}\text{C}$  em câmara frigorífica e, posteriormente, seccionadas em seis regiões anatômicas, compondo os cortes cárneos comerciais. Com auxílio de um potenciômetro com eletrodo de inserção (Testo®, modelo 205), aferiu-se o pH da carcaça 0 e 24 horas *post mortem* no músculo *Semimembranosus*. Os lombos esquerdos de cada animal foram identificados, embalados a vácuo e congelados para posterior realização das análises físico-químicas. As determinações das perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC) foram realizadas de acordo com metodologia descrita por Wheeler et al. (1995). A coloração foi realizada após padronização dos cortes em uma espessura de no mínimo 15 mm, seguida de exposição ao ar por 30 minutos em ambiente refrigerado ( $\pm 4^{\circ}\text{C}$ ), sendo as leituras realizadas com auxílio de um colorímetro (KONICA MINOLTA, modelo CR-400), operando no sistema CIELAB ( $L^*, a^*, b^*$ ). O delineamento experimental utilizado foi o de blocos casualizados, sendo os blocos formados de acordo com o peso inicial dos animais. Os dados foram tabulados e posteriormente submetidos à análises de variância e regressão com auxílio do pacote estatístico SAEG (SAEG, 2007). Os coeficientes de determinação das equações de regressão foram obtidos através da relação entre a soma de quadrados da regressão e a soma de quadrados de tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os efeitos da substituição do milho pelo GIM são apresentados na Tabela 2. Com exceção do pH final da carcaça, que aumentou de acordo com os níveis de substituição, não foram verificados efeitos sobre os parâmetros qualitativos da carne. Segundo Gomide et al. (2013), o pH final da carcaça tem grande influência sobre a qualidade da carne, respondendo, em partes, pela sua aparência, conservação e propriedades tecnológicas, tendo reflexos diretos e indiretos na maciez, no sabor, nos rendimentos industrial e comercial e no valor nutricional da mesma. Apesar do incremento verificado para tal variável, os valores permaneceram dentro dos limites reportadas das literaturas especializadas em carne ovina, indicando que os processos bioquímicos *post mortem* ocorreram dentro da normalidade

Tabela 2. Efeito da substituição do milho pelo gérmen integral de milho na dieta de cordeiros confinados sobre o pH da carcaça e parâmetros físico-químico da carne

Parâmetro	Níveis de substituição (%)					EPM	Equação de Regressão	r <sup>2</sup>	P
	0	25	50	75	100				
pH 0 hora	6,72	6,71	6,7	6,64	6,69	2,54	$\hat{Y} = 6,69$	-	>0,05
pH 24 horas	5,49	5,52	5,55	5,57	5,59	1,13	1	0,99	**
PPC (%)	29,72	33,38	34,55	32,47	33,15	0,674	$\hat{Y} = 32,65$	-	>0,05
FC (Kg/cm <sup>2</sup> )	2,26	2,08	2,48	2,24	2,48	0,056	$\hat{Y} = 2,31$	-	>0,05
L*	41,62	38,43	40,57	39,83	39,19	0,488	$\hat{Y} = 39,93$	-	>0,05
a*	12,02	10,96	11,55	11,74	12,04	0,276	$\hat{Y} = 11,66$	-	>0,05
b*	8,89	8,23	8,9	9,07	8,44	0,19	$\hat{Y} = 8,70$	-	>0,05

1:  $\hat{Y} = 5,4938 + 0,001GIM$ ; L\* = Luminosidade; a\* = Teor de vermelho; b\* = Teor de amarelo; FC = Força de cisalhamento; PPC = Perda de Peso por cocção; EPM = erro padrão da média; r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação; P = Probabilidade de significância

No que diz respeito às demais variáveis analisadas, os valores obtidos foram semelhantes àqueles reportados pela literatura consultada em relação ao tema. Especificamente em relação à cor da carne – parâmetro que se relaciona fortemente com a intenção de compra – em virtude dos processos de transformação que ocorrem em nível de rúmen, poucas variações na cor da carne de ruminantes são percebidas quando a dieta é alterada e esta premissa explicaria a ausência de efeito da substituição sobre os parâmetros L\*, a\* e b\*. Muito embora não tenham diferido entre os tratamentos, os valores obtidos para a força de cisalhamento merecem ser brevemente discutidos, dada a importância da maciez da carne na avaliação sensorial do consumidor. Segundo Bianchini et al. (2007), carnes podem ser ditas “macias” quando a força de cisalhamento é inferior a 5 kg/cm<sup>2</sup>, informação que enaltece a qualidade da carne produzida pelos animais da raça Santa Inês. Os valores obtidos para de peso por cocção não variaram com a substituição e permaneceram dentro dos valores citados em outras pesquisas realizadas com carne de ovinos deslançados. É importante destacar que este parâmetro é frequentemente avaliado pelo consumidor porque expressa o rendimento de carne após o cozimento, podendo ser considerado como critério decisivo no ato de uma nova compra.

## CONCLUSÃO

A substituição do milho pelo germen integral de milho promove leve incremento no pH final da carcaça de ovinos Santa Inês mantidos em confinamento mas não altera os parâmetros qualitativos da carne.

## REFERÊNCIAS

BIANCHINI, W., SILVEIRA, A.C., JORGE, A.M., ARRIGONI, M.B., MARTINS, C.L., RODRIGUES, E., HADLICH, J.C., e ANDRIGHETTO C. 2007. **Efeito do grupo genético sobre as características de carcaça e maciez da carne fresca e maturada de bovinos superprecoces**. R. Bras. Zootec., 36:2109-2117

GOMIDE, L.A. M.; RAMOS, E. M.; FONTES, P. R. (Ed.) **Ciência e qualidade da carne: fundamentos**. Viçosa: Editora, UFV, 2013. 197p.

URBANO, S. A.; FERREIRA, M. A; MADRUGA, M. S; AZEVEDO, P. S; BISPO S. V; SILVA, E. C. **Corn germ meal as substitute for corn in the diet of confined santa inês sheep: chemical and lipid meat composition**. Ciênc. Agrotec., Lavras, v.38, no.6, p.581-588, nov./dez., 2014

WHEELER, T.T., CUNDIFF, L.V e KOCH, R.M. 1995. **Effects of marbling degree on palatability and caloric content of beef**. *Beef Research – Progress Report*, 71:133



## Correlações entre consumo e digestibilidade aparente por vacas lactantes em pastagem tropical

Aryanne de Almeida Soares<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Junior<sup>1</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>2</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elves de Sousa Cardoso<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>1</sup>; Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Federal do Goiás; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar correlações entre variáveis produtivas, nutricionais e metabólicas de vacas lactantes em pastagem tropical. Foram utilizadas 10 vacas lactantes  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Estes animais foram suplementados com diferentes rações concentradas à base de milho moído, farelo de soja, caroço de algodão e ureia, com diferentes composições do suplemento, visando promover alterações na resposta animal, possibilitando assim as análises. Os dados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0). Houve correlações positivas entre consumo de matéria seca da forragem (CMSF), matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e extrato etéreo (CEE) com digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN) e extrato etéreo (DEE) ( $P < 0,05$ ). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) correlacionaram-se positivamente com CMSF, CMS, CPB, CFDN, CEE e CNDT ( $P < 0,05$ ). Foi observada correlação positiva da digestibilidade aparente da proteína bruta (DPB) com GOR e EST ( $P < 0,05$ ). As correlações altas entre o consumo e digestibilidade dos nutrientes demonstraram que essas variáveis podem ser utilizadas para modelos de predição.

**Palavras-chave:** bovino; concentrado; pasto

## Correlations between intake and apparent digestibility by lactating cows in tropical pasture

**Abstract:** The objective was to evaluate correlations between productive, nutritional and metabolic variables of lactating cows in tropical pasture. Were used ten lactating cows  $\frac{3}{4}$  Holstein x  $\frac{1}{4}$  Gyr in the middle third of lactation, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. These animals were supplemented with different feed rations based on milled corn, soybean meal, cottonseed and urea, with different supplementation compositions, aiming to promote the animal response, thus enabling analysis. Data were analyzed statistically by means of Pearson's linear correlations at 0.95 probability using the SAEG - Statistical and Genetic Analysis System (version 9.0). There were positive correlations between forage dry matter (FDMI), dry matter (DMI), crude protein (CPI), neutral detergent fiber (NDFI) and ethereal extract (EEI) with apparent dry matter digestibility (DMD) neutral detergent fiber (NDFD) and ethereal extract (EED) ( $P < 0.05$ ). Total digestible nutrients (TDN) correlated positively with DMIF, DMI, CPI, NDFI, EEI and TNDI ( $P < 0.05$ ). There were negative correlations between MP and DMF, DM, NDF and TDN intakes ( $P < 0.05$ ). Was observed positive correlation of crude protein digestibility (CPD) with FAT and TDE ( $P < 0.05$ ). As high correlations between intake and digestibility of nutrients have shown that variable variables can be used for prediction models.

**Keywords:** beef; concentrated; pasture

### INTRODUÇÃO

O conhecimento sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes presentes nas dietas pode auxiliar na determinação de quais alimentos devem ser utilizados em conjunto, buscando alcançar a interação positiva e atingir as exigências nutricionais de maneira adequada além de propiciar a redução do custo da alimentação (GERON et al., 2012).

De acordo com Mertens (1987), o consumo é influenciado pela produção de leite, pela teoria da regulação do consumo de energia, ou seja, os animais consomem de acordo a exigência energética, sendo este o fator limitante da produção leiteira.

O estudo de correlações lineares pode contribuir significativamente para a compreensão de variáveis que interferem na nutrição e produção dos animais em pastagens, além de representar grande probabilidade de inserir estas variáveis em modelos matemáticos de predição de consumo, digestibilidade, composição e produção de leite.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as correlações entre variáveis produtivas, nutricionais e metabólicas de vacas lactantes em pastagem tropical.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, situado em Jequié/BA. O trabalho de campo foi realizado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema intermitente de piquetes com dois dias de ocupação e 24 dias de descanso.

O experimento teve duração de 75 dias, divididos em cinco períodos de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às dietas experimentais e cinco dias para coleta de dados.

A digestibilidade aparente e o consumo de matéria seca (CMS) foram estimados a partir da produção fecal, verificada com auxílio de LIPE® como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno.

Os dados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve correlações positivas entre consumo de matéria seca da forragem (CMSF), matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra em detergente neutro (CFDN) e extrato etéreo (CEE) com digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra em detergente neutro (DFDN) e extrato etéreo (DEE) ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1). Um maior consumo de MS oriundo da forragem é decorrente de maior digestibilidade dela, ou seja, pelo menor tempo de permanência no trato digestivo em consequência de uma maior colonização e crescimento de microrganismos do rúmen que estarão liberando enzimas para atuarem no processo de digestão dos alimentos.

Tabela 1. Correlações entre consumo e digestibilidade aparente por vacas lactantes em pastagem tropical

Item	DMS <sup>1</sup>	DPB <sup>2</sup>	DFDN <sup>3</sup>	DEE <sup>4</sup>	CCNF <sup>5</sup>	NDT <sup>6</sup>
CMSF <sup>7</sup>	0,86 (0,0000)	0,80 (0,0000)	0,89 (0,0000)	0,43 (0,0153)	---	0,88 (0,0000)
CMS <sup>8</sup>	0,87 (0,0000)	0,80 (0,0000)	0,89 (0,0000)	0,44 (0,0146)	---	0,88 (0,0000)
CPB <sup>9</sup>	0,70 (0,0001)	0,75 (0,0000)	0,72 (0,0000)	0,58 (0,0013)	---	0,72 (0,0000)
CFDN <sup>10</sup>	0,87 (0,0000)	0,79 (0,0000)	0,90 (0,0000)	0,41 (0,0214)	---	0,89 (0,0000)
CEE <sup>11</sup>	0,71 (0,0000)	0,74 (0,0000)	0,73 (0,0000)	0,61 (0,0006)	---	0,74 (0,0000)
CCNF <sup>12</sup>	---	---	---	---	---	---
CNDT <sup>13</sup>	0,93 (0,0000)	0,84 (0,0000)	0,94 (0,0000)	0,44 (0,0143)	---	0,94 (0,0000)

<sup>1</sup>Digestibilidade aparente de matéria seca (%); <sup>2</sup>Digestibilidade aparente de proteína bruta (%); <sup>3</sup>Digestibilidade aparente de fibra em detergente neutro (%); <sup>4</sup>Digestibilidade aparente de extrato etéreo (%); <sup>5</sup>Digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos (%); <sup>6</sup>Nutrientes digestíveis totais (%); <sup>7</sup>Consumo de matéria seca da forragem (kg/dia); <sup>8</sup>Consumo de matéria seca (kg/dia); <sup>9</sup>Consumo de proteína bruta (kg/dia); <sup>10</sup>Consumo de fibra em detergente neutro (kg/dia); <sup>11</sup>Consumo de extrato etéreo (kg/dia); <sup>12</sup>Consumo de carboidratos não fibrosos (kg/dia); <sup>13</sup>Consumo de nutrientes digestíveis totais (kg/dia).

Estes processos são críticos para manter condições ótimas de fermentação (ZEBELI et al., 2012), e, ao contrário disso, dietas que não estimulam adequadamente a mastigação reduzem a produção de saliva, resultando em diminuição do pH ruminal e, conseqüentemente, redução da digestibilidade da fibra, uma vez que o principal constituinte e limitador do consumo da MS da forragem é o FDN.

A principal fonte proteica da dieta utilizada no experimento é proveniente do suplemento e proporciona aporte de nitrogênio, que está associado com o sincronismo entre proteína:energia. Geron et al. (2012) afirmam que a qualidade, quantidade e a digestibilidade das proteínas são importantes, uma vez que essas são indicadores do fornecimento de quantidades significativas de aminoácidos essenciais provenientes da Pmic. A elevação do CEE presente em maior concentração no suplemento, tendo como fonte o caroço de algodão, elevou o carreamento de nutrientes para serem digeridos a nível abomasal, como no caso da proteína e do próprio lipídio. Isso ocorre devido à presença do línter que envolve o grão, dificultando a atuação dos microrganismos.

Não houve correlações entre consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF) e a digestibilidade dos nutrientes ( $P > 0,05$ ). O aumento ou diminuição do consumo dos CNF não interfere na digestibilidade dos nutrientes devido a este não exercer função de fator limitante químico da dieta.

Os nutrientes digestíveis totais (NDT) correlacionaram-se positivamente com CMSF, CMS, CPB, CFDN, CEE e CNDT ( $P < 0,05$ ). A elevação do consumo de nutrientes se dá em função da maior digestibilidade deles, com isso ocorre a elevação da energia em forma de NDT. Pereira et al. (2008) observaram que a ingestão de NDT está relacionada com o consumo dos CNF e outros nutrientes mais digeríveis, como PB e EE, em detrimento da ingestão FDN.

## CONCLUSÃO

As correlações altas entre o consumo e digestibilidade dos nutrientes demonstraram que essas variáveis podem ser utilizadas para modelos de predição.

No entanto, as variáveis que correlacionam produção e composição de leite e consumo, bem como a digestibilidade mostram estar pouco associadas, tornando necessário o aprofundamento de estudos para avaliar quais fatores podem estar associados com eles, a fim de estimá-los através de equações matemáticas.

## REFERÊNCIAS

GERON, L.J.V.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J.; ZEOULA, L.M.; GARCIA, R.R.F.; MOURA, D.C. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). **Archives of Veterinary Science**, v.17, p.34-42, 2012.

MERTENS, D.R. Predicting intake and digestibility using mathematical models of ruminal function. **Journal of Dairy Science**, v.64, p.1548-1558, 1987.

ZEBELI, Q.; ASCHENBACH, J.R.; TAJAJ, M.; BOGUHN, J.; AMETAJ, B.N.; DROCHNER W. Invited review: Role of physically effective fiber and estimation of dietary fiber adequacy in high producing dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.1041-1056, 2012.



## Balço de compostos nitrogenados em vacas lactantes alimentadas com nveis de balço cation-aniônicos da dieta em pastagem tropical

Thiago Pereira Motta<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>2</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; George Abreu Filho<sup>1</sup>; Alexandre Pereira Andrade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, Corrente, PI; <sup>2</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE; <sup>4</sup>Universidade Estadual da Bahia, Barreiras, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o metabolismo de nitrogênio em vacas lactantes em pastagem tropical recebendo níveis de BCAD na dieta. Utilizaram-se 10 vacas lactantes  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Esses animais foram distribuídos em cinco tratamentos, em delineamento experimental de quadrado latino 5x5, com dois quadrados simultâneos. Os tratamentos foram constituídos de níveis de balanço catiónico da dieta: +237 – Dieta com BCAD de +237 mEq na MS; +258 – Dieta com BCAD de +258 mEq na MS; +295 – Dieta com BCAD de +294 mEq na MS; +347 – Dieta com BCAD de +347 mEq na MS; +419 – Dieta com BCAD de +419 mEq na MS. Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0). Não foram observados efeitos significativos da ureia, nitrogênio e balanço de nitrogênio em vacas alimentadas com níveis de BCAD em pastagem tropical ( $P > 0,05$ ). As dietas e manejos adotados resultaram em alta concentração de nitrogênio excretado e retido, sugerindo uma diminuição na concentração de nitrogênio na formulação da dieta, sem afetar negativamente o desempenho, podendo diminuir custos e evitar problemas ambientais.

**Palavras-chave:** balanço eletrolítico; bovino leiteiro; nitrogênio

## Nitrogen compound balance in lactating dairy cows fed levels of dietary anionic cation in tropical pasture

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the nitrogen metabolism in lactating cows in tropical pasture, receiving levels of DCAD in the diet. Were used ten lactating cows  $\frac{3}{4}$  Dutch  $\pm$   $\frac{1}{4}$  Gyr in the middle third of lactation, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and average body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. These animals were distributed in five treatments, in an experimental design Square Latin 5x5, with two simultaneous squares. The treatments were constituted of cationic balance levels of the diet: +237 - Diet with DCAD of + 237 mEq in DM; +258 - Diet with DCAD of +258 mEq in DM; +294 - Diet with DCAD of +294 mEq in DM; +347 - Diet with DCAD of +347 mEq in DM; +419 - Diet with DCAD of +419 mEq in DM. The results were analyzed statistically by analysis of variance and regression to 0,95 of probability with the aid of the program SAEG - System of Statistical and Genetic Analysis (version 9.0). No significant effects of urea, nitrogen, and nitrogen balance were observed in cows fed levels of DCAD in tropical pasture ( $P > 0.05$ ). The diets and managements adopted resulted in a high concentration of excreted and retained nitrogen, suggesting a decrease in the concentration of nitrogen in the formulation without negatively affecting the performance, being able to reduce costs and avoid environmental problems.

**Keywords:** dairy cattle; electrolytic balance; nitrogen

### INTRODUÇÃO

O balanço cation-aniônico na dieta (BCAD em  $\text{mEq.kg}^{-1}$  de MS) é usado para avaliar o equilíbrio de íons fortes (Na, K e Cl) na formulação de dietas para bovinos leiteiros. A adição de fonte de cátions para elevação do BCAD e alterações nas concentrações de íons no rúmen também podem influenciar na fermentação ruminal e nas respostas de produção, podendo refletir diretamente no metabolismo de nitrogênio.

Evidências apontam para um efeito de conteúdo dietético de PB sobre o metabolismo do N, pois partindo do pressuposto de que o BCAD melhora a digestibilidade dos nutrientes (IWANIUK e ERDMAN, 2015), há uma maior concentração de N no rúmen. Contudo, a literatura é escassa em informações que relacionem a utilização de nitrogênio com o BCAD em vacas leiteiras em pastagem tropical.

### OBJETIVOS

Com isso, objetivou-se avaliar o metabolismo de nitrogênio em vacas lactantes em pastagem tropical recebendo níveis de balanço cátion-aniônico na dieta

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual do Piauí avaliou e aprovou a pesquisa científica sob o protocolo número 10.918/15. O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, em Jequié/BA.

O trabalho de campo foi realizado em uma área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado um sistema intermitente de piquetes com ocupação de dois dias de pastejo e 24 dias de descanso. A área foi composta de dois centros de descanso para animais, com bebedouro automático, saleiro e sombreamento à vontade. Utilizou-se um sistema de irrigação no modelo de aspersão fixa em malha com evasão 6 mm/h, sendo regulada para manter a umidade ideal por meio de tensiômetro (Soilcontrol®) para a cultivar utilizada. Houve variações na distribuição nos períodos entre a precipitação e irrigação, devido à estacionalidade associada às temperaturas de inverno, que não permitem que forrageiras tropicais se desenvolvam nessa época do ano. O experimento teve duração de 75 dias, divididos em cinco períodos de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais à dieta com variação no BCAD e cinco dias para coletas de dados.

Foi calculada a MS potencialmente digestível (MSpd) da pastagem, conforme descrito por Paulino et al. (2006). A taxa de lotação (TL) foi calculada considerando a unidade animal (UA) como sendo 450 kg de PV. A oferta de forragem (OF) foi calculada de acordo com a seguinte fórmula:  $OF = \{(BRD \cdot \text{área} + TAD \cdot \text{área}) / PC_{\text{total}}\} \cdot 100$ , em que: OF = oferta de forragem, em kg MS/100 kg PV/dia; BRD = biomassa residual total, em kg de MS/ha/dia; TAD = taxa de acúmulo diário, em kg MS/ha/dia; PC = peso corporal total dos animais, em kg/ha. Utilizaram-se 10 vacas lactantes  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Esses animais foram distribuídos em cinco tratamentos, em delineamento experimental de quadrado latino 5x5, com dois quadrados simultâneos.

Os tratamentos foram constituídos de níveis de balanço catiônico da dieta: +237 – Dieta com BCAD de +237 mEq na MS; +258 – Dieta com BCAD de +258 mEq na MS; +294 – Dieta com BCAD de +294 mEq na MS; +347 – Dieta com BCAD de +347 mEq na MS; +419 – Dieta com BCAD de +419 mEq na MS. Os valores do BCAD nos tratamentos supracitados foram manipulados por meio de níveis de bicarbonato de sódio na dieta: +237 – Dieta com 0% de inclusão do bicarbonato de sódio na MS do suplemento; +258 – Dieta com 0,75% de inclusão do bicarbonato de sódio na MS do suplemento; +294 – Dieta com 1,50% de inclusão do bicarbonato de sódio na MS do suplemento; +347 – Dieta com 2,25% de inclusão do bicarbonato de sódio na MS do suplemento; +419 – Dieta com 3,00% de inclusão do bicarbonato de sódio na MS do suplemento (Tabela 1).

O BCAD foi calculado pela equação:  $BCAD = (Na^+ + K^+) - (Cl^- + S^-)$  mEq.kg<sup>-1</sup> da MS do suplemento. O cálculo do BCAD foi realizado a partir do percentual de sódio, potássio, cloro e enxofre na dieta (NRC, 2001), em miliequivalente (mEq), que é a milésima parte do equivalente, e este, por sua vez, relaciona o peso atômico com a carga do cátion ou ânion. As vacas foram suplementadas com ração concentrada contendo, por kg: 626,8 g de milho moído, 235,0 g de farelo de soja, 94,0 g de caroço de algodão, 25,1 g sal mineral, 3,1 g de ureia, 0,3 g sulfato de amônia, visando atender às exigências de manutenção e produção de 15 litros de leite a 3,5% gordura (NRC, 2001).

O manejo diário das vacas iniciou-se às cinco horas e trinta minutos, quando retornaram da pastagem para a realização da primeira ordenha, e a segunda ordenha iniciada às 16 horas e trinta minutos. A ordenha foi realizada de forma mecânica (tipo balde ao pé, modelo fila indiana com fosso). O suplemento mineral era fornecido logo após as ordenhas (3kg pela manhã e 2kg à tarde), em cocho tipo meia-bombona com disponibilidade de 100 cm lineares por animal. No 15º dia foram realizadas coletas de urina, spot, em micção espontânea dos animais, aproximadamente quatro horas após o fornecimento do concentrado da manhã. As amostras foram filtradas em gaze e uma alíquota de 10 mL foi separada e diluída com 40 mL de ácido sulfúrico (0,036 N), a qual foi destinada à quantificação das concentrações urinárias de ureia, nitrogênio.

A conversão dos valores de ureia em nitrogênio ureico foi realizada pela multiplicação dos valores pelo fator 0,4667, sendo o teor de nitrogênio total estimado pelo método de Kjeldhal. O balanço de nitrogênio (N-retido, g.d<sup>-1</sup>) foi calculado como: N-retido = N ingerido (g) – N nas fezes (g) – N na urina (g).

As concentrações de ureia e creatinina na urina foram estimadas utilizando-se Kits comerciais (Bioclin). O volume urinário, contudo, foi estimado a partir da relação entre a excreção de creatinina (mg.kg<sup>-1</sup> PC.d<sup>-1</sup>) obtida na equação anterior e a concentração média de creatinina (mg.dL<sup>-1</sup>) nas amostras de urina, spot, multiplicando-se pelo respectivo peso vivo do animal.

Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão ( $p < 0,05$ ) com o auxílio do programa SAEG – Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos significativos da ureia, nitrogênio e balanço de nitrogênio em vacas alimentadas com níveis de BCAD em pastagem tropical ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1).

Os níveis de balanço cátion-aniônico nas dietas não provocaram interferência no sincronismo entre a proteína e os carboidratos.

Spek et al. (2013), estudando níveis de 3,1 e 13,5 g de Na.kg<sup>-1</sup> de MS, não encontraram diferenças significativas no teor de N-ureico no leite, contudo, foram relatados efeitos significativos quando comparou as concentrações de 116 e 154 g de PB.kg<sup>-1</sup> de MS, sugerindo que a variação de N-ureico no leite é oriundo do efeito direto da concentração de proteína na dieta.

Observou-se nesse estudo que o N retido foi elevado em relação ao N ingerido, podendo ser explicado pelo suposto aumento na digestibilidade ou até mesmo pela intensidade no ciclo da ureia que o BCAD positivo acima de 237 mEq.kg<sup>-1</sup> de MS possa ter proporcionado. Outra possibilidade é que, mesmo que os animais não estivessem passando por restrição alimentar, a alta taxa de absorção de aminoácidos e a baixa concentração de energia nas células teciduais ocasionaram uma alta utilização de aminoácidos como fonte energética no metabolismo pós-absortivo.

Li et al. (2008) trabalhando com baixo, médio e alto BCAD de -265, 151, 224 mEq.kg<sup>-1</sup> de MS, encontraram um efeito linear crescente com valores de 0,15, 0,24, 0,29 g.dia<sup>-1</sup>, respectivamente, sugerindo que dietas com baixo BCAD possuem efeitos negativos na absorção de N.

**Tabela 1.** Ureia (mg/dL), nitrogênio ureico na urina e leite (mg/dL), balanço de nitrogênio em gramas por dia (g/dia) e em percentagem do nitrogênio ingerido (%) de vacas lactantes em pastagem tropical submetidas a níveis de balanço cátion-aniónico da dieta

Item	Nível de BCAD					CV	ER	R <sup>2</sup>
	+237	+258	+294	+347	+419			
Ureia	25,0	27,0	16,7	24,6	27,8	41,6	Ŷ = 24,2	---
N – ureico urina	152,5	97,7	102,7	125,6	133,4	36,7	Ŷ = 122,4	---
N – ureico leite	14,6	9,38	10,1	12,2	12,9	36,8	Ŷ = 11,8	---
Nitrogênio ingerido								
g/dia	300,1	302,6	302,6	318,3	303,6	24,8	Ŷ = 305,4	---
Nitrogênio nas fezes								
g/dia	85,6	92,8	88,8	88,8	92,8	14,5	Ŷ = 89,8	---
%	29,8	32,8	31,0	29,4	31,5	31,2	Ŷ = 30,9	---
Nitrogênio retido								
g/dia	214,5	209,9	213,8	230,0	210,8	34,5	Ŷ = 215,8	---
%	70,2	67,2	69,1	70,6	68,5	14,0	Ŷ = 69,1	---
Nitrogênio no leite								
g/dia	66,2	67,5	67,0	70,3	67,9	25,5	Ŷ = 67,8	---
%	22,1	22,3	22,1	22,0	22,3	2,30	Ŷ = 22,2	---
Balanço de nitrogênio								
g/dia	177,6	113,3	118,8	142,2	159,9	55,1	Ŷ = 142,4	---
%	52,3	33,5	35,2	43,1	45,8	40,1	Ŷ = 42,0	---

CV – Coeficiente de variação (%); ER – Equação de regressão; R<sup>2</sup> – Coeficiente de determinação.

## CONCLUSÃO

O balanço cátion-aniónico não provocou efeitos significativos no metabolismo de nitrogênio de vacas lactantes em pastagens tropicais.

## REFERÊNCIAS

IWANIUK, M.E.; ERDMAN, R.A. Intake, milk production, ruminal, and feed efficiency responses to dietary cation-anion difference by lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.98, n. 12. p. 8973-8985, dez. 2015.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. Washington: National Research Council, 7.Ed. 2001. 381p.

PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C. Suplementação animal em pasto: energética ou protéica?. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 3., 2006, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: SIMFOR, 2006. p.359-392.

LI, F.C.; LIU, H.F.; WANG, Z.H. Effects of dietary cation–anion difference on calcium, nitrogen metabolism and relative blood traits of dry Holstein cows. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v.142, n. 1-2, p.185-191, abr. 2008.

SPEK, J.W.; BANNINK, A.; GORT, G.; HENDRIKS, W.H.; DIJKSTRA, J. Interaction between dietary content of protein and sodium chloride on milk urea concentration, urinary urea excretion, renal recycling of urea, and urea transfer to the gastrointestinal tract in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v.96, n. 9, p.5734-5745, set. 2013.



## Correlação da ruminação e características produtivas em vacas lactantes

Sonja Koutryny Barreira da Silva<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>2</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>1</sup>; George Abreu Filho<sup>1</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>1</sup>; Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, Corrente, PI; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba, PI

**Resumo:** Objetivou-se avaliar correlações entre comportamento ingestivo e características produtivas de vacas lactantes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandesa x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,3$  kg. Os animais foram suplementados objetivando promover variações no comportamento ingestivo e consumo alimentar para avaliações das correlações. Foi utilizado o sistema intermitente de piquetes com ocupação de dois dias e 24 dias de descanso. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', 0,05 de significância com auxílio do programa SAEG (versão 9.0). O tempo de ruminação apresentou correlação ( $P < 0,05$ ) com produção de leite (PL) e com escore de condição corporal (ECC). O número de mastigações merícica por bolo e o tempo por bolo ruminado apresentou correlação com PL, a velocidade de mastigação correlacionou com produção de leite, extrato seco desengordurado (ESD), proteína (PTN) e escore de condição corporal (ECC). O tempo de mastigação merícica apresentou correlação com PL, ESD, PTN e EST. O número de mastigações merícicas por dia correlacionou com PL e ECC. As correlações entre as variáveis comportamentais e as características produtivas apresentaram-se de forma fraca a moderada, o que podemos inferir que não pode ser utilizadas para prever as características produtivas de vacas lactantes em pastagem. No entanto pesquisas voltadas para a produção e composição do leite, visando a correlação com as variáveis comportamentais são escassas.

**Palavras-chave:** gordura; leite; ruminante

## Correlation of rumination of the ingestive behavior with productive characteristics in lactating cows

**Abstract:** The objective was to evaluate correlations between ingestive behavior and productive characteristics of lactating cows. A completely randomized design with 50 experimental units was used, each experimental unit consisting of a  $\frac{3}{4}$  Dutch Gir Girder lactating cow, in the middle lactation, with a mean age of  $70 \pm 4.6$  months and a mean body weight of  $400 \pm 55,3$  kg. The animals were supplemented to promote variations in ingestive behavior and food intake for correlations. It was used the intermittent picket system with occupation of two days and 24 days of rest. Correlations were made through Pearson's linear correlation analysis and 't' test, 0.05 significance using the SAEG program (version 9.0). The rumination time presented correlation ( $P < 0,05$ ) with milk production (PL) and with body condition score (ECC). The number of chewing cheeses per cake and the time per cheesecloth showed correlation with PL, chewing speed correlated with milk production, dry fat extract (ESD), protein (PTN) and body condition score (ECC). The chewing time presented a correlation with PL, ESD, PTN and EST. The number of merciful chews per day correlated with PL and ECC. The correlations between the behavioral variables and the productive characteristics were presented in a weak to moderate form, which we can infer that can not be used to predict the productive characteristics of lactating cows in pasture. However, research aimed at the production and composition of milk, aiming at the correlation with the behavioral variables are scarce.

**Keywords:** fat; milk; ruminant

### INTRODUÇÃO

Relataram que o efeito da suplementação no consumo de matéria seca do pasto é evidente em medições do comportamento ingestivo, assim com existem outros fatores como massa e taxa de bocados, que juntamente com o tempo de pastejo são fatores que determinam o equilíbrio entre os fatores fisiológicos que regulam a fome e a saciedade e refletem em redução no consumo de vacas com alimentação concentrada, Hills et al. (2015),

Existe uma relação entre comportamento ingestivo, função ruminal, nutrientes circulantes no sangue e nutrientes disponíveis para o úbere para a produção de leite (GREGER-REVERDIN et al., 2014). Nesse contexto, tanto a produção e composição do leite estão

ligados ao fluxo do sangue e metabólitos que chegam ao úbere e pode ser modificado, quando o ambiente ruminal é alterado (FIEVEZ et al., 2012), que pode ocorrer através da suplementação concentrada.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar correlações entre comportamento ingestivo e características produtivas de vacas lactantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Comitê de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual do Piauí – UESPI avaliou e aprovou a pesquisa científica sob o protocolo número 10.918/15.

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, situada em Jequié/BA. O trabalho de campo foi implantado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema intermitente de piquetes com ocupação de dois dias e 24 dias de descanso.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandesa x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, correspondente a aproximadamente 6,06 UA/ha, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados objetivando promover variações no comportamento ingestivo e consumo alimentar para avaliações das correlações.

Durante a ruminação foram retiradas três repetições de mastigações meréricas, em dois períodos (manhã e tarde), a fim de determinar o número de mastigações meréricas por bolo ruminado (MMB) e o tempo gasto para ruminação de cada bolo (Tbo). Assim como, durante os mesmos períodos de avaliação do comportamento animal, quando os animais esteve em atividade de pastejo a mais de 30 minutos, será registrada a taxa de bocado (TxB) dos animais de cada tratamento, estimada por meio do tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (HODGSON, 1982). Para o cálculo da massa de bocado em MS ( $MaB_{MSF}$ ), foi dividido o consumo diário de MS da forragem pelo total de bocados diários (JAMIESON & HODGSON, 1979).

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', a 0,95 de probabilidade com auxílio do programa SAS (9.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Sobre os aspectos da ruminação, registra-se que o número de mastigações merérica por bolo (MMB) e o tempo por bolo ruminado (TBo) apresentou correlação positiva moderada ( $r = 0,58$ ;  $0,40$  respectivamente) com PL, a velocidade de mastigação (VeM) correlacionou de forma positiva moderada com PL, ESD, PTN e negativa moderada com ECC ( $r = 0,44$ ;  $0,46$ ;  $0,40$  e  $-0,40$  respectivamente) (Tabela 3). O tempo de mastigação merérica (TeM) apresentou correlação negativa moderada com PL, ESD, PTN e negativa fraca com EST ( $r = -0,42$ ;  $-0,48$ ;  $-0,50$ ;  $-0,34$  respectivamente). O número de mastigações merérica por dia (MMnd) correlacionou de forma positiva moderada ( $r = 0,60$ ) com PL e negativa moderada ( $r = -0,44$ ) com ECC.

O nível de fibra é um fator limitante para o suprimento energético e como descrito anteriormente é o fator nutricional mais limitante a produção de vacas lactantes em pastagem. Embora o conteúdo de fibras esteja inversamente proporcional, o fornecimento de concentrado permite a adequada ingestão de energia para os microrganismos ruminais que degradam fibra, o que contribuem para a estimulação efetiva dos aspectos da ruminação, exceto, VeM, podendo ser justificada pelo fato, quanto menor for VeM, maior associação com a fibra, como relatado é um limitante para o suprimento energético, agindo negativamente sobre as características produtivas PL, PTN, ESD e EST.

Nesse sentido a ausência de correlações entre a GOR no leite e as variáveis comportamentais sugerem que a DES não foi alterada em função do teor de GOR no leite. A correlação positiva entre PL e BOL pode ter contribuído para a correlação positiva entre DES e BOL, essa justificativa é plausível devido a uma maior quantidade de constituintes do leite (água, proteínas, minerais e vitaminas), que é proporcional a PL, onde não exercem variações significativas em função da dieta e é mais denso quando comparado com a GOR do leite.

Tabela 1. Correlação da ruminação do comportamento ingestivo com características produtivas em vacas lactantes

	Aspectos da ruminação do comportamento ingestivo											
	MMB <sup>8</sup>		TBo <sup>9</sup>		VeM <sup>10</sup>		TeM <sup>11</sup>		MMnd <sup>12</sup>		BOL <sup>13</sup>	
PL <sup>1</sup>	0,58	0,0013	0,40	0,0244	0,44	0,0123	-0,42	0,0177	0,60	0,0007	0,42	0,0178
ECC <sup>2</sup>	---	---	---	---	-0,40	0,0439	---	---	-0,44	0,0304	---	---
GOR <sup>3</sup>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
PTN <sup>4</sup>	---	---	---	---	0,48	0,0077	-0,50	0,0057	---	---	---	---
DENS <sup>5</sup>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	0,36	0,0399
ESD <sup>6</sup>	---	---	---	---	0,46	0,0099	-0,48	0,0076	---	---	---	---
EST <sup>7</sup>	---	---	---	---	---	---	-0,34	0,0486	---	---	---	---

---

<sup>1</sup>Produção de leite; <sup>2</sup>Escore de condição corporal; <sup>3</sup>Gordura; <sup>4</sup>Proteína; <sup>5</sup>Densidade; <sup>6</sup>Extrato seco desengordurado; <sup>7</sup>Extrato seco total; <sup>8</sup>Número de mastigações merícica por bolo; <sup>9</sup>Tempo por bolo ruminado; <sup>10</sup>Velocidade de mastigação; <sup>11</sup>Tempo por mastigação merícica; <sup>12</sup>Número de mastigações merícica por dia; <sup>13</sup>Número de bolo ruminados por dia

---

Vacas lactantes no contexto geral, prioriza a produção de leite, que muitas vezes, devido ao status energético entra no processo de mobilização das reservas corporais, nesse contexto sugere-se que tanto a VeM e MMnd correlacionou negativamente com ECC devido a priorização do status produtivo, que visa principalmente a PL.

## CONCLUSÃO

As correlações entre as variáveis comportamentais e as características produtivas apresentaram-se de forma fraca a moderada, o que podemos inferir que não pode ser utilizadas para prever as características produtivas de vacas lactantes em pastagem.

No entanto pesquisas voltadas para a produção e composição do leite, visando a correlação com as variáveis comportamentais são escassas.

## REFERÊNCIAS

FIEVEZ, V.; COLMAN, E.; CASTRO-MONTOYA, J.M.; STEFANOV, I.; VLAEMINCK, B. Milk odd- and branched-chain fatty acids as biomarkers of rumen function - an update. **Animal Feed Science and Technology**, v.172, p.51-65, 2012.

GIGER-REVERDIN, S.; RIGALMA, K.; DESNOYERS, M.; SAUVANT, D.; DUVAUX-PONTER, C. Effect of concentrate level on feeding behavior and rumen and blood parameters in dairy goats: Relationships between behavioral and physiological parameters and effect of between-animal variability. **Journal of Dairy Science**, v.97, n.7, p.4367-4378, 2014.

HILLS, J.L.; WALES, W.J.; DUNSHEA, F.R.; GARCIA, S.C.; ROCHE, J.R. Invited review: An evaluation of the likely effects of individualized feeding of concentrate supplements to pasture-based dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.98, p.1-39, 2015.

HODGSON, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J.D. (Ed.) **Herbage intake handbook**. Hurley: British Grassland Society, p.113, 1982.

JAMIESON, W.S.; HODGSON, J. The effect of variation in sward characteristics upon the ingestive behavior and herbage intake of calves and lambs under continuous stocking management. **Grass and Forage Science**, v.34, p.273-281, 1979.



## Correlações entre produção e composição de leite e digestibilidade aparente em vacas lactantes em pastagem tropical

Sonja Koutryni Barreira da Silva<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>2</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>1</sup>; Antônio Hosmylton Carvalho Ferreira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, Corrente, PI; <sup>2</sup>Universidade Federal do Goiás, Goiânia, GO; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Piauí, Parnaíba, PI

**Resumo:** Objetivou-se avaliar correlações entre variáveis produtivas, nutricionais e metabólicas de vacas lactantes em pastagem tropical. Foram utilizadas 10 vacas lactantes  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Estes animais foram suplementados com diferentes rações concentradas à base de milho moído, farelo de soja, caroço de algodão e ureia, com diferentes composições do suplemento, visando promover alterações na resposta animal, possibilitando assim as análises. Os dados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0). Foram observadas correlações negativas entre PL e digestibilidades aparentes da MS, PB, FDN e NDT ( $P < 0,05$ ). Observou-se ausência de correlações entre DPB com PLC3,5%, ECC, GOR (kg), PTN e ESD ( $P > 0,05$ ), entre DCNF e a produção e composição do leite ( $P > 0,05$ ), e entre a GOR (kg) e a digestibilidade ( $P > 0,05$ ). Foi observada correlação positiva da digestibilidade aparente da proteína bruta (DPB) com GOR e EST ( $P < 0,05$ ). A correlação da digestibilidade dos nutrientes demonstram que essa variável pode ser utilizada para modelos de predição.

**Palavras-chave:** ácido-base; bovino; concentrado

## Correlations between milk yield and composition and apparent digestibility in lactating cows in tropical pasture

**Abstract:** The objective was to evaluate correlations between productive, nutritional and metabolic variables of lactating cows in tropical pasture. Ten lactating cows were used  $\frac{3}{4}$  Dutch x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, in the middle third of lactation, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and average body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. These animals were supplemented with different feed rations based on milled corn, soybean meal, cottonseed and urea, with different compositions of the supplement, aiming to promote changes in the animal response, thus enabling the analysis. The data were statistically analyzed using Pearson's linear correlations at 0.95 probability using the SAEG - Statistical and Genetic Analysis System (version 9.0). Negative correlations were observed between PL and apparent digestibilities of DM, CP, NDF and NDT ( $P < 0.05$ ). There was no correlation between CPBs with PLC3.5%, ECC, GOR (kg), PTN and ESD ( $P > 0.05$ ), between DCNF and milk production and composition ( $P > 0.05$ ), and between GOR (kg) and digestibility ( $P > 0.05$ ). Positive correlation of apparent digestibility of crude protein (DPB) with GOR and EST ( $P < 0.05$ ) was observed. The correlation of nutrient digestibility shows that this variable can be used for prediction models.

**Keywords:** acid-base; bovine; concentrate

### INTRODUÇÃO

Ao longo dos anos, a nutrição animal tem sido aprimorada através dos estudos que vêm sendo realizados a fim de compreender a influência na produção e seus processos metabólicos. O conhecimento sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes presentes nas dietas pode auxiliar na determinação de quais alimentos podem ser utilizados em conjunto, buscando alcançar a interação positiva e atingir as exigências nutricionais de maneira adequada além de propiciar a redução do custo da alimentação (GERON et al., 2012).

Além disso, dietas formuladas com forragens de alta qualidade aumentam a produção de gordura e de leite em vacas leiteiras, enquanto as de baixa qualidade contendo menos nutrientes resultam na redução da produção de leite e na diminuição da síntese de gordura do leite (ZHU et al., 2013).

O estudo de correlações lineares pode contribuir significativamente para a compreensão de variáveis que interferem na nutrição e produção dos animais em pastagens, além de representar grande probabilidade de inserir estas variáveis em modelos matemáticos de predição de consumo, digestibilidade, composição e produção de leite.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as correlações entre variáveis produtivas, nutricionais e metabólicas de vacas lactantes em pastagem tropical

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, situado em Jequié/BA. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 repetições, sendo cada repetição composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Estes animais foram suplementados com ração concentrada à base de milho moído, farelo de soja, caroço de algodão e ureia, com diferentes composições do suplemento.

A digestibilidade aparente foi estimada a partir da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno. Para determinação do indicador interno, fibra em detergente neutro indigestível (FDNi), as amostras da forragem, das fezes e dos concentrados foram incubadas no rúmen de quatro animais fistulados por 240 horas (CASALI et al., 2008), tendo o resíduo sido assumido como indigestível.

A produção de leite foi avaliada do 11º ao 14º dia de cada período experimental. Foram coletadas amostras de leite durante a ordenha da manhã e tarde, de modo proporcional à produção de cada turno para formar uma única porção com representação real à produção de leite diária, e foi analisado o teor de gordura, proteína, extrato seco desengordurado e total pelo processo de infravermelho pelo analisador Ekomilk M®.

Os dados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas correlações negativas entre PL e digestibilidades aparentes da MS, PB, FDN ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Correlações entre produção e composição de leite e digestibilidade aparente em vacas lactantes em pastagem tropical

Item	DMS <sup>1</sup>	DPB <sup>2</sup>	DFDN <sup>3</sup>	DEE <sup>4</sup>	DCNF <sup>5</sup>	NDT <sup>6</sup>
PL <sup>7</sup>	-0,48 (0,0079)	-0,39 (0,0273)	-0,50 (0,0054)	---	---	-0,45 (0,0118)
PLC3,5% <sup>8</sup>	-0,36 (0,0400)	---	-0,39 (0,0259)	---	---	---
ECC <sup>9</sup>	---	---	---	---	---	---
GOR <sup>10</sup>	---	0,35 (0,0449)	---	---	---	---
GOR (kg) <sup>11</sup>	---	---	---	---	---	---
PTN <sup>12</sup>	---	---	---	---	---	---
PTN (kg) <sup>13</sup>	-0,47 (0,0084)	-0,38 (0,0315)	-0,49 (0,0060)	---	---	-0,45 (0,0126)
ESD <sup>14</sup>	---	---	---	---	---	---
EST <sup>15</sup>	---	0,35 (0,0440)	---	---	---	---

<sup>1</sup>Digestibilidade aparente de matéria seca (%); <sup>2</sup>Digestibilidade aparente de proteína bruta (%); <sup>3</sup>Digestibilidade aparente de fibra em detergente neutro (%); <sup>4</sup>Digestibilidade aparente de extrato etéreo (%); <sup>5</sup>Digestibilidade aparente de carboidratos não fibrosos (%); <sup>6</sup>Nutrientes digestíveis totais (%); <sup>7</sup>Produção de leite (kg/dia); <sup>8</sup>Produção de leite corrigido para 3,5% de gordura (kg/dia); <sup>9</sup>Escore de condição corporal (pontos); <sup>10</sup>Gordura (%); <sup>11</sup>Produção de gordura (kg/dia); <sup>12</sup>Proteína (%); <sup>13</sup>Produção de proteína (kg/dia); <sup>14</sup>Extrato seco desengordurado (%); <sup>15</sup>Extrato seco total (%).

Da mesma forma ocorreu a correlação negativa entre PLC3,5% e DMS e DFDN ( $P < 0,05$ ). O aumento da digestibilidade desses nutrientes em animais em pastejo requer um tempo elevado de retenção dos alimentos dentro do rúmen, devido à incapacidade da dieta com relação volumoso:concentrado de 62:38 liberar substratos em um tempo mais elevado para que os microrganismos possam produzir energia e Pmic para utilização na produção de leite. Além disso, Faciola e Broderick (2014) atribuem a perda de nutrientes no ambiente ruminal por este conter uma microbiota diversificada, como os protozoários que se alimentam de proteínas.

Observou-se ausência de correlações entre DPB com PLC3,5%, ECC, GOR (kg), PTN e ESD ( $P > 0,05$ ), entre DCNF e a produção e composição do leite ( $P > 0,05$ ), e da GOR (kg) com a digestibilidade ( $P > 0,05$ ). Efeitos bilaterais observados com as digestibilidades ocorreram provavelmente devido à estrutura física da pastagem, como proporção de folhas, densidade, ou fatores comportamentais inerentes ao animal.

Foi observada correlação positiva da digestibilidade aparente da proteína bruta (DPB) com GOR e EST ( $P < 0,05$ ). Maior digestibilidade da PB implica maior atuação de microrganismos, dentre eles os protozoários que impactam negativamente na

utilização da proteína. Segundo Faciola & Broderick (2014), uma vez que eles degradam ativamente proteínas, peptídeos, aminoácidos, produzindo elevadas quantidades de amônia ruminal que não são completamente utilizadas, contribuindo com a excreção de N via urina. E a energia remanescente que seria destinada à produção de Pmic é utilizada para síntese de gordura na glândula mamária, elevando a concentração de EST, uma vez que a gordura faz parte da fórmula que a compõe.

## CONCLUSÃO

As variáveis que correlacionam produção e composição de leite e consumo, bem como a digestibilidade mostram estar pouco associadas, tornando necessário o aprofundamento de estudos para avaliar quais fatores podem estar associados com eles, a fim de estimá-los através de equações matemáticas.

## REFERÊNCIAS

CASALI, A.O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; PEREIRA, J.C.; HENRIQUES, L.T.; FREITAS, S.G.; PAULINO, M.F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.37, p.335-342, 2008.

FACIOLA, A.P.; BRODERICK, G.A. Effects of feeding lauric acid or coconut oil on ruminal protozoa numbers, fermentation pattern, digestion, omasal nutrient flow, and milk production in dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.97, p.5088-5100, 2014.

GERON, L.J.V.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J.; ZEOULA, L.M.; GARCIA, R.R.F.; MOURA, D.C. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). *Archives of Veterinary Science*, v.17, p.34-42, 2012.

ZHU W.; FU, Y.; WANG, B.; WANG, C.; YE, J.; WU, Y. Effects of dietary forage sources on rumen microbial protein synthesis and milk performance in early lactating dairy cows. *Journal of Dairy Science*, v.96, p.1727-1734, 2013.



## Indicadores gerenciais relacionados ao cultivo de palma forrageira em propriedades leiteiras de São Bento do Una - PE

José Inácio da Silva<sup>1</sup>; Luiz Henrique Torres Figueira<sup>2</sup>; Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>2</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando(a) em Medicina Veterinária, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>3</sup>Professor Adjunto, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>4</sup>Professor Associado II UFRPE-UAG, Garanhuns, PE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os indicadores de desempenho relacionados à área plantada de palma em sistemas de produção de leite localizados no município de São Bento do Una-PE. Analisaram-se o perfil gerencial, tecnológico, indicadores econômicos e zootécnicos, indicadores de tamanho e de produtividade de três empresas rurais. Os dados foram analisados em estatística descritiva. As propriedades possuem respectivamente 6, 10 e 8,5 hectares com palma forrageira. As médias dos indicadores foram: renda bruta (6.655,23 R\$/mês); custo operacional efetivo do leite (5.437,90 R\$/mês); custo operacional total (7.739,29 R\$/mês); custo total (9.281,11 R\$/mês); custo operacional unitário do leite (0,93 R\$/L); margem bruta do leite (1.217,33 R\$/mês); custo operacional total unitário do leite (1,99 R\$/L); margem bruta unitária (0,27 R\$/L); proporção da mão de obra total do leite/renda bruta do leite (53,33%); relação gasto com concentrado/ renda bruta do leite (45,67 %); produção mensal de leite (5.508,17 L/mês); área usada para pecuária (26,60 ha); percentual de vacas em lactação/ total de vacas no rebanho (79,67%); proporção de vacas em lactação/ rebanho (40,00 %); relação vacas em lactação/ área para pecuária (0,65 cabeças/ ha); relação produção/ vacas em lactação (11,39 L/ dia); relação produção/ área para pecuária (216,98 L/ ha/ mês). Diante dos altos gastos com alimentação, os sistemas analisados necessitam de melhorias na estrutura administrativa para se tornarem mais competitivos.

**Palavras-chave:** bovinocultura leiteira; eficiência; gestão

## Management indicators related to forage palm cultivation in dairy farms of São Bento do Una – PE

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance indicators related to the planted palm area in milk production systems located in the city of São Bento do Una-PE. The managerial, technological profile, economic and zootechnical indicators, size and productivity indicators of three rural enterprises were analyzed. The data were analyzed in descriptive statistics. The properties have respectively 6, 10 and 8.5 hectares with forage palm. The averages of the indicators were: gross income (6,655.23 R\$/month); effective operational cost of milk (5,437.90 R\$/month); total operating cost (7,739.29 R\$/month); total cost (9,281.11 R\$/month); unit operating cost of milk (0.93 R\$/L); gross margin of milk (1,217.33 R\$/month); total unit operating cost of milk (1.99 R\$/L); gross unit margin (0.27 R\$/L); proportion of total milk labor/ gross milk income (53.33%); ratio spent on concentrate / gross milk income (45.67%); monthly milk production (5,508.17 L/month); area used for livestock (26.60 ha); percentage of lactating cows/total cows in the herd (79.67%); proportion of lactating/herd cows (40.00%); ratio of lactating cows/livestock area (0.65 head/ha); production/ lactation ratio (11.39 L/ day); production/ area for livestock (216.98 L/ ha/ month). Faced with high food expenses, the analyzed systems need improvements in the administrative structure to become more competitive.

**Keywords:** : Dairy cattle; efficiency; management

### INTRODUÇÃO

A bovinocultura leiteira no Brasil é caracterizada por possuir sistemas produtivos heterogêneos, alto capital empatado, alto custo de produção e pequena margem de lucro por litro de leite. Devido a isso a busca por melhoria na eficiência produtiva com o uso correto das ferramentas gerenciais que auxiliem na correta tomada de decisão para quantificar e analisar os pontos críticos da atividade torna-se importante. A busca por eficiência na atividade leiteira com o uso correto dos fatores de produção (terra, trabalho, capital), independente do sistema produtivo torna-se necessário (Oliveira, 2013). Assim como em outras atividades econômicas, a bovinocultura leiteira necessita de administração eficiente para gerar ao produtor rural rentabilidade financeira em seu empreendimento.

Segundo Godinho (2014), os produtores precisam administrem bem seus sistemas produtivos, e isso pode ser alcançado através da análise dos índices de desempenho. Os produtores ao analisarem os indicadores de desempenho da bovinocultura leiteira, estarão

mais aptos a utilizarem as informações para uma correta e rápida tomada de decisão sobre sua empresa rural, aumentando assim as chances de obterem rentabilidade com a atividade leiteira.

## OBJETIVOS

Neste sentido, o presente trabalho objetivou-se avaliar os indicadores de desempenho relacionados à área plantada de palma forrageira em propriedades de produção de leite localizadas no município de São Bento do Una, Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho conta com três propriedades alocadas no município de São Bento do Una, participantes da Associação dos produtores de leite de São Bento do Una (APSBU), situada na bacia leiteira de Pernambuco no Agreste Central. Inicialmente foram realizadas entrevistas a produtores rurais para levantamento dos procedimentos administrativos realizados por essas propriedades a fim de compreender as especificidades de gestão realizadas em propriedades rurais em Pernambuco.

As primeiras visitas foram para verificar o interesse e disponibilidade do produtor em colaborar com o projeto, posteriormente apresentação dos alunos e levantamento de dados preliminares, apenas após estes contatos iniciais que foi possível começar a coleta de dados continuada e mensal. Realizou-se levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo. Nesse levantamento também foi estabelecida a área de plantio de palma.

Posteriormente acompanhadas as receitas e despesas mensais, indicadores de tamanho e de produtividade durante o primeiro semestre de 2017. As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária e Agronomia. Em seguida, os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores dos sistemas de produção de bovinos leiteiros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As propriedades possuem respectivamente 6, 10 e 8,5 hectares com cultivo de palma forrageira. Analisando a tabela 1, a média da área com cultivo de palma foi de 8,17 ha ( $\pm 1,17$ ); a renda bruta média foi de 6.655,23 R\$/mês ( $\pm 2762,05$ ) e um custo operacional efetivo do leite médio de 5.437,90 R\$/mês ( $\pm 2374,77$ ), fazendo a subtração da renda bruta média pelo custo operacional efetivo médio, obtém-se uma margem bruta do leite positiva de 1.217,33 R\$/mês, indicando que a atividade permanece em curto prazo, ou até que ocorra o sucateamento dos bens de produção.

O custo operacional total médio foi de 7.739,29 R\$/mês ( $\pm 2273,79$ ), subtraindo da renda bruta média, obtém-se uma margem líquida negativa de 1.084,06 R\$/mês, não havendo a remuneração da mão-de-obra familiar. O custo total médio foi de 9.281,11 R\$/mês ( $\pm 2753,52$ ). O custo operacional unitário do leite, custo operacional total unitário do leite e margem bruta unitária obtiveram valores médios respectivos de 0,93 R\$/L ( $\pm 0,09$ ); 1,99 R\$/L ( $\pm 0,70$ ); 0,27 R\$/L ( $\pm 0,12$ ).

A proporção da mão de obra total do leite/ renda bruta do leite obteve-se o valor médio de 53,33% ( $\pm 33,34$ ), indicando que a mão de obra total (contratada + familiar) tem grande impacto econômico sobre a renda bruta dessas propriedades. Dentre os principais custos operacionais no sistema de produção, destacam-se os gastos com concentrado e mão de obra (Dal Magro, 2013). A relação gasto com concentrado/ renda bruta do leite o valor médio foi de 45,67 % ( $\pm 4,37$ ), segundo Oliveira (2013), este indicador não deverá ultrapassar 30 % da renda bruta do leite. O valor médio para produção mensal de leite foi de 5.508,17 L/mês ( $\pm 2269,36$ ). E o valor médio da área usada para pecuária foi de 26,60 ha ( $\pm 12,62$ ).

O percentual médio de vacas em lactação/ total de vacas no rebanho foi de 79,67% ( $\pm 14,75$ ), ficando próximo da relação proposta por Faria (2007), que é entre 80–85%. A proporção vacas em lactação/ rebanho, obteve-se o valor médio de 40,00 % ( $\pm 8,08$ ), de acordo com Souza (2009), esse percentual deve-se balizar entre 40-60%.

**Tabela 1.** Indicadores de desempenho relacionados à área de plantio de palma forrageira

Indicadores econômicos	Produtores			Média	Erro Padrão	
	Unidade	1	2			3
Área de plantio de palma	ha	6,00	10,00	8,50	8,17	1,17
Renda bruta do leite	R\$/Mês	1168,12	8846,18	9951,40	6655,23	2762,05
COE do leite	R\$/Mês	769,12	8527,60	7016,97	5437,90	2374,77
COT do leite	R\$/Mês	3280,86	10744,46	9192,57	7739,29	2273,79
Custo total do leite	R\$/Mês	3924,72	13067,24	10851,37	9281,11	2753,52
COE unitário do leite	R\$/L	0,79	1,09	0,91	0,93	0,09
COT unitário do leite	R\$/L	3,39	1,38	1,19	1,99	0,70
Margem bruta do leite	R\$/Mês	398,99	318,57	2934,43	1217,33	858,86

Margem bruta unitária	R\$/L	0,41	0,04	0,37	0,27	0,12
Gasto com MDO total do leite/ RB	%	120,00	19,00	21,00	53,33	33,34
Gasto com concentrado do leite/RB	%	37,00	51,00	49,00	45,67	4,37
Produção mensal de leite	L/dia	969,50	7797,50	7757,50	5508,17	2269,36
Área usada para pecuária	ha	8,80	51,00	20,00	26,60	12,62
Vacas em lactação / total de vacas	%	51,00	88,00	100,00	79,67	14,75
Vacas em lactação / rebanho	%	24,00	46,00	50,00	40,00	8,08
Vacas em lactação / área para pecuária	Cab./ha	0,45	0,34	1,15	0,65	0,25
Produção / vaca em lactação	L/dia	8,08	14,86	11,24	11,39	1,96
Produção/ área para pecuária	L/ ha/ mês	110,17	152,89	387,88	216,98	86,34

COE: custo operacional efetivo; COT: custo operacional total; MDO: mão de obra; RB: renda bruta

A relação vacas em lactação/ área para pecuária obteve-se o valor médio de 0,65 cabeças/ ha ( $\pm 0,25$ ), quanto maior for essa relação com os custos equilibrados, maior será a taxa de retorno do capital investido na atividade. A relação produção/ vacas em lactação obteve-se o valor médio de 11,39 L/ dia ( $\pm 1,96$ ). E a relação produção/ área para pecuária o valor médio foi de 216,98 L/ ha/ mês ( $\pm 86,34$ ).

## CONCLUSÃO

Avaliar os indicadores de desempenho que estão relacionados à eficiência econômica dos sistemas de produção de leite, torna-se uma importante ferramenta gerencial para pecuária leiteira no agreste pernambucano, já que pode auxiliar os produtores a tomarem decisões mais rápidas e corretas para o aumento da eficiência produtiva, e consequentemente aumento na rentabilidade financeira em seus empreendimentos.

Os sistemas analisados necessitam de melhorias na estrutura administrativas para se tornarem mais competitivos, tendo em vista o alto custo operacional efetivo, principalmente quando se relaciona ao gasto com ração concentrada, uma alternativa seria aumentar a área de palma forrageira, com o intuito de diluir esses custos variáveis.

## REFERÊNCIAS

- DAL MAGRO, C. B.; DI DOMENICO, D.; Klann, R. C.; ZANIN, A. Contabilidade rural: comparativo na rentabilidade das atividades leiteira e avícola. Custos e agronegócio on line. v. 9, n. 1. Jan/Mar. 2013.
- FARIA, V. P. Fatores que afetam a eficiência. **Revista Mundo do Leite**, São Paulo, v. 27, p. 2-15, 2007.
- GODINHO, R.F. Gestão na Bovinocultura Leiteira. In: **Manejo e Administração na Bovinocultura leiteira**. SILVA, J.C.P.M; VELOSO, C.M; FRANCO, M.O; OLIVEIRA, A.S. (Ed): Suprema Gráfica e Editora. 2a. ed. 2014. p.561-587.
- OLIVEIRA, Marla Conceição. **Avaliação técnica, econômica e acompanhamento da qualidade do leite de sistemas de produção de bovinos leiteiros no agreste pernambucano**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de concentração: Produção de Ruminantes. UFRPE/UAG. Garanhuns, 2013.
- SOUZA, K. M. **Evolução dos indicadores zootécnicos e econômicos da atividade leiteira em Pinheiros-ES, um estudo de caso**. 2009. 40 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Viçosa, Viçosa-MG.



## Atividades comportamentais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85<sup>1</sup>

Deivison Leles Balisa<sup>1</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3,5</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>6</sup>; Jéssica Maria Pinto Santana<sup>2</sup>; Marly Rosa de Jesus<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA, Bolsista Fapesb. ; <sup>2</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.;

<sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA.; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.;

<sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA.; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA,

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as atividades comportamentais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,0 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O período experimental teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio foi adotada a observação visual dos animais a cada dez minutos, durante 24 horas em cada período experimental. Os parâmetros comportamentais avaliados não diferiram entre si do tratamento controle com demais tratamentos e nem da crescente inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. A presença do feno da parte aérea com inclusão de 30% da raiz da mandioca e feno de Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz da mandioca não alteram as atividades comportamentais dos cordeiros.

**Palavras-chave:** alimento conservado; manihot esculenta; ruminantes

## Behavioral activities of lambs fed diets containing root and shoots of dehydrated manioc and Tifton 85 hay<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the behavioral activities of lambs fed diets containing root and shoots of dehydrated cassava and Tifton 85 hay. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga - BA. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.0 kg, distributed in a completely randomized design. The experimental period had a total duration of 77 days, with 14 days of adaptation and three periods of 21 days for data collection. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. In the recording of time spent in feeding, rumination and leisure, the visual observation of the animals was adopted every ten minutes, during 24 hours in each experimental period. The evaluated behavioral parameters did not differ from each other of the control treatment with other treatments nor from the increasing inclusion of the dehydrated whole cassava root. The presence of shoot hay with inclusion of 30% of cassava root and Tifton 85 hay with inclusion levels of the cassava root does not alter the behavioral activities of the lambs.

**Keywords:** manihot esculenta; preserved food; ruminants

### INTRODUÇÃO

A criação de carneiros no Brasil é quase toda a pasto devido ao seu baixo custo de produção, mas a qualidade baixa da forragem no período seco dificulta a produção animal trazendo prejuízos ao setor. Uma alternativa para mudar essa situação e melhorar a lucratividade seria confinar os ovinos com alimentos de baixo custo, e a mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) seria uma alternativa. Segundo Ferreira et al. (2007), as frações dos carboidratos e os valores energéticos de subprodutos da mandioca mostram características desejáveis para utilização na alimentação de ruminantes. A parte aérea da mandioca na nutrição animal justifica-se pelo elevado teor proteico, boa produção de forragem e por estar aproveitando subprodutos agrícolas não utilizados na alimentação humana (Ferreira et al., 2009).

O comportamento ingestivo é a expressão de um esforço em adaptar-se ou ajustar-se às diferentes circunstâncias, internas ou externas, como uma resposta do animal a um determinado estímulo, envolvendo não somente o que o animal está fazendo, mas

também quando, como, por que e onde. Por esta razão, pode ser uma ferramenta importante para avaliação de circunstâncias correlacionadas positiva ou negativamente como ambiente, alimentação, adaptação, entre outras.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar as atividades comportamentais de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso médio inicial de 20,0 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM 30%RIDM	0%RIDM	Feno Tifton 85 10%RIDM	20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001). PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca. NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais.

No registro do tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, foi adotada a observação visual dos animais a cada dez minutos, durante 24 horas, em cada período experimental. Os registros foram realizados por observadores treinados em sistema de revezamento, posicionados estrategicamente em frente às baias de forma a não incomodar os animais. No mesmo dia foi realizada a contagem do número de mastigações meréricas (nº/bolo) e do tempo despendido na ruminação de cada bolo (seg/bolo) de cada animal, com a utilização de cronômetros digitais. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o comportamento ingestivo dos ovinos as variáveis estudadas não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre o tratamento controle com os demais tratamentos, nem para a crescente inclusão dos níveis de raiz integral desidratada da mandioca (Tabela 2). O consumo de matéria seca e de fibra em detergente neutro durante a etologia apresentaram médias de 1,053 e 0,454 kg em 24 horas, respectivamente. A palatabilidade pode ter favorecido a aceitação dos cinco tipos de dietas pelos cordeiros.

**Tabela 2.** Consumos de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (CFDN), tempo despendido em alimentação, ruminação e ócio, número de bolos ruminados por dia e tempo médio gasto em mastigações por bolo em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
CMS (kg/dia)	0,935	1,120	1,093	1,030	1,087	16,3
CFDN (kg/dia)	0,359	0,467	0,467	0,498	0,480	26,1
Alimentação (horas/dia)	6,1	6,1	6,0	6,6	5,8	18,5
Ruminação (horas/dia)	7,3	7,4	7,5	7,3	7,9	13,3
Ócio (horas/dia)	10,6	10,5	10,5	10,1	10,3	16,8
Bolos ruminados (nº/dia)	645	708	678	680	814	16,1
Tempo mastigação/bolo (seg)	41,41	38,75	41,46	39,88	35,31	11,5
Itens	Equação de regressão			R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>	
CMS (kg/dia)	$\hat{Y} = 1,082$			-	ns	
CMS (kg/dia)	$\hat{Y} = 0,478$			-	ns	
Alimentação (horas/dia)	$\hat{Y} = 6,1$			-	ns	
Ruminação (horas/dia)	$\hat{Y} = 7,5$			-	ns	
Ócio (horas/dia)	$\hat{Y} = 10,4$			-	ns	
Bolos ruminados (nº/dia)	$\hat{Y} = 704$			-	ns	
Tempo mastigação/bolo (seg)	$\hat{Y} = 38,85$			-	ns	

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação. Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett. R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

O tempo despendido em horas para alimentação, ruminação e ócio apresentaram valores médios de 6,1; 7,5 e 10,9 horas/dia, respectivamente. O maior tempo gasto na atividade de ócio pelos ovinos durante o período de 24 horas responde pelo fato da composição química das dietas serem de alto valor nutricional. Características desejáveis das dietas que suprem as necessidades nutritivas de cada ovino para produção de carne, haja vista que, maior o tempo de ociosidade dos cordeiros se deve ao estado de saciedade causado pelas dietas, inibindo o centro da fome e tendo como consequência, a redução dos tempos de alimentação e ruminação. O segundo maior tempo despendido em atividade foi a de ruminação, segundo Alves et al. (2012), a ruminação é influenciada pela natureza da dieta e parece ser proporcional ao teor de parede celular dos volumosos, diante disso, dietas volumosas apresentam aumento na ruminação, e conseqüentemente, aumentam também a degradação ruminal do alimento, principalmente por expor a fração da fibra potencialmente digerível ao ambiente ruminal, por reduzir as partículas.

O número de bolos ruminados por dia e o tempo de mastigação de cada bolo (seg) exibiram valores médios de 705 nº/dia e 39,36 seg/bolo, respectivamente. O número de bolos ruminados depende da ingestão de matéria seca, dos teores de fibra em detergente neutro na matéria seca, da atividade de peristaltismo e da saúde ruminal dos animais. O tempo gasto na mastigação relaciona-se principalmente ao tipo de fibra presente na dieta. A fibra fisicamente efetiva tem função de fornecer substrato para atuação dos microrganismos ruminais, que por meio da fermentação produzem ácidos graxos voláteis que são as principais fontes de energia para os ruminantes. Essa mesma fibra estimula a mastigação e ruminação, visando manter a saúde ruminal através do pH adequado para sobrevivência da flora, perfil de fermentação e o tempo de retenção da fibra.

## CONCLUSÃO

A presença do feno da parte aérea com inclusão de 30% da raiz da mandioca e feno de Tifton 85 com níveis de inclusão da raiz da mandioca não alteram as atividades comportamentais dos cordeiros.

## REFERÊNCIAS

MOURA ALVES, Evanilton et al. Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 34, n. 3, 2012.

FERREIRA, Alexandre Lima et al. Produção e valor nutritivo da parte aérea da mandioca, maniçoba e pornunça. *Revista brasileira de saúde e produção animal*, v. 10, n. 1, 2009.

GONÇALVES, Geane Dias et al. Valor Nutritivo de Co-produtos da Mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 8, n. 4, p. 364-374, 2007.



## Perfil bioquímico sérico de cabras alimentadas com dietas contendo farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth)

Ianete Lima Batista<sup>1</sup>; Francisca Jakeline Carvalho Viana<sup>1</sup>; Marcos Jácome de Araújo<sup>1</sup>; Carlo Aldrovandi Torreão Marques<sup>2</sup>; Hudblan Hudson de Miranda<sup>1</sup>; Márcio Eduardo de Melo Benvenuti<sup>1</sup>; Darklê Luiza de Souza Jácome<sup>3,4</sup>; Jacira Neves da costa Torreão

<sup>1</sup>Campus Professora Cinobelina Elvas/UFPI; <sup>2</sup>Campus Sertão/UFS; <sup>3</sup>Colégio Técnico de Bom Jesus/CTBJ; <sup>4</sup>Instituto Federal de Sergipe/IFS

**Resumo:** Estratégias para reduzir os custos com alimentação animal e contornar os problemas da estacionalidade da produção de alimentos seria a utilização de alimentos alternativos, disponíveis na região, em substituição a ingredientes tradicionais utilizados, a exemplo do milho. Assim, como alternativa interessante e vantajosa, tem-se a utilização da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth). Esta por sua vez, possui boa aceitabilidade pelos animais, amadurece e cai no período mais seco do ano (agosto a outubro), época em que as forragens tornam-se escassas e de baixo valor nutritivo. Portanto, objetivou-se avaliar o perfil bioquímico sérico de cabras em lactação, alimentadas com dietas contendo farelo da vagem de faveira. Foram utilizadas oito cabras Anglo-Nubianas, multíparas, com peso corporal médio de  $44,5 \pm 6,3$  kg e, aproximadamente, quatro anos de idade, estando aos 50 dias de lactação. Os animais foram alocados em baias individuais de  $1,6 \text{ m}^2$ , distribuídas em quadrado latino duplo ( $4 \times 4$ ), com quatro tratamentos, sendo: 0, 33,3 66,7 e 100% de substituição do milho pela vagem de faveira (%MS) e quatro períodos com duração de 20 dias cada período (15 de adaptação e cinco dias de coleta de dados). As amostras de sangue foram coletadas no 1º, 3º e 5º dias de coleta, sempre antes dos animais receberem a alimentação da manhã. A coleta foi realizada por punção da veia jugular para realização das análises bioquímicas para a determinação de glicose, colesterol, triglicerídeos (TG), ureia, creatinina, proteínas totais (PT), albumina, globulinas, albumina, cálcio, fósforo e magnésio. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) para as concentrações séricas de colesterol, TG, ureia, creatinina, PT, albumina, globulinas e Mg (Tabela 1). Por outro lado, as concentrações de glicose e Ca aumentaram linearmente e as de P sofreram efeito quadrático ( $P<0,05$ ). Mediante os resultados obtidos, o milho pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira em dietas de cabras Anglonubianas em lactação.

**Palavras-chave:** Anglo- Nubiana; Colesterol ; Fava de bolota

## Serum biochemical profile of goats fed diets containing faveira (*Parkia platycephala* Benth) pod meal

**Abstract:** Strategies to reduce feed costs and address the problems of seasonality of feed production would be the use of alternative feed available in the region, replacing traditional ingredients used, such as corn. Thus, as an interesting and advantageous alternative, one has the use of the faveira (*Parkia platycephala* Benth). This, in turn, has good acceptability for animals, matures and falls in the driest period of the year (August to October), a time when fodder becomes scarce and of low nutritional value. Therefore, the aim of this study was to evaluate the serum biochemical profile of lactating goats fed diets containing faveira pod meal. Eight Anglo-Nubian goats, multiparous, with a mean body weight of  $44.5 \pm 6.3$  kg and approximately four years of age were used at 50 days of lactation. The animals were allocated to individual stalls of  $1.6 \text{ m}^2$ , distributed in double Latin square ( $4 \times 4$ ), with four treatments, being: 0, 33,3 66,7 and 100% of corn ground replacement by faveira (%DM) and four periods of 20 days each period (15 adaptation and five days of data collection). Blood samples were collected on the 1st, 3rd and 5th days of data collection, always before the animals received the morning feed. The collection was performed by puncture of the jugular vein to perform the biochemical analyzes for the determination of glucose, cholesterol, triglycerides (TG), urea, creatinine, total proteins (TP), albumin, globulins, albumin, calcium, phosphorus and magnesium. There was no effect ( $P>0.05$ ) for serum concentrations of cholesterol, TG, urea, creatinine, PT, albumin, globulins and Mg (Table 1). On the other hand, glucose and Ca concentrations increased linearly and P concentrations were quadratic ( $P<0.05$ ). Based on the results obtained, corn ground can be completely replaced by faveira pod meal in diets for lactating Anglonubian goats.

**Keywords:** Anglo-Nubian; Cholesterol; Fava de bolota

### INTRODUÇÃO

A alimentação dos animais representa o maior custo da atividade pecuária, principalmente quando se usa fontes tradicionais como o milho e o farelo de soja, uma forma para reduzir os custos com alimentação seria a utilização de alimentos alternativos em substituição a ingredientes tradicionais dos concentrados (ZAMBOM et al., 2008). Assim, como alternativa interessante e vantajosa,

tem-se a utilização de vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth), por possuir uma boa aceitabilidade pelos animais. Embora seja tendência mundial a utilização de alimentos alternativos, muitas vezes questiona-se o emprego dos mesmos, principalmente por desconhecer o valor nutritivo desses alimentos e seus efeitos sobre a resposta animal, desde ao consumo ao desempenho.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o perfil bioquímico sérico de cabras alimentadas com dietas contendo farelo da vagem de faveira em substituição ao milho moído.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Piauí, situado no Município de Bom Jesus - PI. Foram utilizadas oito cabras Anglo-Nubianas, múltíparas, com peso corporal médio de  $44,5 \pm 6,3$  kg e, aproximadamente, quatro anos de idade, estando aos 50 dias de lactação. Os animais foram alocados em baias individuais de  $1,6 \text{ m}^2$ , distribuídas em quadrado latino duplo ( $4 \times 4$ ), com quatro tratamentos, sendo: 0, 33,3, 66,7 e 100% de substituição do milho pela vagem de faveira (%MS) e quatro períodos com duração de 20 dias cada período (15 de adaptação e cinco dias de coleta de dados). As dietas foram constituídas por feno de *Panicum maximum* cv Áries, farelo de soja, milho moído, farelo da vagem de faveira e suplemento mineral. As cabras foram alimentadas duas vezes ao dia, logo após a ordenha (08h00min e 17h00min). As amostras de sangue foram coletadas no 1º, 3º e 5º dias de coleta, sempre antes dos animais receberem a alimentação da manhã. A coleta foi realizada por punção da veia jugular para realização das análises bioquímicas do soro. Após a coleta, as amostras foram imediatamente colocadas em centrífuga por 15 minutos a 3500 rotações por minuto. A determinação da concentração sérica de glicose foi através de método colorimétrico enzimático da LABTEST. Colesterol, triglicerídeos e ureia, pelo método colorimétrico. Para determinação da creatinina, foi empregada a técnica cinética enzimática, enquanto que proteínas totais e albumina foram determinadas pelos métodos do biureto e verde bromocresol, respectivamente. A globulina foi obtida a partir da diferença entre proteínas totais e albumina. Já para as análises de Cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg), as amostras de sangue passaram pelos métodos preconizado por Gomide et al. (2004), seguidos por leituras em espectrofotômetro de refratância. As análises estatísticas foram realizadas usando o PROC MIXED do SAS (2002). Foi realizada análise de regressão, sendo testados os contrastes ortogonais linear e quadrático, utilizando-se uma significância de até 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações séricas de glicose e Ca aumentaram linearmente com o aumento do nível do farelo da vagem de faveira. Por outro lado, as concentrações séricas dos demais metabólitos não foram influenciadas pelos tratamentos (Tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros sanguíneos de cabras alimentadas com dietas contendo farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth)

Variável	Nível de substituição (% MS)				EPM	P-value <sup>1</sup>	
	0	33,3	66,7	100		L	Q
Glicose (mg/dL)	43,81	43,83	45,91	47,45	0,80	0,002	0,36
Colesterol (mg/dL)	81,80	82,65	75,75	76,76	3,95	0,24	0,98
TAG (mg/dL)	80,88	82,41	85,01	83,31	2,21	0,32	0,47
PT (g/dL)	7,53	7,53	7,69	7,46	0,15	0,98	0,46
Albumina (g/dL)	2,74	2,76	2,82	2,68	0,10	0,81	0,43
Globulina (g/dL)	4,79	4,77	4,70	4,78	0,19	0,92	0,80
Ureia (mg/dL)	38,70	40,06	38,35	43,03	2,14	0,25	0,45
Creatinina (mg/dL)	1,11	1,00	1,03	1,07	0,06	0,86	0,29
Cálcio (mg/dL)	9,75	10,00	9,94	10,58	0,20	0,02	0,35
Fósforo (mg/dL)	6,76	5,52	6,05	6,35	0,36	0,67	0,05
Magnésio (mg/dL)	2,56	2,78	2,76	2,78	0,14	0,33	0,49

<sup>1</sup> Significativo quando  $P < 0,05$ . L-Efeito linear; Q- Efeito quadrático; EPM- Erro Padrão da Média. TAG = triglicerídeos; PT = proteínas totais;

As concentrações séricas de glicose apresentaram-se um pouco abaixo dos valores mínimos de referência, que é de 50 mg/dL e as de cálcio apresentaram-se dentro dos padrões normais (8,9 a 11,7 mg/dL) segundo Kaneko et al. (2008). Os valores de referência para PT, albumina, globulina, ureia e creatinina variam de: 6,4 a 7,0 g/dL; 2,7 a 3,9 g/d; 2,7 a 4,1 g/dL; 21,4 a 42,8 mg/dL e 1,0 a 2,0 mg/dL, respectivamente, estando, portanto, dentro da normalidade. Da mesma forma, foi verificado para o colesterol cujos valores permaneceram dentro do valor de referência (80 a 130 mg/dL). Para o fósforo, verificou-se efeito quadrático, sendo ao nível de 33,3% de substituição foi verificado o menor valor sérico para este mineral (5,53 mg/dL). Já para o Mg, não foram afetados os tratamentos permanecendo dentro da normalidade (2,8 a 5,6 mg/dL).

## CONCLUSÃO

Mediante os resultados obtidos, o milho moído pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala* Benth), em dietas de cabras Anglonubianas em lactação, sem provocar grandes mudanças no perfil bioquímico sérico dos animais.

## APOIO

Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa e concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

GOMIDE, C.A.; ZANETTI, M.A.; PENTEADO, M.V.C.; CARRER, C.R.O; DEL CLARO, G.R.; NETTO, A.S. Influência cátion-aniônica da dieta sobre o balanço de cálcio, fósforo e magnésio em ovinos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.56, n.3, p.363-369, 2004.

KANEKO J.J.; HARVEY J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6th ed. Academic Press, San Diego. 928p. 2008.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: SAS Institute, 2002. 525p.

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; SILVA, K.T. et al. Desempenho e digestibilidade dos nutrientes de rações com casca do grão de soja em substituição ao milho para cabras Saanen em lactação e no pré-parto. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.37, n.7, p.1311-1318, 2008.



## Perfil bioquímico sérico de cabras alimentadas com dietas contendo glicerina bruta oriunda da produção de biodiesel usando óleos de fritura

Francisca Jakeline Carvalho Viana<sup>1</sup>; Carlos Barbosa dos Santos<sup>1</sup>; Marcos Jácome de Araújo<sup>1</sup>; Natylane Eufransino Freitas<sup>1</sup>; Marcelo Henrique Batista de Moraes<sup>1</sup>; Cezario Batista de Oliveira Neto<sup>1</sup>; Luana Araújo Saraiva<sup>1</sup>; Antônio Jackson de Sousa Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Professora Cinobelina Elvas/UFPI

**Resumo:** A glicerina bruta (GB) é o principal coproduto gerado na produção de biodiesel resultante da formação de ésteres metílicos de ácidos graxos a partir de triglicerídeos. A maioria das matérias-primas de biodiesel é derivada de óleos vegetais de primeiro uso. No entanto, um número limitado de estudos avaliou os efeitos da GB oriunda a partir de óleos de fritura (segundo uso) contendo elevado teor de ácidos graxos, na alimentação animal. Portanto, objetivou-se analisar a substituição parcial do milho pela GB (30,62% de glicerol), oriunda da produção de biodiesel, a partir de óleo de fritura sob os parâmetros bioquímicos de cabras em lactação. Oito cabras Anglonubianas, em média aos  $51 \pm 4,0$  dias de lactação e  $42,06 \pm 3,5$  kg de peso corporal, foram aleatoriamente distribuídas em dois quadrado latino  $4 \times 4$ , com quatro níveis de GB e quatro períodos. O experimento teve duração de 80 dias, sendo dividido em quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e cinco dias para coleta de dados. Os tratamentos foram definidos pela concentração de GB (0, 7, 14 e 21% da MS total). As amostras de sangue foram coletadas no 1º, 3º e 5º dias de coleta, após a adaptação, sempre antes dos animais receberem a alimentação da manhã. A coleta foi realizada por punção da veia jugular para realização de hemograma e perfil bioquímico-sérico. Contrastes ortogonais foram testados para determinar efeitos linear e quadrático, bem como os efeitos de 0% vs GB e 7% vs 14 e 21% de GB na dieta, sendo estes significativos quando o  $P \leq 0,05$ . Houve efeito linear decrescente ( $P=0,037$ ) para as concentrações séricas de fósforo e efeito quadrático ( $P=0,05$ ) para as concentrações séricas de cálcio. No entanto, não foram verificados efeitos significativos ( $P>0,05$ ) para as concentrações de magnésio, glicose, colesterol total, triglicerídeos, proteína total, albumina, globulinas, ureia e creatinina. A inclusão de níveis crescentes de GB na dieta de cabras lactantes influenciou perfil bioquímico sérico. Conclui-se que a GB (30,6% de glicerol) pode ser usado em até 7% da MS total da dieta sem promover problemas metabólicos.

**Palavras-chave:** Cálcio; Fósforo; Glicerol

## Serum biochemical profile of goats fed diets containing crude glycerin from the biodiesel production from waste frying oils

**Abstract:** Crude glycerin (CG) is the main co-product generated in the production of biodiesel resulting from the formation of fatty acid methyl esters from triglycerides. Most biodiesel feedstock is derived from first-time vegetable oils. However, a limited number of studies evaluated the effects of CG from frying oils (second use) containing high fatty acid content in animal feed. The objective of this study was to analyze the partial replacement of corn ground by CG (30.62% of glycerol) from the production of biodiesel from waste frying oil under the biochemical parameters of lactating goats. Eight Anglo-Nubian goats, averaging  $51 \pm 4.0$  days of lactation and  $42.06 \pm 3.5$  kg of body weight, were randomly distributed in two  $4 \times 4$  Latin squares, with four CG levels and four periods. The experiment lasted 80 days and was divided into four periods of 20 days, with 15 days for adaptation and five days for data collection. Treatments were defined by the concentration of CG (0, 7, 14 and 21% of total DM). Blood samples were collected on the 1st, 3rd and 5th days of collection, after adaptation, always before the animals received the morning feed. The blood collection was performed by puncture of the jugular vein to perform biochemical-serum profile. Orthogonal contrasts were tested to determine linear and quadratic effects, as well as the effects of 0% CG in the diet compared to the other treatments and 7% vs 14 and 21% CG, being these significant when the  $P \leq 0.05$ . There was a linear decreasing effect ( $P=0.03$ ) for serum phosphorus concentrations and quadratic effect ( $P=0.05$ ) for serum calcium concentrations. However, no significant effects ( $P>0.05$ ) were observed for the concentrations of magnesium, glucose, total cholesterol, triglycerides, total protein, albumin, globulins, urea and creatinine. The inclusion of increasing levels of CG in the diet of lactating goats influenced the serum biochemical profile. It can be concluded that CG (30.6% glycerol) can be used in up to 7% of total dietary DM without promoting metabolic problems.

**Keywords:** Calcium; Glycerol; Phosphorus

### INTRODUÇÃO

Tem-se buscado alimentos alternativos que possam contribuir para a viabilidade dos custos de produção e, principalmente, que contribuam para aumentar a eficiência alimentar sem afetar o desempenho produtivo e sem provocar danos à saúde animal. Os óleos

de fritura são resíduos da indústria alimentícia que podem ser usados para produzir o biodiesel, gerando resíduos lipídicos, podendo estes, serem considerados fontes de glicerol, com potencial de uso na produção animal substituindo parcial ou totalmente o farelo de milho. Entretanto, o uso de resíduos lipídicos, como fontes de glicerol, adicionados na dieta animal, deve ser investigado, com intuito de esclarecer seus efeitos no metabolismo animal.

## OBJETIVOS

Esse trabalho foi realizado com o objetivo de analisar os efeitos da inclusão de níveis crescentes de glicerina bruta (GB) oriundo da produção de biodiesel, a partir de óleos residuais de fritura, em substituição ao milho, em dietas para cabras lactantes sob os parâmetros bioquímicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Piauí, situado no Município de Bom Jesus - PI. Foram utilizadas oito cabras da raça Anglonubianas, múltiparas, com peso corporal (PC) médio de  $42,06 \pm 3,5$  kg e aproximadamente dois anos de idade, estando aos  $51 \pm 4$  dias de lactação e clinicamente saudáveis. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quadrado latino  $4 \times 4$ , com quatro animais, quatro períodos experimentais e quatro níveis de GB (0, 7, 14 e 21% com base na MS). O experimento teve duração de 80 dias de duração, composto de quatro períodos de 20 dias. Sendo 15 dias destinados para adaptação ao manejo e dietas e cinco dias para a coleta de dados e amostras. As dietas foram formuladas para atender as exigências nutricionais de cabras em lactação com produção de 1,5 kg/cabra/dia e 4% de gordura de leite (NRC, 2007), sendo alimentação foi fornecida em duas refeições diárias. As amostras de sangue foram coletadas no 1º, 3º e 5º dias de coleta, após a adaptação, sempre antes dos animais receberem a alimentação da manhã, por punção da veia jugular. Após a coleta, as amostras foram imediatamente colocadas em centrífuga por 15 minutos a 4000 rotações por minuto. A determinação da concentração sérica de glicose foi através de método colorimétrico enzimático da LABTEST. Colesterol, triglicerídeos e ureia, pelo método colorimétrico. Para determinação da creatinina, foi empregada a técnica cinética enzimática, enquanto que proteínas totais (PT) e albumina foram determinadas pelos métodos do biureto e verde bromocresol, respectivamente. A globulina foi obtida a partir da diferença entre proteínas totais e albumina. Já para as análises de cálcio (Ca), fósforo (P) e magnésio (Mg) foram realizadas da mesma forma, empregando-se kits comerciais da LABTEST. As análises foram realizadas seguindo os protocolos dos kits enzimáticos comerciais e as leituras tomadas em analisador bioquímico semiautomático (SPECTRON CELER®). As análises estatísticas foram realizadas usando o PROC MIXED do SAS (SAS, 2002). Os efeitos de tratamento sobre as variáveis analisadas foram avaliados usando contrastes ortogonais para determinar os efeitos linear e quadrático, bem como os efeitos de 0% GB vs todos com GB e 7% GB vs 14 e 21% de GB na dieta. Os contrastes foram significativos quando  $P \leq 0,05$  e tendência quando  $P \leq 0,10$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O perfil bioquímico não foi alterado pelos tratamentos, com exceção das concentrações de fósforo que decresceram linearmente ( $P=0,03$ ), as de cálcio ( $P=0,05$ ) e a PT ( $P=0,06$ ) que tenderam ao efeito quadrático à medida que se aumentou a inclusão da GB na dieta. Foi ao nível de 10% de GB onde foi verificado o maior valor sérico para Ca (8,0 mg/dL) e a 9,1% de GB o maior valor para a PT (7,28 g/dL). Em valores absolutos, a concentração plasmática de glicose, nos tratamentos 0% (48,21 mg/dL) e 14% de GB (49,89 mg/dL), encontra-se ligeiramente abaixo dos valores de referência (50 a 75 mg/dL; KANEKO et al., 2008). Entretanto, os níveis com 7% e 21% de GB apresentaram, respectivamente, valores normais de glicose (50,89 e 52,34 mg/dL). Apesar das concentrações de colesterol estar dentro do padrão recomendado (80 a 130 mg/dL), nota-se que, em todos os tratamentos, estiveram sempre próximos ao limite. As concentrações séricas de PT foram ligeiramente acima do normal para a espécie caprina em todos os tratamentos. As concentrações séricas de albumina e globulinas não sofreram influências dos tratamentos e mantiveram-se dentro dos valores de referência (2,7 a 3,9 g de albumina/dL e 2,7 a 4,1 g de globulina/dL). As concentrações séricas de ureia e creatinina mantiveram-se dentro dos valores de referência (21,4 a 42,8 mg/dL e 1,0 a 2,0 mg/dL, respectivamente). Para todos os tratamentos, as concentrações séricas de cálcio estão abaixo dos valores normais para caprinos (8,9 a 11,7 mg/dL). As concentrações séricas de fósforo diminuíram à medida que aumentou o nível de inclusão de GB na dieta, entretanto, apresentaram dentro dos padrões normais (4,2 a 9,1 mg/dL). As concentrações séricas de magnésio não foram influenciadas ( $P>0,05$ ) pela inclusão da GB na dieta, estando os valores dentro da normalidade (2,8 a 3,6 mg/dL). As atividades das enzimas AST e FA mantiveram-se dentro dos valores de referência (43 a 132 U/L e 93 a 347 U/L, respectivamente).

**Tabela 1.** Perfil bioquímico sérico de cabras lactantes alimentadas com dietas contendo glicerina bruta oriunda da produção de biodiesel a partir de óleos residuais de fritura

Item	Glicerina bruta (%MS)					L	Q	P-valor	
	0	7	14	21	EPM			0% vs GB <sup>1</sup>	7% vs 14 e 21% <sup>2</sup>
Glicose (mg/dL)	48,21	50,89	49,89	52,34	1,23	0,50	0,99	0,53	0,93
Colesterol (mg/dL)	129,99	125,03	127,79	126,90	1,53	0,99	0,65	0,51	0,60
TAG (mg/dL)	21,73	22,15	20,82	24,46	1,00	0,27	0,36	0,76	0,80
PT (g/dL)	7,16	7,24	7,26	7,04	0,04	0,37	0,06	0,83	0,41
Albumina (g/dL)	3,41	3,23	3,71	3,21	0,08	0,83	0,19	0,92	0,42
Globulina (g/dL)	3,75	4,01	3,56	3,83	0,09	0,75	0,99	0,86	0,34

Ureia (mg/dL)	36,12	37,24	39,43	40,08	0,96	0,19	0,84	0,34	0,40
Creatinina (mg/dL)	1,40	1,45	1,52	1,47	0,02	0,21	0,33	0,16	0,46
Cálcio (mg/dL)	7,45	7,98	7,90	7,35	0,15	0,73	0,05	0,48	0,39
Fósforo (mg/dL)	7,98	8,06	6,78	6,60	0,27	0,03	0,90	0,27	0,11
Magnésio (mg/dL)	3,41	3,57	3,51	3,48	0,05	0,72	0,31	0,33	0,57
AST (U/L)	74,32	83,28	57,87	59,85	3,26	0,15	0,49	0,74	0,07
FA (U/L)	356,84	353,05	351,48	347,02	1,85	0,19	0,95	0,31	0,54

<sup>1</sup> Significativo quando  $P < 0,05$ . Tendência quando  $P < 0,10$ ; L- Efeito linear; Q- Efeito quadrático; EPM- Erro Padrão da Média.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a glicerina bruta, como fonte de glicerol, na dieta de cabras lactantes pode ser incluído em até 7% da matéria seca total da dieta, sem promover problemas metabólicos.

## REFERÊNCIAS

GONZALEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O.; RIBEIRO, L.A. **Perfil metabólico em ruminantes**. Seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: UFRGS, 2000, 108p.

KANEKO J.J.; HARVEY J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. 6th ed. Academic Press, San Diego. 928p. 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 2007, 362p.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. **User's guide**. Cary: SAS Institute, 2002. 525p



## Eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com raiz e parte aérea da mandioca e feno de Tifton 85<sup>1</sup>

Deivison Leles Balisa<sup>1</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3,5</sup>; Natan Santana Araújo<sup>2</sup>; Messias de Sousa Nogueira<sup>2</sup>; Sílvio Humberto Cardoso de Almeida Filho<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA. ; <sup>2</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA.; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA.; <sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratadas e feno de Tifton 85. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,0 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O período experimental teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. No fim de cada período houve o comportamento ingestivo, onde foi realizada a observação visual dos animais a cada dez minutos, durante 24 horas. A eficiência de alimentação e ruminação do tratamento controle não diferiu dos demais tratamentos e nem a crescente inclusão da raiz integral desidratada da mandioca com o feno do Tifton 85. Os níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, tal como o feno da parte aérea e o feno do Tifton 85, não alteram a eficiência de alimentação e ruminação dos cordeiros.

**Palavras-chave:** comportamento ingestivo; confinamento; nutrição.

## Feeding efficiency and rumination of lambs fed with root and shoots of cassava and Tifton 85 hay<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the feed and rumination efficiency of lambs fed diets containing root and shoots of dehydrated cassava and Tifton 85 hay. The experiment was conducted at the State University of the Southwest of Bahia, Itapetinga - BA. Thirty mestizo sheeps, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.0 kg were used, distributed in a completely randomized design. The experimental period lasted 77 days, with 14 days of adaptation and three periods of 21 days for data collection. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. At the end of each period there was the ingestive behavior, where the visual observation of the animals was performed every ten minutes for 24 hours. The efficiency of feeding and rumination of the control treatment did not differ from the other treatments and neither the increasing inclusion of the dehydrated whole cassava root with the Tifton 85 hay. The inclusion levels of the dehydrated root of cassava, as well as the aerial part hay And Tifton 85 hay, do not alter feeding and rumination efficiency of lambs.

**Keywords:** confinement; ingestive behavior; nutrition

### INTRODUÇÃO

A criação ovina atual representa uma evolução em relação ao passado, quando a atividade era voltada apenas para o autoconsumo ou comercialização em mercados próximos, enfrentando limitações como a escassez de água, ausência de alimento para o rebanho em épocas de estiagens prolongadas e ofertas estacionais da carne.

Uma das soluções encontradas para reverter tais limitações, foi à criação de cordeiros em sistema de confinamento. Segundo Goes et al. (2010), o milho e o farelo de soja são os dois principais alimentos utilizados na elaboração da ração como fonte energética e proteica, por não apresentarem fatores antinutricionais. Entretanto, tem custos elevados, sendo necessária para o confinamento alimentos alternativos disponíveis em cada região e que apresentem boa qualidade nutricional. A cultura da mandioca e os vários

subprodutos de sua industrialização destacam-se como substitutos energéticos e proteicos mais baratos para formulação de rações para ruminantes.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a eficiência de alimentação e ruminação de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O Experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga - BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso médio inicial de 20,0 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O experimento teve duração total de 77 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 21 dias para coleta de dados. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca (Tabela 1).

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM 30%RIDM	0%RIDM	10%RIDM	Feno Tifton 85 20%RIDM	30%RIDM
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001).

PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM = Raiz integral desidratada da mandioca. NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível e NDT = Nutrientes digestíveis totais

Para avaliação da eficiência de alimentação e ruminação dos cordeiros, no fim de cada período houve o comportamento ingestivo, onde foi realizada a observação visual dos animais a cada dez minutos, durante 24 horas. Dentre as observações foi realizada a contagem do número de mastigações meréricas (nº/bolo), posteriormente foi tirada a médias do número de mastigações/dia e números mastigações/bolo. Para obtenção das médias, foram feitas as observações de três bolos ruminais em três períodos diferentes do dia (manhã, tarde e noite). A eficiência de alimentação e ruminação, expressa em g de MS/hora e g de FDN/hora, foi obtida mediante a divisão do consumo médio diário de MS e FDN pelo tempo total despendido em alimentação e/ou ruminação em 24 horas, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às variáveis de eficiência de alimentação da matéria seca, eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro, eficiência de ruminação da matéria seca e eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro estudadas na etologia dos cordeiros, estas não apresentaram efeito ( $P>0,05$ ) para o teste de Dunnett (Tabela 2).

As médias encontradas para a eficiência de alimentação da matéria seca foram de 184,4 g MS/hora, eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro de 79,9 g FDN/hora, eficiência de ruminação da matéria seca de 146,6 g MS/hora e eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro de 62,2 g FDN/hora.

**Tabela 2.** Eficiência de alimentação da matéria seca (EAMS), eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EAFDN), eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERFDN), número de mastigações meréricas/dia e por bolo em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)				CV <sup>b</sup>
		0	10	20	30	
EAMS (g MS/hora)	160,6	188,0	203,8	168,2	201,3	32,7
EAFDN (g FDN/hora)	61,6	80,9	87,1	80,6	89,1	36,7
ERMS (g MS/hora)	134,7	155,5	155,9	144,1	142,6	21,6
ERFDN (g FDN/hora)	51,3	66,6	62,3	67,9	62,8	27,0
Número mastigações/dia	63.725	58.639	63.464	57.943	48.038	22,6
Número mastigações/bolo	64	63	63	60	55	13,3
Itens	Equação de regressão		R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>		
EAMS (g MS/hora)	$\hat{Y} = 190,3$		-	ns		
EAFDN (g FDN/hora)	$\hat{Y} = 84,4$		-	ns		
ERMS (g MS/hora)	$\hat{Y} = 149,5$		-	ns		
ERFDN (g FDN/hora)	$\hat{Y} = 64,9$		-	ns		
Número mastigações/dia	$\hat{Y} = 57.021$		-	ns		
Número mastigações/bolo	$\hat{Y} = 60$		-	ns		

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

A eficiência de ruminação da matéria seca está associada ao maior peso específico da dieta contendo concentrado e fibra em detergente neutro, pois quanto maior for o número de bolo ruminado por dia, maior será a eficiência da ruminação (MISSIO ET AL., 2010). Já a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro está associada à similaridade dos teores de fibra em detergente neutro das dietas, pois por efeito de cálculo, nessas dietas, bolos regurgitados apresentam quantidades dos componentes da parede celular próximos, que foram desdobrados na ruminação, fato que responde a semelhança dos resultados encontrados no presente experimento para tais parâmetros.

Quanto ao número de mastigações por dia e por bolo (Tabela 2), as médias apresentadas foram de 58.361 n° mastigações/dia e 61 n° mastigações/bolo, respectivamente. Segundo Pazdiora et al. (2011), a atividade de mastigação durante a ingestão e/ou a ruminação atua diretamente na redução das partículas do alimento e implica, indiretamente, nas condições ótimas para celulose ruminal, devido ao efeito sobre a produção de saliva.

A inclusão da raiz integral desidratada da mandioca apresentou variáveis com médias de eficiência de alimentação da matéria seca de 190,3 g MS/hora, eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro de 84,4 g FDN/hora, eficiência de ruminação da matéria seca de 149,5 g MS/hora, eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro de 64,9 g FDN/hora, número de mastigações por dia de 57.021 mastigações/dia e número de mastigações por bolo de 60 mastigações/bolo (Tabela 2). Mesmo com a maior inclusão da raiz da mandioca na dieta testada, não houve influência sobre os parâmetros citados acima, demonstrando semelhança entre razão volumoso:concentrado, teores e qualidade da parede celular, presença de microrganismos celulolíticos e peso específico das dietas testadas.

## CONCLUSÃO

Os níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, tal como o feno da parte aérea e o feno do Tifton 85, não alteram a eficiência de alimentação e ruminação dos cordeiros.

## REFERÊNCIAS

DE TONISSI E BUSCHINELLI DE GOES, Rafael Henrique et al. Degradabilidade in situ dos grãos de crambe, girassol e soja, e de seus coprodutos em ovinos. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 32, n. 3, 2010

MISSIO, Regis Luis et al. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1571-1578, 2010.

PAZDIORA, Raul Dirceu et al. Efeitos da frequência de fornecimento do volumoso e concentrado no comportamento ingestivo de vacas e novilhas em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 2244-2251, 2011.



## Perfil metabólico de ovinos alimentados com silagem de resíduo úmido de cervejaria

Karen Santos Félix de Abreu<sup>1</sup>; Adriana Guim<sup>2</sup>; Francisco Fernandes Ramos de Carvalho<sup>2</sup>; Marcelo de Andrade Ferreira<sup>2</sup>; João Vítor Fernandes Clemente<sup>3</sup>; José Francisco da Silva Neto<sup>4</sup>; Ana Carolina Costa Pinto Lima<sup>5</sup>; Caio César Carneiro dos Santos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de tese do primeiro autor. Pós-graduanda em Doutorado em Produção Animal, bolsista CAPES, UFRPE, Recife, PE.; <sup>2</sup>Professor Adjunto DZ/UFRPE, Recife, PE.; <sup>3</sup>Pós-graduando do doutorado em Produção Animal/UFRPE, Recife, PE.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista Facepe, DZ/UFRPE.; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista CNPQ, DZ/UFRPE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os parâmetros sanguíneos de cordeiros alimentados com silagem de resíduo úmido de cervejaria sem (RUC – T1) e com aditivos (milho moído – T2, farelo de trigo – T3 e farinha de mandioca – T4). Foram utilizados 32 animais mestiços Santa Inês, com peso vivo inicial de  $19,42 \pm 1,74$  kg. Distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, alocados em baias individuais providas de comedouro e bebedouro. As coletas de sangue foram realizadas antes dos animais receberem as silagens avaliadas (*base line*), 30 e 60 dias após a introdução das silagens na dieta. Animais alimentados com silagem de RUC aditivadas com farinha de mandioca apresentaram menores concentrações de ureia sanguínea, de 24,93 mmol/l. Com relação à coleta *base line*, a proteína total, ácido úrico, colesterol e as enzimas ALT e GGT séricas aumentaram com o consumo das silagens, no entanto, podendo ser consideradas pequenas variações. Silagens de RUC podem ser recomendadas na alimentação de ovinos por não proporcionar alterações metabólicas no animal.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; cordeiros; metabolismo

## Metabolic profile of sheep fed with wet brewery silage

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the blood parameters of lambs fed with brewed wet silage (RUC - T1) and with additives (ground corn - T2, wheat bran - T3 and cassava flour - T4). Thirty - two crossbred Santa Inês animals were used, with initial live weight of  $19.42 \pm 1.74$  kg. Distributed in a completely randomized design, allocated in individual stalls equipped with a feeder and drinking fountain. Blood samples were taken before the animals received the silages evaluated (baseline), 30 and 60 days after the introduction of the silages in the diet. Animals fed with RUC silage supplemented with cassava flour presented lower concentrations of blood urea, of 24.93 mmol / l. *In relation of* the base line collection, total protein, uric acid, cholesterol and serum ALT and GGT enzymes increased with silage consumption, however, small variations could be considered. RUC silages may be recommended in ovine feed because they do not provide metabolic changes in the animal.

**Keywords:** alternative foods; lambs; metabolism

### INTRODUÇÃO

A produção de resíduos agroindustriais é crescente acompanhando a demanda populacional de alimentos. Logo, se faz necessário realizar utilização destes resíduos visando minimizar a poluição ambiental. O resíduo úmido de cervejaria (RUC) subproduto da fabricação de cerveja, rico principalmente em fibra e proteína, pode ser utilizado na alimentação de ruminantes (GERON, et al. 2010). No entanto, seu baixo teor de matéria seca pode inviabilizar sua utilização, tendo como alternativa a ensilagem do RUC utilizando aditivos absorventes, promovendo qualidade do material ensilado.

Sabe-se que o confinamento caracteriza-se como excelente ferramenta zootécnica, no entanto a alimentação representa o maior custo. Assim, aliar a terminação de ovinos alimentados com resíduos agroindustriais pode minimizar estes custos e garantir a produção de carne ao longo do ano.

Adicionalmente, é de suma importância analisar o perfil metabólico de animais alimentados com dietas alternativas, considerando-se que os parâmetros sanguíneos podem ser mais uma ferramenta útil para avaliar a sanidade e manejo nutricional dos animais (PEIXOTO, et al. 2007).

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os parâmetros sanguíneos após a introdução de silagens de RUC na dieta de cordeiros

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de ovinos e caprinos do Departamento de Zootecnia, da UFRPE, Recife –PE, Brasil. Antes do início do experimento, o projeto de pesquisa foi aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob a licença 021/2016, n°23082.021627/2015.

O RUC foi doado pela empresa CEVAPE (Comércio de Resíduos do Nordeste LTDA), localizada no município de Timbaúba-PE e os aditivos (milho moído, farelo de trigo e farinha de mandioca) adquiridos em comércio local. As silagens foram confeccionadas em bombonas plásticas de 100 e 200kg, a partir de relação de 80:20% de RUC e aditivos na matéria natural, respectivamente.

Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Santa Inês, não castrados, com aproximadamente 4 meses de idade e média de 19,42 ± 1,74 kg de peso corporal inicial. Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros.

As dietas experimentais foram calculadas para permitir ganho de peso de 200 g/animal/dia (NRC, 2007). Estas foram compostas por 25% de feno de tifton, 35% de silagem de RUC (T1 = sem aditivo; T2 = aditivada com milho moído; T3 = aditivada com farelo de trigo; T4 = aditivada com farinha de varredura) e 40% como concentrado, composto por milho triturado e farelo de soja, além de sal mineralizado e sal comum (Tabela 1).

**Tabela 1.** Proporção de ingredientes (%MS) e composição químico-bromatológica das rações com silagens de resíduo úmido de cervejaria aditivas (g/kg dia)

Ingredientes	(% MS)			
	RUC	RUCMI	RUCFT	RUCFMA
Feno de Tifton	25	25	25	25
Silagem	35	35	35	35
Milho moído	37,5	30,5	36	31,5
Farelo de soja	0,5	7,5	2	6,5
Sal mineral <sup>1</sup>	1,5	1,5	1,5	1,5
Sal comum	0,5	0,5	0,5	0,5
<b>Composição química (g/ kg dia)*</b>				
MS	472,6	601,0	590,6	613,0
MO	943,0	943,7	942,8	939,5
MM	57,0	56,3	57,2	60,5
PB	145,6	148,9	146,5	140,7
EE	40,0	35,6	31,0	25,3
CT	757,2	793,1	765,0	744,5
CNF	325,0	356,3	394,3	431,5
FDN	473,7	427,4	412,4	384,3
FDA	180,1	157,6	165,1	142,9
LIGNINA	3,83	3,30	3,51	2,63

1 = Calcio = 173 g/kg; Fósforo = 30 g/kg; Sódio = 148 g/kg; Magnésio = 70 g/kg; Ferro = 2200 mg/kg; Cobalto = 140 mg/kg; Manganês = 3690 mg/kg; Zinco = 4700 mg/kg; Iodo = 61 mg/kg; Selênio= 45 mg/kg; Enxofre = 12 g/kg; Flúor = 700 mg/kg; \* Dados estimados.

Foram realizadas três coletas de sangue, de modo que a primeira ocorreu antes dos animais receberem as dietas experimentais (*base line*) e as duas restantes 30 e 60 dias após a introdução das silagens nas dietas. Todas as coletas foram realizadas quatro horas após a alimentação da manhã (8:00h), por venóclise na jugular, sendo o sangue recolhido em tubos à vácuo (BD Vacutainer®) com e sem anticoagulante. Posteriormente, centrifugadas (3000 rotações por minuto durante cinco minutos), acondicionadas em Eppendorfes® e armazenadas a -18°C. Os indicadores bioquímicos determinados foram: creatinina, ureia, ácido úrico, glicose, proteína total, albumina, globulina, colesterol, triglicérides, Gama-glutamilttransferase (GGT), aspartatoaminotransferase (AST) e alanina aminotransferase (ALT). Através de kits comerciais (DOLES® Reagente) em equipamento semiautomático (Doles D250, DOLES®).

Empregou-se delineamento em parcelas subdivididas, de modo que os tratamentos (silagens) foram alocados na parcela e as coletas de sangue nas subparcelas. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, utilizando pacote estatístico Assistat versão 7.7 (SILVA, 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas interações significativas entre os tratamentos e os tempos de coletas para nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 2).

Apesar das dietas não proporcionarem diferenças significativas para as concentrações séricas de proteínas totais – PT (g/l), nota-se que após 30 dias da inclusão das silagens na dieta, os animais mostraram variações nas concentrações, com elevação na última coleta.

**Tabela 2.** Parâmetros sanguíneos de cordeiros alimentados com silagens de RUC com e sem aditivos

Variável	Tratamentos (mmol/l)				Coletas (mmol/l)			P		
	RUC	RUC	RUC	RUC	1	2	3	Trat	Coleta	Trat*Coleta
		MI	FT	FMA						
PT	4,72	4,55	4,93	4,5	4,86 <sup>ab</sup>	4,22 <sup>b</sup>	4,95 <sup>a</sup>	0,8342	0,0284	0,2639
ALB	2,51	2,46	2,97	2,75	2,75	2,58	2,69	0,4618	0,7750	0,4687
GLOB	2,21	2,19	1,95	1,75	2,11	1,71	2,26	0,6708	0,1205	0,0520
Ureia	42,48 <sup>a</sup>	33,93 <sup>ab</sup>	31,74 <sup>ab</sup>	24,93 <sup>b</sup>	32,5	36,99	30,31	0,0033	0,1908	0,1226
AUR	2,02	1,99	2,01	2,00	1,97 <sup>b</sup>	2,03 <sup>a</sup>	2,01 <sup>a</sup>	0,8289	0,0012	0,1974
CREAT	0,88	0,92	0,85	0,95	0,95	0,85	0,91	0,5426	0,3550	0,8286
GLIC	92,6	91,34	82,32	93,80	83,98	92,96	93,1	0,2252	0,0540	0,3216
COLEST	33,28	30,14	27,68	29,50	25,23 <sup>b</sup>	29,21 <sup>b</sup>	36,01 <sup>a</sup>	0,3255	<.0001	0,3941
TRIG	35,69	38,64	38,3	36,11	36,26	36,44	38,86	0,6953	0,2578	0,1705
AST (UI)	119,09	174,23	159,34	144,02	151,83	133,49	162,19	0,2391	0,2531	0,5097
ALT (UI)	25,7	29,21	24,42	33,97	24,8 <sup>b</sup>	29,02 <sup>ab</sup>	311,16 <sup>a</sup>	0,2517	0,0172	0,2376
GGT (UI)	88,87	96,14	89,52	81,10	99,85 <sup>a</sup>	76,19 <sup>b</sup>	90,67 <sup>ab</sup>	0,7703	0,0138	0,5204

PT = proteínas totais, g/l; Letras minúsculas na mesma linha diferem entre si; P > 0,05.

Cordeiros alimentados com silagem de RUC sem aditivo e aquelas aditivadas com farinha de mandioca apresentaram o maior e o menor valor de ureia sanguínea, de 42,48 e 24,93 mmol/l nesta ordem, que podem ser resultantes do reflexo do ciclo da ureia no rúmen e balanço nitrogenado (BRITO, et al. 2016). Observou-se ainda aumento dos valores séricos do ácido úrico com relação ao *base line*, produto final do metabolismo proteico que pode ser excretado na forma de ácido úrico ou ainda ser transformado em alantoína pela enzima uricase. Por outro lado, à medida que aumentou os dias experimentais e consumo das silagens avaliadas, houve aumento do colesterol e das enzimas ALT e GGT. No entanto, as magnitudes de variação das concentrações dos parâmetros sanguíneos foram muito pequenas em relação ao *base line*, que permite descartar possíveis desordens metabólicas (PEIXOTO, et al. 2007).

## CONCLUSÃO

Cordeiros quando alimentados com silagens de RUC (com ou sem aditivos) por 60 dias, não apresentam alterações de indicadores sanguíneos que sinalizem desordens metabólicas.

## REFERÊNCIAS

BRITO, D. R. B.; ROCHA, V. N. C.; CUTRIM JÚNIOR, J. A. A.; CHAVES, D. P.; SILVA, E. C. V.; COELHO, A. P.; SOARES, E. D. S.; SILVA, E. M.; SILVA, I. C. S. Perfil bioquímico de ovinos alimentados com níveis de inclusão do resíduo úmido de cervejaria. *Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal*, v.10, n.4, p. 572 – 586, out – dez, 2016.

GERON, L. J. V. G.; ZEOULA, L. M.; ERKE, J. A.; PRADO, O. P. BUBLITZ, E.; PRADO, O. P. P.; Consumo, digestibilidade dos nutrientes, produção e composição do leite de vacas alimentadas com resíduo de cervejaria fermentado. *Acta Scientiarum Animal Sciences*, v. 32, n. 1, p. 69-76, 2010.

NRC - NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new world camelids**. Washington, D.C.: National Academy Press, 362 p., 2007.

PEIXOTO, L. A. O.; OSÓRIO, M. T. M. Perfil metabólico proteico e energético na avaliação do desempenho produtivo em ruminantes. *Revista Brasileira de Agrociência*, v. 13, n. 3, p. 299-304, 2007.

SILVA, F. A. S. **ASSISTAT** Versão 7.7 beta (2017) – Homepage: <http://www.assistat.com>. Acesso em 10/08/2017.



## Indicadores econômicos e zootécnicos relacionados a área de plantio de palma forrageira no município de Lajedo-PE em 2016

Thalita Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>; Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>2</sup>; Luiz Henrique Torres Figueira<sup>2</sup>; Alex de Souza Almeida<sup>1</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães

<sup>1</sup>Graduando(a) em Zootecnia, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>2</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>3</sup>Professora Adjunta, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>4</sup>Professor Associado II UFRPE-UAG, Garanhuns, PE

**Resumo:** Dentre os fatores que aumentam a eficiência pecuária, a utilização de alimentos produzidos no sistema de produção se destaca por representar alta participação nos custos efetivos. Dessa forma, objetivou-se analisar indicadores gerenciais relacionados a área de plantio de palma forrageira em propriedades leiteiras no município de Lajedo no ano de 2016. A coleta de dados foi realizada pelo Grupo de Pesquisa de Gestão Rural - LEITE (GPGR - LEITE), mensalmente durante todo o ano de 2016. Analisaram-se o perfil gerencial, tecnológico, indicadores econômicos e zootécnicos, indicadores de tamanho. Os dados foram analisados em estatística descritiva. As propriedades assistidas possuem média de 14,60 hectares e rebanho total de 23,00 animais, dos quais, atualmente 7,00 estão em lactação. Sendo pequenas propriedades predominantemente de agricultura familiar. Os resultados econômicos mostraram: renda bruta média/mês de R\$ 2820,59 observando valor máximo de R\$ 4529,00 e mínimo de R\$ 2288,00, onde este último está relacionado a menor área de palma. O custo operacional efetivo médio de R\$ 2495,39, apresentando porcentagem relacionada a renda bruta de 67,05% e 68,79% e para do gasto com concentrado sobre a renda bruta de 26% e 21% para a propriedade com menor e maior área de plantio respectivamente. Sendo assim, a análise dos dados recomenda que a área de plantio de palma contribui positivamente para o aumento da eficiência técnica e econômica das propriedades leiteiras, sobretudo na redução de gastos com alimentos concentrados.

**Palavras-chave:** Gestão; cactácea; semiárido

## Economic and zootechnical indicators related to forage palm planting in the municipality of Lajedo-PE in 2016

**Abstract:** Among the factors that increase livestock efficiency, the use of food from the production system stands out because it represents a high participation in the effective costs. Thus, the objective was to analyze management indicators related to forage palm planting in dairy farms in the municipality of Lajedo in the year 2016. The Rural Management Research Group - Milk, monthly during the entire year of 2016, carried out data collection. The managerial, technological, economic and zootechnical indicators, size indicators were analyzed. The data were analyzed in descriptive statistics. The data were analyzed in descriptive statistics. The assisted properties have an average of 14.60 hectares and a total herd of 23.00 animals, of which currently 7.00 are in lactation. Being small properties predominantly family farming. The economic results showed: average gross income of R \$ 2820.59, observing a maximum value of R \$ 4529.00 and a minimum of R \$ 2288.00, where the latter is related to the lower palm area. The average effective operating cost of R \$ 2495.39, with a percentage related to gross income of 67.05% and 68.79%, and for the expense with concentrate on gross income of 26% and 21% for the property with lower and Higher planting area respectively. The data analysis recommends that the palm plantation area contribute positively to the increase in the technical and economic efficiency of dairy farms, especially in the reduction of expenditures with concentrated foods.

**Keywords:** Cactaceous; management; semiarid

### INTRODUÇÃO

As forrageiras constituem a principal fonte de alimentação dos animais ruminantes, mas a irregular distribuição das chuvas e as altas taxas de evapotranspiração da região Nordeste comprometem a produção e a distribuição de forragem ao longo do ano (OLIVEIRA, 2013). Assim, o cultivo de forrageiras adaptadas a região, visando suprir a demanda alimentar dos rebanhos locais, tanto quantitativamente como qualitativamente, tem sido recomendado como a estratégia economicamente mais viável (MACHADO, 2009).

Nas mesorregiões do Sertão Alagoano e do Agreste Pernambucano a palma forrageira é intensivamente utilizada na alimentação das vacas, tendo Monteiro (2007) detectado que 97,5 % dos produtores do Agreste pernambucano suplementavam as vacas de leite com

volumosos, onde a palma é a principal forragem. Dessa forma, nas últimas três décadas a palma forrageira se tornou importante ingrediente na dieta de animais do Semiárido nordestino (LIRA et al., 2005).

## OBJETIVOS

Compreender a relação entre custo de produção, indicadores zootécnicos e utilização de palma pela sua área plantada é o objetivo deste trabalho que pretende ser uma análise exploratória com potenciais desdobramentos futuros.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em 5 propriedades situadas no município de Lajedo, participantes da Associação dos produtores de Leite, situada na bacia leiteira de Pernambuco no Agreste Central. Realizou-se levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade. Nesse levantamento também foi estabelecida a área de plantio de palma.

Posteriormente acompanhadas as receitas e despesas mensais (dentre estes gastos com concentrado, volumoso e água), indicadores de tamanho e de produtividade durante o primeiro semestre de 2017. As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária e Agronomia. Em seguida, os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores dos sistemas de produção de bovinos leiteiros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as propriedades assistidas, se observa média de 14,60 hectares por propriedade e rebanho total de 23,00 animais, dos quais, atualmente 7,00 estão em lactação. Empregando predominantemente o sistema de produção semi-intensivo e mão de obra familiar.. Os indicadores econômicos das empresas rurais indicam renda bruta (RB) média de R\$ 2.820,59 observando valor máximo de R\$ 4.259,00 e mínimo de R\$ 2.288,00 onde este último está relacionado a menor área de palma.

**Tabela 1** - Indicadores econômicos e zootécnicos das propriedades no município de Lajedo

Indicadores	Unidade	Propriedades leiteiras					Média	Erro Padrão
		1	2	3	4	5		
Área de Plantio de palma	ha	3,00	2,00	5,00	0,50	1,50	2,4	0,76
Renda bruta do leite (RB)	R\$/Mês	2288,00	4259,00	2689,33	2288,00	2578,60	2820,59	368,25
Preço médio mensal do leite	R\$/L	1,30	1,20	1,08	1,30	1,40	1,26	0,05
COE do leite	R\$/Mês	1534,62	5659,07	1850,47	1534,62	1898,16	2495,39	794,59
COT do leite	R\$/Mês	2128,09	6620,18	5011,80	2128,09	2160,38	3609,71	935,94
Custo total do leite	R\$/Mês	2705,87	8766,58	9802,20	2705,87	2806,02	5357,31	1611,67
COE unitário do leite	R\$/L	0,88	1,62	0,75	0,88	1,07	1,04	0,15
COT unitário do leite	R\$/L	1,23	1,92	2,05	1,23	1,22	1,53	0,19
CT unitário do leite	R\$/Mês	1,57	2,60	4,02	1,57	1,57	2,27	0,48
Gasto com concentrado do leite/RB	%	26,00	39,00	21,00	26,00	49,00	32,00	5,00
Margem bruta do leite	R\$/Mês	753,37	-1400,07	838,87	753,37	680,44	325,20	432,05
Margem bruta unitária	R\$/L	0,42	-0,42	0,34	0,42	0,33	0,22	0,16
Margem bruta/Área	R\$/ha/Mês	215,25	-70,00	23,97	215,25	151,21	107,13	56,40
Margem bruta/vaca em lactação	R\$/Cab	129,72	-154,17	95,79	129,72	116,27	63,47	54,76

Com um custo operacional efetivo (COE) médio de R\$ 2.495,39, o gasto com concentrado sobre a renda bruta, para a propriedade com menor e maior área de plantio respectivamente observamos valores com 26,00% e 21,00%, indicando que propriedades com maiores áreas de plantio de palma possuem menores gasto com concentrado, assim como descrito por Machado (2009). Oliveira (2013) encontrou participação média do gasto com concentrado correspondendo a 51,21% da renda bruta do leite, o que representa valores inferiores aos referidos no atual trabalho que foi de 57%,

O produtor que tem menor proporção de custo de concentrado pela renda bruta (21%) é também aquele que tem o menor COE- Custo Operacional Efetivo por litro de leite (R\$ 0,75/litro), o COE representa os custos efetivamente desembolsados, de maneira que o fato de ter 5 hectares de palma sinaliza uma redução de gastos efetivos de insumos externos à propriedade.

## CONCLUSÃO

A identificação e quantificação de indicadores referência pode contribuir para a identificação dos pontos frágeis da pecuária leiteira no Agreste Pernambucano, tornando-a sustentável e competitiva.

A análise dos dados demonstra a necessidade de modificações na atual estrutura administrativa das propriedades, tendo em vista sua baixa rentabilidade, produtividade por vaca em lactação, principalmente quando se relaciona a área utilizada, além disso, observa-se que a área de plantio de palma contribui positivamente para o aumento da eficiência técnica e econômica das propriedades leiteiras.

## REFERÊNCIAS

LIRA, M. A.; SANTOS, M. V. F.; CUNHA, M. V.; MELO, A. C. L.; FARIAS, I.; SANTOS, D. C. A palma forrageira da Pecuária do Semiárido. **Seminário Nordeste Rural**, 2005, Aracaju. FAESE, 2005.

MACHADO, R. G.; SOUZA, E. M. S. S.; VALVERDE, M. C. S.; A análise PEST aplicada à prospecção de cenários para o sistema agroindustrial do leite brasileiro. **Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural**, 2009.

MONTEIRO, A. A., TAMANINI, R., SILVA, L. C. C., MATTOS, M. R., MAGNANI, D. F., OVIDIO, L., NERO, L. A., BARROS, M. A. F., PIRES, E. M. F. P., PAQUEREAU, B. P. D., BELOTI, V. Características da produção leiteira da região Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, 2007.

OLIVEIRA, Marla Conceição. **Avaliação técnica, econômica e acompanhamento da qualidade do leite de sistemas de produção de bovinos leiteiros no agreste pernambucano**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de concentração: Produção de Ruminantes. UFRPE/UAG. Garanhuns, 2013.



## Exigência de energia de manutenção de ovinos Dorper relacionada ao consumo alimentar residual e ambientes distintos no semiárido brasileiro<sup>1</sup>

Bernardo José Marques Ferreira<sup>1</sup>; Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>2</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>1</sup>; Jaqueline da Penha Silva Rodrigues<sup>1</sup>; Alita Ruth Ferraz de Lucena<sup>1</sup>; Ery Jonhons Nascimento Ramos<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia - UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** O Dorper foi introduzido no semiárido por ser um animal de alto desempenho. O consumo alimentar residual (CAR) é uma técnica de identificação de animais mais eficientes dentro de um grupo. Não houve estudos de exigências nutricionais levando em consideração o CAR para ovinos em condições de conforto ou estresse calórico. Objetivou-se determinar a exigência líquida de energia de manutenção em ovinos Dorper classificados segundo consumo alimentar residual (CAR), confinados sob diferentes ambientes térmicos. Utilizou-se 64 ovinos confinados por 100 dias. Determinou-se o CAR em confinamento sombreado por 40 dias. Após, por meio de abate comparativo, abate de 4 animais no princípio e 60 animais [distribuídos em esquema fatorial 2x2 (CAR: positivo e negativo; ambiente: sol e sombra)] no fim do experimento, estimou-se a exigência líquida de energia de manutenção. A exigência de energia líquida de manutenção (ELm) dos animais de CAR negativo e positivo à sombra e ao sol respectivamente foram de 83,8; 60,2; 98,5 e 96,2 kcal/kg de PC<sup>0,75</sup>/dia. Os animais negativo e positivo na sombra e positivo ao sol apresentaram em média 92,8 kcal de ELm, valor este superior (P<0,05) em 54,2 % aos animais negativo ao sol, que possui valor de 60,2 kcal/kg de PC<sup>0,75</sup>/dia. Animais mais eficientes em condições de estresse calórico (sol) apresentaram mecanismos fisiológicos que levaram à menor exigência de energia líquida de manutenção em relação a animais menos eficientes em condições de conforto térmico (sombra) ou estresse calórico (sol). Houve diferenças na ELm entre animais em função das condições ambientais, as quais se dá a criação destes animais, bem como raça, fisiologia, idade, atividade física e gênero. A exigência líquida de energia de manutenção foi inferior em animais mais eficientes (CAR negativo) em condições de confinamento ao sol em relação aos animais menos eficientes (CAR positivo) independente do ambiente de confinamento (sol e sombra).

**Palavras-chave:** abate comparativo; eficiência alimentar; produção de calor em jejum

## Energy requirement for maintenance of Dorper sheep related to residual feed intake and distinct environments in the brazilian semi-arid

**Abstract:** The Dorper was introduced in the semi-arid because it is a high performance animal. Residual feed intake (RFI) is a technique to identify more efficient animals within a group. There were no studies of nutritional requirements taking into account RFI for sheep in conditions of comfort or caloric stress. The objective was to determine the net energy requirement of maintenance in Dorper sheep classified according to residual feed intake (RFI), confined under different thermal environments. Sixty-four sheep confined for 100 days were used. The RFI was determined in shaded confinement for 40 days. After, by means of comparative slaughter, slaughter of 4 animals in the beginning and 60 animals [distributed in factorial scheme 2x2 (RFI: positive and negative; environment: sun and shade)] at the end of the experiment, the net energy requirement of maintenance was estimated. The net energy requirement of maintenance (ELm) of the negative and positive RFI animals in the shade and the sun respectively were 83.8; 60.2; 98.5 and 96.2 kcal/kg PC<sup>0.75</sup>/day. The negative and positive animals in the shade and positive in the sun had on average 92.8 kcal of ELm, a higher value (p <0.05) in 54.2% to the animals negative to the sun, which had a value of 60.2 kcal/Kg de PC<sup>0.75</sup>/day. More efficient animals under conditions of caloric stress (sun) presented physiological mechanisms that led to the lower net energy requirement of maintenance in relation to less efficient animals under conditions of thermal comfort (shade) or caloric stress (sun). There was differences in ELm between animals as a function of environmental conditions, which are the creation of these animals, as well as race, physiology, age, physical activity and gender. The net energy requirement of maintenance was lower in more efficient animals (negative CAR) under conditions of confinement to the sun in relation to less efficient animals (positive CAR) independent of the confinement environment (sun and shade).

**Keywords:** comparative slaughter; fasting heat production; feed efficiency

### INTRODUÇÃO

Com o intuito de melhorar os índices de desempenho das raças nativas no Brasil, a raça Dorper foi introduzida no semiárido brasileiro, mesmo encontrando condições extremas de temperatura e escassez de alimentos. Estes animais são confinados a pleno sol

ou em condições sombreadas, o que pode proporcionar exigências nutricionais diferenciadas para manutenção. Segundo Salah et al. (2014), animais criados em regiões tropicais e em áreas quentes apresentam maiores exigências de energia.

O consumo alimentar residual (CAR) é uma técnica de estudo de eficiência de ganho realizada em um grupo contemporâneo de animais, em que o consumo é corrigido para peso e taxa de crescimento. Animais mais eficientes apresentam CAR negativo, consomem menos alimento para ter o mesmo ganho de peso. Por outro lado, animais menos eficientes apresentam CAR positivo, consomem mais alimento para ter o mesmo ganho de peso no mesmo grupo contemporâneo.

Contudo, não há na literatura exigências nutricionais levando em consideração o CAR para ovinos em condições de conforto ou estresse calórico.

## OBJETIVOS

Assim, objetivou-se determinar a exigência líquida de energia de manutenção de ovinos da raça Dorper com CAR negativo e positivo sob diferentes ambientes térmicos proporcionados pelo confinamento a pleno sol ou sombreado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O Experimento foi realizado nas instalações do Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal – LEMA e no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal, no Campus Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina-PE, Brasil. Dados meteorológicos foram coletados por meio de dataloggers instalados no confinamento a pleno sol e no confinamento a sombra durante todo período do experimento para caracterização dos ambientes. A temperatura máxima e mínima do período experimental à sombra foi de 34,4 °C e 28,7 °C, ao passo que a pleno sol foi de 38,3 °C e 33,1 °C respectivamente. A umidade relativa do ar máxima e mínima sob a sombra e foi de 41,9 % e 23,1 %, a umidade relativa máxima e mínima ao sol foi de 44 % e 23,6 % respectivamente. O período experimental foi compreendido entre os meses de setembro e dezembro de 2015.

Para execução do experimento foram utilizados 64 ovinos, machos inteiros, da raça Dorper, provindos de parto simples, com peso vivo médio inicial de 17,83±2,43 kg e idade média de 70±10 dias. Todos os animais foram alojados em baias individuais, com distribuição em delineamento inteiramente casualizado. Realizou-se a pesagem dos animais a cada sete dias a fim de determinar o ganho de peso e o consumo de matéria seca diário.

O experimento teve duração total de 100 dias, sendo 40 dias para determinação do CAR e o restante para determinação da exigência nutricional. Para a determinação do CAR, os 64 animais foram alojados em baias individuais, confinados a sombra. Os animais receberam água e alimento *ad libitum*. O alimento foi fornecido às 8 e 17 h, composto de 30% de concentrado à base de milho, farelo de soja e mistura mineral e 70% de volumoso (capim elefante picado), formulada para ganho de 250g/dia segundo NRC (2007) com 14,5% de PB.

Após, os animais foram classificados em grupos de baixo e alto CAR com <0,5 e >0,5 de desvio padrão, respectivamente, ou animais de CAR negativo, mais eficientes, ou animais de CAR positivo, menos eficientes. Para o cálculo do CAR de cada animal, utilizou-se as diferenças nos valores dos consumos de matéria seca observado de cada animal e o consumo predito de matéria seca, com base na sua taxa de ganho de peso e no peso corporal metabólico médio:  $CAR = CMS_{obs} - CMS_{esp} (f\{GMD, PCM^{0,75}\})$ ; em que  $CMS_{esp} = \beta_0 + \beta_1 GMD + \beta_2 PCM^{0,75}$

Sendo  $CMS_{esp}$  o consumo de matéria seca predito para o animal;  $\beta_0$  = intercepto da regressão;  $\beta_1$  = coeficiente de regressão parcial sobre GMD;  $\beta_2$  = coeficiente de regressão parcial sobre  $PCM^{0,75}$ .

Após a classificação dos animais, formou-se um grupo de 4 animais (2 animais de CAR positivo e 2 animais de CAR negativo) de referência, abatidos para estimar a composição corporal e o peso do corpo vazio inicial (PCVZi) através do abate comparativo. A relação obtida entre o PCVZ e o peso corporal (PC) dos animais referência foi utilizada para a estimativa do PCVZ inicial dos animais que permaneceram em experimentação. Os 60 animais restantes foram identificados em 30 animais de CAR positivo e 30 animais de CAR negativo.

Para determinação da exigência nutricional, os 60 cordeiros foram distribuídos esquema fatorial 2x2, sendo dois tipos de ambiente térmico (30 animais em confinamento a sombra e 30 animais em confinamento a pleno sol) e dois grupos quanto à eficiência alimentar (15 animais de alto CAR e 15 animais de baixo CAR) em cada ambiente, em delineamento em blocos casualizados. Atribuiu-se três níveis de concentrados (30%, 45% e 60%) na ração dos cordeiros para diferentes ambientes (sombra e sol) e CAR (positivo e negativo), sendo 5 repetições em cada tratamento, visando a obtenção de diferentes níveis de consumo de energia e proteína.

Foi realizado ensaio de digestibilidade para estimativa do consumo de Nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível e energia metabolizável (CEM), este foi considerado como 82% do consumo de energia digestível.

Ao fim do período experimental todos os animais foram abatidos e amostras de carne, ossos, pele e vísceras de todos os animais foram coletadas para análise da composição química e obtenção da composição corporal, bem como peso de corpo vazio final (PCVZf). Quando comparados com os animais referência, obteve-se a energia retida (ER) na composição corporal, considerada a energia líquida de ganho. Por diferença entre o consumo de energia metabolizável e a energia retida foi obtida a produção de calor. A produção de calor em jejum ou as exigências líquidas de energia para manutenção (ELm) foram estimadas como o anti-log da intercepta da equação obtida pela regressão linear entre o logaritmo da produção de calor (PC) e o CEM, como descrito por Chizzotti et al. (2008).

As análises estatísticas foram realizadas por meio do SAS (2003), utilizando o PROC GLM, com nível de significância de 5%, com médias comparadas pelo teste de Tukey, conforme o seguinte modelo estatístico:  $Y = \mu + \alpha + \beta + \alpha\beta + e$ , sendo:  $\mu$  = média;  $\alpha$  = efeito do CAR;  $\beta$  = efeito do ambiente;  $\alpha\beta$  = interação do CAR com o ambiente; e = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Energia Líquida de Manutenção (ELm) dos animais de CAR negativo e positivo à sombra e ao sol respectivamente foram de 83,8; 60,2; 98,5 e 96,2 Mcal/kg de  $PC^{0,75}$ /dia. Os animais negativo e positivo na sombra e positivo ao sol apresentaram em média 92,8 Mcal de ELm, valor este superior ( $P < 0,05$ ) em 54,2 % aos animais negativo ao sol, que possui valor de 60,2 Mcal/kg de  $PC^{0,75}$ /dia. Considerando as condições da região semiárida brasileira, a ELm Geral para ovinos Dorper foi de 87,2 Mcal/kg de  $PC^{0,75}$ /dia. (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média e erro padrão dos coeficientes da regressão entre o log da produção de calor e o consumo de energia metabolizável e exigência líquida de manutenção (ELm) de cordeiros Dorper de CAR negativo e positivo confinados a pleno sol ou à sombra.

Tratamento	Intercepta	Coefficiente Angular	R <sup>2</sup>	ELm kcal/kg de $PC^{0,75}$ */dia
Negativo Sombra	1,9233 <sup>ab</sup> ± 0,06	0,0015 ± 0,00	0,81	83,8
Negativo Sol	1,7799 <sup>b</sup> ± 0,06	0,0021 ± 0,00	0,81	60,2
Positivo Sombra	1,9934 <sup>a</sup> ± 0,06	0,0012 ± 0,00	0,81	98,5
Positivo Sol	1,9830 <sup>a</sup> ± 0,06	0,0014 ± 0,00	0,81	96,2
Geral	1,9404 ± 0,03	0,0014 ± 0,00	0,71	87,2

\*Peso corporal Metabólico. Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Intercepta e coeficiente angular de todas as regressões foram significativas.

Animais mais eficientes (CAR negativo) em condições de estresse calórico (sol) apresentaram mecanismos fisiológicos que levaram à menor ELm (60,2 kcal/kg de  $PC^{0,75}$ ) em relação a animais menos eficientes em condições de conforto térmico (sombra) ou estresse calórico (sol). Valor este semelhante ao reportado por Oliveira et al. (2017), que realizou uma meta-análise de trabalhos com ovinos criados em região tropical do Brasil, com valor médio de 58,8 kcal/kg de  $PC^{0,75}$ .

No geral, a ELm para ovinos da raça Dorper criados nas condições semiárida foi de 87,2 kcal/kg de  $PC^{0,75}$ /dia. Silva et al. (2003), determinaram a energia líquida de manutenção de cordeiros cruzados Ideal x Ile de France, em 75 kcal/kg de  $PC^{0,75}$ /dia, apontando que há diferenças na ELm entre animais em função das condições ambientais, as quais se dá a criação destes animais, bem como raça, fisiologia, idade, atividade física e gênero.

## CONCLUSÃO

A exigência líquida de energia de manutenção é inferior em animais mais eficientes (CAR negativo) em condições de confinamento ao sol em relação aos animais menos eficientes (CAR positivo) independente do ambiente de confinamento (sol e sombra).

## REFERÊNCIAS

CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; TEDESCHI, L.O. A meta-analysis of energy and protein requirements for maintenance and growth of Nellore cattle. **Journal Animal Science**. v.86, p.1588-1597, 2008.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academic Press: Washington, D.C, p.362, 2007.

OLIVEIRA, A.P.; PEREIRA, E.S.; BIFFANI, S.; MEDEIROS, A.N.; SILVA, A.M.A.; OLIVEIRA, R.L.; MARCONDES, M.I. Meta-analysis of the energy and protein requirements of hair sheep raised in the tropical region of Brazil. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**. v.1, p.1-9, 2017.

SALAH, N.; SAUVANT, D.; ARCHIMÈDE, H. Nutritional requirements of sheep, goats and cattle in warm climates: a meta-analysis. **Animal**. v.8:9, p.1439-1447, 2014.

SILVA, A. M. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; TRINDADE, I. A. C. M.; RESENDE, K. T.; BAKKE, O. A. Net requirements of protein and energy for maintenance of wool and hair lambs in a tropical region. **Small Ruminant Research**. v.49, p.165–171, 2003.



## Depósitos adipócitos de ovinos alimentos com parte aérea de mandioca e palma forrageira em substituição ao feno de tifton 85

Waldonys Moreira Pinheiro<sup>2</sup>; Marianna Suellen Bispo Vieira<sup>1</sup>; Ranielles França Praxedes<sup>1</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>1</sup>; José Fábio dos Santos Silva<sup>1</sup>; Lidja Mayara Ferreira da Silva Duarte<sup>1</sup>; Carolyny Batista Lima<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, Arapiraca, AL; <sup>2</sup>Universidade Federal de Alagoas, Centro de Ciências Agrárias, Rio Largo, AL.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca em associação com palma forrageira sobre os depósitos adiposos de ovinos confinados. Foram utilizados 35 cordeiros mestiços Dorper/Santa Inês, não castrados, confinados em baias individuais e distribuídos em cinco tratamentos. As dietas-tratamento foram: TF = feno de tifton 85; PAM = feno da parte aérea da mandioca; FT+PAM = feno de tifton 85 + feno da parte aérea da mandioca; FT+PAL = feno de tifton 85 + palma forrageira e PAM+PAL = feno da PAM + palma forrageira. Após 90 dias de confinamento os animais foram abatidos, tiveram os pesos dos depósitos adiposos quantificados. O peso do corpo vazio foi maior (25,91 kg) para a dieta PAM+PAL e menor (17,21 kg) para dieta FT. Os depósitos adiposos internos: omento, gordura interna ligada ao intestino e perirenal apresentaram resultados superiores ( $P < 0,05$ ) para os animais que receberam a dieta contendo PAM+PAL quando comparado aos animais tratados com FT. O feno da parte aérea da mandioca associada à palma forrageira eleva a deposição de gordura interna de ovinos confinados.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; gordura interna; omento

## Adipocytes deposits in sheep fed with cassava foliage hay and spineless cactus in replacement of Tifton 85 hay

**Abstract:** The objective was to evaluate the effect of replacing tifton 85 hay by *cassava foliage* hay with spineless cactus on the adipose deposits of confined sheep. Thirty-five crossbred Dorper/Santa Inês lambs were used, confined in individual stalls and distributed in five treatments. As diets-treated were: TH = tifton 85 hay; CFH = cassava foliage hay; TH + CFH = tifton 85 hay + cassava foliage hay; TH + SC = tifton 85 hay + spineless cactus and CFH + SC = cassava foliage hay + spineless cactus. After 90 days of confinement of slaughtered animals, the weights of the quantified fat deposits were proved. The empty body weight was higher (25.91 kg) for CFH + SC diet and lower (17.21 kg) for TH diet. The internal fat deposits: omentum, internal fat attached to the intestine and perineals presented superior results ( $P < 0.05$ ) for the animals that received the diet containing CFH + SC when compared to the animals treated with TH. The cassava foliage hay associated with the spineless cactus increases the fat internal deposition in confined sheep

**Keywords:** alternative food ; internal fat; omentum

### INTRODUÇÃO

O rebanho ovino do Brasil é distribuído por todas as regiões do país, mas concentra 56% da sua população no nordeste (IBGE, 2013). Nessa região, os sistemas de produção de ovinos para corte apresentam índices zootécnicos insatisfatórios tais como: elevada mortalidade, idade ao abate tardia e baixa qualidade de carcaça e carne. Nesse contexto, o confinamento surge como alternativa para reduzir a idade ao abate e elevar a qualidade da carne ovina produzida na região nordeste. O custo associado à alimentação de animais em confinamento ainda é o principal entrave a adoção da técnica pelos ovinocultores. Com vistas a reduzir o custo do confinamento o uso de alimentos alternativos como resíduos agrícolas e forrageiras xerófilas em substituição a silagem e feno de gramíneas parece ser uma alternativa para as áreas semiáridas do nordeste do Brasil. A mandioca é uma cultura bastante disseminada e produz, além de raízes ricas em amido, uma folhagem – conhecida como maniva – que apresenta potencial para uso na alimentação animal.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de tifton 85 por feno da parte aérea da mandioca sobre os pesos dos depósitos adipócitos de ovinos confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de ovinocultura da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), Campus Arapiraca, Arapiraca, Alagoas. Foram utilizados 35 cordeiros mestiços ½ Dorper ½ Santa Inês, não castrados, com idade média de 140 dias e com peso inicial de 16 kg. Os animais foram distribuídos em cinco tratamentos e confinados em baias individuais providas de comedouros e bebedouros. As dietas-tratamento foram isoproteicas e formuladas para atender a exigência para ganho de 150 g/dia de ovinos em crescimento, a saber: FT = feno de tifton 85 (70% da MS) + concentrado (30% da MS); PAM = feno da parte aérea da mandioca (PAM) (70% da MS) + concentrado (30% da MS); FT+PAM = feno de tifton 85 (35% da MS) + feno da PAM (35% da MS) + concentrado (30% da MS); FT+PAL = feno de tifton 85 (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado e PAM+PAL = feno da PAM (35% da MS) + palma forrageira (35% da MS) + concentrado (30% da MS). O período experimental teve duração de 90 dias, quinze dos quais serão direcionados para adaptação às instalações e ao manejo. As dietas serão ofertadas na forma de mistura completa, distribuída em duas refeições diárias (8 e 16 h). Após o período de confinamento, os animais foram pesados para obtenção do PCA e posteriormente insensibilizados, suspensos pelos membros posteriores através de cordas e sangrados por cisão das artérias carótidas e veias jugulares (Brasil, 2000). Decorrida a sangria, os ovinos foram esfolados e eviscerados. Os componentes do trato gastrointestinal foram pesados cheios e vazios para determinação do peso do corpo vazio (PCV) (Cezar e Souza, 2007). O omento, mesentério e gordura interna ligada ao intestino foram separados e quantificados. O pericárdio constitui a gordura associada à serosa que recobre o coração. A gordura perirrenal foi quantificada pela gordura que recobre os rins e a área pélvica. Os dados foram submetidos a análises de variância e teste de médias Tukey a 0,05 de probabilidade através do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais alimentados com PAM+PAL e TF+PAL apresentaram maiores peso de corpo vazio ( $P < 0,05$ ) quando comparado a dieta FT. Esse resultado pode ser atribuído a inclusão da palma forrageira na dieta dos ovinos que, segundo Bispo et al. (2007) eleva a matéria seca digestível das dietas. Nesse contexto, o maior fluxo de nutrientes dos ovinos alimentados com palma forrageira incrementou o ganho em peso dos animais e refletiu em maior peso final.

**Tabela 1** - Peso dos depósitos adipócitos e relação com o peso corporal vazio de ovinos alimentados com parte aérea de mandioca e palma forrageira em substituição total ou parcial ao feno de tifton 85.

	DIETA					P	EP
	TF	PAM	TF+PAM	TF+PAL	PAM+PAL		
PCV, kg <sup>1</sup>	17,21±1,69c	22,68±2,58ab	21,18±2,76bc	24,84±3,05ab	25,91±3,50a	0,00002	0,685
Mesentério, kg	0,14±0,03b	0,22±0,03ab	0,21±0,07ab	0,23±0,06ab	0,31±0,10a	0,00128	0,013
Omento, kg	0,20±0,11c	0,31±0,12abc	0,24±0,12bc	0,42±0,15ab	0,48±0,17a	0,00265	0,028
GILI, kg <sup>2</sup>	0,04±0,03a	0,07±0,03a	0,07±0,03a	0,08±0,04a	0,08±0,05a	0,25773	0,006
Pericárdio, kg	0,05±0,02a	0,06±0,01a	0,05±0,02a	0,07±0,01a	0,07±0,02a	0,02819	0,003
G. perirrenal, kg	0,14±0,08b	0,19±0,08b	0,13±0,04b	0,24±0,06ab	0,35±0,16a	0,00127	0,020
PTDA, kg <sup>3</sup>	0,57±0,26b	0,85±0,27ab	0,72±0,26b	1,04±0,30ab	1,29±0,42a	0,00140	0,065
PTDA:PCV, %	3,26±1,31a	3,68±0,83a	3,32±0,86a	4,19±1,10a	4,92±1,21a	0,04122	0,202

<sup>1</sup>Peso corporal vazio; <sup>2</sup>Gordura interna ligada ao intestino; <sup>3</sup>Peso total dos depósitos adiposos.

Quanto os resultados de mesentério, omento e gordura perirrenal apresentaram o mesmo comportamento de PCV, tendo os maiores valores ( $P < 0,05$ ) para os animais que recebiam PAM+PAL quando comparados ao FT. Podemos atribuir esse efeito a disponibilidade de energia promovida pelos carboidratos não fibrosos da palma forrageira em associação à elevada solubilidade das proteínas das folhas presentes na parte aérea da mandioca (Alves et al., 2007). O sincronismo culmina com maior fluxo de ácidos graxos voláteis, principais precursores da gordura interna dos ruminantes.

Os ovinos alimentados com palma forrageira – seja associada ao feno de tifton85 ou a parte aérea da mandioca – apresentaram mais de 1 kg de depósitos adiposos. Essa gordura não é comestível mas, pode ser comercializada para o mercado de graxaria. Todavia, quando ajustado ao PCV, o peso dos depósitos adiposos não diferiram entre as dietas.

## CONCLUSÃO

A associação da palma forrageira com feno de tifton 85 ou feno da parte aérea da mandioca promove maior deposição de gordura interna no corpo de ovinos confinados

## APOIO

Fundação de Amparo de Pesquisa do Estado de Alagoas

## REFERÊNCIAS

ALVES, J. N.; ARAÚJO, G. G. L.; PORTO, E. R.; CASTRO, J. M. C.; SOUZA, L. C. Feno de Erva-sal (*Atriplex nummularia* Lindl.) e Palma Forrageira (*Opuntia ficus* Mill.) em Dietas para Caprinos e Ovinos. Revista Ciência da Produção Animal, v.09, n.1, 2007.

BISPO, S.V; FERREIRA, M.A; VÉRAS, A.S.C; BATISTA, Â.M.V; PESSOA; R.A.S, BLEUEL, M.P.. Palma forrageira em substituição ao feno de capim-elefante. Efeito sobre consumo, digestibilidade e características de fermentação ruminal em ovinos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.6, p.1902-1909, 2007.

BRASIL. 2000. Ministério da Agricultura. Instrução Normativa nº3, de 07 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário de animais de açougue. S.D.A./M.A.A. Diário Oficial da União, Brasília, p.14-16, 24 de janeiro de 2000, Seção I.

CEZAR, M. F., SOUSA, W. H. Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação. 1 ed. Editora Agropecuária Tropical, Uberaba. 2007.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA – IBGE. Produção Pecuária Municipal – PPM 2013. Rio de Janeiro, v. 41, p.1-108, 2013.



## Parâmetros ruminais de cabras alimentadas com dietas contendo glicerina bruta oriundo da produção de biodiesel usando óleos de fritura

Carlos Barbosa dos Santos<sup>1</sup>; Marcos Jácome de Araújo<sup>1</sup>; Francisca Jakeline Carvalho Viana; Natylane Eufransino Freitas<sup>1</sup>; Marcelo Henrique Batista de Moraes<sup>1</sup>; Jasiel Santos de Moraes<sup>2</sup>; Antônio Jackson de Sousa Lima<sup>1</sup>; Cezario Batista de Oliveira Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Campus Professora Cinobelina Elvas/UFPI; <sup>2</sup>Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/PDIZ - UFRPE

**Resumo:** A glicerina bruta (GB) é o principal coproduto gerado na produção de biodiesel resultante da formação de ésteres metílicos de ácidos graxos a partir de triglicerídeos. A maioria das matérias-primas de biodiesel é derivada de óleos vegetais de primeiro uso. No entanto, um número limitado de estudos avaliou os efeitos da GB oriunda a partir de óleos de fritura contendo elevado teor de ácidos graxos, na alimentação animal. Portanto, objetivou-se analisar a substituição parcial do milho pela GB (30,62% de glicerol), oriunda da produção de biodiesel, a partir de óleo de fritura sob os parâmetros físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal de cabras. Oito cabras Anglonubianas, em média aos  $51 \pm 4,0$  dias de lactação e  $42,06 \pm 3,5$  kg de peso corporal, foram aleatoriamente distribuídas em dois quadrado latino  $4 \times 4$ , com quatro níveis de GB e quatro períodos. O experimento teve duração de 80 dias, sendo dividido em quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e cinco dias para coleta de dados. Os tratamentos foram definidos pela concentração de GB (0, 7, 14 e 21% da MS total). Foram colhidos 200 mL de líquido ruminal, via sonda orogástrica, durante o período de coleta, quatro horas após primeira alimentação. Para as variáveis: cor, odor, consistências, motilidade, densidade e bactérias predominantes, foi empregada estatística não paramétrica. Para as demais variáveis, contrastes ortogonais foram testados para efeitos linear e quadrático, bem como os efeitos de 0% de GB em comparação com os demais tratamentos, sendo este significativo quando o  $P \leq 0,05$ . A inclusão de GB não influenciou ( $P > 0,05$ ) a cor do fluido ruminal. A adição de GB na dieta tendeu a promover ( $P = 0,08$ ) odor aromático ao fluido ruminal. Não foi verificada influência da GB ( $P = 0,47$ ) sob a consistência do fluido ruminal, sendo a levemente viscosa de maior ocorrência. Os níveis de GB não influenciaram ( $P = 0,58$ ) o tipo de bactérias predominantes. A motilidade e densidade dos protozoários foram influenciadas negativamente ( $P < 0,0001$ ) pelo aumento da GB. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos tratamentos sob o pH, concentração de  $N-NH_3$  e percentual de protozoários do líquido ruminal. O tempo de sedimentação e flotação aumentou linearmente à medida que aumentou a inclusão de GB ( $P < 0,0012$ ). Em conclusão, sugere-se que a GB pode ser usada até o nível de 7% na MS.

**Palavras-chave:** Fermentação ruminal; Glicerol; Protozoários ruminais

## Ruminal parameters fluid of goats fed diets containing crude glycerin from the production of biodiesel from waste frying oils

**Abstract:** Crude glycerin (CG) is the main co-product generated in the production of biodiesel resulting from the formation of fatty acid methyl esters from triglycerides. Most biodiesel feedstock is derived from first-time vegetable oils. However, a limited number of studies evaluated the effects of CG from frying oils containing high fatty acid content in animal feed. The objective of this study was to analyze the partial replacement of corn by CG (30.62% glycerol) from the production of biodiesel from waste frying oil under the physicochemical and microbiological parameters of goat ruminal fluid. Eight Anglonubian goats, averaging  $51 \pm 4.0$  days of lactation and  $42.06 \pm 3.5$  kg of body weight, were randomly distributed in two  $4 \times 4$  Latin squares, with four CG levels and four periods. The experiment lasted 80 days and was divided into four periods of 20 days, with 15 days for adaptation and five days for data collection. Treatments were defined by the concentration of CG (0, 7, 14 and 21% of total DM). Thus, a 200 mL ruminal fluid was collected via the orogastric tube during the collection period four hours after the first feeding. For the variables: color, odor, consistency, motility, density and predominant bacteria non-parametric statistics were used. For the other variables, orthogonal contrasts were tested for linear and quadratic effects, as well as the effects of 0% CG compared to other treatments, being this significant when  $P \leq 0.05$ . The inclusion of CG did not influence the ruminal fluid color ( $P > 0.05$ ), with brownish color being the most frequent color. The addition of CG in the diet tended to promote ( $P = 0.08$ ) aromatic odor to ruminal fluid. It was not verified influence of CG ( $P = 0.47$ ) under ruminal fluid consistency, being the slightly viscous one of greater occurrence. Crude glycerin levels did not influence ( $P = 0.58$ ) the type of predominant bacteria. Motility and density of the protozoa were negatively influenced ( $P < 0.0001$ ) by the increase of CG. There was no effect ( $P > 0.05$ ) of treatments under pH,  $N-NH_3$  concentration and percentage of protozoa of rumen liquid. Sedimentation and flotation times increased linearly as CG inclusion increased ( $P < 0.0012$ ). In conclusion, it is suggested that CG can be used up to the 7% level in DM.

**Keywords:** Glycerol; Ruminal fermentation; Ruminal protozoa

## INTRODUÇÃO

Devido ao aumento dos custos do milho, fontes de alimentação alternativas, como a glicerina ou glicerol tornaram-se um foco importante para a produção animal. A glicerina bruta (GB) é o principal coproduto gerado na produção de biodiesel resultante da formação de ésteres metílicos de ácidos graxos a partir de triglicerídeos. Os ruminantes têm capacidade de utilizar o glicerol presente na GB como precursor gliconeogênico para a manutenção dos níveis plasmáticos de glicose (CHUNG et al., 2007). Dessa forma, esforços recentes avaliaram os efeitos da inclusão de GB (acima de 86% de glicerol) nas dietas sobre ingestão de alimentos, desempenho, carcaça e qualidade da carne de ovinos com inclusão aceitável de 15 e 21% de matéria seca (MS), respectivamente (GUNN et al., 2010; AVILA-STAGNO et al., 2013). A maioria da GB utilizada nesses estudos foi derivada de óleos vegetais (óleo de primeira utilização) de soja, algodão, girassol, colza, canola e óleo de palma. No entanto, até o presente momento, um número limitado de estudos avaliou os efeitos do GB originada a partir de óleos residuais de fritura (óleo de segunda utilização) com altos teores de extrato etéreo, na alimentação animal.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos da substituição parcial do milho pela GB oriunda da produção de biodiesel, a partir de óleos residuais de fritura, em dietas de cabras lactantes, sobre os parâmetros físico-químicos e microbiológicos do líquido ruminal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Piauí, situado no município de Bom Jesus - PI. Foram utilizadas oito cabras da raça Anglonubianas, múltiparas, com peso corporal médio de  $42,06 \pm 3,5$  kg e aproximadamente dois anos de idade, estando aos  $51 \pm 4$  dias de lactação e clinicamente saudáveis. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quadrado latino  $4 \times 4$ , com quatro animais, quatro períodos experimentais e quatro níveis de GB (0, 7, 14 e 21% com base na MS). A GB usada neste estudo foi originária da produção de biodiesel a partir de óleos residuais utilizados em restaurantes. O experimento teve duração de 80 dias de duração, composto de quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias destinados para adaptação ao manejo e dietas e cinco dias para a coleta de dados e amostras. As dietas foram formuladas de forma a atender as exigências nutricionais de cabras em lactação com produção de 1,5 kg/cabra/dia e 4% de gordura de leite, sendo fornecida em duas refeições diárias. O líquido ruminal foi coletado (200 mL) quatro horas após a alimentação da manhã (12h00min). O pH foi medido imediatamente após a coleta por meio de peagâmetro digital de mesa. Alíquotas de 50 mL do líquido ruminal foram armazenadas em tubos plásticos acidificadas com 1 mL de solução de ácido sulfúrico ( $H_2SO_4$ ) a 50% (vol/vol) e congeladas a  $-18^\circ C$  para posterior determinação do nitrogênio amoniacal ( $N-NH_3$ ), determinados pela destilação da com Hidróxido de potássio a 2 N. O restante do fluido ruminal (150 mL) foi armazenado em garrafas térmicas anteriormente aquecidas a  $39^\circ C$  para a avaliação da cor, odor, consistência, densidade e motilidade dos protozoários, tempo de sedimentação e flotação (TSF), prova de redução do azul de metileno (RAM), segundo a metodologia descrita por Rosemberg (1993). As bactérias foram analisadas em relação ao tipo predominante (gram-negativa e gram-positiva). Alíquotas de 20 mL foram filtradas com gaze dobradas em quatro camadas e em seguida destinadas à quantificação de protozoários. O líquido ruminal foi armazenado em tubos tipo falcon contendo 20 mL de formaldeído diluído (1:2) que foram vedados e identificados. Em seguida foi procedida a contagem dos protozoários pequenos, médios e grandes em câmara de Macmaster, em microscópio óptico. Para a análise das variáveis, cor, odor, consistências, motilidade, densidade, bactérias predominantes, foi usada estatística não paramétrica através do SAS (versão 9.0), e o teste de Kruskal-Wallis foi usado. Para as variáveis pH,  $N-NH_3$ , RAM, TSF e porcentagens de protozoários, os dados foram analisados usando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão da GB não influenciou ( $P > 0,05$ ) a cor do fluido ruminal, observando que a cor predominante foi a verde acastanhado, estando essa cor dentro da tonalidade de verde que Rosenberger (1993) considera dentro dos padrões de normalidade. A adição de GB na dieta tendeu a promover ( $P = 0,08$ ) odor aromático ao fluido ruminal, estando esse padrão dentro da normalidade (ROSENBERGER, 1993). Do mesmo modo, não foi evidenciado efeito significativo ( $P = 0,47$ ) para a consistência do fluido ruminal. A motilidade e a densidade dos protozoários foram influenciadas negativamente ( $P < 0,0001$ ) pelo aumento do nível de inclusão da GB. Esse fato pode ser atribuído devido a menor concentração de substrato e maior concentração de lipídios. Os níveis de GB não influenciaram ( $P = 0,58$ ) o tipo de bactérias predominantes, se gram positivas ou negativas. As menores proporções observadas para as bactérias gram-positivas podem estar relacionado ao fato destas, serem sensíveis aos ácidos graxos insaturados presentes na GB. Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) para o pH e  $N-NH_3$  mg/dL (Tabela 1), variando de 6,47 a 6,63 e 8,27 a 9,80 (mg/dL), respectivamente. Não houve influência ( $P > 0,05$ ) para a redução de azul de metileno (RAM; Tabela 1), no entanto, todos os valores foram acima de 3 minutos, indicando que a digestão foi pouco ativa. O tempo de sedimentação e flotação (TSF) aumentou linearmente à medida que aumentou a inclusão de GB ( $P = 0,001$ ; Tabela 1), sendo o TSF dos animais que não receberam GB diferente daqueles que a receberam (0% vs GB). O aumento do TSF com inclusão de GB na dieta, está relacionado à estabilidade do pH ruminal e ao predomínio das bactérias gram-negativas em detrimento das gram-positivas. Não houve diferença estatística ( $P > 0,05$ ) para o percentual de protozoários pequenos, médios e grandes e função dos tratamentos (Tabela 1). Entretanto, os pequenos protozoários prevaleceram sobre os médios e grandes, apresentado, para os quatro tratamentos, percentual médio de 67%. A quantidade de protozoários não foi verificada, porém, observou-se que a densidade diminui com inclusão de GB, assim, acredita-se que a quantidade também tenha reduzido. Embora a inclusão de GB tenha diminuído a motilidade e a densidade dos protozoários, o pH e a concentração de  $N-NH_3$  não foram alterados.

**Tabela 1.** Efeito da inclusão de glicerina bruta oriunda da produção de biodiesel a partir de óleos de fritura sobre os aspectos bioquímicos e microbiológicos do fluído ruminal de cabras em lactação.

Item	Inclusão de glicerina bruta (% MS)				EPM	P-valor		0% × GB
	0	7	14	21		L	Q	
pH	6,50	6,47	6,63	6,50	0,04	0,69	0,55	0,75
N-NH <sub>3</sub> (mg/dL)	9,80	8,27	8,88	8,88	0,46	0,54	0,33	0,31
RAM (min)	8,80	7,04	6,90	8,41	0,63	0,95	0,18	0,44
TSF (min)	5,97	6,14	9,53	8,97	0,46	0,001	0,45	0,01
Protozoários (%)								
Pequeno	69,10	64,65	61,51	72,25	2,52	0,79	0,18	0,62
Médio	26,42	30,54	33,76	23,17	2,39	0,78	0,18	0,63
Grande	4,48	4,81	4,73	4,58	1,03	0,97	0,89	0,93

<sup>1</sup> Efeito de 0% de inclusão de glicerina bruta (GB) versus todas as dietas contendo GB; L = Efeito linear; Q = Efeito quadrático; EPM = erro padrão da média; RAM = redução de azul de metileno; TSF = tempo de sedimentação e flotação.

## CONCLUSÃO

Sugere-se a adição da glicerina bruta oriunda da produção de biodiesel a partir de óleos de fritura em até 7% da matéria seca total da ração.

## REFERÊNCIAS

AVILA-STAGNO, J.; CHAVES, A.V.; HE, M.L.; HARSTAD, O.M.; BEAUCHEMIN, K.A.; MCGINN, S.M.; MCALLISTER, T.A. Effects of increasing concentrations of glycerol in concentrate diets on nutrient digestibility, methane emissions, growth, fatty acid profiles, and carcass traits of lambs. **Journal of Animal Science**, 91, 829–837, 2013.

CHUNG, Y. H.; RICO, D. E.; MARTINEZ, C. M.; CASADY, T. W.; NOIROT, N.; AMES, A.; VARGA, G.A. Effects of feeding dry glycerin to early postpartum Holstein dairy cows on lactational performance and metabolic profiles. **Journal of Dairy Science**, Champaign, v. 90, n. 8, p. 5682-5691, 2007.

GUNN, P.J.; NEARY, M.K.; LEMENAGER, R.P.; LAKE, S.L. Effects of crude glycerin on performance and carcass characteristics of finishing wether lambs. **Journal of Animal Science**, 88, 1771–1776, 2010.

ROSENBERGER, G. **Exame clínico de bovinos**. 3. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1993. 420p.



XII Congresso Nordestino de  
**PRODUÇÃO ANIMAL**

## Indicadores gerenciais relacionados ao uso de ração concentrada em propriedades leiteiras

Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>1</sup>; Thalita Barbosa de Oliveira<sup>2</sup>; Edclaudio Tobias Quirino de Souza<sup>2</sup>; Alex de Souza Almeida<sup>2</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>2</sup>Graduando(a) em Zootecnia, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>3</sup>Professora Adjunta, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>4</sup>Professor Associado II UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.

**Resumo:** A profissionalização gerencial pode garantir a eficiência e a sustentabilidade da atividade leiteira. Neste sentido, o presente trabalho objetivou analisar a gestão econômica e técnica das propriedades produtoras de leite no Agreste do estado de Pernambuco, Brasil. Foram utilizados indicadores econômicos relacionados ao custo operacional efetivo em seis empresas rurais, localizadas no município de São Bento do Una, bacia leiteira do estado de Pernambuco. O acompanhamento das propriedades ocorreu mensalmente, para obtenção dos dados administrativos, especialmente os custos de produção relativos a todo o ano de 2016. As propriedades assistidas possuem média de 18,30 hectares e rebanho total de 26 animais, sendo pequenas propriedades predominantemente de agricultura familiar. Os resultados da análise de custos mostraram: Gasto médio com ração concentrada representando 50,15% da renda bruta, 58,03% do custo operacional efetivo, o que corresponde em média a R\$ 0,90 por litro de leite, R\$ 161,14 por vaca em lactação e R\$ 89,89 por hectare. Os produtores com melhores resultados apresentam gasto com concentrado entre 39,73 e 45,54% da renda bruta. A análise dos dados demonstra a necessidade de modificações na atual estrutura administrativa das propriedades.

**Palavras-chave:** administração rural; bovinos leiteiros; Semiárido

## Management indicators related to the use of concentrated ration in dairy farms

**Abstract:** Managerial professionalization can guarantee the efficiency and sustainability of the dairy activity. In this sense, the present work aimed to analyze the economic and technical management of the milk producing properties in Agreste of the state of Pernambuco, Brazil. Economic indicators related to effective operational cost were used in six rural enterprises, located in the municipality of São Bento do Una, in the state of Pernambuco. The monitoring of the properties occurred monthly to obtain administrative data, especially production costs related to the entire year 2016. Assisted properties have an average of 18.30 hectares and a total herd of 26 animals, with small properties predominantly of family agriculture. The results of the cost analysis showed: Average expenditure with concentrated ration representing 50.15% of the gross income, 58.03% of the effective operating cost, which corresponds in average to R\$ 0.90 per liter of milk, R\$ 161,14 per lactating cow and R\$ 89.89 per hectare. The producers with the best results show a concentration of between 39.73 and 45.54% of the gross income. The analysis of the data demonstrates the need for modifications in the current administrative structure of the properties.

**Keywords:** dairy cattle; rural administration; Semi-arid

### INTRODUÇÃO

Segundo Oliveira (2016), o novo ambiente econômico que se estabeleceu no Brasil a partir da década de 90 modificou sobremaneira a cadeia de lácteos, tendo resultado no aumento da concorrência entre as regiões políticas, preço do leite balizado na quantidade e na qualidade produzida, coleta do leite a granel, queda do tabelamento do preço do leite, dentre outros. Embora exista uma grande variação entre as propriedades voltadas a pecuária leiteira (MACHADO *et al.*, 2009), a realidade dos produtores de leite de maneira geral apresenta um cenário preocupante, visto que o preço de venda do produto é baixo quando comparado aos custos de produção. Esse cenário pode resultar no comprometimento da sustentabilidade da produção no médio a longo prazo.

Sendo assim, os produtores de leite têm observado que cada vez mais se faz necessária a boa administração da atividade, fato que desperta interesse pela busca da eficiência na produção (DAL MAGRO *et al.*, 2013). As ferramentas gerenciais se notabilizam por permitir conhecer com detalhes e utilizar de maneira racional os fatores de produção (terra, trabalho e capital), identificar pontos de estrangulamento e concentrar esforços gerenciais e tecnológicos para atingir os objetivos (MACHADO *et al.*, 2009).

Dentre os principais custos operacionais efetivos na bovinocultura leiteira, destacam-se os gastos com alimentação, em especial aqueles relacionados ao uso de rações concentradas para alimentação dos animais (DAL MAGRO *et al.*, 2013).

## OBJETIVOS

Objetivou-se analisar indicadores econômicos e zootécnicos relacionados ao uso de rações concentradas para alimentação do rebanho em propriedades leiteiras no município São Bento do Una durante o ano de 2016.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas propriedades localizadas no município de São Bento do Una, participantes da Associação dos produtores de leite de São Bento do Una (APSBUL), situada na bacia leiteira de Pernambuco no Agreste Central. Inicialmente, foram realizadas entrevistas com os produtores rurais para o levantamento dos procedimentos administrativos realizados nessas propriedades a fim de compreender as especificidades de gestão.

As primeiras visitas foram realizadas para verificar o interesse e disponibilidade dos produtores em participar do projeto. Em seguida, houve a apresentação dos alunos e o levantamento de dados preliminares. Após estes contatos iniciais, iniciou-se a coleta de dados continuada e mensal. Realizou-se o levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referentes ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo.

Posteriormente, foram acompanhadas as receitas e despesas mensais, indicadores de tamanho e de produtividade durante todo o primeiro semestre de 2017. As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária e Agronomia da Unidade Acadêmica de Garanhuns da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Em seguida, os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores gerenciais dos sistemas de produção de bovinos leiteiros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A maioria das propriedades assistidas foi composta de pequenas empresas tendo como principal mão de obra a familiar. Todavia na produção leiteira brasileira, observa-se um grande número de produtores familiares, promovendo grande heterogeneidade no que diz respeito ao tamanho das propriedades, nível tecnológico (MACHADO, 2009), conforme Dal Magro (2013), embora com baixa produtividade por área, a maioria dos alimentos que os brasileiros consomem diariamente é produzida pela agricultura familiar. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (2010), sua produção é responsável por mais de 40% do valor bruto da produção agropecuária e cerca 10% do Produto Interno Bruto.

Sendo assim, analisando as propriedades assistidas, se observa média de 18,30 hectares e rebanho total de 26 animais, dos quais, atualmente 9 estão em lactação. Empregando predominantemente o sistema de produção semi-intensivo e mão de obra familiar.

O gasto com concentrado corresponde média a 50,15% da renda bruta e 58,03 do custo operacional efetivo, representando em média R\$ 3553,30, valores inferiores aos comparados com Oliveira (2016) que encontrou participação média do gasto com concentrado correspondeu 51,21% da renda bruta do leite. Este indicador de eficiência econômica é de grande importância ao se avaliar o equilíbrio econômico do sistema de produção, pois se encontrava bastante acima do valor de referência de 30% recomendado por Gomes (2003) para rebanhos do estado de Minas Gerais, evidenciando assim a necessidade de uma profunda avaliação na utilização de concentrado nos sistemas de produção do Agreste pernambucano.

Tabela 1. Indicadores gerenciais relacionados ao uso de ração concentrada em propriedades leiteiras

Indicadores gerenciais	Unidade	Propriedades leiteiras						Média	Erro Padrão
		1	2	3	4	5	6		
Renda bruta do leite	R\$/mês	1035,18	3681,36	8862,95	447,80	6906,53	386,00	3553,30	1477,27
Gasto com concentrado do leite	R\$/mês	1021,06	1672,26	3521,55	156,60	3145,05	141,12	1609,61	595,29
Gasto com concentrado do leite/RB	%	98,64	45,43	39,73	34,97	45,54	36,56	50,15	9,86
Preço médio mensal do leite	R\$/L	1,38	1,42	1,17	1,05	1,23	1,11	1,23	0,06
COE do leite	R\$/mês	1050,16	2613,32	6707,47	361,04	5043,94	490,70	2711,11	1074,47
COE/RB	%	101,45	70,99	75,68	80,62	73,03	127,13	88,15	9,00
Gasto com concentrado/COE	%	97,23	63,99	52,50	43,37	62,35	28,76	58,03	9,47
COE unitário do leite	R\$/L	1,46	0,99	0,91	1,37	0,88	1,55	1,20	0,12
Gasto com concentrado unitária	R\$/L	2,88	0,61	0,47	0,45	0,56	0,42	0,90	0,40
Margem bruta do leite	R\$/mês	-14,98	1068,04	2155,48	-35,36	1862,59	-104,70	821,84	416,97
Margem bruta unitária	R\$/L	-0,07	0,42	0,26	-0,54	0,35	-0,44	0,00	0,17
Gasto com concentrado/VL	R\$/ cab./mês	255,26	213,48	208,17	60,23	166,99	62,72	161,14	33,52

Gasto com concentrado/Área pecuária	R\$/ha	116,03	167,23	69,05	15,66	157,25	14,11	89,89	27,62
Produção/área para pecuária	L/ha/ano	829,29	3289,95	1780,64	420,00	3377,54	406,50	1683,99	560,26

Nas propriedades acompanhadas o gasto com a alimentação corresponde ao principal item do custeio operacional efetivo, assim como descrito por Dal Magro (2013), o que corresponde em média a R\$ 0,90 por litro de leite produzido, R\$ 161,14 por vaca em lactação e R\$ 89,89 por hectare. Os produtores com melhores resultados indicados pela margem bruta positiva, apresentam gasto com concentrado entre 39,73 e 45,54% da renda bruta.

## CONCLUSÃO

A análise dos dados demonstra a necessidade de modificações na atual estrutura administrativa das propriedades, tendo em vista seu elevado custo operacional efetivo, principalmente quando se relaciona ao gasto com ração concentrada.

## REFERÊNCIAS

DAL MAGRO, C. B.; DI DOMENICO, D.; Klann, R. C.; ZANIN, A. Contabilidade rural: comparativo na rentabilidade das atividades leiteira e avícola. *Custos e agronegócio on line*. v. 9, n. 1. Jan/Mar. 2013.

GOMES, Sebastião T. Produtividade e Taxa de Remuneração do Capital Investido na produção de Leite. *Jornal da Produção de Leite*. Viçosa, mar. 2005a. p. 1.

MACHADO, R. G.; SOUZA, E. M. S. S.; VALVERDE, M. C. S.; A análise PEST aplicada à prospecção de cenários para o sistema agroindustrial do leite brasileiro. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. *Lei estabelece diretrizes parapolíticas públicas na agricultura familiar*. Portal Agricultura Orgânica. Disponível em: <[http://www.portalagricultura.com.br/Paginas/Noticias/visDetalhes.aspx?ch\\_top=513](http://www.portalagricultura.com.br/Paginas/Noticias/visDetalhes.aspx?ch_top=513)>. Acesso em: 20 agosto. 2017.

OLIVEIRA, M. C.; CAMPOS, J. M S.; OLIVEIRA, A. S.; FERREIRA, M. A.; MELO, A. A. S. *Benchmarks for milk production systems in the Pernambuco Agreste Region, Northeastern Brazil*. Rev. Caatinga, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 725 – 734, jul. – set. 2016.



## **Exigência de energia para ganho de ovinos Dorper relacionada ao consumo alimentar residual e ambientes distintos no semiárido do brasileiro**

Bernardo José Marques Ferreira<sup>1</sup>; Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>2</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>3</sup>; Jaqueline da Penha Silva Rodrigues<sup>4</sup>; Alex Domingos da Silva<sup>5</sup>; Artenia Almeida da Gama<sup>6</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Pós-doutorando do mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Mestre em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia - CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>6</sup>Graduada em Zootecnia - CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>7</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** É fundamental atender as necessidades nutricionais dos animais. A falta de alimentos em determinada época do ano obriga o criador a buscar métodos que auxiliem na redução de custos com alimentação animal, como a seleção de animais por meio de medidas de eficiência alimentar. Objetivou-se determinar a exigência líquida de energia para ganho de ovinos da raça Dorper com CAR negativo e positivo sob diferentes ambientes térmicos proporcionados pelo confinamento a pleno sol ou sombreado. Utilizou-se 64 ovinos confinados por 100 dias. Determinou-se o CAR em confinamento sombreado por 40 dias. Após, por meio de abate comparativo, abate de 4 animais no princípio e 60 animais [distribuídos em esquema fatorial 2x2 (CAR: positivo e negativo; ambiente: sol e sombra)] no final do experimento, estimou-se a composição corporal e posteriormente a exigência líquida de energia de ganho por meio de regressão e derivação da regressão gerada, respectivamente. Como a regressão logarítmica utilizada para estimar a composição corporal não diferiu entre os tratamentos, a exigência de energia líquida de ganho também não diferiu ( $P>0,05$ ) entre eles. A exigência líquida de energia para ganho foi de 0,554, 0,700 e 0,812 Mcal/dia para ovinos Dorper em região tropical com ganho diário de 200g e 20, 30 e 40 kg de PC, respectivamente. A exigência líquida de energia para ganho é semelhante, independente do consumo alimentar residual e do ambiente de confinamento.

**Palavras-chave:** abate comparativo; eficiência alimentar; energia retida

## **Energy requirement for gain of Dorper sheep related to residual feed intake and distinct environments in the Brazilian semi-arid.**

**Abstract:** It is essential to meet the nutritional needs of animals. The lack of food at any given time of year has always obliged the breeder to seek methods that help reduce costs with animal feed, such as the selection of animals through food efficiency measures. The objective was to determine the net energy requirement of gain in Dorper sheep classified according to residual feed intake (RFI), confined under different thermal environments. Sixty-four sheep confined for 100 days were used. The RFI was determined in shaded confinement for 40 days. After, by means of comparative slaughter, slaughter of 4 animals in the beginning and 60 animals [distributed in factorial scheme 2x2 (RFI: positive and negative; environment: sun and shade)] at the end of the experiment, the body composition and the net gain energy requirement were estimated by means of regression and derivation of the generated regression, respectively. As the logarithmic regression used to estimate body composition did not differ between treatments, the net energy requirement for gain did not differ ( $P> 0.05$ ) between them. The net energy requirement for gain was 0.554, 0.700 and 0.812 Mcal / day for Dorper sheep in a tropical region with daily gain of 200g and 20, 30 and 40 kg of PC, respectively. The net energy requirement for gain is similar, regardless of the residual food consumption and the confinement environment

**Keywords:** comparative slaughter; feed efficiency; retained energy

### **INTRODUÇÃO**

As raças ovinas nativas do semiárido são adaptadas à temperaturas elevadas e sazonalidade de alimentos. No entanto, possuem menor musculabilidade em comparação a raça Dorper, a qual é oriunda da África do sul e foi introduzida no Nordeste a fim de melhorar as características de carcaça dos animais locais.

Para tanto é fundamental atender as necessidades nutricionais dos animais a fim de evitar o desperdício ou a carência de nutrientes, objetivando a potencialização do desenvolvimento do animal, o aumento da produtividade e da produção de carne. Segundo Salah et al. (2014), animais criados em regiões tropicais e em áreas quentes apresentam maiores exigências de energia.

A falta de alimentos em determinada época do ano obriga o criador a buscar métodos que auxiliem na redução de custos com alimentação animal, como a seleção de animais por meio de medidas de eficiência alimentar. Dentre elas está o consumo alimentar residual (CAR), a qual é uma técnica de estudo de eficiência de ganho realizada em um grupo contemporâneo de animais, em que o consumo é corrigido para peso e taxa de crescimento. Animais mais eficientes apresentam CAR negativo, consomem menos alimento para obter o mesmo ganho de peso. Por outro lado, animais menos eficientes apresentam CAR positivo, consomem mais alimento para obter o mesmo ganho de peso no mesmo grupo contemporâneo. Não há na literatura exigências nutricionais de energia líquida de ganho levando em consideração o CAR para ovinos em condições de conforto ou estresse calórico.

## OBJETIVOS

Assim, objetivou-se determinar a exigência líquida de energia para ganho de ovinos da raça Dorper com CAR negativo e positivo sob diferentes ambientes térmicos proporcionados pelo confinamento a pleno sol ou sombreado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O Experimento foi realizado nas instalações do Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal – LEMA e no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal, no Campus Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina-PE, Brasil. Dados meteorológicos foram coletados por meio de dataloggers instalados no confinamento a pleno sol e no confinamento a sombra durante todo período do experimento para caracterização dos ambientes. A temperatura máxima e mínima do período experimental à sombra foi de 34,4 °C e 28,7 °C, ao passo que a pleno sol foi de 38,3 °C e 33,1 °C respectivamente. A umidade relativa do ar máxima e mínima sob a sombra e foi de 41,9 % e 23,1 %, a umidade relativa máxima e mínima ao sol foi de 44 % e 23,6 % respectivamente. O período experimental foi compreendido entre os meses de setembro e dezembro de 2015.

Para execução do experimento foram utilizados 64 ovinos, machos inteiros, da raça Dorper, provindos de parto simples, com peso vivo médio inicial de 17,83±2,43 kg e idade média de 70±10 dias. Todos os animais foram alojados em baias individuais, com distribuição em delineamento inteiramente casualizado. Realizou-se a pesagem dos animais a cada sete dias a fim de determinar o ganho de peso e o consumo de matéria seca diário. O experimento teve duração total de 100 dias, sendo 40 dias para determinação do CAR e o restante para determinação da exigência nutricional. Para a determinação do CAR, os 64 animais foram alojados em baias individuais, confinados a sombra. Os animais receberam água e alimento *ad libitum*. O alimento foi fornecido às 8 e 17 h, composto de 30% de concentrado à base de milho, farelo de soja e mistura mineral e 70% de volumoso (capim elefante picado), formulada para ganho de 250g/dia segundo NRC (2007) com 14,5% de PB.

Os animais foram classificados em grupos de baixo e alto CAR com <0,5 e >0,5 de desvio padrão, respectivamente, ou animais de CAR negativo, mais eficientes, ou animais de CAR positivo, menos eficientes. Para o cálculo do CAR de cada animal, utilizou-se as diferenças nos valores dos consumos de matéria seca observado de cada animal e o consumo predito de matéria seca, com base na sua taxa de ganho de peso e no peso corporal metabólico médio:  $CAR = CMS_{obs} - CMS_{esp} (f\{GMD, PCM^{0,75}\})$ ; em que  $CMS_{esp} = \beta_0 + \beta_1 GMD + \beta_2 PCM^{0,75}$ , sendo  $CMS_{esp}$  o consumo de matéria seca predito para o animal;  $\beta_0$  = intercepto da regressão;  $\beta_1$  = coeficiente de regressão parcial sobre GMD;  $\beta_2$  = coeficiente de regressão parcial sobre  $PCM^{0,75}$ . Após a classificação dos animais, formou-se um grupo de 4 animais (2 animais de CAR positivo e 2 animais de CAR negativo) de referência, abatidos para estimar a composição corporal e o peso do corpo vazio inicial (PCVZi) através do abate comparativo. A relação obtida entre o PCVZ e o peso corporal (PC) dos animais referência foi utilizada para a estimativa do PCVZ inicial dos animais que permaneceram em experimentação. Os 60 animais restantes foram identificados em 30 animais de CAR positivo e 30 animais de CAR negativo.

Para determinação da exigência nutricional, os 60 cordeiros foram distribuídos esquema fatorial 2x2, sendo dois tipos de ambiente térmico (30 animais em confinamento a sombra e 30 animais em confinamento a pleno sol) e dois grupos quanto à eficiência alimentar (15 animais de alto CAR e 15 animais de baixo CAR) em cada ambiente, em delineamento em blocos casualizados. Atribuiu-se três níveis de concentrados (30%, 45% e 60%) na ração dos cordeiros para diferentes ambientes (sombra e sol) e CAR (positivo e negativo), sendo 5 repetições em cada tratamento, visando a obtenção de diferentes níveis de consumo de energia e proteína.

Foi realizado ensaio de digestibilidade para estimativa do consumo de Nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível e energia metabolizável (CEM), este foi considerado como 82% do consumo de energia digestível. Ao fim do período experimental todos os animais foram abatidos e amostras de carne, ossos, pele e vísceras de todos os animais foram coletadas para análise da composição química e obtenção da composição corporal, bem como peso de corpo vazio final (PCVZf). Quando comparados com os animais referência, obteve-se a energia retida (ER) na composição corporal, considerada a energia líquida de ganho.

O conteúdo de energia retida no corpo dos animais de cada tratamento, e para todos os tratamentos em conjunto, foi estimado por meio de equação de regressão do logaritmo do conteúdo corporal de energia, em função do logaritmo do PCVZ, conforme o seguinte modelo:  $Y = a + b \cdot X + e$ , em que:  $Y$  = logaritmo do conteúdo total de energia (Mcal) retido no corpo vazio;  $a$  = intercepta;  $b$  = coeficiente de regressão do logaritmo do conteúdo de energia, em função do logaritmo do PCVZ;  $X$  = logaritmo do PCVZ;  $e$  = erro aleatório. Derivando-se a equação de predição do conteúdo corporal de energia em função do logaritmo do PCVZ, foi obtida a equação de predição do conteúdo de energia por kg de ganho de PCVZ, que corresponde à exigência líquida de energia para ganho

de um kg de PCVZ, obtidas a partir de equação do tipo:  $Y' = b * 10a * X^{b-1}$ , em que:  $Y'$  = conteúdo de energia no ganho;  $a$  e  $b$  = intercepta e coeficiente de regressão, respectivamente, da equação de predição do conteúdo corporal de energia;  $X$  = PCVZ (kg). O PCVZ foi estimado a partir do peso corporal ao abate usando análise de regressão linear entre eles.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do SAS (2003), utilizando o PROC GLM, com nível de significância de 5%, conforme o seguinte modelo estatístico:  $Y = \mu + \alpha + \beta + \alpha\beta + e$ , sendo:  $\mu$  = média;  $\alpha$  = efeito do CAR;  $\beta$  = efeito do ambiente;  $\alpha\beta$  = interação do CAR com o ambiente;  $e$  = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como as regressões logarítmicas utilizadas para estimar a composição corporal não diferiram entre os tratamentos, a exigência de energia líquida de ganho também não diferiu ( $p > 0,05$ ) entre eles, e seus valores são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Exigência líquida de energia para ganho em Mcal/dia em diferentes intervalos de peso vivo (kg) de cordeiros Dorper criados na região semiárida do Nordeste brasileiro.

	Peso Corporal (kg)											
	20				30				40			
	Ganho Médio Diário (g)											
	150	200	250	300	150	200	250	300	150	200	250	300
<b>Negativo Sol, Mcal/dia</b>	0,399	0,533	0,666	0,800	0,580	0,774	0,967	1,161	0,740	0,989	1,235	1,481
<b>Negativo Sombra, Mcal/dia</b>	0,442	0,590	0,738	0,884	0,497	0,664	0,829	0,994	0,537	0,717	0,896	1,075
<b>Positivo Sol, Mcal/dia</b>	0,380	0,504	0,633	0,757	0,482	0,642	0,805	0,965	0,566	0,752	0,941	1,130
<b>Positivo Sombra, Mcal/dia</b>	0,439	0,588	0,733	0,879	0,580	0,774	0,967	1,161	0,695	0,927	1,158	1,390
<b>Geral Energia, Mcal/dia</b>	0,416	0,554	0,695	0,834	0,523	0,700	0,874	1,049	0,609	0,812	1,015	1,218

As recomendações do NRC (2007) para ELg para cordeiros em crescimento de 8 meses, maturidade precoce, 30 ou 40 kg de PC e ganho de peso de 300 g/dia são de 1,63 Mcal/dia. Este valor é superior aos valores obtidos no presente trabalho, os quais no geral foram de 1,049 e 1,218 Mcal/dia para PC de 30 e 40 kg respectivamente. Essa discrepância também pode estar relacionada às diferenças na composição corporal, em que os ovinos Dorper teriam maior deposição de proteína e menor deposição de gordura em ganho do que os ovinos de lã utilizados na maioria dos estudos de referência para o NRC (2007).

A ELg de cordeiros com 20 e 30 kg de PC e ganho diário de 200 e 300 g foram similares aos encontrados para cordeiros machos inteiros cruzados Dorper × Thin-tailed Han (0,540 and 0,810, and 0,664 and 0,996 Mca/dia, respectivamente; Xu et al., 2015).

O AFRC, (1993) propõe a seguinte equação para calcular a ELg para cordeiros não-merinos machos:  $ELg \text{ (MJ/dia)} = GMD \text{ (ganho médio diário, kg)} \times VEG \text{ [(valor de energia para ganho em MJ/dia) sendo, } VEG = 2,5 + 0,35 \times PC]$ . Assim, segundo a equação, a exigência de ELg para animais de 30 kg e 40 kg de PC e um ganho de 0,3 kg/dia são 0,931 e 1,182 Mcal/dia, respectivamente. Esses valores são semelhantes aos valores obtidos no presente estudo para os mesmos parâmetros acima citados.

## CONCLUSÃO

A exigência líquida de energia para ganho é semelhante, independente do consumo alimentar residual e do ambiente de confinamento.

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and Protein requirements of ruminants**. London, 1993.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academic Press: Washington, D.C, p.362, 2007.

SALAH, N.; SAUVANT, D.; ARCHIMÈDE, H. Nutritional requirements of sheep, goats and cattle in warm climates: a meta-analysis. *Animal*. v.8:9, p.1439-1447, 2014.

XU, G. -S.; MAA, T.; JI, S. -K.; DENG, K. -D.; TUA, Y.; JIANG, C. -G.; DIAO, Q. -Y. Energy requirements for maintenance and growth of early-weaned Dorper crossbred male lambs. **Livestock Science.** v.177, p.71-78, 2015.



## Correlações entre comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes

Breno Souza e Silva<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>2</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elvies de Souza Cardoso<sup>1</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>3</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>1</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, Corrente, PI; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE; <sup>3</sup>Universidade Federal de Goiás, Goiânia, GO

**Resumo:** Objetivou-se analisar as correlações entre comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados objetivando promover variações no comportamento ingestivo e consumo alimentar para avaliações das correlações. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com ocupação de dois dias e 24 dias de descanso para cada piquete. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', 0,05 de significância com auxílio do programa SAEG (versão 9.0). O tempo de alimentação no cocho apresentou correlação ( $P < 0,05$ ) com consumo de proteína bruta, extrato etéreo e carboidratos não fibrosos. O tempo destinado a outras atividades e tempo de mastigação total apresentou correlação com CEE. As correlações encontradas foram de fracas a moderadas. Sugerindo que o regime alimentar ao qual os animais foram submetidos, não foram suficientes para quantificar com eficiência a correlação entre comportamento ingestivo e consumo alimentar. O que impossibilitam a seleção dessas respectivas variáveis para um melhor ajuste da gestão dos animais, visando o aprimoramento de técnicas de manejo.

**Palavras-chave:** bovino; forragem; interação

## Correlations between ingestive behavior and feed intake in lactating cows

**Abstract:** The objective was to analyze the correlations between ingestive behavior and feed intake in lactating cows. A completely randomized design with 50 experimental units was used, each experimental unit consisting of a suckler cow  $\frac{3}{4}$  Dutch x  $\frac{1}{4}$  Gir Milkman, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. The animals were supplemented to promote variations in ingestive behavior and food intake for correlations. The intermittent grazing system was used. With occupation of two days and 24 days of rest for each picket. Correlations were made by Pearson's linear correlation analysis and 't' test, 0.05 significance using the SAEG program (version 9.0). Feeding time in the trough showed a correlation ( $P < 0.05$ ) with crude protein consumption, ethereal extract and non-fibrous carbohydrates. The time allocated to other activities and total chewing time correlated with EEI. The correlations were weak to moderate. Suggesting that the diet to which the animals were submitted, were not enough to effectively quantify the correlation between ingestive behavior and food consumption. This makes it impossible to select the respective variables for a better adjustment of the animals' management, aiming at the improvement of management techniques.

**Keywords:** cattle; forage; interaction

### INTRODUÇÃO

O desempenho animal, em grande parte, é determinado pelo consumo de nutrientes, no entanto, não existem meios confiáveis para mensurá-los. Portanto, sua previsão e descrição são fundamentais para apoiar investigações que visam a melhorar a ingestão do consumo em sistema de criação de bovinos em pastagens.

Nesse contexto, o comportamento ingestivo de ruminantes podem ser considerados uma variável poderosa, pois determinam o consumo dos alimentos, assim como a avaliação de mecanismos de regulação metabólica.

Silva et al. (2014) destacam que a existência de correlação entre o consumo de nutrientes e comportamento ingestivo é uma ferramenta de extrema relevância para a compreensão do metabolismo e aspectos nutricionais, eliminando a necessidade de testes invasivos que, em muitos casos, não cumprem os requisitos de bem-estar ao qual os animais são submetidos. Nesse contexto, possíveis relações existentes entre a interface de animais, plantas e suplementos permitem um melhor ajuste da gestão dos alimentos para animais (VILELA et al., 2010). O que permitirá a seleção de variáveis do comportamento ingestivo para prever o consumo desses animais

## OBJETIVOS

Objetivou-se analisar correlações entre comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Material e Métodos

O experimento foi conduzido em Jequié/BA, sendo o trabalho de campo implantado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com período de ocupação de 2 dias e 24 dias por período de descanso para cada piquete. A taxa de lotação correspondente foi de aproximadamente 6,06 UA/ha.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandesa x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados para atender as suas exigências nutricionais de produção. O fornecimento da dieta concentrada (5 kg/animal/dia) foi feito duas vezes ao dia, logo após as ordenhas, sendo composta: 626,8 g/kg MS milho moído; 235,0 g /kg MS farelo de soja; 94,0 g/kg MS caroço de algodão; 15,7 g/kg MS calcário calcítico; 25,1 g/kg MS sal mineral; 3,1 g/kg MS ureia; 0,3 g/kg MS sulfato de amônia; 0,2 g/kg MS bicarbonato de sódio. A dieta total apresentou uma relação volumoso:concentrado 62:38, respectivamente.

O consumo de matéria seca (CMS) foi estimado a partir da produção fecal, verificada com auxílio de LIPE<sup>®</sup> como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno.

A avaliação do comportamento foi realizada no 14º dia de cada período, totalizando cinco avaliações (120 horas), sendo feitas observações a cada cinco minutos, por um período de 24 horas, conforme metodologia de Santana Júnior et al. (2014), objetivando identificar o tempo destinado ao pastejo, ruminação, alimentação no cocho e outras atividades.

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', a 0,95 de probabilidade com auxílio do programa SAS (9.1). A correlação assume valores de forma positiva e negativa, sendo os valores correlacionados podendo ser classificados como muito fraco, fraco, moderado, forte e muito forte (Tabela 1).

Tabela 1. Definição da intensidade de correlação (r)

Valor de r (+ ou -)	Interpretação
0,00 a 0,19	Correlação muito fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1,00	Correlação muito forte

Fonte: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se ausência e correlação entre as variáveis de consumo e o tempo de pastejo (PAS), ruminação (RUM) e tempo de mastigação total (TAT) ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2).

Tabela 2. Correlações entre comportamento ingestivo e consumo alimentar em vacas lactantes

Variável	PAS <sup>1</sup>		RUM <sup>2</sup>		COC <sup>3</sup>		OUT <sup>4</sup>		TAT <sup>5</sup>		TMT <sup>6</sup>	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
CMS <sup>7</sup>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CMS <sup>8</sup>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CPB <sup>9</sup>	---	---	---	---	-0,39	0,0283	---	---	---	---	---	---
CFDN <sup>10</sup>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
CEE <sup>11</sup>	---	---	---	---	-0,36	0,0378	0,34	0,0459	---	---	-0,34	0,0459
CCNF <sup>12</sup>	---	---	---	---	0,57	0,0014	---	---	---	---	---	---

<sup>1</sup>Tempo de pastejo; <sup>2</sup>Tempo de ruminação; <sup>3</sup>Tempo de alimentação no cocho; <sup>4</sup>Tempo de outras atividades; <sup>5</sup>Tempo de alimentação total; <sup>6</sup>Tempo de mastigação total; <sup>7</sup>Consumo de matéria da forragem; <sup>8</sup>Consumo de matéria de seca; <sup>9</sup>Consumo de proteína bruta; <sup>10</sup>Consumo de fibra em detergente neutro; <sup>11</sup>Consumo de extrato etéreo; <sup>12</sup>Consumo de carboidratos não fibrosos

Sobre as características da forragem, o teor de FDN é considerado o fator mais limitante do consumo. No entanto, ao que parece, o efeito de correlação é mais previsível quando há um elevado teor de FDN na dieta, devido ao aumento no tempo de colonização dos

microrganismos ruminais sobre a fração fibrosa, que reflete negativamente sobre o desaparecimento da fibra no ambiente ruminal, contribuindo de forma significativa para o enchimento ruminal. Van Soest (1994) preconiza que valores dos constituintes da parede celular superiores a 55-60% MS correlacionam-se de forma negativa com o consumo da forragem.

No referido estudo, o teor de FDN da forragem correspondeu em média a 74%. No entanto, a suplementação concentrada contribuiu com 40%, sendo que o valor decresceu expressivamente (61% de FDN) devido ao balanceamento da relação volumoso concentrado (62:38), onde o valor de FDN ficou próximo da faixa considerada ideal, proposto por Van Soest (1994).

Nesse sentido, acredita-se que o ambiente ruminal encontrava-se em condições favoráveis para colonização e ação das bactérias ruminais sobre os componentes fibrosos, acarretando uma uniformização nas atividades comportamentais de alimentação e ruminação, contribuindo de forma positiva para a ausência de correlações. Reforçando essa hipótese, observa-se que especificamente a variável consumo de fibra em detergente neutro (CFDN) não apresentou correlação ( $P > 0,05$ ) com as variáveis comportamentais e, devido a seu efeito sobre a regulação do consumo, contribuiu para a ausência das demais variáveis.

O tempo de alimentação no cocho (COC) apresentou correlação negativa fraca com consumo de proteína bruta (CPB) ( $r = -0,39$ ), consumo de extrato etéreo (CEE) ( $r = -0,36$ ) e correlação positiva moderada com consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF) ( $r = 0,57$ ). O tempo de alimentação no cocho favoreceu uma maior ingestão de nutrientes em uma menor unidade de tempo. Ou seja, ocorreu uma diminuição no tempo de alimentação e aumento no CPB e CEE. Sendo assim, as variáveis demonstraram ser inversamente proporcionais quando ocorre a avaliação do consumo de nutrientes em função do tempo para animais suplementados.

Observa-se que a correlação encontrada entre COC e CCNF apresentou-se de forma positiva e moderada ( $r = 0,57$ ). Esse resultado pode ser oriundo do tempo que os animais permaneceram se alimentando no cocho, que foi o momento em que tiveram maior disponibilidade de carboidratos não fibrosos por unidade de tempo, principalmente o amido, maximizando o potencial de consumo, contribuindo de forma positiva para uma possível produção dos AGVs.

No presente estudo o tempo destinado a outras atividades (OUT) apresentou correlação positiva fraca com CEE ( $r = 0,34$ ). Assim, pode-se pressupor que uma alta ingestão de extrato etéreo leva o animais a passar mais tempo em descanso ou praticando outras atividades não mensuradas no trabalho. Isso vai de acordo com a afirmação de Missió et al. (2010), ao afirmar que aumento do tempo de descanso é importante, porém, mesmo diminuindo as atividades físicas, os animais precisam de energia para manter suas atividades metabólicas.

O tempo de mastigação total (TMT) apresentou correlação negativa fraca com CEE ( $r = -0,34$ ). O TMT é resultado das somas do tempo de pastejo, tempo de alimentação no cocho e tempo de ruminação. No entanto, observou-se que não houve correlações entre as variáveis de consumo com PAS e RUM e o COC apresentou correlação negativa moderada com CEE. Nesse sentido já era previsível a correlação negativa entre TMT e CEE

## CONCLUSÃO

As correlações encontradas foram de fracas a moderadas. Sugerindo que o regime alimentar ao qual os animais foram submetidos, não foram suficientes para quantificar com eficiência a correlação entre comportamento ingestivo e consumo alimentar. O que impossibilitam a seleção dessas respectivas variáveis para um melhor ajuste da gestão dos animais, visando o aprimoramento de técnicas de manejo.

## REFERÊNCIAS

MISSIO, R.L.; BRONDANI, I.L.; ALVES FILHO, D.C.; SILVEIRA, M.F.; FREITAS, L.S.; RESTLE, J. Comportamento ingestivo de tourinhos terminados em confinamento, alimentados com diferentes níveis de concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1571-1578, 2010.

SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; COSTA, P.B.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; SANTANA, E.O.C.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.

SILVA, A.L.N.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; LINS, T.O.J.D.A.; ZEOULA, L.M.; FRANCO, S. L.; SOUZA, S.O.; PEREIRA, M.M.S.; BARROSO, D.S. Correlation between ingestive behaviour, intake and performance of grazing cattle supplemented with or without propolis extract (LLOS®). **Journal of Agricultural and Crop Research**, v.2, n.1, p.1-10, 2014.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University, 476p, 1994.



## **Exigência de cálcio, fósforo, magnésio e enxofre em ovinos Dorper relacionada ao consumo alimentar residual no Semiárido brasileiro.**

Bernardo José Marques Ferreira<sup>1</sup>; Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>2</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>3</sup>; Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>4</sup>; Francisco Allan Leandro de Carvalho<sup>5</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>6</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Pós-doutorando do mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia /UESB, Itapetinga, BA.; <sup>5</sup>Pós-graduando do doutorado em Engenharia de Alimentos/FZEA-USP, Pirassununga, SP.; <sup>6</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** A nutrição de minerais deve ser prioridade para quem trabalha com pequenos ruminantes. Um método importante na identificação de animais mais eficientes é o estudo do Consumo Alimentar Residual (CAR). Não houve estudos de exigências nutricionais de macro minerais levando em consideração o CAR para ovinos. Objetivou-se determinar as exigências de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e enxofre (S) para ganho em ovinos da raça Dorper com CAR negativo e positivo sob diferentes ambientes térmicos proporcionados pelo confinamento a pleno sol ou sombreado. Utilizou-se 64 ovinos confinados por 100 dias. Determinou-se o CAR em confinamento sombreado por 40 dias. Após, por meio de abate comparativo, abate de 4 animais no princípio e 60 animais [distribuídos em esquema fatorial 2x2 (CAR: positivo e negativo; ambiente: sol e sombra)] no fim do experimento. Os teores de Ca, P, Mg e S foram avaliados por espectrofotometria. Estimou-se a composição corporal e posteriormente a exigência líquida dos minerais avaliados para ganho por meio de regressão e derivação da regressão gerada, respectivamente. Como a regressão logarítmica utilizada para estimar a composição corporal não diferiu entre os tratamentos, a exigência líquida dos minerais para ganho também não diferiu ( $P>0,05$ ) entre eles. A exigência líquida para ganho de macro minerais variou de 2,089 a 1,853 g/dia de Ca, de 1,088 a 1,041 g/dia de P, de 0,111 a 0,124 g/dia de Mg, e de 0,202 a 0,190 g/dia de S, para ovinos Dorper em região tropical com GMD de 0,2 kg e 20 ou 40 kg de PC, respectivamente. Não houve diferença nas exigências de macro minerais (Ca, P, Mg e S) para ganho em ovinos Dorper, independente do consumo alimentar residual e do ambiente de confinamento.

**Palavras-chave:** CAR; composição corporal; minerais

## **Requirement of calcium, phosphorus, magnesium and sulfur in Dorper sheep related to the residual feed intake in the Brazilian Semi-arid**

**Abstract:** Mineral nutrition should be a priority for those who work with small ruminants. An important method for the identification of more efficient animals is the study of Residual Feed Intake (RFI). There were no studies of the nutritional requirements of macro minerals taking into account RFI for sheep. The objective of this study was to determine the requirements of calcium (Ca), phosphorus (P), magnesium (Mg) and sulfur (S) for gain in Dorper sheep with negative and positive CAR under different thermal environments provided by confinement in full sun or shade. Sixty-four sheep confined for 100 days were used. The RFI in shaded confinement was determined for 40 days. After, by means of comparative slaughter, slaughter of 4 animals in the beginning and 60 animals [distributed in factorial scheme 2x2 (RFI: positive and negative; environment: sun and shade)] at the end of the experiment. The contents of Ca, P, Mg and S were evaluated by spectrophotometry. The body composition and the net requirement of the minerals evaluated for gain were estimated by means of regression and derivation of the generated regression, respectively. As the logarithmic regression used to estimate body composition did not differ between treatments, the net requirement of the minerals for gain did not differ ( $P>0,05$ ) between them. The net requirement for gain of macro minerals varied from 2.089 to 1.853 g/day of Ca, from 1.088 to 1.041 g/day of P, from 0.111 to 0.124 g / day of Mg, and from 0.202 to 0.190 g / day of S, for Dorper sheep in a tropical region with ADG of 0.2 kg and 20 or 40 kg of WB, respectively. There was no difference in the mineral macro requirements (Ca, P, Mg and S) for gain in Dorper sheep, regardless of the residual feed intake and the confinement environment.

**Keywords:** body composition; minerals ; RFI

### **INTRODUÇÃO**

A nutrição de minerais deve ser prioridade para quem trabalha com pequenos ruminantes. Produção, reprodução, imunidade e sobrevivência animal podem ser reduzidas quando um mineral está fora da faixa adequada de fornecimento. As exigências de minerais dos ovinos são afetadas pela raça, taxa de produção, ambiente, idade e tratamento prévio recebido, segundo o NRC (2007).

A redução do consumo de matéria seca, mantendo-se um mesmo nível de produção, carrega em uma maior eficiência produtiva do rebanho, a qual pode ser alcançada através da identificação de animais mais eficientes, bem como o estabelecimento de técnicas de manejo e nutrição adequadas.

Um método importante na identificação de animais mais eficientes é o estudo do Consumo Alimentar Residual (CAR), a qual é uma técnica de estudo de eficiência de ganho realizada em um grupo contemporâneo de animais, em que o consumo é corrigido para peso e taxa de crescimento. Animais mais eficientes apresentam CAR negativo, consomem menos alimento para obter o mesmo ganho de peso. Por outro lado, animais menos eficientes apresentam CAR positivo, consomem mais alimento para obter o mesmo ganho de peso no mesmo grupo contemporâneo. Não há estudos de exigências nutricionais de macro minerais (Ca, P, Mg e S) para ganho levando em consideração o CAR para ovinos em condições de conforto ou estresse calórico.

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se determinar as exigências de cálcio, fósforo, magnésio e enxofre para ganho em ovinos da raça Dorper com CAR negativo e positivo sob diferentes ambientes térmicos proporcionados pelo confinamento a pleno sol ou sombreado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014. O Experimento foi realizado nas instalações do Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal – LEMA e no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal, no Campus Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina-PE, Brasil. Dados meteorológicos foram coletados por meio de dataloggers instalados no confinamento a pleno sol e no confinamento a sombra durante todo período do experimento para caracterização dos ambientes. A temperatura máxima e mínima do período experimental à sombra foi de 34,4 °C e 28,7 °C, ao passo que a pleno sol foi de 38,3 °C e 33,1 °C respectivamente.

Utilizou-se 64 ovinos, machos inteiros, da raça Dorper, com peso vivo médio inicial de 17,83±2,43 kg e idade média de 70±10 dias. Os animais foram alojados em baias individuais, com distribuição em delineamento inteiramente casualizado. O experimento teve duração total de 100 dias, sendo 40 dias para determinação do CAR e o restante para determinação da exigência nutricional. Para a determinação do CAR, os 64 animais foram alojados em baias individuais, confinados a sombra. Os animais receberam água e alimento *ad libitum*. O alimento foi fornecido às 8 e 17 h, composto de 30% de concentrado à base de milho, farelo de soja e mistura mineral e 70% de volumoso (capim elefante picado), formulada para ganho de 250g/dia segundo NRC (2007) com 14,5% de PB.

Após, os animais foram classificados em grupos de baixo e alto CAR com <0,5 e >0,5 de desvio padrão, respectivamente, ou animais de CAR negativo, mais eficientes, ou animais de CAR positivo, menos eficientes. Para o cálculo do CAR de cada animal, utilizou-se as diferenças nos valores dos consumos de matéria seca observado de cada animal e o consumo predito de matéria seca, com base na sua taxa de ganho de peso e no peso corporal metabólico médio:  $CAR = CMS_{obs} - CMS_{esp} (f\{GMD, PCM^{0,75}\})$ ; em que  $CMS_{esp} = \beta_0 + \beta_1 GMD + \beta_2 PCM^{0,75}$ , sendo GMD= ganho médio diário;  $PCM^{0,75}$ = peso corporal médio metabólico;  $CMS_{esp}$  o consumo de matéria seca predito para o animal;  $\beta_0$  = intercepto da regressão;  $\beta_1$  = coeficiente de regressão parcial sobre GMD;  $\beta_2$  = coeficiente de regressão parcial sobre  $PCM^{0,75}$ . Posteriormente, formou-se um grupo de 4 animais (2 animais de cada CAR) de referência, abatidos para estimar a composição corporal e o peso do corpo vazio inicial (PCVZi), através do abate comparativo, dos animais que permaneceram em experimentação. Os 60 animais restantes foram identificados em 30 animais de CAR positivo e 30 animais de CAR negativo.

Para determinação da exigência nutricional, os 60 cordeiros foram distribuídos esquema fatorial 2x2, sendo dois tipos de ambiente térmico (30 animais em confinamento a sombra e 30 animais em confinamento a pleno sol) e dois grupos quanto à eficiência alimentar (15 animais de alto CAR e 15 animais de baixo CAR) em cada ambiente, em delineamento em blocos casualizados. Atribuiu-se três níveis de concentrados (30%, 45% e 60%) na ração dos cordeiros para diferentes ambientes (sombra e sol) e CAR (positivo e negativo), visando a obtenção de diferentes níveis de consumo de energia e proteína. Ao fim do período experimental todos os animais foram abatidos e amostras de carne, ossos, pele e vísceras de todos os animais foram coletadas para análise da composição química e obtenção da composição corporal, bem como peso de corpo vazio final (PCVZf), e demais dados morfométricos como o peso corporal em jejum. Os minerais Ca, P, Mg e S, presentes nas amostras coletadas dos animais referência e dos demais abatidos foram quantificados por meio de espectrofotometria. Quando comparados aos animais referência, obteve-se o conteúdo retido de cada mineral estudado.

O conteúdo dos minerais retidos foi estimado de acordo com o seguinte modelo:  $\log Y = a + b \times \log X + e$ , onde Y= logaritmo do conteúdo total do mineral retido (g; Ca, P, Mg e S), no corpo vazio, a = intercepta, b = coeficiente de regressão, X = logaritmo do PCVZ; e = erro aleatório. A equação logarítmica de regressão do conteúdo de mineral sobre o PCVZ foi derivada para calcular a exigência líquida de cada mineral para ganho de acordo com o modelo:  $Y = b \times 10^a \times X^{(b-1)}$ , onde: Y= exigência líquida de mineral para ganho, a = intercepta, b = coeficiente de regressão e X = PCVZ. O PCVZ foi estimado a partir do peso corporal ao abate usando análise de regressão linear entre eles.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do SAS (2003), utilizando o PROC GLM, com nível de significância de 5%, conforme o seguinte modelo estatístico:  $Y = \mu + \alpha + \beta + \alpha\beta + e$ , sendo:  $\mu$  = média;  $\alpha$  = efeito do CAR;  $\beta$  = efeito do ambiente;  $\alpha\beta$  = interação do CAR com o ambiente; e = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram geradas as equações de regressão para cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg) e enxofre (S) em função do log de PCVZ e para determinar o PCVZ em função do peso corporal em jejum. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre nenhum dos tratamentos (negativo sombra, negativo sol, positivo sombra e positivo sol) para todos os minerais. Assim, foram geradas equações gerais de cada mineral e não equações por tratamento. Como as regressões logarítmicas utilizadas para estimar a composição corporal não diferiram entre os tratamentos, a derivada das regressões gerais foi utilizada para estimar as exigências para ganho de peso de macro minerais (Tabela 1).

**Tabela 1.** Exigências de macro minerais (g/dia) para ganho (g), em diferentes intervalos de peso vivo (kg) de cordeiros Dorper criados na região semiárida do Nordeste brasileiro.

Mineral	Peso Corporal (kg)								
	20			30			40		
	Ganho Médio Diário (g)								
	100	200	300	100	200	300	100	200	300
Ca, g/dia	1,014	2,028	3,042	0,943	1,886	2,829	0,899	1,799	2,698
P, g/dia	0,528	1,057	1,585	0,514	1,029	1,543	0,505	1,011	1,516
Mg, g/dia	0,054	0,107	0,161	0,058	0,115	0,173	0,060	0,121	0,181
S, g/dia	0,098	0,197	0,295	0,094	0,189	0,283	0,092	0,184	0,276

A exigência líquida dos minerais (Ca, P e S), observadas no presente trabalho, reduziu com o aumento do peso corporal. O mesmo efeito ocorreu em outros ensaios com ovinos (PEREIRA et al., 2016; SILVA et al., 2016).

A exigência de P para animais de 20 e 30 kg de peso corporal – PC e ganho médio diário – GMD de 200g do nosso estudo é semelhante às determinadas em ovinos Morada Nova por Pereira et al., 2016 (1,0 e 0,98 g/dia, respectivamente) e Silva et al., 2016 para ovinos sem padrão racial (1,121 e 1,008 g/dia, respectivamente). No entanto, a exigência de Ca determinada em nosso estudo foi em média 25% maior que a exigência reportada por Silva et al., 2016 para animais de 20 kg de PC (1,663 g/dia) e 30 kg de PC (1,458 g/dia) e ganho médio de 200 g, indicando um desenvolvimento mais acelerado da raça Dorper. Para os mesmos elementos, o INRA (2007) estabelece valores semelhantes para animais de 20 kg de PC (1,99 g/dia de Ca e 1,18 g/dia de P), 30 kg de PC (1,77 g/dia de Ca e 1,08 g/dia de P), porém esse sistema internacional de alimentação estabelece uma exigência de Mg fixa de 0,40 g/dia desconsiderando o peso corporal e/ou ganho diário. O magnésio é o segundo mineral mais abundante em tecidos moles, com (0,1 a 0,2 g/kg). Além disso, em grande parte (80%) está ligado à proteína (SUTTLE, 2010). O que acarretaria uma crescente deposição deste mineral ao longo do desenvolvimento do animal.

Silva et al., 2016 determinaram uma exigência de S 50% maior que os dados encontrados em nosso estudo (0,296 e 0,281 g/dia para animais de 20 e 30 kg de PC, respectivamente e GMD de 200g). Possivelmente por se tratar de animais sem padrão racial definido bem como o tipo diversificado de pelagem, considerando que o enxofre desempenha um papel importante na produção de lã, pois está presente nos aminoácidos que a compõe.

## CONCLUSÃO

Não há diferença nas exigências de macro minerais (Ca, P, Mg e S) para ganho em ovinos Dorper em condição tropical semiárida brasileira, independente do consumo alimentar residual e do ambiente de confinamento.

## REFERÊNCIAS

- INRA, 2007. **Alimentation des bovins, ovins et caprins. Besoins animaux.** Valeurs desaliments. Ed. Quae, Versailles, p.312.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids.** National Academic Press: Washington, D.C, p.362, 2007.
- PEREIRA, E.S.; CARMO, A.B.R.; COSTA, M.R.G.F; MEDEIROS, A.N.; OLIVEIRA, R.L.; PINTO, A.P.; CARNEIRO, M.S.S.; LIMA, F.W.R.; CAMPOS, A.C.N.; GOMES, S.P. Mineral requirements of hair sheep in tropical climates. **Journal of Animal Physiology and Animal Nutrition**, v.100, p.1090-1096, 2016.
- SILVA, I.F; RODRIGUES, R. T. S.; QUEIROZ, M. A. A.; CHIZZOTTI, M. L.; ZANETTI, M. A.; CUNHA, J. A.; BUSATO, K. C. Net requirements of calcium, phosphorus, magnesium, and sulphur for growth of non-descript breed hair lambs of different sex classes in the Brazilian semiarid conditions. **Tropical Animal Health and Production**. v.48, p.817-822, 2016.
- SUTTLE, N.F. **The mineral nutrition of livestock**, 4ª ed. (CABI International, Wallingford), 2010.



## Farelos de biscoito e castanha de caju em dietas com baixa e alta energia: concentração de glicose sérica em ovinos

Elane Duarte Soares<sup>1</sup>; Tibéryo Mendes Brito<sup>2</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>3</sup>; Paulo de Tasso Vasconcelos Filho<sup>4</sup>; Renata Teixeira Alencar<sup>5</sup>; Thays Paulina Martins<sup>6</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>7</sup>; Aline Vieira Landim<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, Bolsista FUNCAP-BPI, Sobral -CE. elane\_05soares@hotmail.com; <sup>2</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>3</sup>Graduado em Zootecnia- Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1); <sup>8</sup>Bolsista de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização BPI - FUNCAP (No. Process: BP2-0107-00040.01.00/15)

**Resumo:** Objetivou-se determinar o efeito das diferentes fontes energéticas, farelo de biscoito (FBIS) e farelo de castanha de caju (FCC), e teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) sobre a concentração sérica de glicose de ovelhas Morada Nova. Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova, peso inicial  $31,5 \pm 3,58$  kg, e quatro anos de idade distribuídas em quatro tratamentos em esquema fatorial  $2 \times 2$  (2 fontes energéticas  $\times$  2 concentrações de nutrientes digestíveis totais, NDT), com cinco repetições cada. Por meio de punção da veia jugular realizou-se a coleta de sangue para determinar as concentrações de glicose, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 3h, 6h e 9h pós-prandial). O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso em um esquema de parcelas subdivididas, tendo na parcela as dietas e nas subparcelas tempos de coleta. As médias foram comparadas pelo teste de Duncan admitindo-se 5% de significância. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) na dieta de farelo de biscoito com baixo NDT dentro dos tempos de coleta e entre os tratamentos no tempo 3h (pós-prandial). Para demais dietas não houve diferenças ( $P > 0,05$ ) significativas. O fornecimento de fontes energéticas alternativas com baixa ou alto NDT não altera os valores glicêmicos de ovelhas Morada Nova

**Palavras-chave:** Morada Nova; NDT; perfil hematológico

## Biscuit and cashew nuts meal in a low and high energy diets: serum glucose concentration of ewes

**Abstract:** The aim was to determine the effect of different energy sources, biscuit meal (BISM) and cashew nut meal (CNM), and contents of total digestible nutrients (TDN) on serum concentration of glucose of Morada Nova hair ewes. Were used twenty Morada Nova ewes with initial  $31,5 \pm 3,58$  kg, at 4-y of age distributed in four treatment in factorial scheme  $2 \times 2$  (2 energy sources  $\times$  2 total digestible nutrients, TDN), with five replicates each. By jugular vein puncture was performed blood collection to determine glucose concentrations at four pre-established times (zero hour or before diet delivery, 3h, 6h, and 9h postprandial). The design was completely randomized in a subdivided plots scheme, with the plot the diets and in the subplots collection times. The averages were compared by the Duncan test assuming 5% significance. There was a difference ( $P < 0.05$ ) in the diet of biscuit meal with low TDN within the times of collection and between the treatments in time 3h (postprandial). For other diets, there were no significant differences ( $P > 0.05$ ). The supply of alternative energy sources with low or high TDN do not alter the glycemic values of Morada Nova ewes.

**Keywords:** hematological profile; Morada Nova; TDN

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma prática muito difundida no semiárido nordestino por se adaptarem as variações climáticas e a carência de alimento nos períodos mais secos do ano. Os alimentos alternativos ou coprodutos, tais como farelo de biscoito (FBIS) e o farelo de castanha de caju (FCC), surgem, então, de maneira a garantir uma suplementação que atenda as exigências nutricionais e consequentemente diminua os custos na produção. A glicose apesar de ajudar a definir o perfil energético do animal, é um metabólito que sofre poucas variações, pois é controlada por mecanismos homeostáticos e seu teor é variável independente da dieta. Esses parâmetros sanguíneos atuam no papel de quantificar os efeitos metabólicos na dieta de carboidratos e proteínas de modo a entender as exigências alimentares (Gonzalez e Scheffer, 2002).

## OBJETIVOS

Por tanto, objetivou-se determinar o efeito das diferentes fontes energéticas, farelo de biscoito (FBIS) e farelo de castanha de caju (FCC), e teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) sobre a concentração sérica de glicose de ovelhas Morada Nova.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Todos os procedimentos e manuseio dos animais experimentais foram em concordância aos critérios estabelecidos pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (n° 006.09.015.UVA.504.02). Foram utilizadas vinte ovelhas Morada Nova, peso inicial  $31,5 \pm 3,58$  kg, e quatro anos de idade distribuídas em quatro tratamentos em esquema fatorial 2x2 (2 fontes energéticas x 2 concentrações de nutrientes digestíveis totais, NDT), totalizando quatro tratamentos, cinco repetições cada. As dietas foram à base feno de *Tifton* 85, milho, e farelo de soja e duas fontes energéticas alternativas (farelo de biscoito – FBIS, e farelo de castanha de caju – FCC) formuladas para conter baixo e alto (%NDT). Para composição dos tratamentos, considerou-se as exigências nutricionais para ovinos em sobreano em condição de manutenção mais crescimento. Todas as dietas, sobretudo para os teores de NDT, foi imposta variação de 20% inferior e superior à exigência recomendada pelo NRC (2007) (Tabela 1). Água e suplemento mineral foram fornecidos à vontade. O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 15 dias e ao final do ensaio de consumo e digestibilidade, em um único dia, foi realizada a coleta de sangue.

Tabela 1. Composição centesimal e bromatológica das dietas

Itens	Dietas <sup>3,4</sup>			
	FBIS <sup>5</sup> ↓NDT <sup>1</sup>	FBIS <sup>5</sup> ↑NDT <sup>2</sup>	FCC ↓NDT <sup>1</sup>	FCC↑NDT <sup>2</sup>
<i>Ingredientes, % MS</i>				
Feno <i>Tifton</i> 85	47,7	34,6	47,6	35,1
Milho moído	24,6	40,5	33,9	46,3
Farelo Soja	5,86	3,26	-	-
Farelo castanha caju	-	-	18,1	18,2
Farelo biscoito	21,0	21,0	-	-
Calcário	0,842	0,668	0,391	0,383
<i>Composição</i>				
Matéria seca	97,0	96,4	96,6	96,6
<i>% MS</i>				
Matéria orgânica	94,6	95,7	95,1	95,9
Proteína bruta	12,0	11,4	12,7	13,2
NIDN, %NT <sup>†</sup>	30,2	27,2	36,8	33,7
NIDA, %NT	8,73	7,28	9,57	8,18
Extrato etéreo	3,33	3,83	10,0	10,5
FDNcp <sup>‡</sup>	40,1	32,2	41,5	34,0
Fibra em detergente ácido	22,8	17,1	23,5	18,2
Hemicelulose	24,1	24,3	27,3	27,1
Celulose	18,9	14,2	19,3	15,0
Lignina	3,71	2,9	4,00	3,18
Carboidratos não fibrosos	73,0	73,2	63,7	62,7
Nutrientes digestíveis totais <sup>‡</sup>	74,3	78,7	73,1	79,6

<sup>1,2</sup>Dietas formuladas com diminuição ou aumento em  $20,0 \pm 5,0\%$  da recomendação da exigência de nutrientes digestíveis totais (NDT) pelo NRC (2007) para categoria em estudo (66,1% de NDT). <sup>3</sup>Dietas variando o NDT (baixo, 55,1% de NDT; e alto, 75,6% de NDT). <sup>4</sup>FBIS=Farelo de biscoito; FCC=Farelo de castanha de caju; <sup>†</sup>NIDN=; Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, % do nitrogênio total; NIDA= Nitrogênio insolúvel em detergente ácido, % do nitrogênio total; <sup>‡</sup>FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína. <sup>‡</sup>Sniffen et al. (1992).

Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de colesterol, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 3h, 6h e 9h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. As amostras do sangue coletado foram imediatamente centrifugadas a 3500 rpm por cinco minutos para separação e obtenção do soro sanguíneo, e armazenado em freezer a  $-20^{\circ}\text{C}$  para posterior análise através de leituras colorimétricas em espectrofotômetro em absorvância em 550 nanômetros. Os alimentos que compuseram as dietas foram analisados para matéria seca (MS; método 934.01), cinzas (método; 938.08), extrato etéreo (EE; método 920.39) e o teor de nitrogênio (método 934.13) conforme AOAC (1990). A MO foi calculada como diferença entre a MS e o teor de cinzas. Para conversão dos valores de N para proteína bruta (PB) foi utilizado o fator 6,25. Fibras em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA) foram analisadas sequencialmente conforme Van Soest et al. (1991). O teor de lignina em detergente ácido (LDA; método 973.18D) foi determinada conforme o AOAC (1990). A dosagem da glicose sérica foi realizada por meio de kits Labtest<sup>®</sup>. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em parcelas

subdivididas, tendo nas parcelas as dietas e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste *Duncan* admitindo significância de 0,05. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando-se as dietas em função dos tempos de coletas a concentração de glicose no sangue foi maior na dieta FBIS com baixo NDT no tempo 9h de coleta ( $P < 0,05$ ; Tabela 2). Nas demais dietas não houve alterações da concentração de glicose ( $P > 0,05$ ). Analisando-se os tempos em função das dietas houve efeito somente no tempo 3h pós-prandial, verificando-se maior concentração sérica de glicose nos animais alimentados com a dieta FCC com alto NDT comparada aos submetidos a dieta FBIS com baixo NDT. A concentração de glicose sérica pode ser alterada em função da matriz energética contida na dieta, notadamente advindas de fontes de amidos que apresentem liberação moderada de seus constituintes dietéticos. Além disso, esperava-se no presente estudo maior concentração de glicose sérica nas dietas com alto NDT, uma vez que estas apresentavam maior proporção de concentrado (Tabela 1), e consequente maiores fornecimentos de carboidratos não fibrosos que poderiam incrementar os teores de glicose séricos. Os valores obtidos nesse ensaio estão próximos aos níveis séricos de glicose normais recomendados para ovinos que é 50 a 80 mg/dL conforme Oliveira et al. (2014).

Tabela 2. Concentração sérica de glicose (mg/dL) em ovelhas Morada Nova alimentadas com diferentes fontes energéticas e concentrações de NDT

Tempo (horas)	Dietas <sup>1</sup>				EPM <sup>‡</sup>
	FBIS <sup>2</sup> ↓NDT <sup>4</sup>	FBIS <sup>2</sup> ↑NDT <sup>4</sup>	FCC <sup>3</sup> ↓NDT <sup>4</sup>	FCC <sup>3</sup> ↑NDT <sup>4</sup>	
0	54,4 <sup>BC</sup>	61,3	46,1	58,9	2,30
3	33,9 <sup>Cb</sup>	44,8 <sup>ab</sup>	60,3 <sup>ab</sup>	68,2 <sup>a</sup>	
6	59,8 <sup>B</sup>	47,7	45,8	53,5	
9	84,3 <sup>A</sup>	64,8	59,5	88,8	

<sup>1</sup>Dietas variando o NDT (baixo, 55,1% de NDT; e alto, 75,6% de NDT). <sup>2</sup>FBIS=Farelo de biscoito. <sup>3</sup>FCC=Farelo de castanha de caju.

<sup>4</sup>Dietas formuladas com diminuição ou aumento em 20,0±5,0% da recomendação da exigência de nutrientes digestíveis totais (NDT) pelo NRC (2007) para categoria em estudo (66,1% de NDT). <sup>A,B,C</sup>Médias na mesma coluna seguidas por letras distintas são diferentes pelo teste de Duncan ( $P < 0,05$ ). <sup>a,b,c</sup>Médias na mesma linha seguidas por letras distintas são diferentes

## CONCLUSÃO

O fornecimento de fontes energéticas alternativas em substituição parcial ao milho em dietas com baixa e alto NDT não altera os valores glicêmicos de ovelhas Morada Nova.

## APOIO

A Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA) e Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Official Methods of Analysis. 15.ed. **Rev. Gaithersburg**, Maryland, USA, 1990.

GONZÁLEZ, F.H.D.; SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. Avaliação metabólico-nutricional de vacas leiteiras por meio de fluidos corporais. In: Congresso Brasileiro de Medicina Veterinária, 29, 2002, Gramado-RS, Brasil. **Anais**. Gramado-RS: SBMV e SOVERGS, 2003. p.5-17.

NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. 1.ed. Washington, D.C.: National Academy Press, 2007. 384p.

OLIVEIRA, R. P. M. et al. Perfil metabólico de ovelhas santa inês em diferentes fases de gestação criadas em sistema semi-intensivo no estado do Amazonas. **Revista Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 15, n. 1, p. 81-86, 2014.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, p.3583-3597, 1991



## Etologia aplicada a cabras em lactação submetidas a dietas contendo algas da espécie *Gracilaria birdiae*

Allison Ferreira de Lima<sup>1</sup>; Elaine Cristine Alves Soares<sup>2</sup>; Jéssica Taiomara Moura Costa Bezerra de Oliveira<sup>3</sup>; Nayane Valente Batista<sup>4</sup>; Claudionor Antônio dos Santos Filho<sup>5</sup>; Leandro Alves da Silva<sup>6</sup>; Renata Nayhara de Lima<sup>7</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>7</sup>Zootecnista, doutora em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>8</sup>Professor Adjunto IV do CCBS/UFERSA, Mossoró, RN.

**Resumo:** As algas representam uma importante alternativa de fonte de alimentação animal, portanto os efeitos da sua inclusão na dieta de ruminantes devem ser avaliados. Sendo assim, a presente pesquisa objetivou avaliar o comportamento de cabras em lactação submetidas a dietas contendo algas da espécie *Gracilaria birdiae*. Utilizou-se 8 cabras da raça Saanen, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4, de acordo com a ordem de parto. Os animais foram alojados em baias individuais, com acesso a bebedouro e comedouro individual para feno, concentrado e sal mineral. Foi elaborado um etograma comportamental que contemplava as seguintes condutas: postura (em pé ou deitado), ruminação, alimentando-se de feno ou concentrado, ingestão de água, ócio, dormindo, exercendo outras atividades (andando, grooming, necessidades fisiológicas). Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, a qual os animais foram previamente adaptados. Os resultados obtidos demonstraram que o consumo médio de feno e ração foi de 3,07 e 1,10 h.dia<sup>-1</sup> respectivamente, os animais apresentaram tempo de ócio variando entre 6,00 a 6,42 h.dia<sup>-1</sup>, sendo maior o número de observações de ócio deitado. O tempo médio em que os animais passaram dormindo ou em outras atividades foi de 5,51 e 3,55 h.dia<sup>-1</sup>, respectivamente. No que concerne ao tempo médio de ruminação, esse foi maior entre os períodos de 20:00 as 05:00 horas da manhã. Desta forma, conclui-se que a inclusão da macroalga *Gracilaria birdiae* na dieta de cabras em lactação, nos níveis avaliados neste experimento, não afeta as condutas comportamentais das mesmas.

**Palavras-chave:** alimentação animal; caprinos; macroalga

## Behavior of lactating goats submitted to diets containing algae of the species *Gracilaria birdiae*

**Abstract:** Algae represent an important alternative of animal feed, therefore the effects of their inclusion in the diet of ruminants should be evaluated. Therefore, the present study aimed to evaluate the behavior of lactating goats submitted to diets containing algae of the species *Gracilaria birdiae*. Eight 8 Saanen goats were used, distributed in two 4 x 4 Latin squares, according to the order of calving. The animals were housed in individual stalls, with access to a drinking fountain and individual feeder for hay, concentrate and mineral salt. A behavioral etogram was developed that contemplated the following behaviors: posture (standing or lying down), rumination, feeding on hay or concentrate, water intake, leisure, sleeping, other activities (walking, grooming, physiological needs). During the nocturnal observation of the animals, the environment was maintained with artificial lighting, to which the animals were previously adapted. The results showed that the mean intake of hay and ration was 3.07 and 1.10 h.day<sup>-1</sup>, respectively, the animals presented leisure time ranging from 6.00 to 6.42 h.day<sup>-1</sup>, being the greater the number of observations of leisure lying down. The mean time the animals spent sleeping or in other activities was 5.51 and 3.55 h.day<sup>-1</sup>, respectively. Concerning the mean time of rumination, it was higher between the periods from 8:00 p.m. to 5:00 p.m. Thus, it is concluded that the inclusion of the macroalga *Gracilaria birdiae* in the diet of lactating goats, at the levels evaluated in this experiment, does not affect the behavioral behavior of the same.

**Keywords:** Animal feed; goats; macroalgae

### INTRODUÇÃO

As algas representam uma importante alternativa de fonte de alimentação animal, portanto os efeitos da sua inclusão na dieta de ruminantes devem ser avaliados (MARIN et al., 2009). Corroborando com afirmativa citada anteriormente, Pires et al. (2012) relata que a *Gracilaria birdie* é uma alga que possui em sua composição química um alto valor nutricional, com elevado conteúdo proteico e de fibras, constituindo assim uma excelente fonte de nutrientes para animais.

Quanto ao estudo do comportamento animal, esse assume papel importante dentro da produção animal, uma vez que para racionalizar os métodos de criação foram desenvolvidas técnicas de manejo, alimentação e instalações que interferem (e também dependem) do comportamento. Assim, a Etologia pode mostrar o caminho para a racionalização da criação animal, principalmente em sistema intensivos de produção (COSTA, 1987).

Dentro dessa perspectiva, as pesquisas em etologia estão ganhando espaço no meio científico utilizando o estudo comportamental como ferramenta auxiliar na determinação das necessidades do animal, servindo de base para fundamentar os critérios de bem-estar, pois as ocorrências de alguns comportamentos servem como indicadores de bem-estar, sendo mais evidentes para sinais de comportamento de dor e medo (RUSHEN et al., 2008).

## OBJETIVOS

Avaliar o comportamento de cabras em lactação submetidas a diferentes dietas contendo algas da espécie *Gracilaria birdiae*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira, localizada no município de Lajes - RN, no período de junho a setembro de 2016. As algas fornecidas na dieta das cabras eram da espécie *Gracilaria birdiae*. Utilizou-se oito cabras da raça Saanen, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4 de acordo com a ordem de parto. Os animais foram alojados em baias individuais de 1,70 x 6,50 m (11,05 m<sup>2</sup>), as quais possuíam parte coberta por telhas de fibrocimento e piso de alvenaria e parte exposta ao sol com piso de areia, com acesso a bebedouro e comedouros individuais para feno, concentrado e sal mineral. Os animais tiveram livre acesso à água, sal mineral para caprinos e foram alimentadas *ad libitum* duas vezes ao dia (5:30h e as 17:30h).

O volumoso utilizado foi o feno de Tifton (*Cynodon sp.*), na proporção de 60% na MS para todos os tratamentos, e o concentrado consistiu de quatro níveis (0; 4; 8 e 12%) de inclusão da macroalga (*Gracilaria birdiae*) em substituição ao milho e farelo de soja, conforme os seguintes tratamentos: T0 (Controle) – Feno de tifton + concentrado padrão; T4 – Feno de tifton + concentrado com 4% de alga; T8 – Feno de tifton + concentrado com 8% de alga; e T12 – Feno de tifton + concentrado com 12% de alga.

Em relação ao registro das atividades, foram feitas no 13º dia de cada período, iniciando-se sempre às 6 h e durante um período de 24 horas ininterruptas, de forma visual, pelo método de varredura instantânea proposto por Jonhson e Combs (1991), a intervalos de 5 minutos, por observadores previamente treinados, registrando-se as categorias comportamentais em uma planilha de dados. Foi elaborado um etograma comportamental que considerava as seguintes condutas: posição (a sombra ou ao sol, tendo como base à exposição da cabeça ao sol ou a sombra), postura (em pé ou deitada), atividade (ruminação, alimentando de feno ou concentrado, ingestão de água, em ócio, dormindo), necessidades fisiológicas (micção ou defecação), exercendo outras atividades (andando, brincando, grooming ou limpeza corporal: coçando ou lambendo a si /outro animal entre outras atividades). Durante a observação noturna dos animais, o ambiente foi mantido com iluminação artificial, a qual os animais foram previamente adaptados.

Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade. Também foi aplicado o teste do qui-quadrado de Pearson para análise de distribuições percentuais. Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos por meio do programa SAS (SAS Institute, Cary, NC, EUA), a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos demonstram que não houve efeito para as variáveis consumo de feno por hora/dia, consumo de ração por hora/dia, tempo de ócio em pé, tempo de ócio deitada, dormindo, outras atividades e consumo de água, conforme apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Condutas de cabras em lactação recebendo diferentes níveis de inclusão de macroalga na dieta.

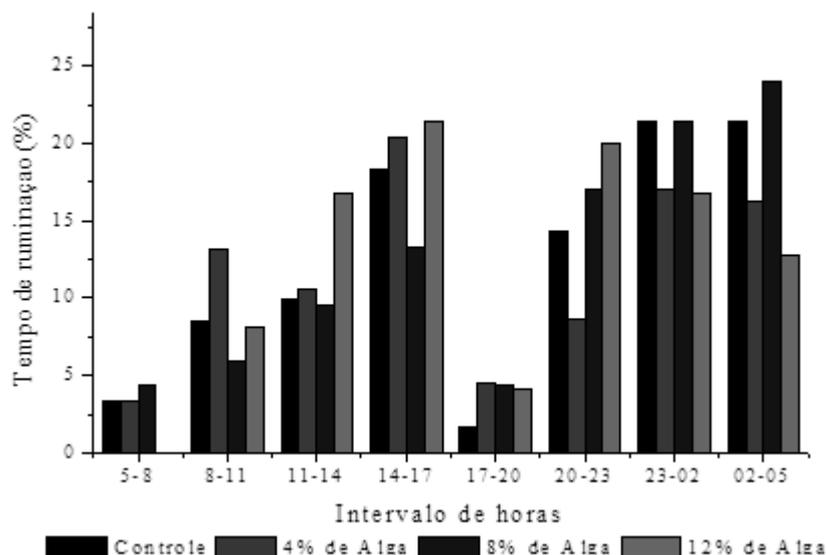
Variável	0%	4%	8%	12%	CV (%)
Consumo feno (h/dia)	3,25	3,24	2,98	2,83	28,10
Consumo ração (h/dia)	1,09	1,28	1,11	0,92	43,79
Tempo de ócio (h/dia)	6,00	6,18	6,40	6,42	19,04
Em pé (h/dia)	1,53	1,90	1,81	1,82	47,51
Deitada (h/dia)	4,47	4,27	4,59	4,61	19,04
Dormindo (h/dia)	5,37	5,65	5,49	5,54	18,17
Outras atividades (h/dia)	3,68	3,53	3,54	3,45	22,96
Consumo de água (h/dia)	0,148	0,090	0,146	0,195	50,95

O consumo médio de feno e ração foi de 3,07 e 1,1, respectivamente, onde os valores não difiram estatisticamente entre tratamentos, assim como mostrado anteriormente com o tempo total de alimentação, porém, quando comparados separadamente, o consumo de feno mostrou-se maior em relação ao tempo de consumo de ração, observando-se um maior consumo de ração logo após os horários ao fornecimento, podendo justificar o tempo de consumo de ração menor. Os animais apresentaram tempo de ócio variando entre

6,00 a 6,42 horas, sendo maior o número de observações de ócio deitado. O tempo médio em que os animais passaram dormindo ou em outras atividades foi de 5,51 e 3,55 horas, respectivamente. O tempo médio para consumo de água foi de 0,144 horas/dia, observado principalmente nos horários mais quentes do dia ou logo após o consumo de alimentos.

O tempo médio de ruminação foi maior entre os períodos de 20 a 05 horas da manhã (Gráfico 1), isso ocorre por que os animais ruminam mais no período da noite e nas primeiras horas do dia, observou-se ainda, que os períodos de menor tempo gasto em ruminação foram os em que ocorria fornecimento da dieta. O tempo médio de ruminação foi mais intenso nos períodos em que a temperatura do ar estava é mais amena, de acordo com o aumento da temperatura, a intensidade de ruminação foi decrescendo.

Gráfico 1. Tempo dedicado à atividade de ruminação em % de período de 3 horas.



## CONCLUSÃO

A inclusão da macroalga *Gracilaria birdiae* na dieta de cabras em lactação, nos níveis avaliados neste experimento, não afetou o comportamento das mesmas.

## REFERÊNCIAS

- JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.
- MARÍN, A. et al. The marine algae *Sargassum* spp. (Sargassaceae) as feed for sheep in tropical and subtropical regions. **Revista de biología tropical**, v. 57, n. 4, p. 1271-1281, 2009.
- COSTA, M.J.R.P. (1987). Comportamento dos animais de fazenda: reflexos na produtividade. In: Encontro Anual de Etologia, 5, Jaboticabal-SP, FCAV/UNESP, 1987, **Anais...** Jaboticabal-SP, FUNEP, 1987, p. 159-168.
- PIRES, V. C. F. et al. Caracterização físico-química da macroalga *Gracilaria domingensis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 52., 2012, Recife. **Trabalho**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química, 2012. v. 1, p. 1 - 1.
- RUSHEN, J. et al. *The Welfare of Cattle*. **Published Springer**, 2008.



## Relação entre termografia infravermelha, produção de calor e incremento calórico de ovinos Dorper e Consumo Alimentar Residual.

Bernardo José Marques Ferreira<sup>1</sup>; Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>2</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>3</sup>; Dielen Janaira Menezes da Silva<sup>5</sup>; Gabriel Ravi Gama Fontes<sup>6</sup>; David Ramos da Rocha<sup>7</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Pós-doutorando do mestrado em Ciências Veterinárias no Semiárido/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBITI/CNPq - CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>6</sup>Graduado em Zootecnia - CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>7</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** Estudos vêm sendo realizados utilizando a termografia infravermelha como ferramenta para a estimativa da produção de calor dos animais. A termografia é um método não invasivo capaz de avaliar a temperatura através da energia emitida pela superfície do corpo animal e transformá-la em uma imagem visível ao olho humano. Objetivou-se avaliar a relação entre termografia infravermelha e produção de calor total, produção de calor em jejum, incremento calórico, consumo de energia metabolizável e consumo de energia líquida de ganho em ovinos Dorper de consumo alimentar negativo e positivo confinados em ambiente sombreado e a pleno sol. Utilizou-se 64 ovinos confinados por 100 dias. Determinou-se o CAR em confinamento sombreado por 40 dias. Após, por meio de abate comparativo, abate de 4 animais no princípio e 60 animais [distribuídos em esquema fatorial 2x2 (CAR: positivo e negativo; ambiente: sol e sombra)] no fim do experimento para determinação do peso de corpo vazio e composição corporal dos animais. Foi realizado ainda, ensaio de digestibilidade para determinação do consumo de matéria seca e nutrientes. Determinou-se a produção de calor em jejum, consumo de energia líquida de ganho e incremento calórico. Correlacionou-se as variáveis analisadas com a temperatura superficial média obtidas por meio da termografia. É possível utilizar a temperatura superficial média por meio da termografia infravermelha para estimar a produção de calor em jejum e incremento calórico em ovinos da raça Dorper em confinamento.

**Palavras-chave:** calorimetria; CAR<sup>1</sup>; temperatura superficial

## Relation between infrared thermography, heat production and caloric increase of Dorper sheep and residual feed intake

**Abstract:** Studies have been carried out using infrared thermography as a tool to estimate the heat production of animals. Thermography is a non-invasive method capable of evaluating temperature through the energy emitted by the surface of the animal body and transforming it into an image visible to the human eye. The objective was to evaluate the relationship between infrared thermography and total heat production, fasting heat production, caloric increment, metabolizable energy consumption and net gain energy consumption in Dorper sheep from negative and positive residual feed intake confined in a shaded environment and full sun. Sixty-four sheep confined for 100 days were used. The CAR in shaded confinement was determined for 40 days. After, by means of comparative slaughter, slaughter of 4 animals in the beginning and 60 animals [distributed in factorial scheme 2x2 (RFI: positive and negative; environment: sun and shade)] at the end of the experiment to determine empty body weight and body composition of animals. It was also performed a digestibility test to determine dry matter and nutrient intake. The production of fasting heat, net gain energy consumption and caloric increase were determined. The analyzed variables were correlated with the average surface temperature obtained by thermography. It is possible to use the mean surface temperature by means of infrared thermography to estimate the fasting and heat production of heat in Dorper sheep in confinement.

**Keywords:** calorimetry; RFI; surface temperature

### INTRODUÇÃO

A Energia metabolizável (EM) representa a porção de energia consumida pelo animal que é capturada pelo organismo e convertida em produtos ou perdida como calor (NRC, 2007). Essa perda de energia em forma de calor envolvendo os processos do metabolismo do alimento ingerido é denominada incremento calórico (IC). Usualmente, as técnicas utilizadas para mensuração de produção de calor, como abate comparativo, são bastante dispendiosas. Assim, surge a necessidade de buscar metodologias alternativas eficazes na quantificação de calor gasta pelo animal e consequente determinação das exigências nutricionais de energia líquida.

Para tanto, estudos vêm sendo realizados utilizando a termografia infravermelha como ferramenta para a estimativa da produção de calor dos animais. A termografia é um método não invasivo capaz de avaliar a temperatura através da energia emitida pela superfície do corpo animal ou outro objeto e transformá-la em uma imagem visível ao olho humano (SÜMBERA et al 2007).

Montanholi et al. (2009), avaliaram a produção de calor de forma indireta em bovinos de corte por meio da termografia, comparando as imagens entre animais de consumo alimentar negativo e positivo. Gomes et al., (2016) também avaliaram a produção de calor e sua relação com imagens infravermelhas, porém em bovinos oriundos de abate comparativo. Não foram encontrados na literatura pesquisada trabalhos utilizando ovinos na comparação entre produção de energia pela técnica de abate comparativo e imagens infravermelhas.

## OBJETIVOS

Assim, objetivou-se avaliar a relação entre termografia infravermelha e produção de calor total, produção de calor em jejum, incremento calórico, consumo de energia metabolizável e consumo de energia líquida de ganho em ovinos Dorper de consumo alimentar negativo e positivo confinados em ambiente sombreado e a pleno sol.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014. O Experimento foi realizado nas instalações do Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal – LEMA e no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal, no Campus Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina-PE, Brasil. Dados meteorológicos foram coletados por meio de dataloggers instalados no confinamento a pleno sol e no confinamento a sombra durante todo período do experimento para caracterização dos ambientes. A temperatura máxima e mínima do período experimental à sombra foi de 34,4 °C e 28,7 °C, ao passo que a pleno sol foi de 38,3 °C e 33,1 °C respectivamente.

Para execução do experimento foram utilizados 64 ovinos, machos inteiros, da raça Dorper, provindos de parto simples, com peso vivo médio inicial de 17,83±2,43 kg e idade média de 70±10 dias. Todos os animais foram alojados em baias individuais, com distribuição em delineamento inteiramente casualizado. Realizou-se a pesagem dos animais a cada sete dias a fim de determinar o ganho de peso e o consumo de matéria seca diário. O experimento teve duração total de 100 dias, sendo 40 dias para determinação do CAR e o restante para determinação da exigência nutricional. Para a determinação do CAR, os 64 animais foram alojados em baias individuais, confinados a sombra. Os animais receberam água e alimento *ad libitum*. O alimento foi fornecido às 8 e 17 h, composto de 30% de concentrado à base de milho, farelo de soja e mistura mineral e 70% de volumoso (capim elefante picado), formulada para ganho de 250g/dia segundo NRC (2007) com 14,5% de PB.

Os animais foram classificados em grupos de baixo e alto CAR com <0,5 e >0,5 de desvio padrão, respectivamente, ou animais de CAR negativo, mais eficientes, ou animais de CAR positivo, menos eficientes. Para o cálculo do CAR de cada animal, utilizou-se as diferenças nos valores dos consumos de matéria seca observado de cada animal e o consumo predito de matéria seca, com base na sua taxa de ganho de peso e no peso corporal metabólico médio:  $CAR = CMS_{obs} - CMS_{esp}(f\{GMD, PCM^{0,75}\})$ ; em que  $CMS_{esp} = \beta_0 + \beta_1 GMD + \beta_2 PCM^{0,75}$ , sendo  $CMS_{esp}$  o consumo de matéria seca predito para o animal;  $\beta_0$  = intercepto da regressão;  $\beta_1$  = coeficiente de regressão parcial sobre GMD;  $\beta_2$  = coeficiente de regressão parcial sobre  $PCM^{0,75}$ . Após a classificação dos animais, formou-se um grupo de 4 animais (2 animais de cada CAR) de referência, abatidos para estimar a composição corporal e o peso do corpo vazio inicial (PCVZi), através do abate comparativo, dos animais que permaneceram em experimentação. Os 60 animais restantes foram identificados em 30 animais de CAR positivo e 30 animais de CAR negativo.

Para determinação da exigência nutricional, os 60 cordeiros foram distribuídos esquema fatorial 2x2, sendo dois tipos de ambiente térmico (30 animais em confinamento a sombra e 30 animais em confinamento a pleno sol) e dois grupos quanto à eficiência alimentar (15 animais de alto CAR e 15 animais de baixo CAR) em cada ambiente, em delineamento em blocos casualizados. Atribuiu-se três níveis de concentrados (30%, 45% e 60%) na ração dos cordeiros para diferentes ambientes (sombra e sol) e CAR (positivo e negativo), sendo 5 repetições em cada tratamento, visando a obtenção de diferentes níveis de consumo de energia e proteína. Foi realizado ensaio de digestibilidade para estimativa do consumo de Nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível e energia metabolizável (CEM), este foi considerado como 82% do consumo de energia digestível.

Ao fim do período experimental todos os animais foram abatidos e amostras de carne, ossos, pele e vísceras de todos os animais foram coletadas para análise da composição química e obtenção da composição corporal, bem como peso de corpo vazio final (PCVZf). Quando comparados com os animais referência, obteve-se a energia retida (ER) na composição corporal, considerada a energia líquida de ganho. Por diferença entre o consumo de energia metabolizável e a energia retida foi obtida a produção de calor.

A produção de calor em jejum ou as exigências líquidas de energia para manutenção (ELm) foram estimadas como o anti-log da intercepta da equação obtida pela regressão linear entre o logaritmo da produção de calor (PC) e o CEM. A produção de calor total (PC Total) foi calculada como a diferença entre o consumo de energia metabólica (CEM) e a energia líquida de ganho (ELg). Dos valores de PC Total observados de cada animal, foram descontados seus respectivos valores de PC jejum para o cálculo do incremento calórico (IC). As imagens termográficas foram obtidas individualmente dos animais para determinação da temperatura superficial média (TSM) por meio de câmera infravermelha. Foram obtidas imagens termográficas, com intervalo médio de 20 dias durante o experimento, no período de 6h-8h da manhã.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do SAS (2003), utilizando o PROC GLM, com nível de significância de 5%, conforme o seguinte modelo estatístico:  $Y = \mu + \alpha + \beta + \alpha\beta + e$ , sendo:  $\mu$  = média;  $\alpha$  = efeito do CAR;  $\beta$  = efeito do ambiente;  $\alpha\beta$  = interação do CAR com o ambiente; e = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

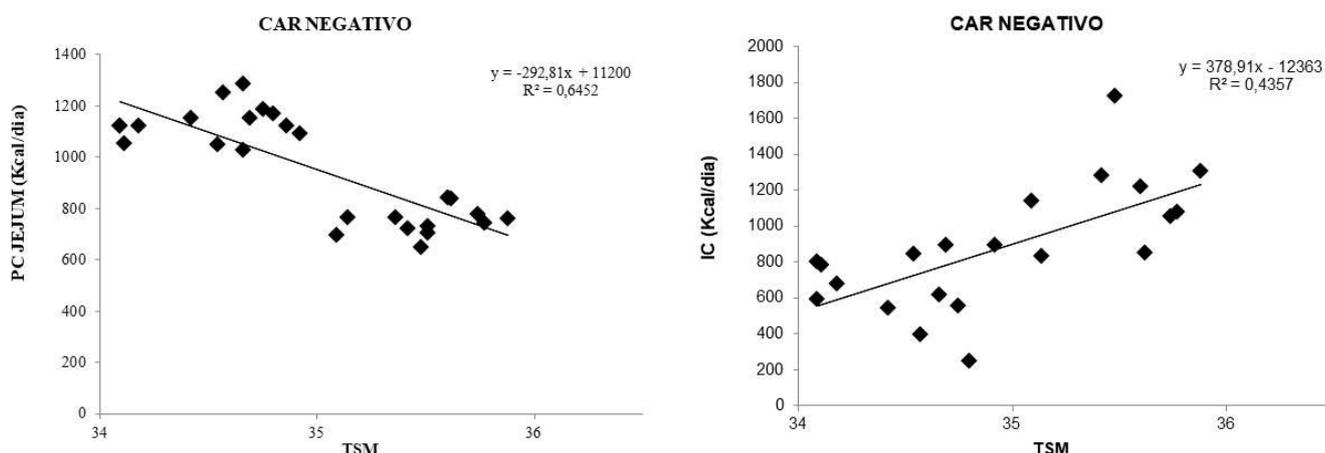
A tabela 1 apresenta os coeficientes de correlação entre temperatura superficial média (TSM) e demais variáveis. Não houve correlação entre TSM e as variáveis avaliadas para os diferentes ambientes (sol e sombra), bem como dentro de CAR positivo. No entanto, dentro de CAR negativo, houve correlação positiva para TSM x IC, além de correlação negativa para TSM x PC jejum, todas estas correlações ( $p < 0,05$ ) dispostas na figura 1.

**Tabela 1.** Coeficientes de correlação de Pearson das variáveis produção de calor total; produção de calor em jejum; incremento calórico e consumo de energia metabolizável com temperatura superficial média.

		PC total	PC jejum	IC	CEM	CELg
Sol	TSM	0,10 <sup>NS</sup>	0,11 <sup>NS</sup>	0,04 <sup>NS</sup>	0,31 <sup>NS</sup>	0,17 <sup>NS</sup>
Sombra	TSM	- 0,01 <sup>NS</sup>	0,08 <sup>NS</sup>	0,22 <sup>NS</sup>	0,23 <sup>NS</sup>	0,13 <sup>NS</sup>
CAR positivo	TSM	0,46 <sup>NS</sup>	0,49 <sup>NS</sup>	0,33 <sup>NS</sup>	0,01 <sup>NS</sup>	-0,32 <sup>NS</sup>
CAR negativo	TSM	0,39 *	- 0,80 *	0,66 *	0,22 <sup>NS</sup>	- 0,30 <sup>NS</sup>

\*  $p < 0,05$ ; <sup>NS</sup> – Não significativo  $p > 0,05$ ; TSM – Temperatura Superficial Média; PCT – Produção de Calor Total; PCJ – Produção de Calor em Jejum; IC – Incremento Calórico; CEM – Consumo de Energia Metabolizável; CELg – Consumo de Energia Líquida de Ganho.

**Figura 1.** Equação de regressão linear em ovinos de CAR negativo para estimar a Produção de calor em Jejum e Incremento Calórico (Y) em função da Temperatura Superficial Média (X).



Segundo Machado et al. (2015), O IC aumenta com o incremento do consumo porque os processos de digestão e transporte da digesta no trato digestivo requerem energia. No entanto, a pleno sol houve um comportamento inverso ao anteriormente citado, no qual animais de CAR negativo obtiveram um incremento calórico superior ( $p < 0,05$ ) aos animais de CAR positivo.

## CONCLUSÃO

É possível utilizar a temperatura superficial média por meio da termografia infravermelha para estimar a produção de calor em jejum e incremento calórico em ovinos da raça Dorper em confinamento.

## REFERÊNCIAS

MACHADO, F.S.; RODRÍGUEZ, N.M.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S.; et al. Energy partitioning and methane emission by sheep fed sorghum silages at different maturation stages. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.67(3), p.790-800, 2015.

MONTANHOLI, Y.R.; SWANSON, K.C.; SCHENKEL, F.S.; MCBRIDE, B.W.; CALDWELL, T.R.; MILLER, S.P. On the determination of residual feed intake and associations of infrared thermography with efficiency and ultrasound traits in beef bulls. *Livestock Science*. V.125(1), p.22–30, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academic Press: Washington, D.C, p.362, 2007.

SÜMBERA, R.; ZELOVÁ, J.; KUNC, P.; KNÍKOVÁ, I.; BURDA, H.; Patterns of surface temperatures in two mole-rats (Bathyergidae) with different social systems as revealed by IR Thermography. **Physiology & Behavior**. v.92, p.526-532, 2007.



## Comportamento ingestivo de novilhos mestiços suplementados no período chuvoso e seco em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Fernando Rossa; Sinvaldo Oliveira de Souza ; Robério Rodrigues Silva; Luis Henrique Schaitz ; Maurício Civiero; Adriane Batista Peruna; Gabriel Dallapicola da Costa; Raul Lima Xavier<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de novilhos mestiços na fase de recria e terminação em duas estratégias de suplementação durante os períodos seco e chuvoso do ano em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi realizado na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo-BA. O período experimental teve duração de 420 dias. Foram utilizados 22 novilhos mestiços (½ holandês + ½ Zebú), com peso corporal inicial de 200,45 ± 30,02 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, sendo 11 repetições por tratamento e três períodos de avaliação (1ª chuva, seca, 2ª chuva). As estratégias de suplementação foram: estratégia 1: sal mineral no 1º e no 3º período (períodos de chuva) e 0,2% do peso corporal de suplementação proteico-energética no 2º período (seca); estratégia 2: suplementação proteico-energética ao nível de 0,3% do peso corporal nos três períodos (1ª chuva, seca, 2ª chuva). O comportamento ingestivo foi avaliado no 3º, 9º e 13º períodos experimentais. As variáveis estudadas foram interpretadas estatisticamente por meio de análise de variância e teste F a 0,05 de probabilidade. O tempo de cocho foi influenciado (P<0,05) pelo período de avaliação e o tempo de alimentação total apenas pela estratégia de suplementação. O número de períodos em pastejo, ruminação, alimentação no cocho apresentaram diferenças (P<0,05) apenas entre os períodos de avaliação. Recomenda-se a suplementação a 0,2% do peso corporal por dia no período seco e sal mineral *ad libitum* no período chuvoso, desde que haja disponibilidade de forragem.

**Palavras-chave:** Estratégias de suplementação; recria; terminação

## Ingestive behavior of crossbred steers supplemented in the rainy and dry season on pasture of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior of crossbred steers in the rearing and finishing phase in two supplementation strategies during the dry and rainy periods of the year in *Brachiaria brizantha* pastures cv. Marandu. The experiment was carried out at Fazenda Princesa do Mateiro, located in the municipality of Ribeirão do Largo-BA. The experimental period lasted 420 days. Twenty-two crossbred steers (½ Holstein + ½ Zebu) were used, with initial body weight of 200.45 ± 30.02 kg, distributed in a completely randomized design, in a 2 x 3 factorial scheme, 11 replicates per treatment and three evaluation periods (1<sup>st</sup> rain, dry, 2<sup>nd</sup> rain). Supplementation strategies were: strategy 1: mineral salt in the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> periods (rainy periods) and 0.2% of the body weight of protein and energy supplementation in the 2<sup>nd</sup> period (dry season); Strategy 2: protein-energy supplementation at the level of 0.3% of body weight in the three periods (1<sup>st</sup> rain, dry, 2<sup>nd</sup> rain). Ingestive behavior was evaluated in the 3<sup>rd</sup>, 9<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> experimental periods. The studied variables were interpreted statistically by means of analysis of variance and F test at 0.05 probability. The trough time was influenced (P <0.05) by the evaluation period and the total feeding time only by the supplementation strategy. The number of periods in grazing, rumination and feeding in the trough showed differences (P <0.05) only between the evaluation periods. Supplementation at 0.2% of body weight per day in the dry period and mineral salt *ad libitum* in the rainy season, provided there is availability of forage, is recommended.

**Keywords:** Strategies of supplementation; recreates; finishing

### INTRODUÇÃO

Avaliar e conhecer o padrão do comportamento ingestivo dos ruminantes em pastejo é uma ferramenta de grande importância na avaliação de dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (Cavalcanti et al., 2008). Segundo Santana Júnior et al. (2013), o conhecimento do padrão de comportamento ingestivo de ruminantes em pastejo tem sido utilizado para nortear e embasar diversas discussões relacionadas ao consumo de matéria seca e de nutrientes e, conseqüentemente, tem sido associado ao desempenho dos animais na experimentação.

O comportamento ingestivo de bovinos criados exclusivamente a pasto pode ser caracterizado como três atividades diárias básicas: pastejo, ruminação e ócio. Quando o suplemento concentrado é adicionado na dieta dos animais em pastejo, surge uma quarta atividade, que é então cocho (Pardo et al., 2003).

## OBJETIVOS

O trabalho teve objetivo de analisar o comportamento ingestivo de novilhos mestiços suplementados a pasto submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante as fases de recria e terminação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo-BA. Foram utilizados 22 novilhos mestiços castrados (½Holandês - ½Zebu), com aproximadamente 8 meses de idade e peso corporal médio inicial de 200,45 ± 30,02 kg. O período experimental teve duração de 420 dias. O modelo estatístico adotado foi delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 ( $Y_{ijk} = m + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$ ). Os animais foram divididos em dois grupos e para cada grupo foi adotado três períodos de avaliação e duas estratégias de suplementação:

Estratégia 1 (E1) = Primeiro período (chuvoso): Suplementação mineral (sal mineral recria) *ad libitum*; Segundo período (seco): Suplementação proteico-energética 0,2% do peso corporal por dia; Terceiro período (chuvoso): Suplementação mineral (sal mineral recria) *ad libitum*; Estratégia 2 (E2) = Suplementação proteico-energética ao nível de 0,3% do peso corporal nos três períodos (1ª chuva, seca, 2ª chuva).

As avaliações do comportamento ingestivo foram realizadas no 3º período experimental, 9º período experimental e 13º período experimental, com duração de 48 horas cada. Cada grupo de animais foi observado visualmente por observadores treinados, posicionados estrategicamente no piquete, de modo a não interferir no comportamento ingestivo dos animais, sendo realizadas observações a cada 5 minutos, conforme metodologia de Silva et al. (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo de alimentação no cocho (COC) apresentou diferença ( $P < 0,05$ ) apenas entre os períodos avaliados, sendo os maiores valores observados no segundo período (seca) (Tabela 1).

Os tempos destinados às atividades de pastejo (PAST), ruminação (RUM), ócio (ÓCIO) e mastigação total (TMT) apresentaram diferença ( $P < 0,05$ ) entre os períodos avaliados e entre as estratégias de suplementação utilizadas, sendo observada interação entre os períodos e as estratégias de suplementação. Com relação ao tempo de alimentação total (TAT), houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre as estratégias de suplementação, sendo observada interação entre os períodos e as estratégias de suplementação adotadas (Tabela 1).

Ao realizar o desdobramento da interação entre os períodos e as estratégias de suplementação para a variável tempo de pastejo (PAST), foi possível observar que os animais suplementados com sal mineral, durante o primeiro e terceiro período (estratégia 1), apresentaram maior tempo destinado ao pastejo, e durante o segundo período seco, apresentaram tempo destinado ao pastejo semelhante ao observado para o grupo de animais suplementados na estratégia 2 (Tabela 1). Este resultado evidencia o efeito substitutivo que ocorreu no presente estudo, sendo mais acentuado nos períodos chuvosos (1º e 3º período).

Os animais que receberam suplemento concentrado durante as estações chuvosas (estratégia 2) apresentaram um maior ( $P < 0,05$ ) tempo de ócio (ÓCIO), quando comparado com os animais suplementados apenas com sal mineral (estratégia 1) nos mesmos períodos (Tabela 1). Este resultado foi devido ao maior aporte de nutrientes obtidos por meio do consumo de suplemento concentrado, fazendo com que os animais reduzissem a atividade de pastejo, permanecendo em ócio. Durante a estação seca (2º período), os animais suplementados na estratégia 1, que passaram a receber suplemento concentrado na ordem de 0,2% do peso corporal, apresentaram maior tempo em ócio (Tabela 1). Provavelmente devido à adição da suplementação.

Entre o primeiro e o segundo período, os animais apresentaram aumento no tempo em ócio ( $P < 0,05$ ), quando foi adicionado suplemento concentrado na dieta dos mesmos. Isso ocorreu devido ao maior aporte de nutrientes oriundo do suplemento concentrado ofertado. Durante o terceiro período (chuvoso), quando o suplemento concentrado foi substituído pelo sal mineral, os animais apresentaram acentuada redução ( $P < 0,05$ ) no tempo em ócio, apresentando valor inferior ( $P < 0,05$ ) ao observado na primeira estação chuvosa (1º período).

**Tabela 1.** Tempo despendidos nas atividades de pastejo (PAST), ruminação (RUM), ócio, cocho (COC), tempo de alimentação total (TAT), tempo de mastigação total (TMT) por novilhos suplementados a pasto

Variáveis (min.dia <sup>-1</sup> )	Período 1		Período 2		Período 3		CV(%)	Significância		
	E1	E2	E1	E2	E1	E2		P	T	PxT
PAST	465,90	420,90	425,68	413,86	504,54	416,81	13,66	*	*	*
RUM	434,77	418,41	412,50	454,77	536,59	407,73	16,83	*	*	*
ÓCIO	526,13	586,13	635,68	540,45	392,04	605,00	15,57	*	*	*
COC	12,95	14,55	32,27	29,77	10,73	15,91	55,25	*	ns	ns
TAT	471,59	432,95	457,95	443,64	515,27	432,72	13,42	ns	*	*

Variáveis (min.dia <sup>-1</sup> )	Período 1		Período 2		Período 3		CV(%)	Significância		
	E1	E2	E1	E2	E1	E2		P	T	PxT
TMT	898,40	835,68	838,18	868,64	1041,13	824,55	11,72	*	*	*

(E1) = estratégia de suplementação 1: suplementação mineral no 1º e no 3º período e 0,2% do peso corporal de suplemento proteico-energético no 2º período; (E2) = estratégia de suplementação 2: suplementação com 0,3% do peso corporal de suplemento proteico-energético durante os três períodos; (\*) Significativo (P<0,05) e ns não significativo a 5 % de probabilidade pelo teste F, T = tratamento, P = período, PxT = interação.

Os animais suplementados na estratégia 2 apresentaram o mesmo tempo em ócio (P>0,05) durante os períodos avaliados (Tabela 1). A ausência de diferença nessa variável é devido aos animais terem recebido o mesmo manejo nutricional ao longo dos períodos experimentais (Tabela 1). A ligeira redução no tempo em ócio, observada durante a estação seca (2º período) é devido à diminuição da disponibilidade de forragem, bem como à redução na qualidade do material forrageiro disponível.

Os tempos de alimentação total (TAT) e de mastigação total (TMT) apresentaram o mesmo comportamento estatístico observado para o tempo destinado ao pastejo (Tabela 1). Dessa forma, a discussão apresentada para discutir os resultados observados para o tempo destinado ao pastejo pode justificar os resultados observados para os tempos de alimentação total (TAT) e de mastigação total (TMT), uma vez que o tempo de pastejo (PAST) compõe a maior parte dos valores destas variáveis (TAT e TMT).

## CONCLUSÃO

Recomenda-se suplementação a 0,2% do peso corporal por dia no período seco e sal mineral *ad libitum* no período chuvoso, desde que haja disponibilidade de forragem.

## REFERÊNCIAS

- CAVALCANTI, M. C. A.; BATISTA, A. M. V.; GUIM, A.; LIRA, M. A. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scien tiarum. Animal Sciences, Maringá**, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.
- PARDO, R.M.P.; FISCHER, V.; BALBINOTTI, M.; MORENO, C. B.; FERREIRA, E. X.; VINHAS, R. I.; MONKS, P. L.; Comportamento ingestivo diurno de novilhos em pastejo a níveis crescentes de suplementação energética. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1408-1418, 2003.
- SANTANA JUNIOR, H. A.; SILVA, R. R.; CARVALHO, G. G. P.; SILVA, F.F.; BARROSO, D. S.; ABREU, G. A.; CARDOSO, E. O.; DIAS, D. L. S.; JUNIOR, G. T.; Correlação entre desempenho e comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 1, p. 367376, 2013.
- SILVA, R. R.; SILVA, F. F.; PRADO, I. N.; FRANCO, I. L.; CARVALHO, G. G. P.; ALMEIDA, V. S.; CARDOSO, C. P.; RIBEIRO, M. H. S.; Comportamento ingestivo de bovinos. Aspectos metodológicos. **Archivos de Zootecnia**, v. 55, n. 211, p. 293-296, 2006.



## **Zoometria de ovinos de corte confinados alimentados com fontes proteicas alternativas**

Joederson Luiz Santos Dantas<sup>1</sup>; Marcone Geraldo Costa<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>1</sup>; Antonio Leandro Chaves Gurgel<sup>1</sup>; Emmanuel Lievivo de Lima Veras<sup>1</sup>; Ana Beatriz Graciano da Costa<sup>1</sup>; Pablo Ramon da Costa<sup>1</sup>; Francisca Fernanda da Silva Roberto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as respostas sobre as medidas zoométricas de ovinos alimentados com fontes proteicas alternativas associadas à palma forrageira. Os tratamentos foram: Farelo de Soja (testemunha), Torta de Babaçu, Farelo de Coco e Torta de Algodão, associados à palma forrageira e feno de capim Massai. O Experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – UEACIA/UFRN em Macaíba-RN. Foram utilizados 32 ovinos SPRD com peso vivo médio inicial de  $22,34 \pm 2,05$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e oito repetições, mantidos em confinamento em baias individuais. Os animais foram avaliados quanto à condição corporal por meio de escores e medidas biométricas: comprimento corporal espanhol e neo-zelandês, altura de cernelha, altura da garupa, largura de garupa, largura do peito, perímetro do tórax, perímetro da coxa, e comprimento da perna. Não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) do uso de fontes proteicas para as variedades avaliadas, que pode ser atribuído ao peso estabelecido ao abate, assim como o balanceamento das dietas ofertadas para os animais, disponibilizando nutrientes de forma uniforme nas mesmas. Portanto, as fontes proteicas como a Torta de Algodão, Torta de Babaçu e Farelo de Coco podem ser alternativas ao Farelo de Soja na alimentação de ovinos em confinamento, conferindo boas características de carcaça desejáveis aos animais.

**Palavras-chave:** Biometria; cordeiros; subprodutos

## **Zoomometry of confined sheep fed with alternative protein sources**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the responses on the zoomometric measures of sheep fed with alternative protein sources associated with forage palm. The treatments were: Soybean Meal (control), Babaçu Pie, Coconut Meal and Cotton Pie, associated with forage palm and Massai grass hay. The experiment was conducted at the Academic Unit Specialized in Agricultural Sciences - UEACIA / UFRN in Macaíba-RN. Were 32 SPRD sheep with mean live weight of  $22.34 \pm 2.05$  kg were used, distributed in a completely randomized design with four treatments and eight replications, kept in confinement in individual stalls. The animals were evaluated for body condition by means of scores and biometric measurements: Spanish and New Zeelandan body length, height of withers, height of croup, width of croup, width of chest, perimeter of thorax, perimeter of thigh, and length of the leg. There was no effect ( $P > 0.05$ ) on the use of protein sources for the evaluated varieties, which can be attributed to the slaughter weight, as well as the balance of the diets offered to the animals, providing nutrients evenly in them. Therefore, protein sources such as Cotton Pie, Babassu Pie and Coconut Meal may be alternatives to soybean meal in confinement sheep feed, conferring good carcass characteristics desirable to animals.

**Keywords:** Biometry; by-products; lambs

### **INTRODUÇÃO**

A atividade da ovinocultura vem se destacando devido ao aumento da procura por carne ovina, o que tem forçado os produtores a buscarem estratégias de produção que incrementem a oferta de produto com qualidade. O confinamento é uma estratégia utilizada quando se pretende produção contínua de carne bem distribuída durante o ano, associado com adoção de práticas de produção e planejamento estratégico de volumosos.

Por outro lado, na região Nordeste, essa prática tem sido inviabilizada pela longa distância geográfica das regiões produtoras de grãos, além da influência negativa de fatores climáticos, havendo o predomínio de sistemas pouco tecnificados, com baixa adoção de tecnologia, acarretando em baixos índices produtivos.

Diante desse cenário, a utilização de forrageiras adaptadas à região semiárida, como a palma forrageira e de fontes proteicas alternativas provenientes da produção de biodiesel, que em geral apresentam menor custo, podem ser alternativas para uma produção racional e economicamente viável de ovinos de corte. No entanto, poucas informações estão disponíveis sobre o real potencial dessas fontes na alimentação de animais, principalmente quando associadas à palma forrageira. Uma das formas de estimar o rendimento da

carcaça e uma maior produção de carne é através da biometria, responsável pelo acompanhamento do desempenho animal *in vivo*, orientando os produtores o melhor momento para o abate.

## OBJETIVOS

Assim, objetivou-se com este trabalho avaliar as respostas sobre as medidas zoométricas de ovinos alimentados com fontes proteicas alternativas associadas a palma forrageira

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECIA), Campus de Macaíba-RN da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), durante o período de agosto a dezembro de 2016, com quinze dias de adaptação. Foram utilizados 32 cordeiros sem padrão racial definido, inteiros, oriundos do rebanho de GEFOR, com peso vivo médio inicial de 22,34 kg  $\pm$  2,05 e idade média de quatro meses. Os tratamentos consistiram na associação da Palma forrageira, feno de capim Massai e milho grão moído a quatro fontes proteicas, sendo elas: Farelo de Soja (testemunha), Torta de Babaçú, Torta de Coco e Torta de Algodão. As dietas foram ajustadas para serem isonitrogenadas (média 12% PB) utilizando-se a uréia para ajuste do teor de proteína, e formuladas para atender as exigências nutricionais para ganho médio diário de 150g, segundo recomendações contidas no NRC (2007). Os animais foram distribuídos nos tratamentos de acordo com o peso vivo. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia na forma de mistura completa sendo 50% de manhã e o restante, os outros 50 % a tarde por volta das 15 horas. Ao atingirem o peso ao abate, os animais foram avaliados quanto à condição corporal por meio de escores. Foram feitas as seguintes medidas biométricas: comprimento corporal espanhol (medida a ponte da escapula a ponta do ísquio) e NeoZelandês (medida entre a base do pescoço a inserção da cauda), Altura de Cernelha, Altura da Garupa, Largura de garupa, Largura do Peito, Perímetro do Tórax, Perímetro da Coxa, Comprimento da Perna. Foi realizada análise de variância dos dados e quando necessário, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o pacote estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) do uso de fonte proteica para o peso vivo ao abate (Tabela 1), comprimento corporal espanhol, comprimento corporal neozelandês, altura do dorso, altura de garupa, altura do fêmur, largura do peito, largura de garupa, largura do tórax, perímetro de coxa, perímetro torácico, comprimento de perna e escore de condição corporal, o que comprova a similaridade dos tratamentos que pode ser atribuída ao peso estabelecido para o abate, assim como o balanceamento das dietas ofertadas para os animais, disponibilizando nutrientes de forma uniforme nas mesmas.

As médias morfométricas encontradas nesse estudo para comprimento corporal espanhol (58,53), comprimento corporal neozelandês (61,34), altura do dorso (59,62), altura de garupa (60,07), largura do peito (18,65), largura de garupa (20,15), comprimento de perna (35,79) e perímetro torácico (77,0), foram similares aos encontrados por Medeiros et. al (2015) onde utilizaram fenos de leguminosas associados a palma forrageira na alimentação de ovinos, para as mesmas medidas dos animais *in vivo*. Essas medidas representam de forma indireta a capacidade de ingestão de alimentos e a capacidade respiratória que são associadas a um bom desempenho (VARGAS JÚNIOR et al, 2011). Além disso, Fagundes Júnior et al (2015), afirmaram que todas as medidas morfométricas tem correlação positiva com o peso vivo final, sendo a medida perímetro torácico a que mais se correlaciona com o peso vivo final.

Desse modo, as características avaliadas são consideradas satisfatórias, fato que pode estar ligado ao sistema produtivo do confinamento no qual esses animais foram manejados, juntamente da dieta que foi disponibilizada aos mesmos.

Tabela 1 – Medidas biométricas de ovinos alimentados com fontes proteicas alternativas associados a palma forrageira em confinamento.

Variáveis	TRATAMENTOS				CV (%)
	SOJA	BABAÇU	COCO	ALGODÃO	
Peso vivo ao abate	34,73 <sup>a</sup>	32,62 <sup>a</sup>	32,97 <sup>a</sup>	34,42 <sup>a</sup>	7,52
Comp. Esp	57,87 <sup>a</sup>	58,5 <sup>a</sup>	58,87 <sup>a</sup>	58,87 <sup>a</sup>	4,99
Comp. Nz	60,87 <sup>a</sup>	61,5 <sup>a</sup>	61,25 <sup>a</sup>	61,75 <sup>a</sup>	4,27
Altura do dorso	59,37 <sup>a</sup>	58,62 <sup>a</sup>	60 <sup>a</sup>	60,5 <sup>a</sup>	3,06
Altura garupa	60 <sup>a</sup>	58,75 <sup>a</sup>	60,06 <sup>a</sup>	61,5 <sup>a</sup>	3,7
Altura fêmur	44,62 <sup>a</sup>	44,37 <sup>a</sup>	44,5 <sup>a</sup>	44,25 <sup>a</sup>	6,43
Largura peito	18,62 <sup>a</sup>	18,62 <sup>a</sup>	18,62 <sup>a</sup>	18,75 <sup>a</sup>	7,28
Largura garupa	20,12 <sup>a</sup>	20,25 <sup>a</sup>	19,5 <sup>a</sup>	20,75 <sup>a</sup>	9,76
Largura tórax	18,62 <sup>a</sup>	18,06 <sup>a</sup>	17,81 <sup>a</sup>	17,75 <sup>a</sup>	8,21
Perímetro coxa	36,62 <sup>a</sup>	40,25 <sup>a</sup>	38,25 <sup>a</sup>	37,87 <sup>a</sup>	15,19
Comprimento perna	34,37 <sup>a</sup>	35,12 <sup>a</sup>	37,12 <sup>a</sup>	36,56 <sup>a</sup>	9,71
Perímetro torácico	77,25 <sup>a</sup>	76,87 <sup>a</sup>	76 <sup>a</sup>	77,87 <sup>a</sup>	4,27
ECC	3,93 <sup>a</sup>	3,56 <sup>a</sup>	3,37 <sup>a</sup>	3,62 <sup>a</sup>	22,67

Comp. Esp (Comprimento Espanhol), Comp. Nz (Comprimento Neozelandês). Médias seguidas de letras distintas nas linhas diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade

## CONCLUSÃO

Fontes proteicas alternativas como a Torta de Algodão, Torta de Babaçú e Farelo de Coco podem ser alternativas ao Farelo de Soja na alimentação de ovinos em confinamento, conferindo boas características de carcaça desejáveis aos animais.

## APOIO

Ao CNPq pela concessão de bolsa e ao Grupo de Estudos em Forragicultura pelo auxílio na condução do experimento.

## REFERÊNCIAS

FAGUNDES JUNIOR, F.; RIBEIRO, E. L. A.; CASTRO, F. A. B.; et al. Desempenho, consumo e morfometria *in vivo* de cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo torta de girassol em substituição ao farelo de algodão. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, v.67, n.2, p.483-491, 2015.

MEDEIROS, M. C.; COSTA, M. G.; VÉRAS, E. L. L.; et al. Zoometria de ovinos confinados alimentados com palma forrageira e feno de leguminosas. In: VII SIMPÓSIO BRASILEIRO DE AGROPECUÁRIA SUSTENTÁVEL, 2015, Viçosa. **Anais... IV SIMBRAS**, 2015.

VARGAS JUNIOR, F. M; MARTINS, C. F; SOUZA, C. C; et al. Avaliação Biométrica de Cordeiros Pantaneiros. **Revista Agrarian**, v.4, n.11, p.60-65, 2011.



## Avaliação da digestibilidade da dieta total de novilhos mestiços recebendo suplementação proteico-energética e sal mineral a pasto

Fernando Rossa; Sinvaldo Oliveira de Souza; Robério Rodrigues Silva; Luis Henrique Schaitz; Maurício Civiero; Marceliana da Conceição Santos; Gabriel Chaves Figueiredo; Gabriel Dallapicola da Costa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a digestibilidade da dieta total de novilhos mestiços na fase de recria e terminação recebendo suplementação proteico-energética e sal mineral durante os períodos seco e chuvoso do ano em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. O experimento foi realizado na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo-BA. O período experimental teve duração de 420 dias. Foram utilizados 22 novilhos mestiços (½ holandês + ½ Zebú), com peso corporal inicial de  $200,45 \pm 30,02$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 3$ , sendo 11 repetições por tratamento e três períodos de avaliação (1ª chuva, seca, 2ª chuva). As estratégias de suplementação foram: estratégia 1: sal mineral no 1º e no 3º período (períodos de chuva) e 0,2% do peso corporal de suplementação proteico-energética no 2º período (seca); estratégia 2: suplementação proteico-energética ao nível de 0,3% do peso corporal nos três períodos (1ª chuva, seca, 2ª chuva). O coeficiente da digestibilidade da matéria orgânica apresentou diferença ( $P < 0,05$ ) apenas entre as estratégias de suplementação. Os coeficientes de digestibilidade da proteína bruta, carboidratos não-fibrosos, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína e dos nutrientes digestíveis totais apresentaram diferenças ( $P < 0,05$ ) entre as estratégias de suplementação e os períodos de avaliação. Recomenda-se a suplementação a 0,2% do peso corporal por dia no período seco e sal mineral *ad libitum* no período chuvoso, desde que haja disponibilidade de forragem.

**Palavras-chave:** Estratégias; recria; terminação

## Evaluation of the digestibility of the total diet of crossbred steers receiving protein-energetic supplementation and mineral salt in pasture

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the digestibility of the total diet of crossbred steers in the rearing and finishing phase receiving protein-energy supplementation and mineral salt during the dry and rainy periods of the year in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. The experiment was carried out at Fazenda Princesa do Mateiro, located in the municipality of Ribeirão do Largo-BA. The experimental period lasted 420 days. Twenty-two crossbred steers (½ Holstein + ½ Zebu) were used, with initial body weight of  $200.45 \pm 30.02$  kg, distributed in a completely randomized design, in a  $2 \times 3$  factorial scheme, 11 replicates per treatment and three evaluation periods (1<sup>st</sup> rain, dry, 2<sup>nd</sup> rain). Supplementation strategies were: strategy 1: mineral salt in the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> periods (rainy periods) and 0.2% of the body weight of protein and energy supplementation in the 2<sup>nd</sup> period (dry season); Strategy 2: protein-energy supplementation at the level of 0.3% of body weight in the three periods (1<sup>st</sup> rain, dry, 2<sup>nd</sup> rain). The coefficient of the digestibility of organic matter presented a difference ( $P < 0.05$ ) only among the strategies of supplementation. The digestibility coefficients of crude protein, non-fibrous carbohydrates, neutral detergent fiber corrected for ash and protein, and total digestible nutrients presented differences ( $P < 0.05$ ) between the supplementation strategies and the evaluation periods. Supplementation at 0.2% of body weight per day in the dry period and mineral salt *ad libitum* in the rainy season, provided there is availability of forage, is recommended.

**Keywords:** Strategies; recreates; finishing

### INTRODUÇÃO

O princípio básico da suplementação visa atender às exigências dos microrganismos presentes no rúmen, principalmente bactérias, favorecendo o seu crescimento e desenvolvimento e, com isso, aumentando a digestibilidade da dieta, principalmente da fração fibrosa da dieta consumida. De acordo com Berchielli et al. (2011), a ingestão de matéria seca está positivamente relacionada com a digestibilidade da FDN.

O consumo de matéria seca irá determinar a quantidade de nutrientes ingeridos diariamente pelo animal. De acordo com Mertens (1994), de 60% a 90% do desempenho animal é advindo do consumo e de 10% a 40% das variações no desempenho são explicadas pela digestibilidade do alimento consumido.

Durante a estação chuvosa, quando há uma melhora no valor nutricional das pastagens, o fornecimento de suplemento aos animais promove uma melhor utilização dos nutrientes pelos microrganismos ruminais, o que possibilita a sincronia entre proteína e energia, melhorando a digestibilidade dos nutrientes (Souza et al., 2012).

## OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo avaliar a digestibilidade da dieta total de novilhos mestiços na fase de recria e terminação em duas estratégias de suplementação durante os períodos seco e chuvoso do ano em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Princesa do Mateiro, localizada no município de Ribeirão do Largo-BA. Foram utilizados 22 novilhos mestiços castrados (1/2Holandês - 1/2Zebu), com aproximadamente 8 meses de idade e peso corporal médio inicial de 200,45 ± 30,02 kg. O período experimental teve duração de 420 dias. O modelo estatístico adotado foi delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3 ( $Y_{ijk} = \mu + \alpha_i + \beta_j + (\alpha\beta)_{ij} + \epsilon_{ijk}$ ). Os animais foram divididos em dois grupos e para cada grupo foi adotado três períodos de avaliação e duas estratégias de suplementação:

Estratégia 1 (E1) = Primeiro período (chuvoso): Suplementação mineral (sal mineral recria) *ad libitum*; Segundo período (seco): Suplementação proteico-energética 0,2% do peso corporal por dia; Terceiro período (chuvoso): Suplementação mineral (sal mineral recria) *ad libitum*; Estratégia 2 (E2) = Suplementação proteico-energética ao nível de 0,3% do peso corporal nos três períodos (1ª chuva, seca, 2ª chuva).

No primeiro ensaio de digestibilidade, para estimar a produção fecal, utilizou-se como indicador externo LIPE® (Lignina Purificada e Enriquecida), fornecendo uma cápsula de 500 mg/animal/dia. No segundo e terceiro ensaio de digestibilidade, para estimar a produção fecal, utilizou-se o óxido crômico como indicador externo, fornecido diariamente na forma de cartuchos de papel 10 g/animal/dia. Os consumos de matéria seca do concentrado nos três ensaios de digestibilidade foram estimados com o uso do indicador dióxido de titânio, fornecido na quantidade de 15 g/animal/dia, misturado ao concentrado. Para estimativa do consumo voluntário de volumoso, foi utilizado o indicador interno FDN indigestível (FDNi), obtido após incubação ruminal por 288 horas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS) e dos carboidratos totais (CDCT) não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ), independente do período de avaliação ou da estratégia de suplementação adotada (Tabela 1).

Com o avançar do período experimental, foi observado um aumento no coeficiente de digestibilidade do extrato etéreo (CDEE), sendo observada diferença ( $P < 0,05$ ) apenas entre os períodos avaliados (Tabela 1). Esse resultado está relacionado com o aumento no consumo de extrato etéreo, que também apresentou diferença apenas entre os períodos avaliados.

O coeficiente de digestibilidade da matéria orgânica (CDMO) apresentou diferença ( $P < 0,05$ ) apenas entre as estratégias de suplementação (Tabela 1). Os animais suplementados na estratégia 2 apresentaram os maiores valores para CDMO, provavelmente pelo maior aporte de nutrientes advindos do suplemento, melhorando o ambiente ruminal e conseqüentemente a digestão desse nutriente.

O coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB), dos carboidratos não-fibrosos (CDCNF) e nutrientes digestíveis totais (CDNDT) apresentaram diferenças ( $P < 0,05$ ) entre os períodos de avaliação e entre as estratégias de suplementação adotadas (Tabela 1).

A proteína bruta apresentou uma melhor digestibilidade no segundo período (seca), período esse que, em ambas as estratégias de suplementação, foi fornecido suplemento concentrado aos animais. Esse resultado demonstra o benefício que a adição de suplemento concentrado na dieta de ruminantes traz durante o período mais crítico à produção de animais a pasto, que é o período seco. Esse aumento na digestibilidade da proteína bruta está relacionado com o maior aporte de nitrogênio no ambiente ruminal, tornando-o mais favorável ao crescimento e desenvolvimento dos microrganismos presentes no rúmen. Nesse mesmo contexto, quando considerado apenas a estratégia de avaliação, os animais que receberam suplemento concentrado durante todo o período experimental (estratégia 2) apresentaram maiores valores para CDPB (Tabela 1).

**Tabela 1.** Coeficientes da digestibilidade da dieta total de novilhos mestiços recebendo suplementação proteico-energética e sal mineral em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Variáveis	Período 1		Período 2		Período 3		CV(%)	Significância		
	E1	E2	E1	E2	E1	E2		P	T	PxT
CDMS	56,21	58,01	55,62	58,96	56,56	59,23	7,03	ns	ns	ns
CDMO	58,83	61,18	57,86	61,81	58,88	62,80	6,34	ns	*	ns
CDFDNcp	47,88	54,12	58,32	59,14	59,14	60,67	8,22	*	*	ns

<b>CDPB</b>	41,22	55,66	50,84	61,10	46,16	59,22	11,29	*	*	ns
<b>CDEE</b>	28,78	28,95	35,91	36,49	40,24	42,22	36,08	*	ns	ns
<b>CDCNF</b>	64,55	68,57	67,50	66,06	69,24	73,01	8,25	*	*	ns
<b>CDCT</b>	61,89	63,54	59,78	60,63	61,26	63,73	6,30	ns	ns	ns
<b>CDNDT</b>	46,39	52,86	54,75	56,55	55,83	60,28	6,45	*	*	ns

(E1) = estratégia de suplementação 1: suplementação mineral no 1º e no 3º período e 0,2% do peso corporal de suplemento proteico-energético no 2º período; (E2) = estratégia de suplementação 2: suplementação com 0,2% do peso corporal de suplemento proteico-energético durante os três períodos; (\*) Significativo ( $P < 0,05$ ) e ns não significativo a 5 % ( $P < 0,05$ ) pelo teste teste F. P = período T = tratamento; PxT = interação entre período e tratamento; Coeficientes de digestibilidade: (CDMS) = matéria seca; (CDMO) matéria orgânica; (CDFDNcp) fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; (CDPB) proteína bruta; (CDEE) extrato etéreo; (CNF) dos carboidratos não fibrosos; (CDCT) carboidratos totais; (NDT) nutrientes digestíveis totais.

Com o avançar dos períodos experimental, à medida que os animais aumentavam seu peso corporal houve um aumento no coeficiente de digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos (CDCNF) e nutrientes digestíveis totais (CDNDT), sendo sempre superior no grupo de animais suplementados na estratégia 2 (Tabela 1). O maior consumo desses nutrientes pelo grupo de animais suplementados na estratégia 2 é devido ao consumo de suplemento concentrado ao longo de todo o período experimental.

Ao realizar o desdobramento da interação, foi possível observar que no primeiro período (chuvoso), os animais da estratégia 2 apresentaram maior CDFDNcp. Isso ocorreu devido ao maior aporte de nutrientes oriundos do suplemento concentrado, melhorando o ambiente ruminal e incrementando a digestibilidade da fração fibrosa da digesta. O benefício gerado na digestibilidade da fração fibrosa da dieta, quando o suplemento concentrado é adicionado na dieta de ruminantes criados a pasto, é mais acentuado durante o período seco do ano, quando as forragens apresentam avançado estágio de lignificação e baixa digestibilidade. No segundo período (seco) é possível observar que não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os CDFDNcp dos animais da estratégia 1 e na estratégia 2 e para o grupo de animais suplementados na estratégia 1, que passaram a receber suplemento concentrado (0,2%), também é possível observar maior CDFDNcp no segundo período (seco), quando comparado ao primeiro período.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se suplementação a 0,2% do peso corporal por dia no período seco e sal mineral *ad libitum* no período chuvoso, desde que haja disponibilidade de forragem.

## REFERÊNCIAS

BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V. E OLIVEIRA, S. G. Nutrição de ruminantes. 2º edição. FUN EP – Fundação de Apoio a Pesquisa, Ensino e Extensão. Jaboticabal. 616 pp, 2011.

MERTENS, D. R. Regulation of Forage Intake. In: R., FAHEY J. (Ed.). Forage Quality, Evaluation, and Utilization. Madison, WI, USA: Amer Society of Agronomy, 1994. p.450-493

SOUZA, D. R.; SILVA F. F.; ROCHA NETO, A. L.; SILVA, V. L.; DIAS, D. L. S.; SOUZA, D. D.; ALMEIDA, P. J. P.; PONDÉ, W. P. S. T. S. Suplementação proteica a pasto sob o consumo, digestibilidade e desempenho na terminação de novilhos Nelore na época das águas. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, v. 13, p. 1121-1132, 2012.



## Custos operacionais totais em propriedades leiteiras do município de São Bento do Una - PE no ano de 2016

Alex de Souza Almeida<sup>1</sup>; Thalita Barbosa de Oliveira<sup>1</sup>; Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>2</sup>; Gildo Pereira da Silva Filho<sup>1</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando(a) em Zootecnia, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>2</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>3</sup>Professora Adjunta, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.; <sup>4</sup>Professor Associado II UFRPE-UAG, Garanhuns, PE.

**Resumo:** A atividade leiteira está presente em todos os estados brasileiros e apresenta grande importância socioeconômica. A viabilidade econômica dos sistemas de produção depende de inúmeros fatores externos e internos ao sistema. Objetivou-se analisar a variação anual dos custos operacionais totais em seis propriedades leiteiras no município de São Bento do Una durante o ano de 2016. Foram visitadas mensalmente seis propriedades leiteiras em São Bento do Una, no ano de 2016, por estagiários do Grupo de Pesquisa em Gestão Rural (GPGR – Leite). Os dados foram analisados em estatística descritiva. Observou-se que a renda bruta (RB) média do leite de R\$ 3.553,30 ± 1.477,27, foi maior que o custo operacional efetivo (COE), que foi R\$ 2.711,11 ± 1.074,47. No entanto o custo operacional total (COT) médio de R\$ 4.963,08 ± 1.079,79 representou em média 315,15% ± 100,25%, isto significa que o sistema é sustentável somente a curto prazo, o COE representou em média 43,29% ± 10,59% do COT. O COT unitário médio do leite foi de R\$ 4,76 ± 1,51. Todos os produtores apresentaram margem líquida média do leite negativa (R\$ -1434,65 ± 424,72). Com base na pesquisa realizada, conclui-se que os melhores resultados econômicos foram obtidos pelos produtores que obtiveram o COE mais próximo ao COT. A depreciação do sistema de produção não está sendo paga, e por isso o sistema não é sustentável a médio e longo prazo.

**Palavras-chave:** Eficiência; indicadores econômicos; semiárido

## Total operational costs in dairy farms in the municipality of São Bento do Una - PE in the year 2016

**Abstract:** Milk activity is present in all Brazilian states and presents great socioeconomic importance. The economic viability of production systems depends on innumerable external factors and internal to the system. The objective of this study was to analyze the annual variation of total operating costs in six dairy farms in the municipality of São Bento do Una during 2016. Six dairy farms were visited monthly in São Bento do Una in 2016 by trainees from the Grupo de Pesquisa em Gestão Rural (GPGR – Leite). The data were analyzed in descriptive statistics. It was observed that the average gross milk income (RB) of milk of R\$ 3,553.30 ± 1,477.27, was higher than the effective operational cost (COE), which was R\$ 2,711.11 ± 1,074.47. However, the average total operating cost (COT) of R\$ 4,963.08 ± 1,079.79 represented on average 315.15% ± 100.25%, this means that the system is sustainable only in the short term, the COE represented on average 43.29% ± 10.59% of the COT. The average unit COT of milk was R\$ 4.76 ± 1.51. All producers had an average net margin of negative milk (R\$ -1,434.65 ± 424.72). Based on the research, it was concluded that the best economic results were obtained by the producers that obtained the COE closest to the COT. The depreciation of the production system is not being paid, and therefore the system is not sustainable in the medium and long term.

**Keywords:** Economic indicators; efficiency; semi-arid

### INTRODUÇÃO

A atividade leiteira está presente em todos os estados brasileiros, apresenta grande importância para o agronegócio pois gera emprego e renda em diferentes estágios da cadeia produtiva e agroindustrial relacionadas ao leite. É caracterizada por apresentar menos vulnerabilidade às secas do que o setor da agricultura e da bovinocultura de corte, sendo a atividade leiteira uma opção para os produtores localizados em regiões onde outras atividades são inadequadas.

Nos dias atuais os pequenos produtores são responsáveis por grande parte da produção nacional, porém mesmo com o grande volume produzido, os produtores ainda enfrentam inúmeros problemas durante a produção do leite, principalmente no que diz respeito a avaliação da viabilidade econômica do negócio (CAMILO NETO et al., 2012).

Para que os sistemas de produção de leite se tornem mais eficientes e competitivos, deve-se administrar criteriosamente os custos da atividade. A viabilidade econômica depende de vários fatores, alguns destes fatores estão dentro da fazenda, outros não, desta maneira é necessário que o produtor, independentemente do porte ou nível tecnológico de sua propriedade, executar periodicamente o balanço econômico da empresa, através dos indicadores econômicos Santos & Lopes (2014).

Para (Santos et al., 2009) é fundamental que os produtores usem números reais para analisar o sistema de produção de maneira rotineira, fazendo o uso de ao menos um conjunto de ferramentas de análise, que são os indicadores econômicos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se analisar a variação anual dos custos operacionais totais em seis propriedades leiteiras no município de São Bento do Una durante o ano de 2016.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho conta com seis propriedades localizadas no município de São Bento do Una, na região do Agreste pernambucano. Inicialmente foram realizadas entrevistas a produtores rurais para levantamento dos dados sobre cada propriedade. Realizou-se levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, assim como capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo. Posteriormente acompanhadas as receitas e despesas, indicadores de tamanho e de produtividade.

As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária e Agronomia. Posteriormente os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores dos sistemas de produção e relaciona-los com o custo operacional total.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Partindo da análise dos dados coletados, conforme a tabela 1, observa-se que a renda bruta (RB) média do leite de R\$ 3.553,30 ± 1.477,27, foi maior que o custo operacional efetivo (COE), que foi R\$ 2.711,11 ± 1.074,47. No entanto o custo operacional total (COT) médio de R\$ 4.963,08 ± 1.079,79 representou em média 315,15% ± 100,25%, segundo Oliveira (2013), isto significa que o sistema é sustentável somente a curto prazo. O COE representou em média 43,29% ± 10,59% do COT, entretanto observa-se que, 75,16% e 70, 57% do COT dos produtores 3 e 5 respectivamente, foi referente ao COE, já os demais produtores obtiveram menor participação do COE no COT, observa-se que produtores com a maior renda bruta do leite foram os que conseguiram aproximar o COE do COT, isto indica maior eficiência no uso dos recursos da propriedade Oliveira (2013).

Tabela 1. Custo operacional total relacionado aos demais indicadores econômicos

Indicadores Econômicos	Unid.	Produtores						Média ± EP
		1	2	3	4	5	6	
RB do leite	R\$/Mês	1035,18	3681,36	8862,95	447,80	6906,53	385,99	3553,30 ± 1477,27
COE do leite	R\$/Mês	1050,16	2613,32	6707,47	361,04	5043,94	490,70	2711,11 ± 1074,47
COT do leite	R\$/Mês	3488,23	5236,33	8924,32	2332,46	7146,76	2650,39	4963,08 ± 1079,79
COE/ COT	%	30,11	49,91	75,16	15,48	70,57	18,51	43,29 ± 10,59
COT/ RB	%	336,96	142,24	100,69	520,87	103,48	686,63	315,15 ± 100,25
COT unit. Leite	R\$/L	6,27	2,10	1,22	9,42	1,28	8,31	4,76 ± 1,51
ML do leite	R\$/Mês	-2453,04	-1554,98	-61,37	-2033,92	-240,23	-2264,39	-1434,65 ± 424,72
ML unitária	R\$/L	-4,89	-0,68	-0,04	-8,58	-0,04	-7,19	-3,57 ± 1,56

RB = Renda bruta, COE = Custo operacional efetivo, COT = Custo operacional efetivo, ML= Margem líquida, EP = Erro padrão.

O COT unitário médio do leite foi de R\$ 4,76 ± 1,51, é possível observar que os produtores 3 e 5 conseguiram COT unitário do leite de R\$1,22 e R\$ 1,28 respectivamente, que foram inferiores aos demais produtores. Todos os produtores apresentaram margem líquida média do leite negativa (R\$ -1434,65 ± 424,72), para Oliveira (2013), margem bruta positiva acompanhada de margem líquida negativa resultam no sucateamento do sistema, os produtores 3 e 5 obtiveram resultados melhores resultados em relação aos demais produtores. A margem líquida unitária média foi de R\$ -3,57 ± 1,56, a margem líquida unitária negativa indica ineficiência do sistema de produção em relação a seus recursos de produção.

## CONCLUSÃO

Com base na pesquisa realizada, conclui-se que os melhores resultados econômicos foram obtidos pelos produtores que obtiveram o COE mais próximo ao COT, tendo em vista menores gastos com depreciação e mão de obra familiar. A depreciação nos sistemas de produção não está sendo paga, e por isso os sistemas não são sustentáveis a médio e longo prazo.

## REFERÊNCIAS

CAMILO NETO, M.; CAMPOS, J. M. S.; OLIVEIRA, A. S. et al. Identification and quantification of benchmarks of Milk productions systems in Minas Gerais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.10, p.2279-2288, 2012.

OLIVEIRA, Marla Conceição. **Avaliação técnica, econômica e acompanhamento da qualidade do leite de sistemas de produção de bovinos leiteiros no agreste pernambucano**. Dissertação de Mestrado. Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Área de concentração: Produção de Ruminantes. UFRPE/UAG. Garanhuns, 2013.

SANTOS, G., LOPES, M. A. **Indicadores econômicos de sistemas de produção de leite em confinamento total com alto volume de produção diária**. Cienc. anim. bras., Goiânia, v.15, n.3, p. 239-248, 2014.

SANTOS, R.D.; PEREIRA, L.G.R.; PEREIRA, F.J.C.; NEVES, A.L.A.; MENEZES, L.M.S.; BRANDÃO, L.G.N.; ARAGÃO, A.S.L. **Indicadores econômicos de unidades de produção de leite no sul da Bahia**. Reunião anual da Sociedade Brasileira de Zootecnia, Maringá, PR, 2009.



## Análise de indicadores gerenciais relacionados a vacas em lactação em propriedades leiteiras no município São Bento do Una-PE

Walter Souto Filho<sup>1</sup>; Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>2</sup>; Luiz Henrique Torres Figueira<sup>2</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando(a) em Zootecnia, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>3</sup>Professor Adjunto, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>4</sup>Professor Associado II UFRPE-UAG, Garanhuns, PE

**Resumo:** Existe a necessidade de conhecer e monitorar os custos, as receitas geradas pela atividade e os índices zootécnicos acerca da produção, buscando elevar o lucro. Neste sentido, o presente trabalho objetivou analisar os indicadores econômicos e zootécnicos relacionados as vacas em lactação das propriedades produtoras de leite na bacia leiteira do estado de Pernambuco, Brasil. Foram analisados indicadores econômicos e zootécnicos de seis empresas rurais, localizadas no município de São Bento do Una, na bacia leiteira do estado de Pernambuco. O acompanhamento das propriedades ocorreu mensalmente, buscando levantar dados administrativos, especialmente os custos de produção e indicadores de eficiência zootécnica. Para análise dos dados, foram obtidos valores médios de dados durante o ano de 2016. As propriedades assistidas possuem média de 18,30 hectares e rebanho total de 26 animais, sendo pequenas propriedades predominantemente de agricultura familiar. Os resultados econômicos mostraram: renda bruta por vaca em lactação com valor máximo de R\$ 523,92 e mínimo de R\$ 171,55, custo operacional efetivo com valor máximo de R\$ 396,50 e mínimo de R\$ 138,86, margem bruta média foi de R\$ 41,62. O parâmetro de vacas em lactação (VL) pelo total de vacas, obtivemos a média de 66%, VL por área com média de 0,51 cab./ha e produtividade média de 8,77 litros/vaca/dia. A análise dos dados demonstra a necessidade de modificações na atual estrutura administrativa das propriedades.

**Palavras-chave:** eficiência; gestão; empresas rurais

## Analysis of managerial indicators related to lactating cows in dairy farms in São Bento do Una-PE

**Abstract:** There is a need to know and monitor costs, revenues generated by the activity and production indices on the production, seeking to raise profit. In this sense, this study aims to analyze the economic and technical management of milk-producing properties in the dairy region of the state of Pernambuco, Brazil. Economics and production indicators analyzed in six rural enterprises, located in the municipality of São Bento do Una, in the dairy region of the state of Pernambuco. Monitoring of property occurred on a monthly basis, seeking to raise administrative data, especially in the area of costs and zootechnical efficiency indicators. Monitoring of property occurred on a monthly basis, in order to raise administrative data, especially costs and zootechnical efficiency indicators. For data analysis, data obtained average values over the year 2016. Assisted properties have an average of 18.30 hectares and 26 total animal herd, are small predominant properties of family farming. The economic results showed: gross income per cow in milk with a maximum value of R\$ 523.92 and minimum of R\$ 171.55, effective operational cost with maximum amount of R\$ 396.50 and minimum of R\$ 138.86, gross margin was R\$ 41.62. The parameter of dairy cows (DC) by the total number of cows, we obtained an average of 66%, DC by area averaging 0.51 animal/ha and average yield of 8.77 liters/cow/day. The data analysis shows the need for changes in the current administrative structure of the properties.

**Keywords:** efficiency; management ; rural enterprises

### INTRODUÇÃO

A partir de modificações no panorama econômico do agronegócio, os produtores de leite têm observado que, cada vez mais, se faz necessária uma boa administração da atividade (DAL MAGRO, 2013). Na produção leiteira brasileira, observa-se um grande número de produtores familiares, promovendo grande heterogeneidade no que diz respeito ao tamanho das propriedades, nível tecnológico (MACHADO, 2009), de acordo com o IBGE (2006), a agricultura familiar representa 84,4% dos estabelecimentos agropecuários nacionais.

A reorganização da economia mundial e a formação de blocos econômicos abriu o mercado comercial fazendo com que novos competidores participassem da comercialização de leite no país em níveis altos de tecnificação e eficiência na produção, levando o agricultor familiar a rever sua forma de gestão, produção, agregação de valor e comercialização (OLIVEIRA, 2016).

O aumento na eficiência econômica com redução de custos passou a ser importante para o crescimento e até mesmo a sobrevivência na atividade (MACHADO, 2009). A profissionalização gerencial do sistema produtivo pode garantir a eficiência e a sustentabilidade da atividade leiteira. O produtor e os técnicos envolvidos no acompanhamento da atividade devem conhecer e monitorar seus custos, as receitas da atividade e os índices zootécnicos acerca dessa produção, buscando elevar o lucro (DAL MAGRO, 2013).

## OBJETIVOS

Neste sentido, o presente trabalho se objetivou analisar indicadores gerenciais relacionados a vacas em lactação de propriedades produtoras de leite na bacia leiteira do estado de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa é realizada em propriedades produtoras de leite, visitadas mensalmente, onde são observados os sistemas de produção e colhidos os dados de econômicos e zootécnicos. Foram levantadas propriedades com auxílio das lideranças locais da pecuária leiteira (laticínios, Sebrae, Secretarias de Agricultura e organizações do setor) da região para compor a amostra da pesquisa. O principal aspecto a ser considerado foi a disponibilidade dos produtores em receber os alunos mensalmente e dispor de todos os seus dados financeiros e gerenciais, bem como da viabilidade logística do grupo de produtores.

O trabalho conta com 6 propriedades alocadas no município de São Bento do Una, localizados na mesorregião do Agreste pernambucano, participantes da Associação dos produtores de leite de São Bento do Una (APSBU), situada na bacia leiteira de Pernambuco no Agreste Central.

Inicialmente foram realizadas entrevistas a produtores rurais para levantamento dos procedimentos administrativos realizados por essas propriedades a fim de compreender as especificidades de gestão realizadas em propriedades rurais em Pernambuco. As primeiras visitas foram para verificar o interesse e disponibilidade do produtor em colaborar com o projeto, posteriormente apresentação dos alunos e levantamento de dados preliminares, apenas após estes contatos iniciais que foi possível começar a coleta de dados continuada e mensal. Realizou-se levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo. Posteriormente acompanhadas as receitas e despesas, indicadores de tamanho e de produtividade durante todo o ano de 2016.

As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Agronomia, Medicina Veterinária e Zootecnia. Posteriormente os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores dos sistemas de produção de bovinos leiteiros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando as propriedades assistidas, se observa média de 18,30 hectares e rebanho total de 26 animais, dos quais, atualmente 9 estão em lactação. Empregando predominantemente o sistema de produção semi-intensivo e mão de obra familiar. Conforme Dal Magro (2013), embora com baixa produção, a maioria dos alimentos que os brasileiros consomem diariamente é produzida pela agricultura familiar.

Os indicadores econômicos das empresas rurais indicam renda bruta (RB) média por vaca em lactação de R\$ 327,20, observando valor máximo de R\$ 523,92 e mínimo de R\$ 171,55. Com um custo operacional efetivo (COE) médio de R\$ 269,57, refletindo na margem bruta que é indicada pela subtração da RB pelo COE (OLIVEIRA *et al.*, 2016) foi de R\$ 41,62, o que representa que no curto prazo esses animais são rentáveis, porém com baixa eficiência (MACHADO, 2009). O grande gasto com o COE é referente ao consumo de ração concentrada apresentando valor médio de R\$ 161,14, o que representa 59,77% do COE e 49,25% da RB.

Os indicadores zootécnicos demonstram a eficiência dos sistemas produtivos (DAL MAGRO, 2013), ou seja, refletem diretamente os meios de se atingir os objetivos em questão. Os parâmetros de vacas em lactação pelo total de vacas apresentam média de 66% ( $\pm$  6,30), seguindo esta ideia, Oliveira (2016) descreve que o valor ideal seria de 83,33%, pois permitiria uma constate reposição dos animais em lactação e menores variações na produção. A produtividade por vaca em lactação exibe média de 8,77 litros/vaca/dia, indicando a necessidade de melhoria na maioria das propriedades assistidas.

**Tabela 1.** Indicadores gerenciais das propriedades no Agreste de Pernambuco

Indicadores gerenciais	Unidade	Propriedades leiteiras						Média	Erro Padrão
		1	2	3	4	5	6		
Renda bruta do leite/ VL	R\$/ Cab/ Mês	258,80	469,96	523,92	172,23	366,72	171,55	327,20	61,53
COE/ VL	R\$/ Cab/ Mês	262,54	333,62	396,50	138,86	267,82	218,09	269,57	36,52
Margem bruta/ VL	R\$/ Cab/ Mês	-16,03	147,03	123,31	-49,43	101,92	-57,04	41,62	37,76
Gasto com concentrado/ VL	R\$/ Cab/ Mês	255,26	213,48	208,17	60,23	166,99	62,72	161,14	33,52

COT/ VL	R\$/ Cab/ Mês	872,06	668,47	527,55	897,10	379,47	1177,95	753,77	117,33
MDO total/ VL	R\$/ Cab/ Mês	450,56	197,38	92,21	454,86	111,12	761,87	344,67	106,05
VL / total de vacas	%	53,75	84,07	68,24	61,83	84,35	47,08	66,55	6,30
Vacas em lactação / rebanho	%	25,84	38,43	31,47	27,92	41,86	23,33	31,48	2,98
VL / área para pecuária	Cab./ ha	0,50	0,78	0,33	0,26	0,94	0,23	0,51	0,12
Produção / VL	L/dia	5,94	11,92	15,14	4,40	10,08	5,15	8,77	1,76

VL: vacas em lactação; COE: custo operacional efetivo

A quantidade vacas em lactação pelo rebanho leiteiro total apresentou níveis de 31% ( $\pm 2,98$ ) abaixo da relação mínima indicada por Oliveira (2016) que seriam de 35% em rebanhos mestiços, bem como Dal Magro (2013) indicando 40% em rebanhos de raças europeias. No que diz respeito à quantidade de vacas em lactação pela área, deveria compor pelo menos uma por hectare (OLIVEIRA et al., 2016), nas propriedades analisadas, obteve-se a média de 0,51 ( $\pm 0,12$ ).

## CONCLUSÃO

A identificação e quantificação de indicadores referência pode contribuir para a identificação dos pontos frágeis da pecuária leiteira no Agreste Pernambucano, tornando-a sustentável e competitiva.

A análise dos dados demonstra a necessidade de modificações na atual estrutura administrativa das propriedades, tendo em vista sua baixa rentabilidade, produtividade por vaca em lactação, principalmente quando se a relaciona a área utilizada.

## REFERÊNCIAS

DAL MAGRO, C. B.; DI DOMENICO, D.; Klann, R. C.; ZANIN, A. Contabilidade rural: comparativo na rentabilidade das atividades leiteira e avícola. *Custos e agronegócio on line*. v. 9, n. 1. Jan/Mar. 2013.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Sistema de informações geográficas brasileira**. Brasília: 2006.

MACHADO, R. G.; SOUZA, E. M. S. S.; VALVERDE, M. C. S.; A análise PEST aplicada à prospecção de cenários para o sistema agroindustrial do leite brasileiro. Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural, 2009.

OLIVEIRA, M. C.; CAMPOS, J. M S.; OLIVEIRA, A. S.; FERREIRA, M. A.; MELO, A. A. S. *Benchmarks for milk production systems in the Pernambuco Agreste Region, Northeastern Brazil*. Rev. Caatinga, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 725 – 734, jul. – set. 2016.



## Explorando o uso da espectroscopia do infravermelho próximo para prever a proteína bruta do milho

Francisca Erlane Brito Martins<sup>1</sup>; Marco Aurélio Delmondes Bomfim<sup>2</sup>; Diego Barcelos Galvani<sup>2</sup>; Antônio Marcos Ferreira Fernandes<sup>1</sup>; Sueli Freitas dos Santos<sup>2</sup>; Mikaelle de Sousa Dutra<sup>1</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>1</sup>; Helen Cisne Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** A espectroscopia de refletância na região do infravermelho próximo (NIRS) propicia determinar a composição e qualidade de alimentos como alternativa aos métodos convencionais. Com a pesquisa, objetivou-se verificar se os modelos NIR apresentam potencial para rápida predição do teor de proteína bruta (PB) do milho. As amostras de milho selecionadas foram representativas das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, totalizando 342 amostras. Os espectros das amostras do milho inteiro e moído foram coletados em aparelho NIR (Pertem DA 7250, *Perten Instruments, Hägersten, Sweden*). O teor de PB do milho foi determinado e usado como referência. Foram selecionadas 140 amostras, por meio da ferramenta *Evenly Distributed Samples*. A seleção das amostras implicou em melhor distribuição na base de dados para variável estudada. A partir das amostras selecionadas, realizou-se análise dos componentes principais evidenciando formação de agrupamentos conforme a procedência, contudo não significativo quando considerados os limites de *Hotelling*. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para calibração e validação cruzada foram de 0,90 e 0,88, respectivamente. A raiz quadrada média do erro (RMSE) da calibração e da validação foi de 0,29 e 0,33, respectivamente. Modelos desenvolvidos a partir de espectros oriundos de amostras de milho secas e moídas apresenta potencial para predizer o teor de proteína bruta.

**Palavras-chave:** Composição química; NIRS; Valor nutricional

## Exploring the use of near infrared reflectance spectroscopy to predict the crude protein of corn

**Abstract:** The near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) allows to determine the composition and quality of feeds as an alternative to conventional methods. With the research, the objective was to verify if the NIR model to presents potential for rapid prediction of the crude protein (CP) content of corn. The maize samples selected were representative of the Midwest, Northeast and North regions, totaling 342 samples. The spectra of whole and ground maize samples were collected in NIR apparatus (Pertem DA 7250, *Perten Instruments, Hägersten, Sweden*). The CP content of corn was determined and used as a reference. Were selected 140 samples using the *Evenly Distributed Samples* tool. The selection of the samples implied a better distribution in the database for the studied variable. A partir das amostras selecionadas, realizamos uma análise dos principais componentes evidenciando a formação de grupos de acordo com a origem, mas não significativos quando se consideram os limites de *Hotelling*. The coefficient of determination ( $R^2$ ) for calibration and cross validation was 0.90 and 0.88, respectively. A raiz de erro quadrada média (RMSE) da calibração e validação foi de 0,29 e 0,33, respectivamente. Models developed from spectra from dried and ground corn samples have the potential to predict crude protein content.

**Keywords:** Chemical composition; NIRS; Nutritional value

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é uma importante fonte alimentar para rebanhos ao redor do mundo, constituindo-se como uma das principais fontes de energia para rações de animais de alta produção, que exigem níveis elevados de energia na dieta (GONÇALVES; BORGES e FERREIRA, 2009). A utilização dos ingredientes que compõe as rações para ruminantes, e.g., milho, ruminantes depende da rápida e adequada análise da composição bromatológica, favorecendo formular dietas de forma correta. No entanto, as metodologias tradicionais de análise utilizadas em laboratórios de nutrição animal são morosas e caras dificultando obtenção de informações rápidas que deem subsídios aos nutricionistas para adequar as formulações de acordo com as categorias de produção. Para contornar este problema, várias técnicas têm sido estudadas, buscando obter análises rápidas e de baixo custo, para propiciar condições de aumentar a produtividade e obtenção de resultados mais expressivos pelos produtores no setor agropecuário. Dentre as técnicas, destaca-se a espectroscopia de refletância do Infravermelho Próximo (NIRS), que através de uma simples leitura usando um feixe de luz possibilita obter análises químicas com precisão, rapidez e baixo custo.

### OBJETIVOS

Com a pesquisa, objetivou-se verificar se os modelos NIR apresentam potencial para rápida predição do teor de proteína bruta do milho

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará. As amostras de milho selecionadas foram representativas das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, abrangendo os estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Maranhão, Piauí, Mato Grosso e Tocantins, totalizando 342 amostras, que foram enviadas ao LANA para realização dos procedimentos analíticos. Os dados espectrais de todas as amostras coletadas, na forma de milho grão inteiro, foram obtidos em aparelho NIR (Perten DA 7250, *Perten Instruments*, Hägersten, Sweden). A partir destes dados foram selecionadas 140 amostras, por meio da ferramenta *Evenly Distributed Samples*. Posteriormente, as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas foram pesadas e moídas em moinho de faca do tipo *Wiley* providas de peneira com crivos 1 mm de diâmetro e armazenadas em recipientes plásticos. As amostras após moagem, previamente a coleta dos espectros permaneceram em estufa de ventilação forçada a 65° C por três horas para estabilização da umidade, colocadas em dessecador por 30 minutos para atingir a temperatura ambiente, e os espectros coletados em aparelho NIR *Perten DA 7250*. O teor de PB foi analisado em aparelho *Leco®* (CN628, *St. Josesh*, MI, EUA) (método 968.06; AOAC, 1990). Foi realizado análise exploratória *Principal Component Analysis* (PCA) para verificar formação grupamentos das amostras. O pré-tratamento foi aplicado para correção do espalhamento utilizando o procedimento *Multiplicative Scatter Correction* (MSC). Os modelos foram desenvolvidos usando *Quadrados Mínimos Parciais* (PLS), no *software The Unscrambler® 10.2* e selecionados com base no coeficiente de determinação da calibração e da validação ( $R^2_{cal}$ ,  $R^2_{val}$ ). Foi utilizado também como critério a raiz do quadrado médio dos erros de calibração e da validação cruzada (RMSEC, RMSEcv).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os escores do PC-1 (81% da variância explicada) versus PC-2 (11% da variância explicada) demonstraram formação de grupos distintos considerando-se a origem das amostras de milho (Figura1). Partes das amostras oriundas dos estados do Ceará e Paraíba apresentaram-se separadas das demais. É possível notar que houve grupamentos com sobreposições de amostras, onde ficaram posicionados afastados do centro de referência, com destaque para amostras advindas dos estados Piauí, Ceará, Maranhão e Mato Grosso. Contudo, as amostras não foram consideradas significativamente diferentes quando observados os limites de *Hotelling*.

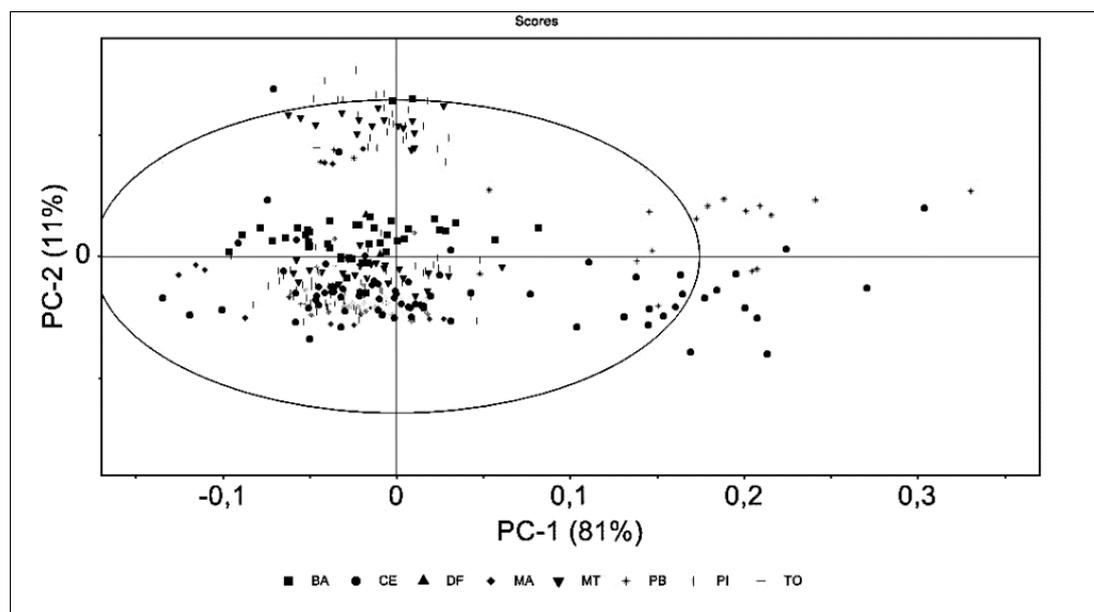


Figura 1. Análise exploratória *Principal Component Analysis* (PCA) e do *Multiplicative Scatter Correction* (MSC) para procedência das amostras.

A partir da ferramenta *“Evenly Distributed Samples”* foram selecionadas as amostras de referência para o modelo, amostras tais selecionadas de agrupamentos distantes do ponto de referência (Figura 2). Amostras escolhidas de pontos distintos enriquecem o modelo, tornando-o mais abrangente, possibilitando a elaboração de uma modelo com maior número de informações e de maior robustez.

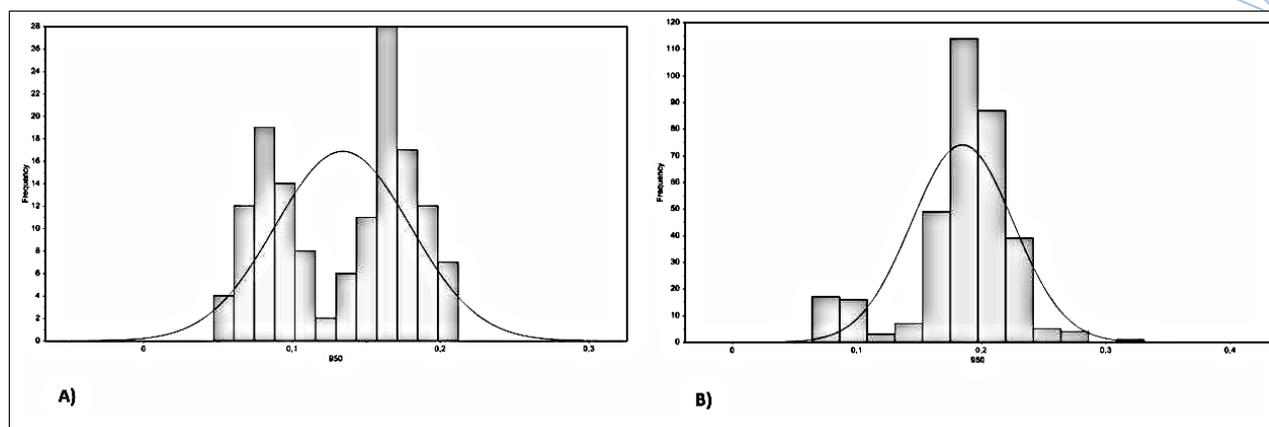


Figura 2. Histograma da distribuição das amostras antes (A) e depois (B) da seleção.

No modelo para previsão da PB o tratamento matemático de correção de espalhamento propiciou um desempenho do modelo com elevada precisão com valores de  $R^2_{cal}$  e  $R^2_{val}$  de 0,90 e 0,88 e para RMSEC e RMSECV de 0,29 e 0,33 (Figura 3). Quatro amostras consideradas *outliers* foram retiradas considerando a relação XY, e algumas por se apresentarem superestimadas para os valores de referência para proteína bruta do milho.

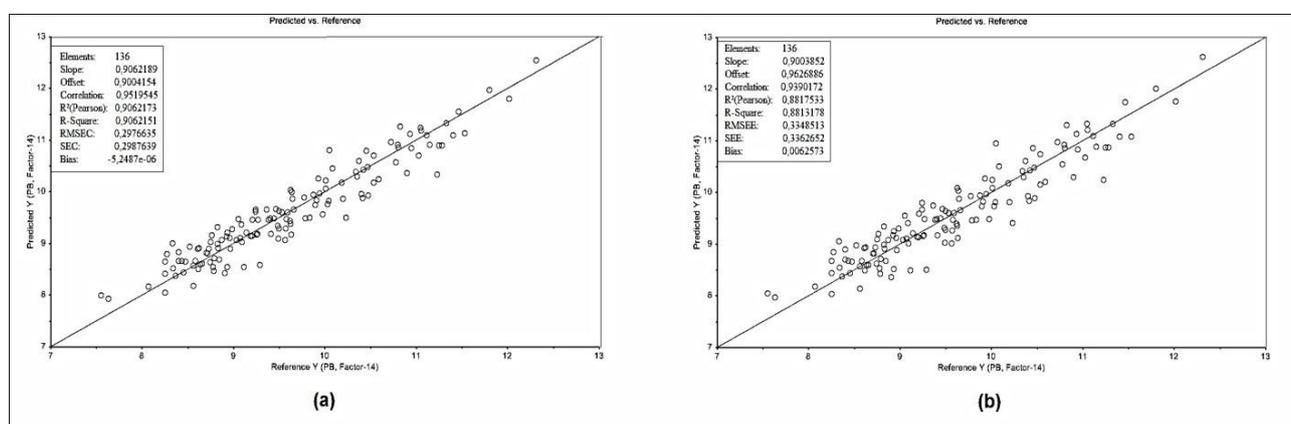


Figura 3. PLS para proteína bruta, calibração (A) e validação (B).

Dados semelhantes ao deste trabalho também foram encontrados por Neto et. al., (2010), quando avaliaram predição de proteína em grãos de milho pela espectroscopia de reflectância no infravermelho próximo.

## CONCLUSÃO

Modelos desenvolvidos a partir de espectros oriundos de amostras de milho secas e moídas apresenta potencial para prever o teor de proteína bruta.

## REFERÊNCIAS

AOAC. Official Methods of Analysis. 15.ed. Rev. Gaithersburg, Maryland, USA, 1990.

GONÇALVES, L.C.; BORGES, I.; FERREIRA, P.D.S.; **Alimentos para gado de leite**. Belo Horizonte, MG: FEPMVZ, 2009. 241p.

NETO, M.M.G.; SIMEONE, M.L. P.; GUIMARÃES, C. C.; VASCONCELOS, F. V.; UBA, M. A.; Predição de Proteína em Grãos de Milho pela Espectroscopia de Reflectância no Infravermelho Próximo. In: XXVIII Congresso Nacional de Milho e Sorgo, 2010, Goiânia. **Anais... XXVIII CNMS, 2010.**



## Composição química de silagens de plantas forrageiras alternativas

Sebastião de Jesus Santos<sup>2</sup>; Alfredo Acosta Backes<sup>1,2</sup>; Bráulio Maia de Lana Sousa<sup>1,2</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>; Pryanka Thuyra Nascimento Fontes<sup>2</sup>; José Ricardo dos Santos Filho<sup>1</sup>; Manoel Messias de Jesus Fontes<sup>1</sup>; Maryana Freire Gomes<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO-UFS; <sup>2</sup> Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós Graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS

**Resumo:** Nas diferentes regiões geográficas do Brasil, principalmente no semiárido, um dos fatores que limita a criação de ruminantes é a falta de forrageiras de valor nutritivo adequado, aliado a sua baixa produção durante o período seco. Desta forma, objetivou-se avaliar a composição química de silagens de forrageiras alternativas. Foram avaliadas 06 forrageiras: *Leucaena leucocephala*, Milho (*Zea mays*), Capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), parte aérea da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), Sábida (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) e parte aérea da Mamona (*Ricinus communis*). Cada tratamento apresentava quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais (mini-silos de PVC 12,5 x 0,50 m), em um delineamento inteiramente casualizado. Analisando os resultados obtidos através das análises químicas, pôde-se observar que o milho, o capim elefante, a parte aérea da mandioca e da mamona, apresentaram os valores percentuais mais próximos do ideal para silagem nas seguintes análises: pH, acidez, matéria seca e proteína bruta. Todas as forrageiras avaliadas para silagem podem ser consideradas como alternativas viáveis no arraçoamento animal, principalmente no semiárido, onde as pastagens não resistem aos longos períodos de estiagem.

**Palavras-chave:** Emurhecimento; Manejo Inadequado; Produção Animal

## Chemical composition of silages from alternative forage plants

**Abstract:** In the different geographic regions of Brazil, especially in the semiarid region, one of the factors limiting ruminant breeding is the lack of forages of nutritional value, together with their low production during the dry period. The objective of this study was to evaluate the chemical composition of alternative forage silages. Six forages were evaluated: *Leucaena leucocephala*, Maize (*Zea mays*), Elephant Grass (*Pennisetum purpureum* Schum), aerial part of *Manihot esculenta* Crantz, Sábida (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) and aerial part of *Ricinus communis*. Each treatment had four replicates, totaling 24 experimental units (PVC mini-silos 12.5 x 0.50 m), in a completely randomized design. All forages evaluated for silage can be considered as viable alternatives to animal feeding, especially in the semi-arid region, where pastures do not withstand long periods of drought. Analyzing the results obtained through the chemical analyzes, it was observed that maize, elephantgrass, cassava and castor bean presented the percentage values closest to the ideal for silage in the following analyzes: pH, acidity, dry matter and crude protein. All forages evaluated for silage can be considered as viable alternatives without animal feeding, mainly without semiarid, where as pastures they can not withstand the long periods of estimation.

**Keywords:** Wading; Management; Animal Production

### INTRODUÇÃO

A pastagem nativa é uma das principais fontes de alimentação da atividade pecuária no Nordeste. Apesar de sua importância a capacidade de suporte é reduzida, em parte, em decorrência do manejo inadequado, apresentando baixo desempenho. Um dos entraves mais graves na criação animal no semiárido é a forte estacionalidade na produção de forragem principalmente ocasionado pela má distribuição das chuvas. Este fato leva ao fornecimento de forragem de baixa qualidade aos animais em grande parte do ano, determinando um inadequado consumo de nutrientes, comprometendo assim, a produção animal (Ferreira et al., 2004).

O potencial para elevar a produção animal é amplo, principalmente através do manejo da vegetação forrageira, do uso das pastagens cultivadas ou de pastagens com propósitos específicos, conservação da forragem na forma de silagem, além da melhor utilização das forragens nativas. A necessidade de produzir alimentos volumosos para os rebanhos especialmente no período seco do ano, quando as pastagens naturais tornam-se cada vez mais precárias, tem provocado aumento na utilização de silagem.

### OBJETIVOS

O objetivo com este trabalho foi avaliar a composição química da forragem produzida com plantas alternativas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Foram utilizadas as seguintes forrageiras nativas ou adaptadas ao semiárido sergipano: Leucena (*Leucaena leucocephalla*), Milho (*Zea mays*), Capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), Mandioca (*Manihot esculenta* Grantz), Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) e a Mamona (*Ricinus communis*). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 04 (quatro) repetições (24 mini-silos de PVC de 12,5 x 0,50 m).

As forrageiras foram trituradas em um picador triturador forrageiro (motor de 1,5 cv, Modelo TRF-400). Após, foram levadas para os mini-silos e, nesses, compactados, sendo vedados com lona plástica preta para evitar a entrada de oxigênio e água da chuva. Os mini-silos ficaram fechados por um período de 45 dias, garantindo tempo suficiente para a ocorrência da fermentação desejada (láctica). Antes da ensilagem foi retirada de cada forrageira uma amostra de forragem para análise das características químicas.

No momento da abertura dos mini-silos foram retirados 04 (quatro) amostras de cada tratamento, isto é, foi retirada uma amostra de silagem de cada mini-silo, totalizando 24 amostras. As amostras foram colocadas em sacos plásticos, identificadas e levadas ao laboratório para análise de pH, Acidez, Proteína Bruta (PB), Cinza (CZ) e Matéria Seca (MS) segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). Os valores de nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados conforme Cappelle et al. (2001). Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, teste “F” e quando esse apresentou-se significativo foi realizado um teste de comparação de médias Tukey, ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químico das forrageiras antes e após ensiladas encontram-se disponibilizados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Avaliação dos teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), cinza (CZ), nutrientes digestíveis totais (NDT) das forrageiras avaliadas antes de ensilar

Nutrientes	Leucena	Milho	C. Elefante	Mandioca	Sabiá	Mamona
MS	37,9	29,0	13,7	22,9	30,0	18,9
PB <sup>1</sup>	20,7	6,1	9,0	21,8	18,4	19,0
EE <sup>1</sup>	5,6	1,5	1,5	4,9	5,4	3,0
CZ <sup>1</sup>	7,8	5,5	8,0	6,9	5,3	10,6
NDT <sup>1</sup>	5,9	60,8	49,8	52,7	53,2	52,7

<sup>1</sup> Valores em percentagem de matéria seca.

Tabela 2 – Avaliação dos teores de hidrogenação (pH), acidez, matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinza (CZ) e nutrientes digestíveis totais (NDT) das forrageiras avaliadas depois de ensiladas

Nutrientes	Sil.	Sil.	Sil.	Sil.	Sil.	Sil.	CV
	Leucena	Milho	C. Elefante	Mandioca	Sabiá	Mamona	(%)
pH	5,2 <sup>a</sup>	3,7 <sup>bc</sup>	3,7 <sup>bc</sup>	3,5 <sup>c</sup>	5,1 <sup>a</sup>	3,8 <sup>a</sup>	4,03
Acidez	4,8 <sup>d</sup>	13,8 <sup>a</sup>	9,8 <sup>c</sup>	11,9 <sup>b</sup>	2,6 <sup>e</sup>	11,6 <sup>b</sup>	14,7
MS <sup>1</sup>	37,7 <sup>a</sup>	28,7 <sup>c</sup>	19,3 <sup>d</sup>	28,0 <sup>c</sup>	32,7 <sup>b</sup>	19,0 <sup>d</sup>	4,7
PB <sup>1</sup>	20,9 <sup>a</sup>	6,6 <sup>e</sup>	9,7 <sup>d</sup>	18,8 <sup>bc</sup>	18,6 <sup>c</sup>	20,1 <sup>ab</sup>	7,3
CZ <sup>1</sup>	7,6 <sup>c</sup>	6,5 <sup>d</sup>	8,4 <sup>b</sup>	6,2 <sup>de</sup>	5,6 <sup>e</sup>	11,2 <sup>a</sup>	6,8
NDT	52,6 <sup>c</sup>	58,1 <sup>a</sup>	49,0 <sup>d</sup>	54,7 <sup>b</sup>	49,4 <sup>d</sup>	49,6 <sup>d</sup>	2,8

<sup>1</sup> Valores em percentagem de matéria seca

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, são diferentes pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

A avaliação dos teores de nutrientes das forrageiras em percentagem de matéria seca mostrou valores bem diferentes antes de ensilar e depois da ensilagem. A forrageira que apresentou maiores teores de matéria seca (MS) foi a Leucena, provavelmente devido as plantas apresentarem estágio de desenvolvimento mais adiantado, isto é, mais velha. Já a forrageira que apresentou menor proporção de matéria seca foi o capim elefante, possivelmente por apresentar maior proporção de folhas, o que propicia um maior teor de umidade. As forrageiras Leucena, Sabiá, parte aérea da Mandioca e da Mamona apresentaram elevados teores de proteína bruta. Vale ressaltar os elevados teores de proteína da parte aérea da mandioca e da mamona, o que propicia a utilização dessas forrageiras como fonte proteica na alimentação animal. Os valores de NDT, o qual representa o valor energético da planta, apresentaram-se satisfatórios para todas as forrageiras. Entretanto, o milho e a leucena apresentaram maiores teores, pois são forrageiras ricas em carboidratos solúveis. Vale ressaltar o bom teor de NDT da parte aérea da mamona, mostrando que essa forrageira possui um bom potencial para ser usado na alimentação animal.

Foram observadas pequenas diferenças entre os valores dos nutrientes das forrageiras ensiladas e não ensiladas. O pH das silagens pode ser comparado observando algumas características das forragens. As gramíneas, a parte aérea da mandioca e da mamona, foram as que apresentaram os melhores valores em termo de pH ideal para silagem. Possivelmente, estas plantas apresentam maiores teores de carboidratos não fibrosos, isto é, maiores teores de amido e açúcares, substratos essenciais para a fermentação desejada. Segundo MUCK & SHINNERS (2001), silagens com fermentação adequada apresentam pH entre 3,8 e 4,2. No entanto, isoladamente, o pH não pode ser considerado como critério seguro para avaliação das fermentações, pois seu efeito inibidor sobre as bactérias depende da velocidade do declínio da concentração iônica e do grau de umidade do meio.

O capim elefante e a parte aérea da mamona apresentaram elevados teores de umidade, conseqüentemente, baixos teores de matéria seca. Uma das características para haver uma boa silagem é a quantidade de matéria seca adequada, ou seja, de 30 a 35%. Portanto, para essas forrageiras com elevado teor de MS é recomendado processo emurchecimento. As silagens de Leucena e Mamona apresentaram maiores valores de PB, seguida pelas silagens da parte aérea da Mandioca e do Sabiá. As leguminosas são forrageiras com elevado teor de proteína e, portanto, fornecem uma silagem mais rica nesse nutriente.

Com relação ao NDT observou-se que para quase todas as silagens os teores deste nutriente foram relativamente menor quando comparado com as suas respectivas plantas. A exceção foi a silagem da parte aérea da mandioca, o qual aumentou levemente o teor de NDT em relação a forragem original. Para haver uma fermentação, desejada ou não, é necessário a utilização de certos nutrientes pelos microrganismos responsáveis por essas fermentações. Esses nutrientes, geralmente, fazem parte dos carboidratos não fibrosos, portanto ocorre na ensilagem uma utilização pelos microrganismos desses referidos nutrientes, o que por conseqüência afeta diretamente no teor de NDT. Sendo assim, é esperado que na ensilagem ocorra menor teor de NDT. A principal função da silagem de milho em uma dieta é fornecer energia e fibra efetiva para o animal. O conteúdo energético de uma silagem de milho é extremamente variável devido às diferentes digestibilidades encontradas na fibra e no amido, que juntos representam mais de 75% MS da silagem.

## CONCLUSÃO

Todas as forrageiras alternativas avaliadas apresentam bom potencial para confecção de silagem.

## REFERÊNCIAS

CAPPELLE, E. R.; VALADARES FILHO, S. C.; SILVA, J. F. C. et al. Estimativas do consumo e do ganho de peso de bovinos em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.6, p.1857-1865, 2001.

MUCK, R. E.; SHINNERS, K. J. Conserved forage (silage and hay): Progress and priorities. In: 19<sup>o</sup> INTERNATIONAL GRASSLAND CONGRESS, 2001, São Pedro. **Proceedings...** Piracicaba: Brazilian Society of Animal Husbandry. p.753-762, 2001.

SILVA, J. D.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos (Métodos químicos e biológicos)**.3 ed. Minas Gerais: Universidade Federal Viçosa. p.235, 2002.



## Pesquisa de fraudes em leite de tanques e seu impacto econômico

Joadilza da Silva Bezerra<sup>1</sup>; Emanuelle Patrícia Enrique da Silva<sup>1</sup>; Yhêlda Maria de Oliveira Silva<sup>1</sup>; Danielle Cavalcanti Sales<sup>2</sup>; Lisandra Mürmann<sup>1</sup>; Cláudia Souza Macêdo<sup>1</sup>; Luis Henrique Fernandes Borba<sup>1</sup>; Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO NORTE; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL PAULISTA

**Resumo:** O leite é um alimento rico em nutrientes importantes para a alimentação humana e sua qualidade depende de vários fatores envolvidos na sua obtenção, conservação, processamento, etc. A adição de substâncias estranhas à composição normal do leite, ou fraude, causa perdas econômicas para indústria e podem ser prejudiciais à saúde do consumidor. O estudo teve como objetivo detectar a presença de substâncias fraudulentas e adulterantes no leite de tanques e avaliar as perdas econômicas em decorrência da fraude. Foram acompanhados 21 tanques entre janeiro e março de 2017, através de coletas mensais de leite cru para verificação da presença de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, substâncias redutoras de acidez, substâncias reconstituíntes da densidade e adição de água. Constatou-se que cinco amostras estavam em desacordo com a legislação vigente quanto ao ponto crioscópico, tendo ocorrido fraude por adição de água. Se o volume diário de leite fraudado entregue à indústria fosse extrapolado para o volume mensal, e o valor pago fosse de R\$1,50/litro recebido, o prejuízo decorrente da fraude estaria sendo de R\$ 7.058,30 ao mês, sem considerar as perdas pelo efeito da diluição dos constituintes do leite para a fabricação de derivados. A falta de programa de pagamento do leite pela qualidade ainda é realidade no estado do Rio Grande do Norte e representa um entrave à melhoria do setor. Torna-se importante que os estabelecimentos processadores implantem análises de rotina para identificar fraudes e adotem o pagamento por qualidade, e também que os órgãos de inspeção sejam mais eficientes na fiscalização.

**Palavras-chave:** adulteração; indústria; matéria-prima

## Research on milk tank fraud and its economic impact

**Abstract:** The study aimed to detect the presence of fraudulent and adulterant substances in the milk of bulk tanks and money lower in the state of Rio Grande do Norte. Twenty-one tanks were monitored between January and March of 2017, through monthly collections of raw milk to verify the presence of conservative and / or inhibitory substances, acidity reducing substances, substances reconstituting the density and addition of water. It was found that five samples were in disagreement with the current legislation regarding the cryoscopic point, and there was fraud by addition of water. If the daily volume of fraudulent milk delivered to the industry was extrapolated to the monthly volume, and the amount paid was R \$ 1.50 / liter received, the loss would be of R \$ 7,058.30 per month, without considering the losses due to the effect Of the dilution of milk constituents for the manufacture of derivatives. The lack of a quality milk payment program is still a reality in the state of Rio Grande do Norte and represents a barrier to the improvement of the sector. It is important that processing establishments routinely deploy scanners to identify fraud and adopt payment for quality, and also make inspection bodies more efficient in surveillance.

**Keywords:** Tampering; industry; raw material

### INTRODUÇÃO

O leite cru de boa qualidade deve apresentar-se com as seguintes características sensoriais de aspecto e cor: líquido branco opalescente homogêneo e livre de odores e sabores estranhos, não característicos; isento de substâncias estranhas ao leite, como resíduos de substâncias químicas e água, segundo a Instrução Normativa 62 (BRASIL, 2011).

A qualidade do leite para a produção de derivados depende dos métodos de produção, obtenção, armazenagem e transporte recebidos na fazenda até o estabelecimento processador. Todas as etapas devem preservar as boas condições do leite quando este é destinado à indústria, uma vez que o processo de beneficiamento não é capaz de recuperar a sua baixa qualidade e, conseqüentemente, não garante a qualidade do produto final.

Entre os fatores que interferem na qualidade do leite pode-se citar a adição de substâncias estranhas ou fraudulentas, a qual pode ocorrer desde a fonte de produção até a fase de comercialização (BRASIL, 2011).

Fraude se refere ao ato intencional de não cumprir com determinado dever e a adulteração corresponde ao ato ou efeito de modificar características originais. As fraudes de natureza econômica mais comumente praticadas para o leite fluido são adição de água, soro de

leite, e de substâncias neutralizantes da acidez e reconstituintes da densidade (FILHO et al., 2009). Tais processos podem ser executados com o intuito de aumentar o volume de leite, mascarar deficiências qualitativas, diminuir a carga microbiana ou mesmo prolongar a vida útil do produto.

## OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo detectar a presença de substâncias fraudulentas e adulterantes no leite de tanques e avaliar as perdas econômicas em decorrência da fraude.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa ocorreu no Rio Grande do Norte entre janeiro e março de 2017. Foram coletadas 117 amostras de leite de tanques para a verificação da presença de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, substâncias redutoras de acidez, substâncias reconstituintes da densidade e adição de água.

O procedimento de coleta foi realizado após a homogeneização por meio de agitação mecânica e, posteriormente, foi retirada uma alíquota de 40 mL de leite do tanque com o auxílio de uma concha de aço devidamente higienizada. As amostras de leite foram acondicionadas em frascos plásticos e mantidas em recipiente térmico com gelo para conservação da temperatura entre 4 e 7°C até sua chegada ao Laboratório de Qualidade do Leite da Universidade Federal do Rio Grande do Norte (LABOLEITE/ UFRN).

As fraudes por adição de água podem ser detectadas pela análise do ponto crioscópico, no qual avalia-se o ponto de congelamento do leite em relação ao ponto de congelamento da água. A verificação de adição de água foi realizada através ponto crioscópico, utilizando um crioscópio eletrônico. As amostras também foram submetidas à investigação de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, para tanto, foi realizada pesquisa de formol, peróxido de hidrogênio e resíduo de antibióticos. Para verificação de substâncias redutoras de acidez, foi realizada a pesquisa de neutralizantes e para reconstituintes da densidade, foi realizada a pesquisa de amido, cloretos e sacarose. Todas as pesquisas foram realizadas segundo a Instrução Normativa nº. 68 (BRASIL, 2006). Os resultados foram representados por valores expressos em porcentagem do total de amostras analisadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pesquisas de substâncias conservadoras e/ou inibidoras, de substâncias redutoras de acidez, e de reconstituintes da densidade, indicaram ausência de fraude.

A adição de água causa aumento da temperatura de congelamento do leite, a qual tende a se aproximar da temperatura de congelamento da água (0° C). Foram encontrados cinco casos (8,47%) de fraude por adulteração através de adição de água, identificados pelo índice crioscópico acima dos padrões de conformidade (- 0,530°H a -0,550°H) (Tabela 01). Dos vinte e um tanques acompanhados durante o estudo, quinze eram de uso individual (por fazenda) e os outros seis, de uso coletivo. Durante os três meses de acompanhamento, todos os casos de fraude foram identificados somente em tanques de uso coletivo, sendo dois deles reincidentes, que tiveram seu contrato de compra suspenso pela indústria.

A adição de água ao leite é uma fraude que altera as suas características, prejudicando a sua qualidade, seu aproveitamento na indústria e sua aceitação no mercado. A preocupação no controle de fraudes envolve a saúde pública, pelos riscos aos consumidores, e também os estabelecimentos processadores, que ao receber uma matéria-prima fraudada, enfrentam problemas de rendimento (custo), defeitos sensoriais e menor vida de prateleira do produto final, ficando susceptível ao enfraquecimento de sua marca e a penalidades do serviço de inspeção (NASCIMENTO et al., 2010). Assim, é importante que a recepção do leite na plataforma do laticínio seja criteriosa, de modo a exigir do produtor um leite sem fraudes e de boa qualidade.

Conforme demonstrado na Tabela 01, se o volume diário de leite fraudado entregue à indústria fosse extrapolado para o volume mensal, e o valor pago fosse de R\$1,50/litro recebido, o prejuízo estaria sendo de R\$ 7.058,30 ao mês, sem considerar as perdas pelo efeito da diluição dos constituintes do leite para a fabricação de derivados.

**Tabela 1.** Tanques fraudados por adição de água no período de janeiro a março de 2017 no estado do Rio Grande do Norte.

Mês	Tanque	Volume diário de leite entregue à indústria	% de água adicionada*	Volume diário de água adicionada	Volume mensal de água adicionada
Janeiro	T23	390,0	23,0%	89,7	1.345,5
	T07	350,0	6,0%	21,0	315,0
Fevereiro	T12	1.017,5	6,0%	61,1	915,8
	T07	225,0	7,4%	16,7	249,8
Março	T23	626,5	20,0%	125,3	1.879,5
	05 tanques	5.218,0	62,4%	313,7	4.705,5

\*Conforme tabela “Leite padrão” = -0,540°H.

## CONCLUSÃO

A fraude por adição de água foi encontrada em 8,47% das amostras. Essa fraude altera a qualidade do leite e derivados e acarreta prejuízos econômicos sobre a cadeia produtiva.

A falta de programa de pagamento do leite pela qualidade ainda é realidade no estado do Rio Grande do Norte e representa um entrave à melhoria do setor, uma vez que o produtor é remunerado apenas pela quantidade fornecida e não é incentivado através de rendimentos maiores por produzir uma matéria prima de melhor qualidade.

Torna-se importante que os estabelecimentos processadores implantem análises de rotina para identificar fraudes e adotem o pagamento por qualidade, e também que os órgãos de inspeção sejam mais eficientes na fiscalização identificando e penalizando aqueles que estejam em desacordo com a legislação.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de origem Animal. Instrução Normativa nº 68, de 12 de dezembro de 2006. Métodos analíticos oficiais físico-químicos para controle de leite e produtos lácteos. **Diário Oficial da República Federativa do Brasil**, Brasília, DF, 14 de dez. 2006.

BRASIL. Instrução Normativa nº 62 de 29 de dezembro de 2011. Aprova o Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Cru Refrigerado, o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite Pasteurizado e o Regulamento Técnico da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel. **Diário Oficial da União**, Brasília, 30 dez. 2011. Seção 1, p.1-24.

FILHO et al. Caracterização físico-química e microbiológica do leite ‘in natura’ comercializado informalmente no município de Garanhuns – PE. *Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial*, n. 2, v. 3, p. 38-46, 2009.

NASCIMENTO, W. W. G.; BELL, M. J. V.; ANJOS, V.C.; FURTADO, M. A. M.; Uso de medidas de condutividade elétrica para a detecção de adição de água, cloreto de sódio e soda cáustica no leite. *Rev. Inst. Latic.* “Cândido Tostes”, Jul/Ago, nº 375, 65, 11-17, 2010.



## Avaliação qualitativa das frações da fibra de silagens de forrageiras alternativas

Sebastião de Jesus Santos<sup>2</sup>; Alfredo Acosta Backes<sup>1,2</sup>; Bráulio Maia de Lana Sousa<sup>1,2</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>; Pryanka Thuyra Nascimento Fontes<sup>2</sup>; José Ricardo dos Santos Filho<sup>1</sup>; Manoel Messias de Jesus Santos<sup>1</sup>; Maryanna Freire Gomes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO-UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de pós Graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS

**Resumo:** A pastagem nativa é uma das principais fontes de alimentação da atividade pecuária no Nordeste. Apesar de sua importância a capacidade de suporte é reduzida, em parte, em decorrência do manejo inadequado, apresentando baixo desempenho. Um dos fatores que limita a criação de ruminantes é a falta de forrageiras de valor nutritivo, aliado a sua baixa produção durante o período seco. Desta forma, objetivou-se avaliar a composição química de silagens de forrageiras alternativas. Foram avaliadas 06 forrageiras: Leucena (*Leucaena leucocephalla*), Milho (*Zea mays*), Capim Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), parte aérea da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz), Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) e parte aérea da Mamona (*Ricinus communis*). Cada tratamento apresentava quatro repetições, totalizando 24 unidades experimentais (mini-silos de PVC 12,5 x 0,50 m), em um delineamento inteiramente casualizado. A silagem da parte aérea da mamona apresentou um excelente teor de CNF. O maior valor de FDN e FDA foram apresentados pela silagem de capim elefante. Os maiores teores de Celulose foram apresentados pelas silagens de capim elefante, sabiá e silagem de milho. Em termos de hemicelulose a silagem de capim elefante e a silagem de milho apresentaram os maiores teores. Os maiores teores de lignina foram apresentados pela parte aérea da mandioca e pela leucena. A relação FDN/CNF foi menor para a silagem da parte aérea da mamona.

**Palavras-chave:** Leucena; Mandioca; Sabiá

## Qualitative evaluation of fiber fractions of alternative forage silages

**Abstract:** The native pasture is one of the main sources of feeding of the cattle activity in the Northeast. Despite its importance, the support capacity is reduced, in part, due to inadequate management, presenting poor performance. One of the factors that limits the creation of ruminants is the lack of forages of nutritive value, together with their low production during the dry period. The objective of this study was to evaluate the chemical composition of alternative forage silages. Six forages were evaluated: Leucena (*Leucaena leucocephalla*), Maize (*Zea mays*), Elephant Grass (*Pennisetum purpureum* Schum), aerial part of *Manihot esculenta* Crantz, Sabiá (*Mimosa caesalpiniiifolia* Benth) and aerial part of *Ricinus communis*. Each treatment had four replicates, totaling 24 experimental units (PVC mini-silos 12.5 x 0.50 m), in a completely randomized design. The silage of the aerial part of the castor bean presented an excellent CNF content. The highest value of NDF and FDA was presented by elephant grass silage. The highest contents of cellulose were presented by elephantgrass, sabiá and corn silage silages. In terms of Hemicellulose elephant grass silage and corn silage presented the highest levels. The highest lignin contents were presented by the aerial part of the cassava and the leucena. The NDF / CNF ratio was lower for the castor bean silage.

**Keywords:** Leucaena; Manioc; Wise

### INTRODUÇÃO

Há necessidade de produzir alimentos volumosos para os rebanhos, especialmente no período seco do ano, quando as pastagens naturais tornam-se cada vez mais precárias. Isto tem provocado aumento na utilização de silagem. As espécies mais utilizadas na produção de silagem são o milho e sorgo, em virtude do alto teor de energia, facilidade de mecanização e alta produção de massa seca/ha (PEREIRA, et al., 2008). Porém, a silagem de milho apresenta baixo teor proteico, o que constitui uma limitação ao seu uso exclusivo, principalmente, para animais de altas exigências nutricionais (RIGUEIRA, 2007).

Por outro lado, existem outras fontes alternativas de forrageiras leguminosas que se apresentam como opção, por aumentar o teor proteico da dieta (MARCHEZAN et al., 2002), fornecer maior quantidade de cálcio e fósforo, reduzindo assim, o custo de produção por meio da menor necessidade de suplementação (BAXTER et al., 1984), além de melhorar a degradação da matéria seca no rúmen (DAMASCENO et al., 2002).

### OBJETIVOS

O objetivo com este trabalho foi avaliar a fração fibrosa da forragem produzida com plantas alternativas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Sergipe (UFS). Foram utilizadas as seguintes forrageiras nativas ou adaptadas ao semiárido sergipano: Leucena (*Leucaena leucocephalla*), Milho (*Zea mays*), Capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), Mandioca (*Manihot esculenta* Grantz), Sabiá (*Mimosa caesalpinifolia* Benth) e a Mamona (*Ricinus communis*). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 04 (quatro) repetições (24 mini-silos de PVC de 12,5 x 0,50 m).

As forrageiras foram trituradas em um picador triturador forrageiro (motor de 1,5 cv, Modelo TRF-400). Posteriormente, foram levadas para os mini-silos e, nesses compactados, sendo vedados com lona plástica preta para evitar a entrada de oxigênio e água da chuva. Os mini-silos ficaram fechados por um período de 45 dias, garantindo tempo suficiente para a ocorrência da fermentação desejada (láctica). Antes da ensilagem foi retirada de cada forrageira uma amostra de forragem para análise das características químicas.

No momento da abertura dos mini-silos foram retirados 04 (quatro) amostras de cada tratamento, isto é, foi retirada um amostra de silagem de cada mini-silo, totalizando 24 amostras. As amostras foram colocadas em sacos plásticos, identificadas e levadas ao laboratório para análise de carboidratos não fibrosos (CNF), Fibra em Detergente Neutro (FDN) e Fibra em Detergente Ácido (FDA), Hemicelulose (HEM), Celulose (CEL), Lignina (LIG), segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). A Hemicelulose foi estimada pela diferença entre FDN e FDA. A Celulose foi estimada pela diferença entre FDA e Lignina. Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância, teste “F” e quando esse apresentou-se significativo foi realizado um teste de comparação de médias Tukey, ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados das análises químico das forrageiras antes e após ensiladas encontram-se disponibilizados nas tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Teores de carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), relação entre fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos (FDN/CNF) das forrageiras avaliadas antes de ensilar

Nutrientes	Leucena	Milho	C. Elefante	Mandioca	Sabiá	Mamona
CNF <sup>1</sup>	35,6	33,5	17,4	32,5	27,9	41,6
FDN <sup>1</sup>	33,4	54,7	67,3	37,0	45,9	28,7
FDA <sup>1</sup>	23,7	31,0	43,3	31,6	33,9	23,3
HEM <sup>1</sup>	9,8	23,7	24,0	5,3	12,1	5,5
CEL <sup>1</sup>	12,7	23,2	34,4	16,9	24,6	15,2
LIG <sup>1</sup>	11,0	7,8	8,9	14,7	9,3	8,1
Rel.FDN/CNF	0,94	1,63	3,87	1,14	1,64	0,69

<sup>1</sup> Valores em porcentagem da matéria seca.

Tabela 2 – Teores de carboidratos não fibrosos (CNF), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose (HEM), celulose (CEL), lignina (LIG), relação entre fibra em detergente neutro e carboidratos não fibrosos (FDN/CNF) das forrageiras avaliadas depois de ensiladas

Nutrientes	Sil.	Sil.	Sil.	Sil.	Sil.	Sil.	CV
	Leucena	Milho	C. Elefante	Mandioca	Sabiá	Mamona	(%)
CNF	30,7 <sup>b</sup>	22,7 <sup>c</sup>	16,1 <sup>d</sup>	31,3 <sup>b</sup>	16,8 <sup>d</sup>	34,7 <sup>a</sup>	8,6
FDN <sup>1</sup>	38,1 <sup>c</sup>	63,9 <sup>b</sup>	67,4 <sup>a</sup>	41,8 <sup>d</sup>	56,4 <sup>c</sup>	41,8 <sup>d</sup>	4,5
FDA <sup>1</sup>	29,9 <sup>d</sup>	36,9 <sup>b</sup>	41,9 <sup>a</sup>	33,3 <sup>c</sup>	38,8 <sup>b</sup>	26,7 <sup>c</sup>	6,5
CEL <sup>1</sup>	19,8 <sup>d</sup>	29,7 <sup>b</sup>	33,3 <sup>a</sup>	22,2 <sup>c</sup>	29,9 <sup>b</sup>	19,2 <sup>d</sup>	7,5
HEM <sup>1</sup>	8,2 <sup>c</sup>	27,0 <sup>a</sup>	25,5 <sup>a</sup>	8,5 <sup>c</sup>	17,6 <sup>b</sup>	6,4 <sup>d</sup>	8,3
LIG <sup>1</sup>	10,1 <sup>a</sup>	7,2 <sup>c</sup>	8,6 <sup>b</sup>	11,1 <sup>a</sup>	8,9 <sup>b</sup>	7,5 <sup>c</sup>	3,8
Rel.FDN/CNF	1,24	2,81	4,19	1,33	3,36	0,95	-

<sup>1</sup> Valores em porcentagem da matéria seca

Médias seguidas de letras diferentes, na mesma linha, são diferentes pelo teste “t” a 5% de probabilidade.

Avaliando os teores de fibras e carboidratos da matéria seca antes e depois da ensilagem observa que os valores apresentam diferenças para todas as forrageiras. Os teores de carboidratos não fibrosos (CNF) de todas as forrageiras apresentaram valores menores depois de ensilados. Por sua vez, a silagem que apresentou maior teor desse nutriente foi a parte aérea da mamona. Os maiores valores de FDN e FDA foi apresentado pela silagem de capim elefante. Isso demonstra que essa forrageira possui elevados teores de fibra e que essa fibra possui baixa digestibilidade para os animais. A silagem da parte aérea da mamona apresentou o menor teor de FDA, além de um baixo teor de FDN e, por consequência, um excelente teor de CNF.

Os maiores teores de Celulose foram apresentados pelas silagens de capim elefante, sabiá e silagem de milho. Sabe-se que parte desta fração fibrosa pode ser aproveitada pelos microrganismos do rúmen, mas também significa a existência de uma boa fração indigestível. Em termos de hemicelulose a silagem de capim elefante e a silagem de milho apresentaram os maiores teores. Sabe-se que essa fração é quase totalmente aproveitada pelos microrganismos do rúmen. Portanto quanto maior seu valor mais aproveitado será essa fibra, desde que não esteja sendo influenciada pelo teor de lignina, pois este pode se tornar uma barreira para o aproveitamento dessa fração.

Os maiores teores de lignina foram apresentados pela parte aérea da mandioca e pela leucena. Já a menor percentagem encontrada foi para a silagem de mamona, mostrando que sua fibra, além de possuir baixa proporção, pode ser altamente aproveitada pelos ruminantes. A relação FDN/CNF foi menor para a silagem da parte aérea da mamona, portanto essa silagem possui elevados teores de CNF e baixos níveis de fibra.

## CONCLUSÃO

As silagens de forrageiras alternativas avaliadas apresentam frações fibrosas de boa qualidade.

## REFERÊNCIAS

BAXTER, H. D. et al. Comparison of soybean grain sorghum silage with corn silage for lactating cows. **Journal of Dairy Science**, v. 67, n.1, p.88-96, 1984.

DAMASCENO, J. C. et al. Aspectos da alimentação da vaca leiteira. In: SUL – LEITE SIMPÓSIO SOBRE SUSTENTABILIDADE DA PECUÁRIA LEITEIRA NA REGIÃO SUL DO BRASIL, 2. 2002, Toledo: **Anais...** Toledo: Universidade Estadual de Maringá, 2002. (CD-ROM).

MARCHEZAN, E. et al. Produção animal em várzea sistematizada cultivada com forrageiras de estação fria submetidas a diferentes níveis de adubação. **Ciência Rural**, v.32, n.2, p.303-308, 2002.

PEREIRA, R. G. de A. et al. **Processos de ensilagem e plantas a ensilar**. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 13p. (Documentos/Embrapa Rondônia, ISSN 0103-9865;124). 2008.

RIGUEIRA, J. S. **Silagem de soja na alimentação de bovinos de corte**. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2007. 62p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Departamento de Zootecnia, 2007.



## Usando a espectroscopia do infravermelho próximo (NIRS) para prever a digestibilidade da matéria seca do milho

Francisca Erlane Brito Martins<sup>1</sup>; Marco Aurelio Delmondes Bomfim<sup>2</sup>; Diego Barcelos Galvani<sup>2</sup>; Antônio Marcos Ferreira Fernandes<sup>1</sup>; Sueli Freitas dos Santos<sup>2</sup>; Mikaelle de Sousa Dutra<sup>1</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>1</sup>; Helen Cisne Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** A espectroscopia de reflectância na região do infravermelho próximo (NIRS) tem se demonstrado como técnica alternativa aos métodos convencionais para determinação da qualidade dos alimentos. Com a pesquisa, objetivou-se verificar se os modelos NIR apresentam potencial para rápida predição da digestibilidade *in vitro* da matéria seca (MS) do milho. As amostras de milho selecionadas foram representativas das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, totalizando 342 amostras. Os espectros das amostras do milho inteiro e moído foram coletados em aparelho NIR (Perten DA 7250, *Perten Instruments, Hägersten, Sweden*). A digestibilidade *in vitro* da MS foi determinada e usado como referência. Foram selecionadas 140 amostras, por meio da ferramenta *Evenly Distributed Samples*. O coeficiente de determinação ( $R^2$ ) para calibração e validação cruzada foram de 0,84 e 0,77, respectivamente. A raiz quadrada média do erro (RMSE) da calibração e da validação foram de 0,83 e 1,01, respectivamente. Os modelos desenvolvidos com espectros de milho pré-secas e moídas apresentam-se adequados para estimar a digestibilidade do milho de diferentes regiões do Brasil.

**Palavras-chave:** Alimentos; Qualidade do milho; Valor nutricional

## Using the near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) to predict the dry matter digestibility of corn

**Abstract:** The near infrared reflectance spectroscopy (NIRS) allows to determine the composition and quality of feeds as an alternative to conventional methods. With the research, the objective was to verify if the NIR model to presents potential for rapid prediction of *in vitro* dry matter digestibility (DM) of corn. The maize samples selected were representative of the Midwest, Northeast and North regions, totaling 342 samples. The spectra of the whole and milled corn samples were collected in NIR apparatus (Perten DA 7250, *Perten Instruments, Hägersten, Sweden*). The DMD content of corn was determined and used as a reference. Foram selecionadas 140 amostras, por meio da ferramenta *Evenly Distributed Samples*. The coefficient of determination ( $R^2$ ) for calibration and cross validation was 0.84 and 0.77, respectively. The mean square error root (RMSE) of the calibration and validation were 0.83 and 1.01, respectively. The models developed with pre-dried and ground corn spectra are adequate to estimate the corn digestion of different regions of Brazil.

**Keywords:** Foods; Quality of maize; Nutritional value

### INTRODUÇÃO

O milho (*Zea mays* L.) é um cereal energético utilizado na alimentação de ruminantes na maioria das vezes como forma de suplementação. O milho é utilizado como amido, geralmente o maior componente energético dos concentrados, chegando a conter entre 70 e 80% de amido na sua composição, com base na matéria seca (ROSTAGNO; ALBINO e DONZELE, 2000). Para a utilização dos alimentos nas formulações de rações é preciso conhecer a composição química dos alimentos. As metodologias tradicionais de análise bromatológica utilizadas pelos laboratórios de nutrição animal despendem um tempo para realização completa das análises dos alimentos para formulações de dietas. Os custos também representam barreiras que dificultam o acesso, principalmente, de médios e pequenos produtores. Consequentemente a formulação de rações, ferramenta essencial na produção animal, deixa de ser praticada, ocasionando baixos níveis produtivos. Diante do exposto várias técnicas têm sido estudadas, para o apoio a estes produtores, técnicas estas de baixo custo e cada vez mais rápidas, com o intuito de aumentar a produtividade fazendo com que o produtor obtenha resultados cada vez mais significativos. Uma dessas técnicas é a Espectroscopia de Refletância do Infravermelho Próximo (NIRS).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente trabalho desenvolver modelos NIR para previsão da digestibilidade do milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará. As amostras de milho selecionadas foram representativas das regiões Centro-Oeste, Nordeste e Norte, abrangendo os estados da Bahia, Ceará, Paraíba, Maranhão, Piauí, Mato Grosso e Tocantins, totalizando 342 amostras, que foram enviadas ao LANA para realização dos procedimentos analíticos. Os dados espectrais de todas as amostras coletadas, na forma de milho grão inteiro, foram obtidos em aparelho NIR (Perten DA 7250, *Perten Instruments*, Hägersten, Sweden). A partir destes dados, foram selecionadas 140 amostras, por meio da ferramenta *Evenly Distributed Samples*. Posteriormente, as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas foram pesadas e moídas em moinho de faca do tipo *Wiley* providas de peneira com crivos 1 mm de diâmetro e armazenadas em recipientes plásticos. As amostras após moagem, previamente a coleta dos dados espectrais permaneceram em estufa de ventilação forçada a 65°C por três horas para estabilização da umidade, colocadas em dessecador por 30 minutos para atingir a temperatura ambiente, e os espectros coletados em aparelho NIR Perten DA 7250. A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DMS) foi determinada segundo Tilley e Terry (1963). Foi realizada análise exploratória *Principal Component Analysis* (PCA) para verificar formação de agrupamentos das amostras. Pré-tratamento foi aplicado para correção do espalhamento utilizando o procedimento *Multiplicative Scatter Correction* (MSC). Os modelos foram desenvolvidos usando Quadrados Mínimos Parciais (PLS), no software *The Unscrambler*® 10.2 e selecionados com base no coeficiente de determinação da calibração e da validação ( $R^2_{cal}$ ,  $R^2_{val}$ ). Foi utilizado também como critério a raiz do quadrado médio dos erros de calibração e da validação cruzada (RMSEC, RMSEcv).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Figura 1, mostra os escores do PC-1 (81% da variância explicada) versus PC-2 (11% da variância explicada). Observa-se a formação de grupos distintos de acordo com a origem das amostras de milho, no qual as amostras de origem dos estados do Ceará e Paraíba, em pequena parte ficaram separadas das demais, de procedência dos estados da Maranhão, Bahia, Mato Grosso, Piauí, Distrito Federal e Tocantins, mas não houve uma discriminação acentuada de grupos em relação à procedência das amostras. A ocorrência de sobreposições entre as classes analisadas (procedência) indica a grande similaridade entre as amostras, independentemente do local (estado) onde foram coletadas. As amostras não foram consideradas significativamente diferentes quando observados os limites de *Hotelling*.

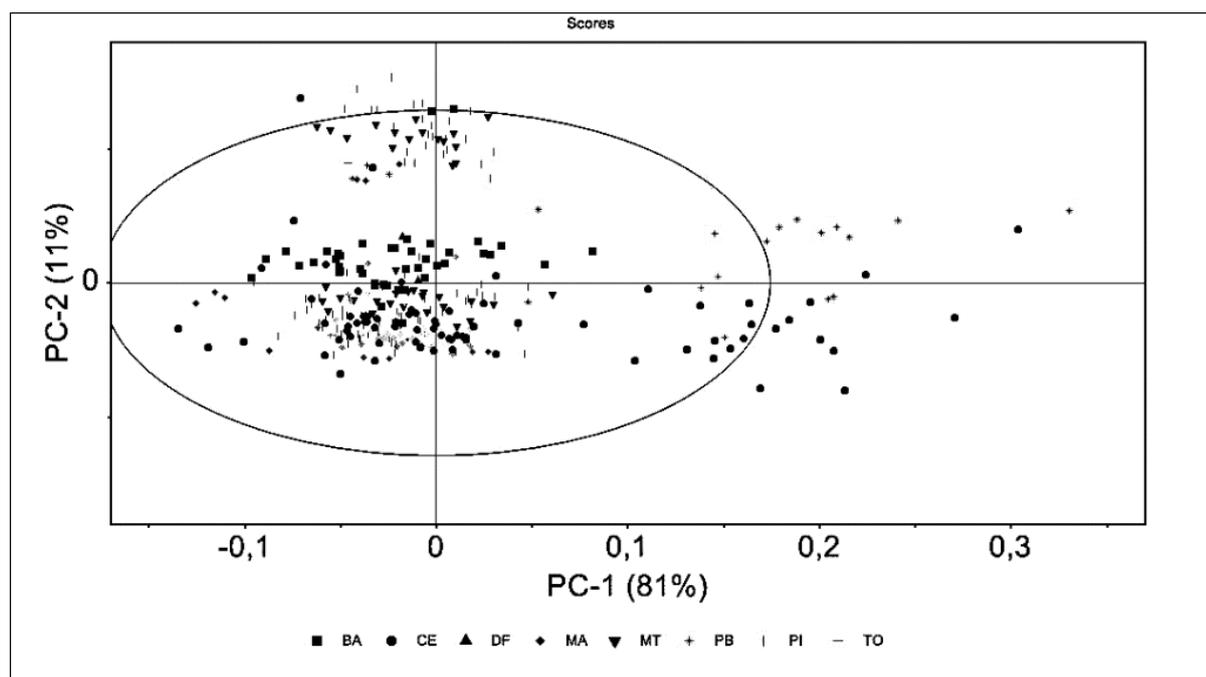


Figura 1. Análise exploratória *Principal Component Analysis* (PCA) e do *Multiplicative Scatter Correction* (MSC) para procedência das amostras

Utilizou-se a ferramenta *“Evenly Distributed Samples”* para a seleção de amostras referências para o modelo. O banco foi selecionado de agrupamentos de amostras distantes do ponto de referência (Figura 2). Amostras desta natureza enriquecem o modelo pelo fato de torná-lo mais abrangente, o que possibilita a elaboração de um modelo mais robusto.

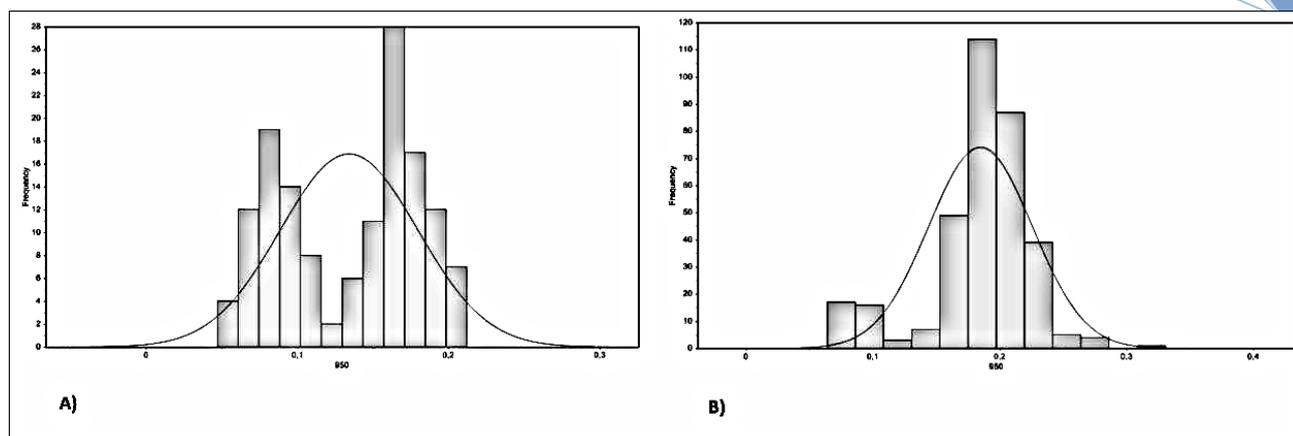


Figura 2. Histograma da distribuição das amostras antes (A) e depois (B) da seleção.

Na Figura 3, o modelo desenvolvido para a previsão da digestibilidade do milho. O tratamento matemático de correção de espalhamento resultou no bom desempenho do modelo. O  $R^2_{cal}$  e  $R^2_{val}$  foram 0,84 e 0,77, enquanto o RMSEC e RMSECV 0,83 e 1,01. Três amostras consideradas *outliers* foram retiradas. Valores aproximados foram encontrados por Martins et al., (2015) para o teor de digestibilidade da vagem de algaroba.

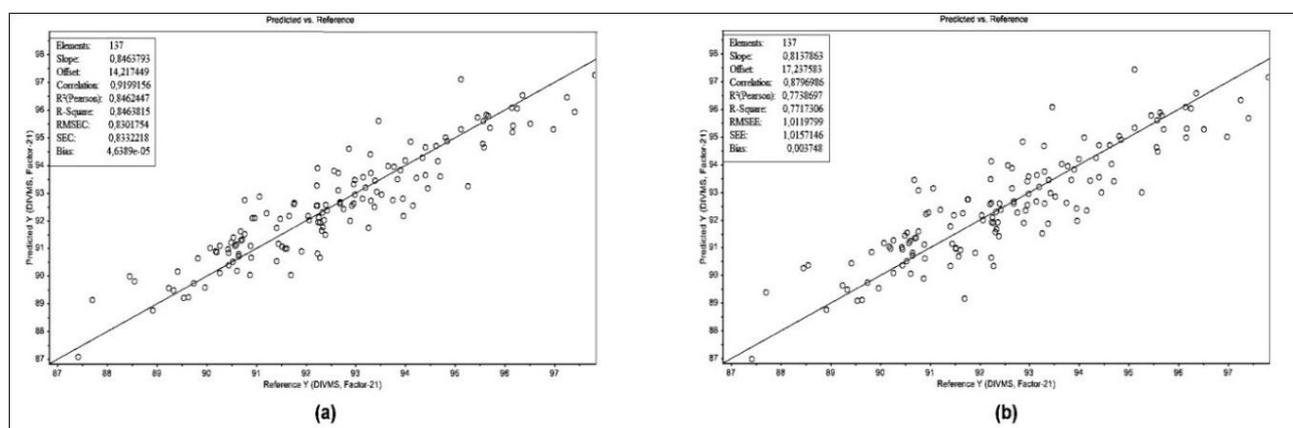


Figura 3. PLS para digestibilidade, calibração (A) e validação (B).

## CONCLUSÃO

Os modelos desenvolvidos com espectros de milho pré-secas e moídas apresentam-se adequados para estimar a digestibilidade do milho de diferentes regiões do Brasil.

## REFERÊNCIAS

MARTINS, F.E.B.; BOMFIM, M.A.D.; FERNANDES, A. M. F; MACHADO, H. C.; SANTOS, S.F.; GALVANI, D. B. Avaliação do Desempenho de Modelos para Previsão da Proteína Bruta e da Digestibilidade da Vagem da Algaroba usando espectroscopia NIR. In: IV Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015, Sobral. **Anais... IV Encontro de Iniciação Científica da Embrapa Caprinos e Ovinos, 2015.**

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; **Tabelas brasileiras para aves e suínos.** Composição de alimentos e exigências nutricionais. Viçosa: UFV, 2000. 141p.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R.A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal of the British Grassland Society**, v. 18, p.104–111. 1963.



## Evolução da área de palma cultivada nas propriedades leiteiras de São Bento do Una-PE de 2015 a 2017

Luiz Henrique Torres Figueira<sup>2</sup>; Carla Geovanna da Silva Mendonça<sup>1</sup>; Paulo Fernando Andrade Godoi<sup>2</sup>; Alex de Souza Almeida<sup>1</sup>; Daniela Moreira de Carvalho<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando(a) em Zootecnia, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Mestrando no PPGCAP, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>3</sup>Professor Adjunto, coordenadora do projeto, UFRPE-UAG, Garanhuns, PE; <sup>4</sup>Professor Associado II UFRPE-UAG, Garanhuns, PE

**Resumo:** O cultivo da palma forrageira tem aumentado no nordeste brasileiro por ser uma alternativa econômica e zootécnica na criação de animais de produção. Dessa forma, se objetiva avaliar a evolução da área de plantio de palma no município de São Bento do Una, em propriedades produtoras de leite. Foi realizado o levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade. Nesse levantamento também foi estabelecida a área de plantio de palma dos anos de 2015 a 2017, com média de 2,5 hectares com cultivo de palma forrageira no ano de 2015, no ano de 2016 a média foi de 3,17 hectares, aumento de 26,85% na média da área ocupada pela cultura em relação ao ano anterior. No primeiro semestre de 2017 houve aumento da área para 3,62, aumento de 14,20% em relação a 2016. Foi verificado que os produtores estão elevando as áreas de plantio de palma totalizando crescimento de 44,80% durante os três anos de acompanhamento. Dessa forma, o aumento contínuo do cultivo da palma forrageira indica sua importância nos sistemas de produção voltados a pecuária leiteira na região do Agreste de Pernambuco entre os anos de 2015 e 2017. Isso significa que para os produtores de leite a palma forrageira continuará sendo um importante ingrediente na dieta dos animais, com indicação de evolução nas áreas de plantio.

**Palavras-chave:** bovinocultura de leite; cactáceas; cultivo

## Evolution of the palm area cultivated in the dairy properties of São Bento do Una-PE from 2015 to 2017

**Abstract:** The cultivation of forage palm has increased in the Brazilian northeast, as it is an economic and zootechnical alternative in the production of production animals. The objective of this study was to evaluate the evolution of the palm plantation area in the municipality of São Bento do Una, in milk producing properties. A survey was made of the available resources in the properties, referring to the inventory of resources: land, animals, improvements and machines, in order to quantify the physical resources, as well as the capital tied in the activity. This survey also established the area planted to palm from the years 2015 to 2017, with an average of 2.5 hectares with forage palm cultivation in 2015, in the year 2016 the average was 3.17 hectares, an increase of 26.85% in the average of the area occupied by the culture in relation to the previous year. In the first half of 2017 the area increased to 3.62, an increase of 14.20% compared to 2016. It was verified that the producers are increasing the palm plantation areas, totaling a growth of 44.80% during the three years of monitoring. The continuous increase in forage palm cultivation indicates its importance in the production systems directed to dairy farming in the Agreste region of Pernambuco between the years of 2015 and 2017. This means that for the dairy producers the forage palm will continue to be an important ingredient in the diet of the animals, indicating evolution in the areas of planting.

**Keywords:** cactus; cultivation; dairy cattle

### INTRODUÇÃO

A produção animal em regiões de semiárido, como no Nordeste brasileiro é afetada pelos baixos índices pluviométricos e instabilidade climática, havendo a necessidade de se buscar alternativas para se conviver com essa realidade. Por se tratar de uma espécie forrageira adaptada as condições climáticas do semiárido a palma forrageira tornou-se uma alternativa para a alimentação animal nessas localidades e o seu cultivo aumenta a cada ano. De acordo com Monteiro (2007), os fatores determinantes para o incentivo ao cultivo de palma são a oferta de alimento para os animais, aumento na lucratividade da atividade pecuária, e os indicadores de alterações climáticas previstas para os próximos anos.

No Brasil o complexo agroindustrial do leite tem uma importância significativa para a economia, estando presente em todos os estados do território nacional. Nestas unidades de produção, fatores como manejo inadequado e déficit alimentar no período seco do ano, chegam a causar queda de 20% do peso corporal do animal e taxas de parição inferiores a 50% ao longo dos anos (ARAÚJO,

1978). As forrageiras constituem a principal fonte de alimentação dos animais ruminantes, mas a irregular distribuição das chuvas e as altas taxas de evapotranspiração da região comprometem a produção e a distribuição de forragem ao longo do ano. Assim, o cultivo de forrageiras adaptadas a região, visando suprir a demanda alimentar dos rebanhos locais, tanto quantitativamente como qualitativamente, tem sido recomendado como a estratégia economicamente mais viável (NEVES *et al*, 2010). Dessa forma, nas últimas décadas a palma forrageira se tornou importante ingrediente na dieta de animais do Semiárido nordestino.

## OBJETIVOS

Neste sentido, o presente trabalho objetivou-se avaliar evolução da área de palma forrageira cultivada em propriedades leiteiras no município de São Bento do Una, estado de Pernambuco nos anos de 2015, 2016 e 2017.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Realizou-se o trabalho em 10 propriedades localizadas no município de São Bento do Una, estado de Pernambuco. Inicialmente foram realizadas entrevistas aos produtores rurais para levantamento dos procedimentos administrativos realizados nessas propriedades a fim de compreender as especificidades de gestão que estão sendo realizadas. As primeiras visitas técnicas foram para verificar o interesse e disponibilidade do produtor em colaborar com o projeto, posteriormente apresentação dos alunos e levantamento de dados preliminares, após estes contatos iniciais que foi possível começar a coleta de dados continuada e mensal.

Realizou-se levantamento dos recursos disponíveis nas propriedades, referente ao inventário dos recursos: terras, animais, benfeitorias e máquinas, no intuito de quantificar os recursos físicos, bem como o capital empatado na atividade, utilizando o valor do bem novo e a vida útil de cada ativo. Nesse levantamento também foi estabelecida a área de plantio de palma.

As coletas foram realizadas pelo Grupo de Pesquisa em Gestão Rural – LEITE (GPGR – LEITE), composto por estagiários voluntários estudantes de graduação dos cursos de Zootecnia e Medicina Veterinária e Agronomia. Em seguida, os dados foram analisados em estatística descritiva para estabelecer os indicadores dos sistemas de produção de bovinos leiteiros.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

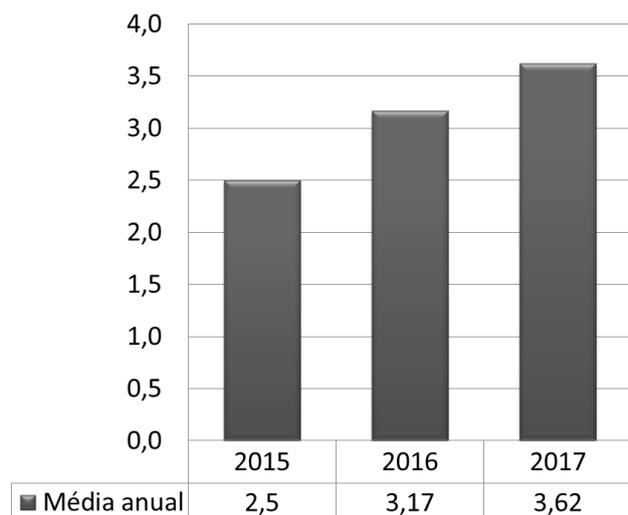
A maioria das propriedades assistidas foram pequenas empresas tendo como principal mão de obra a familiar, todavia na produção leiteira brasileira, observa-se um grande número de produtores familiares, promovendo grande heterogeneidade no que diz respeito ao tamanho das propriedades, nível tecnológico, conforme Monteiro (2007), embora com baixa produção, a maioria dos alimentos que os brasileiros consomem diariamente é produzida pela agricultura familiar. Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (2010), sua produção é responsável por mais de 40% do valor bruto da produção agropecuária e cerca 10% do Produto Interno Bruto.

A maioria dos estabelecimentos que se dedicam à pecuária tem dimensões incompatíveis com esta capacidade de suporte.

Por outro lado, a produtividade de leite, litros/vaca/ano, nas bacias das mesorregiões do Sertão Alagoano e do Agreste Pernambucano são competitivas quando comparada a outras regiões produtoras de leite do Brasil que apresentam ambientes muito mais favoráveis à produção de forragem. Nestas mesorregiões, a palma forrageira é intensivamente utilizada na alimentação das vacas, tendo Monteiro *et al.* (2007) detectado que 97,5 % dos produtores do Agreste pernambucano suplementavam as vacas de leite com volumosos, a palma é forragem principal.

Analisando as propriedades assistidas (gráfico 1), se observa média de 2,5 hectares com cultivo de palma forrageira no ano de 2015, no ano de 2016 a média foi de 3,17 hectares, aumento de 26,85% na média da área ocupada pela cultura em relação ao ano anterior. No primeiro semestre de 2017 houve aumento da área para 3,62, aumento de 14,20% em relação a 2016.

**Imagem 1.** Análise da área com cultivo de palma forrageira na cidade de São Bento do Una - PE



Com relação ao cultivo de palma forrageira verificou-se que os produtores estão elevando suas áreas de plantio totalizando crescimento de 44,80% durante os três anos de acompanhamento. Estima-se aproximadamente 550 mil ha cultivados na região nordeste, onde se concentra a maior área de cultivo do continente (ARAÚJO, 1978). Para Neves (2010), por a palma ser uma planta resistente ao clima semiárido, ela vem se tornando uma alternativa para produção de alimentos nas condições de seca, pois possui um bom valor nutritivo, garantindo a segurança alimentar dos bovinos de leite e bons resultados na sua produção.

## CONCLUSÃO

O aumento contínuo do cultivo da palma forrageira indica sua importância nos sistemas de produção voltados a pecuária leiteira na região do Agreste de Pernambuco entre os anos de 2015 e 2017. Isso significa que para os produtores de leite a palma forrageira continuará sendo um importante ingrediente na dieta dos animais, com indicação de evolução nas áreas de plantio.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, A.B. Arraçoamento para bovinos em épocas críticas. **Pecuária**, v.18, n.84, p.25, 1978.

MONTEIRO, A. A., TAMANINI, R., SILVA, L. C. C., MATTOS, M. R., MAGNANI, D. F., OVIDIO, L., NERO, L. A., BARROS, M. A. F., PIRES, E. M. F. P., PAQUEREAU, B. P. D., BELOTI, V. Características da produção leiteira da região Agreste do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 28, n. 4, p. 665-674, 2007

MINISTÉRIO DO DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO. *Lei estabelece diretrizes parapolíticas públicas na agricultura familiar*. Portal Agricultura Orgânica. Disponível em: <[http://www.portalagricultura.com.br/Paginas/Noticias/visDetalhes.aspx?ch\\_top=513](http://www.portalagricultura.com.br/Paginas/Noticias/visDetalhes.aspx?ch_top=513)>. Acesso em: 20 agosto. 2017.

NEVES, A, L, A, PEREIRA, L, G, R, SANTOS, R, D, VOLTOLINI, T, V, ARAÚJO, G, G, L, MORARES, S, A, ARAGÃO, A, S, L, COSTA, C, T, F. **Plantio e uso da palma forrageira na alimentação de bovinos leiteiros no semiárido brasileiro**. Comunicado Técnico. Juiz de Fora, MG, 2010.



## Efeito do tempo de acesso ao creep feeding em cabritos da raça Anglo Nubiana do nascimento a desmama<sup>1</sup>

Denner Matos Roma<sup>1</sup>; Alisson Santos Vieira Lima<sup>2</sup>; Eliton Moreira da Silva<sup>2</sup>; Jonas Souza Santos<sup>2</sup>; Orlando Souza Júnior<sup>2</sup>; Taís Silva Santana<sup>2</sup>; Aires Lima Rocha Neto<sup>3</sup>; Guilherme Rodrigues do Nascimento<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, IF Baiano Campus Santa Inês, Santa Inês, BA; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, IF Baiano Campus Santa Inês, Santa Inês, BA; <sup>3</sup>Professor Departamento de Zootecnia IF Baiano Campus Santa Inês, Santa Inês, BA

**Resumo:** A fase do nascimento a desmama é o principal período de desenvolvimento do animal. Como forma de melhorar o desempenho dos cabritos, vem sendo utilizado o creep feeding, uma estratégia de suplementação alimentar realizada à base de concentrado protéico-energético. O delineamento foi inteiramente casualizado, sendo os animais divididos em quatro tratamentos, sem acesso ao creep feeding, acesso ao creep feeding por um período de 50 dias, acesso ao creep por um período de 70 dias e acesso ao creep do nascimento a desmama (90 dias). Os dados de peso vivo, ganho médio diário e escore de condição corporal foram coletados a cada 15 dias e o consumo de ração diariamente coletados até a desmama. A análise de variância e comparação entre médias foi realizada pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ). Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) dos diferentes períodos de acesso ao creep feeding com relação às características de consumo (g/dia), ganho médio diário, peso a desmama e escore de condição corporal, visto que os melhores resultados obtidos foram de animais submetidos a maiores períodos de suplementação, o que corrobora a importância da utilização do creep feeding no período de aleitamento por pelo menos 70 dias de modo a aumentar o peso a desmama dos cabritos, entretanto há a necessidade de ser realizado um estudo da viabilidade econômica.

**Palavras-chave:** caprinocultura; manejo nutricional; precocidade

## Effect of access time to creep feeding in infants goats of the Anglo Nubian breed from birth to weaning

**Abstract:** The weaning phase of birth is the main period of development of the animal. As a way to improve the performance of infants, creep feeding has been used, a strategy of food supplementation based on protein-energy concentrate. The lineaton was completely randomized, being the animals divided in four treatments, no access to creep feeding, access to creep feeding for a period of 50 days, access to creep for a period of 70 days and access to creep from birth to weaning (90 days). The data of live weight, mean daily gain and body condition score were collected every 15 days and food consumption was collected daily until weaning. The analysis of variance and comparison between average was performed by the Tukey test ( $P < 0.05$ ). There was a significant effect ( $P < 0.05$ ) of the different periods of access to creep feeding in relation to consumption characteristics (g / day), average daily gain, weaning weight and body condition score, since the best results were obtained from animals submitted to longer periods of supplementation, which corroborates the importance of using creep feeding during the lactation period for at least 70 days in order to increase the weaning weight of infants goats, however, it is necessary to carry out an economic feasibility study.

**Keywords:** goat breeding; nutritional management; precocity

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste possui o maior rebanho caprino do Brasil, porém esse enorme potencial não é devidamente explorado por diversos fatores, dentre eles o baixo nível nutricional dos rebanhos, que como consequência apresenta baixos índices produtivos. Entretanto, nos últimos anos com a assistência técnica, advento de novas tecnologias a atividade está em ascensão, sendo dada uma maior e melhor atenção dos criadores ao manejo nutricional.

Sendo assim, com o advento da técnica de *creep feeding* (comedouro privativo), utilizando o alimento concentrado, pode vir a ser uma solução altamente viável, promovendo a correção na deficiência nutricional do animal, um melhor desenvolvimento e crescimento das crias e consequentemente um elevado peso na desmama.

Entretanto, segundo Borges et. al., (2013) existem dúvidas sobre o tempo adequado de fornecimento dessa suplementação e a sua relação com as respostas dos cabritos especialmente na caprinocultura de corte.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes períodos de acesso ao *creep feeding*, sobre consumo, ganho médio diário, peso a desmama e escore de condição corporal de cabritos da raça Anglo-Nubiana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações da (UEC) Unidade Educativa de Campo no Setor da Caprinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano *Campus* Santa Inês, no município de Santa Inês-Ba. O período experimental foi desenvolvido entre os meses de Abril a Agosto de 2017.

A instalação do setor é composta de piso ripado elevado e com divisórias de madeira. Foram utilizadas 33 matrizes da raça Anglo-Nubiana e suas respectivas crias, totalizando 45 cabritos, distribuídos em quatro tratamentos, sendo o delineamento experimental inteiramente casualizado. No 1º tratamento, totalizando 10 cabritos que tiveram acesso somente ao aleitamento natural até o desmame. No 2º tratamento, totalizando 12 cabritos que tiveram acesso ao *creep feeding* por um período de 50 dias. No 3º tratamento, totalizando 11 cabritos tendo acesso ao *creep feeding* por um período de 70 dias. No 4º tratamento, totalizando 6 cabritos que tiveram acesso ao *creep feeding* do nascimento a desmama. O desaleitamento das crias ocorreu ao 90º dia de vida, sendo o modelo de aleitamento natural contínuo. Durante o período de trabalho os mesmos ficavam o tempo inteiro com as matrizes. O sistema de criação utilizado no setor foi o intensivo. As matrizes recebiam 600g de ração concentrada comercial, fracionada duas vezes ao dia (às 09h00min e 17h00min horas) e feno Tifton 85 (*Cynodon* spp.) *ad libitum*. Em cada baía dispunha de comedouro tipo PVC, bebedouro automático e saleiro do lado externo. Após o nascimento, os cabritos receberam os cuidados pós-parto, sendo identificados com brinco na orelha direita, com o ano de nascimento e a respectiva ordem de nascimento. Além do acesso ao volumoso das matrizes em todos os tratamentos, as crias que tiveram acesso ao *creep feeding*, foi fornecido concentrado comercial peletizado (16% PB) em quantidade gradativa ao peso do animal (equivalente 0,5% a 1,5 % do peso vivo) e acesso dos mesmos se deu conforme a idade indicada em cada tratamento, sendo ofertadas duas vezes ao dia (às 08h00min e 16h00min horas). Como forma de medir o consumo diário por tratamento as sobras do concentrado foram devidamente retiradas e pesadas em uma balança com capacidade de 5 kg e precisão de 40 g no dia seguinte antes do fornecimento da dieta do respectivo dia.

As variáveis, peso vivo e escore de condição corporal, foram coletados ao nascimento e a cada 15 dias, até o 90º dia de vida, idade esta em que foi realizada a desmama dos animais. Para a pesagem dos mesmos, utilizou-se de uma balança mecânica com capacidade máxima de 300 kg e precisão de 200 g. A determinação do escore da condição corporal foi através da apalpação da região lombar (apófises transversas e processos espinhosos), atribuindo nota de 1,00 a 5,00; sendo 1,00 para muito magro e 5,00 para muito gordo, com escala de 0,50, bem como descrito por Osório et al., (1996).

Os dados foram submetidos a análises de variância e comparação entre médias realizada pelo teste de Tukey considerando o nível de probabilidade de erro 5% utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (UFV, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável consumo de creep (g/dia), foram evidenciadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos que tiveram acesso ao creep feeding. O maior consumo foi observado no tratamento com período de acesso ao creep de 70 dias, demonstrando que o período de vinte dias de vida para início de fornecimento do creep é o mais recomendado para obter-se os melhores índices de desempenho diário.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, com relação ao ganho médio diário do nascimento a desmama. Os tratamentos com acesso ao creep feeding do nascimento a desmama, período de 50 dias e 70 dias, apresentaram, valores de, 129,44, 119,89 e 143,88 g/dia, respectivamente, conforme tabela 1, e não diferindo estatisticamente entre si, além de apresentarem um GMD superior ( $P < 0,05$ ) ao tratamento sem acesso ao creep feeding. Corroborando assim, a importância da ingestão de alimento sólido, que influenciou significativamente no ganho médio diário. A semelhança estatística em relação ao GMD do tratamento com acesso ao creep feeding do nascimento a desmama aos demais tratamentos com acesso ao creep feeding pode estar relacionado a não ingestão de grande quantidade de alimento sólido antes dos 20 dias de vida. Sendo assim, para essa característica seria mais vantajoso o fornecimento de concentrado a partir dos 20 dias de idade, evitando o possível aumento do custo de produção.

A ingestão precoce de alimento sólido é de suma importância para iniciar o desenvolvimento dos pré-estômagos (rúmen, retículo, omaso), principalmente no desenvolvimento das papilas ruminais que está intimamente relacionada com a produção do ácido butírico, de modo a tornar o animal ruminante funcional de maneira precoce e que possa condicionar o mesmo a dieta com volumoso.

Para a característica peso a desmama, foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos. O tratamento sem suplementação foi estatisticamente inferior aos tratamentos que tiveram acesso ao creep feeding, nos períodos de 70 dias de acesso ao creep e nos períodos de 90 dias de acesso ao creep tabela 1, entretanto, não diferindo estatisticamente do tratamento com tempo de fornecimento do creep feeding no período de 50 dias. Entretanto, a similaridade estatística do peso a desmama ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos sem acesso ao creep feeding e acesso ao creep feeding por um período de 50 dias pode estar associado ao baixo consumo de matéria seca e retardo no início do consumo de matéria seca.

Para a variável escore de condição corporal (ECC) na desmama os tratamentos sem acesso, 50 dias de creep e 90 dias de creep não apresentaram diferença entre si ( $p>0,05$ ), Assim sendo, todos os tratamentos apresentaram escore de condição corporal ideal para essa fase de crescimento, conforme descrito por Borges et al .,(2012), onde argumenta que o preconizado é um ECC acima de 2 nesta fase, possibilitando um bom desempenho produtivo aos animais em períodos posteriores.

**Tabela 1.** Valores médios de consumo (g/dia), ganho médio diário (GMD) do nascimento a desmama, peso inicial e a desmama (kg), escore de condição corporal (ECC), P-valor e coeficiente de variação de cabritos da raça Anglo-Nubiana desmamados aos noventa dias.

Acesso ao creep feeding	Período				P-valor	CV (%)
	0 dia	50 dias	70 dias	90 dias		
Consumo (g/dia)	-	220,83 <sup>B</sup>	227,93 <sup>A</sup>	153,85 <sup>C</sup>	0,001	19,92
GMD do nascimento a desmama (g/dia)	84,77 <sup>B</sup>	119,89 <sup>A</sup>	143,88 <sup>A</sup>	129,44 <sup>A</sup>	0,001	23,77
Peso inicial (kg)	3,10	2,81	3,00	3,53	0,198	21,12
Peso desmama (kg)	10,73 <sup>B</sup>	13,60 <sup>AB</sup>	15,95 <sup>A</sup>	15,18 <sup>A</sup>	0,002	21,73
ECC na desmama	3,25 <sup>B</sup>	3,86 <sup>AB</sup>	4,33 <sup>A</sup>	4,00 <sup>AB</sup>	0,001	15,02

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade ( $P<0,05$ )

## CONCLUSÃO

Ressalta-se a importância do tempo de fornecimento do creep feeding por pelo menos 70 dias. De modo a aumentar o peso a desmama dos cabritos e melhorar o desempenho produtivo, entretanto há a necessidade de ser realizado um estudo da viabilidade econômica.

## REFERÊNCIAS

BORGES, G. D. S., et al. **Desenvolvimento ponderal de cabritos lactentes com acesso ao creep feeding em diferentes idades.** Synergismus scyentifica UTFPR, 7(1) 2012.

BORGES, G. D. S, et al . **Desenvolvimento ponderal e biométrico de cabritos lactentes com acesso ao creep feeding em diferentes idades.** Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, 14(4), 745-754 2013.

OSÓRIO, J.C.S.; ALFRANCA, I.S.; SAÑUDO, C. et al. **Efeito da procedência sobre o peso e conformação da carcaça em cordeiros.** Revista Brasileira de Zootecnia. v.25, n.6, p.1187-1194. 1996.

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA - UFV. **Sistema para análise estatística e genética- SAEG.** Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, 2007.



## Quitosana associada ao grão de soja cru e integral na dieta de búfalos Murrah: derivados de purina e nitrogênio microbiano.

Susiane de Carvalho Matos<sup>1</sup>; Dayane de Souza Silva<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; , Lais Santana Bezerra<sup>1</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>2</sup>; Taiala Cristina de Jesus Pereira<sup>2</sup>; George Soares Correia<sup>2</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a influência da quitosana e grão de soja cru e integral sobre a excreção de derivados de purina e produção de nitrogênio microbiano através do número de dias em duas metodologias de coleta de urina (total e *spot*) em bubalinos. Foram utilizados quatro búfalos machos Murrah, castrados, com idade aproximada de 24 meses, peso corporal inicial de 351±15 Kg (média ± desvio padrão), fistulados no rúmen. Os animais foram distribuídos em quadrado latino 4 x 4, submetidos a quatro tratamentos experimentais: 1) Controle (CO); 2) Quitosana (Q, inclusão de 150 mg / kg de peso corporal); 3) Grão de soja cru e integral (Inclusão de 10,0% da MS total); 4) Quitosana + grão de soja integral (QSG). A silagem de sorgo foi utilizada como volumoso na proporção de 75:25. A quitosana foi incubada via cânula ruminal com uma razão de 150 mg/ kg de peso corporal. As coletas de urina total e *spot* foram realizadas no 17º, 18º e 19º dia de cada período experimental para quantificar a excreção de derivados de purinas totais. Não foram observadas diferenças entre os dias de coleta total e *spot* para ácido úrico, xantina e hipoxantina, derivados de purina e nitrogênio microbiano. Observou-se diferença nas concentrações de alantoína para os valores observado e estimado no primeiro dia (P = 0,04), embora, não significativo para os demais dias. Não houve diferenças entre as médias por método de coleta de urina total e *spot* para todas as variáveis. A avaliação das concentrações de alantoína, derivados de purinas totais, purinas microbianas absorvidase nitrogênio microbianopode ser realizada de forma eficiente no período de 24 horas. Além disso, a coleta de urina *spot* pode ser utilizada para estimar estas variáveis, não havendo diferença entre as metodologias.

**Palavras-chave:** ácido úrico; alantoína; proteína microbiana

## Chitosan associated with whole raw soybean in the Murrah buffaloes diet: purine derivatives and microbial nitrogen.

**Abstract:** This study aimed to evaluate the influence of chitosan and whole raw soybean on purine derivatives excretion and microbial nitrogen production through the numbers of days using two collection methodologies of urine (total and spot) in bubalines. Four castrated Murrah buffaloes with an initial mean body weight of 351 ±15 kg (mean ± standard deviation), cannulated in the rumen were used. Animals were randomly assigned in a 4 × 4 Latin square design according to a 2 × 2 factorial arrangement and fed with the following experimental diets: 1) Control (CO); 2) Chitosan (Q, inclusion of 150 mg / kg body weight); 3) Whole raw soybean (WS, 10.0% of WS on diet DM basis); 4) Chitosan + whole raw soybean (QWS). Sorghum silage was used as roughage in 75:25 ratio. Chitosan was incubated via a ruminal cannula with a ratio of 150 mg / kg body weight. Total and *spot* urine collections were performed on the 17<sup>th</sup>, 18<sup>th</sup> and 19<sup>th</sup> days of each experimental period to quantify the excretion of total purine derivatives. There were no differences between days of total and *spot* collection for uric acid, xanthine and hypoxanthine, purine derivatives and microbial nitrogen. It was observed difference in allantoin concentrations for the observed and estimated values ?? in the first day (P=0.04), although it was not significant for the other days. There were no differences between the means using total and *spot* urine collection method for all variables. The evaluation of allantoin concentrations, total purine derivatives, absorbed microbial purines and microbial nitrogen can be carried out efficiently in a period of 24 hours. Moreover, the collection of spot urine can be used to estimate these variables, with no difference between the methodologies.

**Keywords:** uric acid; allantoin; microbial protein

### INTRODUÇÃO

Nas últimas décadas ocorreu um aumento do número de pesquisas realizadas com búfalos devido às particularidades fisiológicas e anatômicas destes animais. Essas diferenças, permitem o aumento da digestibilidade da FDN, a redução da excreção de nitrogênio, e consequentemente, aumento da síntese de proteína microbiana (Ablas et al., 2003), conferindo à esses animais maior desempenho quando comparado com os bovinos. Desta forma, o uso de metodologias usando parâmetros dos bovinos pode acarretar em estimativas errôneas, devido a tais diferenças no aproveitamento de nutrientes. Além disso, a fim de se promover melhorias na produtividade desses animais tem se realizado pesquisas na avaliação de aditivos em ruminantes como a quitosana.

Esta consiste em um biopolímero atóxico e tem notória atenção pelo grande potencial na preservação dos alimentos, principalmente por suas propriedades antimicrobianas e moduladoras do desenvolvimento de bactérias e fungos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a excreção de derivados de purina e produção de nitrogênio microbiano através do número de dias de dois tipos de metodologias de coleta de urina (total e *spot*) em búfalos Murrah.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados quatro búfalos machos Murrah, castrados, com idade aproximada de 24 meses, peso corporal de 351±15 Kg e 2,6 de escore de condição corporal, fistulados no rúmen, providos de cânulas. Os animais foram mantidos em regime de confinamento, alojados em baias individuais, distribuídos aleatoriamente em quadrado latino (4X4), constituído por quatro tratamentos e quatro períodos de 23 dias, sendo 12 dias para adaptação às dietas experimentais.

Os animais foram submetidos a quatro tratamentos experimentais: 1) Controle (CO); 2) Quitosana (Q, inclusão de 150 mg / kg de peso corporal); 3) Grão de soja cru e integral (Inclusão de 10,0% da MS total); 4) Quitosana + grão de soja integral (QSG). A silagem de sorgo foi utilizada como volumoso na proporção de 75:25. Os animais foram alimentados na forma de dietatotal dividida em dois ofertados, às 8 H e às 15 H e acesso irrestrito a água. A quitosana foi incubada via cânula ruminal no momento do ofertado.

No 17°, 18° e 19° dia de cada período experimental foram realizadas as coletas de urina total e *spot*. A coleta total foi realizada durante três dias, através de funis interligados à mangueira de polietileno que conduziam a urina dos animais até um galão plástico individual com 100 mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 20% (Barbosa et al., 2006). A cada 24 horas, a urina foi pesada (Kg), aferido o volume urinário total (L) por dia, homogeneizada e retirada alíquotas de 100 mL de urina onde tiveram o pH ajustado para valores inferiores a 3, a fim de evitar a degradação bacteriana dos derivados de purinas e precipitação do ácido úrico (Chen e Gomes, 1992). Em paralelo, foram realizadas as coletas de urina *spot* quatro horas pós-prandial. Foram coletadas alíquotas de 50 mL de urina pura através de micção espontânea, sendo utilizada apenas 10 mL de urina diluída em 40mL de H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> a 0,036N, para análise dos derivados de purina. Todas as amostras foram acondicionadas em frascos plásticos e congeladas para posteriores análises laboratoriais.

Para quan

através de *Kit* comercial, K139 da Bioclin; xantina e hipoxantina, pelo método enzimático e alantoína pelo método colorimétrico, ambos descritos por Chen e Gomes (1992). As purinas microbianas absorvidas (Pabs, X, mmol/dia) foram estimadas a partir da excreção de derivados de purinas totais (DPT, Y, mmol/dia), proposta pela equação de Dipu et al. (2006):  $Y = 0,74X + (0,117PC)^{0,75}$ . A síntese de N microbiano (Nmic, g/dia) foi estimada a partir das purinas absorvidas (X, Pabs mmol/dia), proposta pela equação de Chen e Gomes (1992):  $Nmic (g/dia) = 70X / (0,83 \times 0,116 \times 1000) = 0,727X$ . Para estimar a síntese de proteína microbiana (SPM), multiplicou-se a quantidade do Nmic (gN/dia) pelo fator 6,25.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância por meio do comando PROC MIXED do pacote estatístico SAS 8.0. Quando houve efeito entre os tratamentos, foi realizado o teste de médias Tukey, pelo PROC LSMEANS, considerando um nível de significância de 5%.

tificar a excreção de derivados de purinas totais (DPT, mmol/dia) nas amostras de urina total e *spot*, foram realizadas análises de: ácido úrico, por teste enzimático colorimétrico

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram apresentadas diferenças entre os dias de coleta total e *spot* para ácido úrico, xantina e hipoxantina, derivados de purina e nitrogênio microbiano (Tabela 1). Todavia, verificou-se diferença nas concentrações de alantoína para o observado e estimado no primeiro dia (P = 0,04), embora não significativo para os demais dias. Não houve diferenças entre as médias por método de coleta de urina total e *spot* para todas as variáveis. (Tabela 1).

Tabela 1—Médias das excreções urinárias para os valores obtidos (Obt) e estipulados (Est) de alantoína (Ala), ácido úrico (AcU), xantina e hipoxantina (Xt+Ht), derivados de purinas totais (DPT) em mmol/dia e da produção de nitrogênio microbiano (Nmic) em gN/dia, expressas por dia e por método de coleta (total x *spot*)

Itens	Dia 1		Dia 2		Dia 3		Total x <i>spot</i>		CV% <sup>1</sup>	Valor de P <sup>2</sup>
	Obt	Est	Obt	Est	Obt	Est	Obt	Est		
Ala	40,7a	29,4b	40,3a	34,5a	33,4a	30,1a	38,13a	31,3a	49,61	0,04
AcU	12,4	11,7	10,7	13,0	9,5	10,6	10,87	11,72	36,90	0,68
Xt+Ht	3,8	4,0	4,0	4,0	3,6	4,1	3,80	4,00	37,3	0,60
DPT	56,9	42,2	55,0	51,5	46,5	44,9	53,50	47,20	42,64	0,19

Nmic	31,6	22,9	30,0	27,5	23,8	22,5	28,39	24,34	59,13	0,20
------	------	------	------	------	------	------	-------	-------	-------	------

Letras minúsculas iguais seguidas na linha não diferem entre si por dia e por método de coleta pelo teste Tukey a 5% de significância. <sup>1</sup>CV% dos métodos de coleta; <sup>2</sup>Teste F dos métodos de coleta a 5% de significância.

Chizzotti et al. (2007) corroboraram com os resultados, ao analisarem as metodologias de urina total 24 H e coleta *spot* 4 H pós-prandial para estimativa de Pmic em vacas leiteiras de baixa, média e alta produção, e observarem diferenças numéricas não significativas entre as duas metodologias. Leal et al. (2007) avaliaram seis dias de coleta total em vacas leiteiras e concluíram que maior número de dias de coletas acarretam em maiores perdas urinárias e validou que um dia (24 H) de coleta total é suficiente para estimar a produção de Pmic em vacas leiteiras.

## CONCLUSÃO

A avaliação das concentrações de alantoína, DPT, Pabs e Nmic pode ser realizada de forma eficiente no período de 24 horas. Além disso, a coleta de urina *spot* pode ser utilizada para estimar estas variáveis, não havendo diferença entre as metodologias

## APOIO

Ao CNPq pelo recurso para condução da pesquisa e as bolsas de iniciação científica, e a CAPES pelo apoio na concessão de bolsa de mestrado.

## REFERÊNCIAS

ABLAS, D.S.A.; FRANZOLIN NETO, R.A.; NOGUEIRA FILHO, J.C.M.A. *In situ* degradability of dry matter and neutral detergent fiber from coast cross hay and dry matter from corn in buffaloes receiving two roughage:concentrated rates. **Revista Portuguesa de Zootecnia**, Ano X, n.1, p.27-36, 2003.

CHEN, X.B.; GOMES, M.J. **Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives**- an overview technical details. International Feed Research Unit, Bucksburnd, Aberdeen: Rowett Research Institute, 21p.1992.

CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; VALADARES, R.F.D. et al. Consumo, digestibilidade e excreção de ureia e derivados de purinas em vacas de diferentes níveis de produção de leite. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.138-146, 2007.

DIPU, M.T.; GEORGE, S.K.; SINGH, P.; VERMA, A.K.; MEHRA, U.R. Measurement of microbial protein supply in Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) using urinary purine derivatives excretion and PDC index. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.19, n.3, p.347-355, 2006.

LEAL, T.L.; VALADARES, R.F.D.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Variações diárias nas excreções de creatinina e derivados de purinas em novilhos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.896-904, 2007.



## Influência do método de ordenha sobre a Contagem Bacteriana Total do leite cru refrigerado

Joadilza da Silva Bezerra<sup>1</sup>; Rhaabe Dayane da Silva Gomes<sup>2</sup>; Emanuelle Patrícia Enrique da Silva<sup>1</sup>; Lisandra Mürmann<sup>3</sup>; Cláudia Souza Macêdo<sup>3</sup>; Luis Henrique Fernandes Borba<sup>3</sup>; Danielle Cavalcanti Sales<sup>4</sup>; Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduandas do mestrado em Produção Animal/UFRN, Macaíba, RN; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia/ UFRN, Macaíba, RN.; <sup>3</sup>Professores UFRN, Macaíba, RN; <sup>4</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UNESP, Jaboticabal, SP

**Resumo:** A contagem bacteriana total (CBT) tem efeito sobre a qualidade do leite e vários fatores podem contribuir para o seu aumento, incluindo o tipo de ordenha empregada. Diante disso, o objetivo do estudo foi avaliar a influência do método de ordenha sobre a Contagem Bacteriana Total do leite cru refrigerado. Foram acompanhados 21 tanques que armazenam o leite cru bovino destinado a um laticínio localizado na região central do Rio Grande do Norte. A Contagem Bacteriana Total foi obtida por citometria de fluxo. As médias encontradas para a CBT foram comparadas pelo teste T ao nível de 5% de significância. A média para contagem bacteriana total foi maior para o leite obtido através de ordenha manual. Os valores observados para CBT nos dois métodos de ordenha estudados encontram-se superiores aos preconizados pela legislação vigente. Boas práticas de higiene na ordenha devem ser adotadas pelas fazendas para que seja fornecida uma matéria-prima de boa qualidade para a indústria.

**Palavras-chave:** indústria de laticínios,; matéria-prima,; microbiologia

## Influence of the ordering method on Total Bacterial Count of raw milk

**Abstract:** Total bacterial count (TBC) has an effect on milk quality and several factors may contribute to its increase, including the type of milking used. The aim of the study was to evaluate the influence of the milking method on the Total Bacterial Count of the refrigerated raw milk. Twenty-one tanks were stored to store raw milk for a dairy industry in Angicos, Rio Grande do Norte. Total Bacterial Count was obtained by flow cytometry. The averages found for the TBC were compared by the T test at the 5% level of significance. The mean for total bacterial counts was higher for milk obtained by manual milking. The values observed for TBC in the two milking methods studied are higher than those recommended by the current legislation. Good hygienic practices in milking should be adopted by the farms to provide a good quality raw material for the industry.

**Keywords:** dairy industry,; feedstock, ; microbiology

### INTRODUÇÃO

A busca por qualidade de vida pela população está cada vez maior. Essa busca se desdobra em preocupação com os tipos, qualidade e forma de fabricação dos alimentos. Com o leite não é diferente, o que leva a indústria de laticínios a se adequar às exigências do mercado consumidor.

A contagem bacteriana total (CBT) é um dos requisitos previstos na instrução normativa 62 (IN 62) e possui como limite máximo para o leite cru refrigerado  $3,0 \times 10^5$  UFC/mL (BRASIL, 2011).

A eficiência no armazenamento, refrigeração e transporte do leite são de fundamental importância para a cadeia produtiva, porque com o decorrer do tempo há proliferação bacteriana e consequente deterioração do leite e perdas no rendimento, características sensoriais e vida de prateleira do produto final (SILVA et al., 2012).

Vários fatores associados ao manejo de ordenha podem contribuir para a elevação da contagem bacteriana do leite, como sujidades nos tetos, falhas no pré e pós-dipping, higienização deficiente dos equipamentos ou mesmo a falta de higiene do ordenhador.

### OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi avaliar a influência do método de ordenha sobre a contagem bacteriana total do leite cru refrigerado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período de Outubro de 2016 a Maio de 2017 foram coletadas amostras de leite de tanques de resfriamento destinado à indústria de laticínio da Associação de Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos (APASA), localizada na região central do estado do Rio Grande do Norte.

As amostras foram coletadas diretamente dos tanques e sempre após a homogeneização do leite por agitação mecânica, compreendendo um total de 125 amostras. Cada amostra foi recolhida em frascos plásticos de 40 mL contendo Azidiol<sup>®</sup>, adequadamente identificados e mantidos a uma temperatura entre 4 e 6 ° C até sua chegada ao laboratório.

A Contagem Bacteriana Total do leite (CBT) foi obtida por citometria de fluxo através do contador eletrônico SomaScope<sup>®</sup> (Delta, ISO 13366/IDF 148-2 Milk) e os resultados foram expressos em número de unidades formadoras de colônia/mL de leite (UFC/mL).

As médias obtidas para a CBT foram comparadas pelo teste T ao nível de 5% de significância. A análise estatística foi desenvolvida no SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias para contagem bacteriana total foram menores para o leite obtido através de ordenha mecânica (Tabela 1). Os resultados deste estudo diferem dos resultados encontrados por Silva Junior (2010), no qual o leite obtido por ordenha manual possuía maior qualidade higiênica do que o leite oriundo da ordenha mecânica.

As médias de CBT tanto na ordenha mecânica quanto na ordenha manual estão em desacordo o valor permitido pela IN 62, que é de  $3,0 \times 10^5$  UFC/mL. O fato de as médias de CBT estarem em desacordo com a Instrução Normativa 62 pode ser reflexo de vários fatores como presença de infecção na glândula mamária dos animais, práticas de ordenha inadequadas ou condições ineficientes no armazenamento, refrigeração e transporte do leite. Esses fatores devem, portanto, serem considerados no sentido de se ofertar um leite (matéria-prima) de boa qualidade, que esteja de acordo com os valores recomendados pela normativa vigente.

Diante disso, os resultados encontrados podem estar refletindo deficiências no sentido das boas práticas na ordenha, que deveriam garantir uma CBT reduzida, independente do método de obtenção do leite utilizado na propriedade. Altas contagens bacterianas no leite estão associadas a perdas qualitativas, resultando em menor rendimento, diminuição do tempo de prateleira dos derivados, e, conseqüentemente, perdas econômicas para o produtor, para a indústria e para o consumidor. Por isso, alta CBT encontrada no leite obtido por ordenha manual se mostra como um risco para a sustentabilidade da indústria receptora.

**Tabela 1.** Média da Contagem Bacteriana Total de acordo com o método de ordenha empregado na ordenha.

Método de ordenha	n	CBT (x1000 UFC/mL)	CV (%)*
Manual	101	1465 <sup>a</sup>	95
Mecânica	24	728 <sup>b</sup>	72

Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si ( $P > 0,05$ )

\*CV = Coeficiente de Variação

## CONCLUSÃO

O leite obtido por ordenha mecânica apresentou menor contagem bacteriana total. No entanto, o leite obtido por ambos os métodos encontra-se fora do recomendado pela instrução normativa vigente.

Faz-se necessária a adoção de boas práticas de higiene na ordenha pelas fazendas para que seja fornecida uma matéria-prima de boa qualidade para a indústria.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 62. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de Leite Cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil Seção 1, p. 6. 2011.

SILVA JUNIOR, N. M. A. et al. Influence of somatic cell count and total bacterial counts of raw milk in cheese yield using small-scale methodology. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 64, n. 5, p. 1367-1372, 2012.



## Desempenho e características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas contendo quitosana.

Susiane de Carvalho Matos<sup>1</sup>; Fabiano Matos Pereira<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>1</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>3</sup>; Sarah Nogueira da Silva e Silva<sup>1</sup>; Tamires da Silva Magalhães<sup>4</sup>; Aracele Vieira Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>Universidade de São Paulo; <sup>4</sup>Instituto Federal do Pará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de quitosana sobre as medidas morfométricas e características de carcaça de cordeiros em confinamento. Foram utilizados 60 cordeiros da raça Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg de peso corporal (PC), e idade de 04 meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os animais foram submetidos a um período experimental de 90 dias, sendo precedidos de 15 dias destinados à adaptação às dietas e ao manejo. Foram avaliados os seguintes tratamentos experimentais: 1) Dieta basal; 2) Dieta basal com inclusão de 136 mg de quitosana/kg de peso corporal; 3) Dieta basal com inclusão de 272 mg de quitosana/kg de peso corporal, sendo o feno de Tifton-85 a fonte volumosa da dieta. O desempenho dos cordeiros foi calculado por meio da pesagens individuais dos animais, realizadas no início do experimento e a cada 24 dias para a obtenção do ganho médio diário (GMD). Foram calculados os valores de conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) dos animais, bem como, as características qualitativa e quantitativa das carcaças. Não houve diferença das dietas ( $P > 0,05$ ) no ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) dos animais. De forma similar, as variáveis morfométricas não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pelos dos diferentes níveis de quitosana (136 e 272 mg/kg de PC) na dieta podendo ser explicado pela similaridade no desempenho dos cordeiros avaliados.

**Palavras-chave:** aditivo; morfometria; rendimento de carcaça

## Performance and carcass traits of lambs fed diets with chitosan

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of different levels of chitosan on the morphometric measurements and carcass characteristics of lambs finished in feedlot. Sixty Santa Inês lambs, with a mean weight of  $20.6 \pm 2.2$  kg of BW, 4 months old, were distributed in a completely randomized design (CRD). The animals were submitted to an experimental period of 90 days, being preceded by 15 days destined to the adaptation to diets and management. The following experimental treatments were evaluated: 1) Basal diet; 2) Basal diet with inclusion of 136 mg chitosan/kg body weight; 3) Basal diet with inclusion of 272 mg of chitosan/kg of body weight. Tifton-85 hay was used as roughage in the diet. The performance of the lambs was calculated by means of the individual weighings of the animals, performed at the beginning of the experiment and every 24 days to obtain the average daily gain (ADG). It was evaluated the feed conversion and feed efficiency of the animals, as well as the qualitative and quantitative traits of the carcasses. There were no differences ( $P > 0.05$ ) in the mean daily gain (ADG), feed conversion (FC) and feeding efficiency (FE) of the animals. Similarly, the morphometric variables were not influenced by the different chitosan levels (136 and 272 mg/kg of BW) in the diet which can be explained by the similarity in the performance of lambs evaluated.

**Keywords:** additive; carcass yield; morphometric measurements

### INTRODUÇÃO

Considerando os benefícios quanto à utilização dos aditivos na alimentação animal, a quitosana, biopolímero atóxico produto da desacetilação da quitina, possui um mecanismo de ação similar aos ionóforos, agindo assim como modulador da fermentação ruminal (Kumaret al., 2005).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de quitosana sobre as medidas morfométricas e características de carcaça de cordeiros em confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos, pertencente à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, de maio a novembro de 2016. Os cordeiros foram submetidos à três períodos consecutivos de 30 dias, precedidos de 15 dias destinados à adaptação às instalações, às dietas e ao manejo diário. Foram utilizados sessenta cordeiros da raça Santa Inês, com peso médio de  $20,6 \pm 2,2$  kg de PC, e idade de 04 meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC).

Os animais receberam feno de Tifton-85 como fonte volumosa de alimento e um concentrado basal composto de grão de milho moído, farelo de soja, caroço de algodão, ureia e suplemento mineral específico para ovinos, perfazendo 50% das rações experimentais. As dietas experimentais foram assim compostas: 1) Dieta basal; 2) Dieta basal com inclusão de 136 mg de quitosana/kg de peso corporal; 3) Dieta basal com inclusão de 272 mg de quitosana/kg de peso corporal e água *ad libitum*.

O desempenho dos cordeiros foi calculado por meio da pesagens individuais dos animais, realizadas no início do experimento e a cada 24 dias para a obtenção do ganho médio diário (GMD). Para o cálculo do GMD os cordeiros foram pesados antes do jejum de alimento sólido de 16 horas para a obtenção do peso corporal final ou peso pré-abate (PPA):  $GMD = (\text{Peso corporal final em jejum} - \text{Peso corporal inicial em jejum}) / \text{dias confinamento}$ . Também foram calculados os valores de conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA).

Ao final do período experimental os animais foram submetidos ao jejum de sólidos e permaneceu em dieta hídrica por 16 horas, sendo então procedida a pesagem dos cordeiros. Posteriormente, foram destinados ao abate sendo insensibilizados por eletronecrose, seguida de sangria através da secção das veias jugulares e as artérias carótidas. O sangue foi coletado e pesado. Após a sangria e esfola, procedeu-se a evisceração. Foram contabilizados os pesos do trato gastrintestinal (TGI) e a bexiga e a vesícula biliar foram esvaziadas, as carcaças lavadas para a obtenção do peso corporal vazio (PCVZ), *toilet* e pesagem para a determinação do peso da carcaça quente (PCQ) (Cezar e Sousa, 2007). Em seguida, as carcaças foram resfriadas em câmara fria por 24 horas a  $\pm 4^\circ\text{C}$  para obtenção do peso da carcaça fria (PCF). Posteriormente, foi realizada a avaliação morfológica das carcaças dos animais, sendo mensurados o comprimento de carcaça, comprimento e profundidade da perna; largura e profundidade do peito com auxílio de fita métrica e hipômetro. Além disso, foi feita avaliação subjetiva da conformação, acabamento e do estado de engorduramento conforme metodologia descrita por Cezar e Souza (2007).

Posteriormente, as carcaças foram divididas longitudinalmente conforme descrito por Silva Sobrinho e Osório (2008), sendo as meias-carcaças esquerdas seccionadas para realização dos cortes comerciais (pescoço; costelas; lombo e perna), os quais foram pesados de forma individual para a determinação das porcentagens que representavam em relação ao peso reconstituído da meia carcaça esquerda (Cezar e Souza, 2007).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, por meio do comando PROC MIXED, do programa estatístico Statistical Analysis System 9.0 (SAS, 2009). Contrastes polinomiais foram utilizados para obter efeito linear ou quadrático das dietas, considerando um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) no ganho médio diário (GMD), conversão alimentar (CA) e eficiência alimentar (EA) dos animais em função dos níveis de quitosana (Tabela 1). Tal comportamento pode estar relacionado à similaridade do peso dos animais, bem como, o consumo de MS e dos nutrientes, que não foram alterados pelo uso em diferentes níveis de quitosana.

**Tabela 1.** Desempenho e característica da carcaça, e rendimentos de cortes comerciais em cordeiros alimentados em função do nível de quitosana na dieta

Item	Quitosana (mg/kg PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
Peso vivo inicial (kg)	23,10	23,96	23,94	-	-	-
Peso ao abate (kg)	38,90	40,03	38,21	0,606	0,650	0,256
GMD (g/dia)	189,64	200,36	189,82	0,003	0,983	0,169
CA	5,60	5,74	5,97	0,138	0,283	0,874
EA	0,18	0,17	0,17	0,004	0,185	0,263
PCQ (kg)	16,91	17,31	17,25	0,287	0,634	0,705
PCF (kg)	16,77	17,11	17,12	0,281	0,619	0,730
Rc (%)	43,07	42,78	42,57	0,238	0,411	0,938
Cauda %	1,70	1,59	1,73	0,030	0,657	0,059
Pescoço %	10,14	10,37	9,75	0,125	0,207	0,112
Paleta %	18,94	18,32	18,68	0,122	0,385	0,062
Costela %	26,66	27,24	27,23	0,189	0,232	0,463
Lombo %	14,96	14,93	14,42	0,150	0,144	0,463
Pernil %	28,12	28,56	27,89	0,209	0,660	0,217

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. PC: peso corporal, GMD: ganho médio diário; CA: conversão alimentar; RC: rendimento de carcaça (PCF/peso ao abate\*100); PCQ: peso de carcaça quente; PCF: peso de carcaça fria.

Segundo Cunha et al. (2008) o nível nutricional em que o animal é submetido influencia, de forma preponderante, o rendimento da carcaça e nas proporções teciduais. Entretanto, nesse estudo, o peso da carcaça quente (PCQ), o peso da carcaça fria (PCF) e rendimento de carcaça (RC) não foram influenciados pelas dietas ( $P>0,05$ ) podendo ser explicado pela similaridade no desempenho em função de ter sido fornecida uma dieta isoproteica, além da uniformidade dos animais. Da mesma forma, o rendimento dos cortes (%) não foi influenciado pela adição de quitosana ( $P>0,05$ ).

As variáveis morfométricas, avaliadas 24h após o abate (Tabela 2), não sofreram influência ( $P>0,05$ ) dos diferentes níveis de quitosana (136 e 272 mg/kg de PC) na dieta de cordeiros, o que pode ser explicado pela lei da harmonia anatômica, reportada por Bocard e Drumond (1960). Conforme descrito pelos autores anteriormente mencionados, isso é justificado devido à semelhança de praticamente todas as regiões corporais de carcaças que possuem pesos e quantidades de gordura similares, uma vez que, também, o peso inicial e de abate, peso da carcaça (quente e frio) e rendimento de carcaça foram semelhantes.

**Tabela 2.** Morfometria da carcaça de cordeiros confinados alimentados em função do nível de quitosana na dieta

Item	Quitosana (mg/kg de PC)			EPM <sup>1</sup>	Valor - P <sup>2</sup>	
	0	136	272		Linear	Quadrático
Comprimento externo (cm)	54,15	53,47	53,84	0,369	0,737	0,515
Comprimento interno (cm)	59,15	58,21	58,83	0,283	0,643	0,195
Comprimento da perna (cm)	39,42	39,89	39,35	0,233	0,902	0,314
Circunferência da perna (cm)	38,47	38,55	38,68	0,294	0,777	0,963
Largura tórax (cm)	72,15	72,20	71,57	0,369	0,537	0,672
Largura garupa (cm)	47,50	47,90	48,00	0,338	0,562	0,835
Profundidade do tórax (cm)	25,12	25,42	24,96	0,123	0,600	0,155
Perímetro peito (cm)	16,29	16,64	16,48	0,146	0,610	0,414
Perímetro da garupa (cm)	16,18	15,84	15,93	0,103	0,325	0,324
Conformação	2,92	2,83	2,88	0,036	0,723	0,379
Acabamento	2,77	2,82	2,81	0,041	0,692	0,737
Engorduramento	2,30	2,15	2,25	0,076	0,793	0,449

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. PC: peso corporal.

## CONCLUSÃO

O desempenho, as características da carcaça e as variáveis morfométricas não são influenciados pelo uso de quitosana na dieta de cordeiros confinados.

## REFERÊNCIAS

- BOCCARD, R.; DRUMOND, B. L. Etude de laproduction de la viande chez leovinsandvariation de l'importancerelative de differentsrégionscorporelles de l'agneaus de boucgerie. In: ANNALES DE ZOOTECHINE, 9., 1960, Paris. **Anais...** Paris, 1960. p.355-365.
- CEZAR, M.F.; SOUZA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas** – obtenção, avaliação e classificação. Uberaba: Editora Agropecuária Tropical, 2007. 232p.
- CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M.C. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.
- KUMAR, A.B.V.; VARADARAJ, M.C.; GOWDA, L.R.; THARANATHAN, R.N. Characterization of chito-oligosaccharides prepared by chitosan analysis with the aid of papain and Pronase, and their bactericidal action against Bacillus cereus and Escherichia coli. **The Biochemical Journal**, v.391, p.167-175, 2005.
- SILVA SOBRINHO, A.G.; OSÓRIO, J.C.S. **Aspectos quantitativos da produção de carne ovina**. 1ª ed. Jaboticabal: Funep, 228 p., 2008.



## Perfil lipídico do lombo de cordeiros alimentados com caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira

Ellio Celestino de Oliveira Chagas<sup>1</sup>; Aline Silva de Santana<sup>2</sup>; José Felipe Napoleão Santos<sup>3</sup>; Izanildo de Jesus Maciel<sup>2</sup>; Carla Wanderlei Mattos<sup>1</sup>; João Bandeira de Moura Neto<sup>1</sup>; Márcia Maria Cândido da Silva<sup>4</sup>; Ianderson Pereira de Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambuco - Campus Petrolina Zona Rural; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - Campus Ciências Agrárias; <sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos; <sup>4</sup>Universidade Federal de Viçosa

**Resumo:** O crescente interesse por parte da população humana em consumir alimentos saudáveis tem promovido mudanças nos hábitos alimentares. É sabido que o perfil de ácidos graxos da carne e leite podem ser influenciados pela dieta a qual o animal é submetido, cuja manipulação pode ser feita mediante a inclusão de fontes lipídicas, manipulação da relação volumoso:concentrado e inclusão de aditivos. Objetivou-se quantificar o perfil lipídico do lombo de cordeiros alimentados com níveis crescentes de caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira e feno de capim tifton. Foram utilizados quarenta cordeiros mestiços da raça Dorper, castrados, com idade média de quatro meses, apresentando peso corporal inicial de  $19,5 \pm 1$  kg, em regime de confinamento, durante 70 dias. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos representados pelos níveis de caroço de algodão na dieta (0; 10; 20; 30; 40%), e oito repetições sendo o animal a unidade experimental. As dietas foram elaboradas com uma proporção constante de palma forrageira, como fonte de carboidratos não fibrosos, feno de Tifton e caroço de algodão utilizado como fonte de fibra fisicamente efetiva e alteração nas proporções destes dois ingredientes com finalidade de alterar o teor de lipídios na dieta. A quantificação dos ésteres de ácidos graxos foi obtida por cromatografia gasosa acoplada ao espectrofotômetro de massas (CG/EM). Os ácidos graxos foram identificados por meio de comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos do padrão (Supelco). Os resultados foram expressos em porcentagem em relação à área total ocupada pelos ácidos graxos. A adição de caroço de algodão integral à dieta não alterou significativamente os ácidos graxos de C10:0 a C17:0, com exceção do C16:1 que apresentou uma redução de 0,13% para cada 1% de adição do caroço de algodão integral, e promoveu aumento na concentração dos de cadeia longa com exceção do oleico, que para cada 1% de inclusão houve 2,4% de redução. O uso de níveis elevados caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira para cordeiros resulta em aumento da participação de lipídeos na dietas desses animais melhorando o nível de ácidos graxos desejados na alimentação humana.

**Palavras-chave:** nutrição; ovinos; qualidade de carcaça

## Lipid profile of the loin of lambs fed with whole cottonseed in diets based on forage palm

**Abstract:** The increasing human interest in consuming healthy foods has led to changes in eating habits. It is known that the fatty acid profile of the meat and milk can be influenced by the diet or animal submitted, the manipulation capacity can be made by including lipid sources, manipulation of the bulky: concentrate ratio and inclusion of additives. The objective with this study was to quantify the lipid profile of lambs fed with increasing levels of whole cottonseed in diets based on forage palm and tifton hay. Forty maturity lambs of the Dorper breed were castrated, averaging four months, presenting initial body weight of  $19.5 \pm 1$  kg, under confinement, for 70 days. The experimental design was completely randomized, with five treatments represented by levels of cotton seed in the diet (0; 10; 20; 30; 40%), and eight replicates being the experimental unit. As diets were elaborated with a constant proportion of forage palm as a source of non-fibrous carbohydrates, Tifton hay and cottonseed, as a source of physically effective fiber and alteration in the proportions of the two ingredients in order to alter the lipid content in the diet. (CG / MS). Fatty acids were identified by comparison of the retention times of the methyl esters of the standard (Supelco). The results were expressed in percentage in relation to the area occupied by fatty acids. An addition of whole cotton seed to the diet did not significantly alter the fatty acids C10: 0 to C17: 0, with the exception of C16: 1 which present a reduction of 0.13% for each 1% addition of whole cotton seed and promoted an increase in the concentration of long-chain products with the exception of oleic, for every 1% inclusion in 2.4% reduction. The use of integral cotton seed piles in forage palm diets for lambs results in increased lipid participation in animal diets improving the scope of desired fatty acids in human food.

**Keywords:** nutrition; ovines; carcass quality

### INTRODUÇÃO

O crescente interesse por parte da população humana em consumir alimentos saudáveis e, em alguns casos, com propriedades funcionais benéficas à saúde humana tem promovido mudanças nos hábitos alimentares. As carnes de melhor qualidade nutricional e sensorial passaram a ser preferência, sendo essa geralmente explicada pela quantidade de gordura presente e pela composição dos ácidos graxos. A composição de ácidos graxos nos produtos oriundos de ruminantes é complexa e particular, em razão da síntese ruminal, bem como o processo de biohidrogenação que ocorre nesse ambiente, mediado por bactérias. É sabido que o perfil de ácidos graxos pode ser influenciado pela dieta a qual o animal é submetido, cuja manipulação pode ser feita mediante a inclusão de fontes lipídicas, manipulação da relação volumoso:concentrado e inclusão de aditivos (ARRUDA et al. 2012).

Nesse contexto, a determinação do perfil de ácidos graxos é importante, particularmente no que diz respeito a determinar o teor de ácidos graxos essenciais, saturados, poli-insaturados e, mais recentemente, os ácidos linoléicos conjugados (CLA). Estes são um grupo que inclui uma série de isômeros posicionais e geométricos de ácidos octadecadienóicos, que exibem vários possíveis efeitos benéficos sobre a saúde humana (SENEGALHE et al. 2014).

## OBJETIVOS

Objetivou-se quantificar o perfil lipídico do lombo de cordeiros alimentados com níveis crescentes de caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira e feno de capim tifton.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural, Pernambuco (9° 20' 23,60''S/ 40°41'48,08''W). Quarenta cordeiros mestiços da raça Dorper, castrados, com idade de quatro meses e apresentando peso corporal inicial de 19,5±1 kg, foram alojados em baias individuais (1,0 x 2,0 m), com piso de chão batido e sombreado artificialmente com tela de polietileno com 30 % de transmitância de luz, em regime de confinamento, durante 70 dias, dos quais 14 dias destinados à adaptação e 56 dias ao período experimental. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos representados pelos níveis de caroço de algodão na dieta (0; 10; 20; 30; 40%), e oito repetições sendo o animal a unidade experimental. Durante o período de adaptação, os animais foram tratados contra ecto e endoparasitas.

As dietas foram elaboradas com uma proporção constante de palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* Mill), como fonte de carboidratos não fibrosos, feno de Tifton e caroço de algodão integral (CAI) utilizado como fonte de fibra fisicamente efetiva e alteração nas proporções destes dois ingredientes com finalidade de alterar o teor de lipídios na dieta. A mistura de concentrados foi preparada à base de milho, farelo de soja e de minerais.

A quantificação dos ésteres de ácidos graxos foram obtidos por cromatografia gasosa acoplada ao espectrofotômetro de massas (CG/EM). Os ácidos graxos foram identificados por meio de comparação dos tempos de retenção dos ésteres metílicos do padrão (Supelco). Os resultados foram expressos em porcentagem em relação à área total ocupada pelos ácidos graxos. O perfil lipídico foi analisado considerando-se animal como unidade experimental, sendo apresentado um consumo médio diário de matéria seca e de nutrientes por animal escalonado para a massa corporal (g/d/kg), e o peso médio por animal (Kg). Assim, o modelo estatístico foi o seguinte:  $y_{ij} = \mu + \beta_j + e_{ij}$

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A tabela 1 apresenta os efeitos dos níveis crescentes de CAI sobre o perfil lipídico do lombo de cordeiros. A adição de caroço de algodão integral à dieta não alterou significativamente ( $P > 0,05$ ) os ácidos graxos de C10:0 a C17:0, com exceção do C16:1 que apresentou uma redução de 0,13% para cada 1% de adição de CAI.

**Tabela 1** – Perfil lipídico do lombo de cordeiros alimentados com caroço de algodão integral em substituição ao feno de tifton e farelo de soja em dietas a base de palma forrageira

Ácidos graxos (%)		Caroço de algodão integral (% na MS)					Equação de regressão	CV (%)	R <sup>2</sup>
		0	10	20	30	40			
Caprico	C10:0	0,12	0,14	0,13	0,10	0,13	$\hat{Y} = 0,12$	18,19	-
Palmitoléico	C16:1	1,39	1,33	1,08	0,99	0,89	$\hat{Y} = 1,54 - 0,13x$	25,90	96,16
Estearico	C18:0	16,62	19,69	20,28	23,64	21,39	1	14,13	86,13
Oléico	C18:1n9c	38,46	34,84	33,65	32,79	27,48	2	6,96	91,33
Vacênico	C18:1n7c	0,51	1,16	1,83	2,17	2,12	$\hat{Y} = 0,28 + 0,42x$	57,04	88,48
Linoléico	C18:2n6c	4,74	6,32	6,72	6,23	11,60	$\hat{Y} = 3,03 + 1,36x$	46,67	67,99
CLA total		0,22	0,22	0,19	0,35	0,19	$\hat{Y} = 0,24$	60,09	-

\*  $\hat{Y} = 12,35 + 4,71x - 0,56x^2$  \*<sup>1</sup>;  $\hat{Y} = 40,65 - 2,40x$  \*<sup>2</sup>;

Podemos considerar que provavelmente houve intensa biohidrogenação ruminal e completa dos ácidos graxos, considerando o aumento os valores do ácido esteárico, observado (Tabela 1). Além dos efeitos da biohidrogenação, os aumentos de C18:0 quando os animais foram suplementados, podem também ter sido decorrentes da maior quantidade deste ácido graxo nas dietas e a síntese microbiana “de novo” a partir de acetato e glicose. Os resultados encontrados para o ácido esteárico neste estudo foram superiores aos observados por Arruda et al. (2012), tendo como média 18% de representatividade desse ácido no *Longissimus dorsi* de ovinos alimentados com diferentes níveis energéticos. Apesar de ser um ácido graxo saturado, seu aumento no produto não traz malefícios, apresentando efeito nulo pois se transforma dentro do organismo em ácido oléico (C18:1) não influenciando o nível de colesterol sanguíneo (SENEGALHE et al. 2014).

Quanto aos ácidos graxos monoinsaturados, observou-se variação decrescente conforme a adição de caroço de algodão integral na dieta para a concentração do ácido palmitoléico (C16:1) e do ácido oléico (C18:1n9c), analisado junto com o seu isômero trans (C18:1n9t – linoeláidico). O aumento das concentrações dos ácidos linoléico com a elevação dos níveis de caroço de algodão integral da dieta era esperado, pois este ácido graxo é produzido para ser ruminalmente inerte. No entanto, o aumento nas proporções deste ácido e do total de insaturados ocorreu quando fornecido 40% de caroço de algodão integral à dieta, este comportamento leva a crer que quando os níveis de caroço de algodão integral da dieta se mantem até o nível de 30% a biohidrogenação foi mais eficiente. Resultados semelhantes foram observados por Chilliard et al. (2003), que atribuíram esses efeitos à maior capacidade dos óleos (linhaça e girassol) em alterar o metabolismo ruminal e interferir na biohidrogenação, aumentando a transferência de ácidos poliinsaturados para o leite.

## CONCLUSÃO

O uso de níveis elevados caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira para cordeiros resulta num aumento da participação de lipídeos na dietas desses animais melhorando o nível de ácidos graxos desejados na alimentação humana.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, P. C. L. et al. Perfil de ácidos graxos no *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n. 3, 2012.

CHILLIARD, Y.; FERLAT, A.; ROUEL, J. et al. A review of nutritional and physiological factor affecting goat milk lipid synthesis and lipolysis. **Journal of Dairy Science**, v.86, p. 1751-1770, 2003.

SENEGALHE, F.B. et al. Ácidos graxos na carne e gordura de ovinos. **Enciclopédia Biosfera, Centro Científico Conhecer-Goiânia**, v. 10, n. 18, p. 80, 2014.



## Produção e qualidade do leite de cabras alimentadas com silagem de capim-elefante (*Pennisetum purpureum*) acrescida de coproduto de uva

Mariana Antônia Vieira Gomes<sup>1</sup>; Regiane Nascimento dos Santos<sup>2</sup>; Izanildo de Jesus Maciel<sup>3</sup>; Marcela Almeida Formiga<sup>4</sup>; Fernanda Gomes Bezerra da Silva<sup>5</sup>; Anay Priscilla David de Oliveira<sup>2</sup>; Aline Silva de Santana<sup>1</sup>; Sandra Mari Yamamoto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia - CCA/Univasf, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Mestranda em Ciência Animal/Univasf; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária/Univasf; <sup>4</sup>Zootecnista Autônoma; <sup>5</sup>Zootecnista CCA/Univasf; <sup>6</sup>Professor Colegiado de Zootecnia/Univasf, Petrolina, PE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da silagem de capim elefante acrescido de coproduto de uva no desempenho produtivo de cabras leiteiras e na qualidade físico química do leite. Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, com peso médio de 40,5 kg e aproximadamente 45 dias de lactação ao início do experimento, que foram distribuídas em delineamento experimental quadrado latino duplo 4 x 4, no qual os animais receberam dietas com quatro níveis de inclusão do coproduto de uva, sendo 0%, 10% 20% e 30% na silagem de capim-elefante. A ordenha foi realizada duas vezes ao dia, antes da alimentação. O período experimental teve duração de 84 dias, divididos em 4 períodos de 21 dias de duração cada, sendo os quatorze primeiros dias para adaptação e os sete finais, para coleta de amostras. Foram realizadas pesagens do leite nas duas ordenhas diárias durante o 15° ao 21° dia de cada período experimental. Foram determinados também o pH, acidez, crioscopia, gordura, extrato seco total e desengordurado do leite coletado nos 17° e 18° dias de cada período experimental. Os dados foram submetidos a análise de variância, em seguida, às análises de regressão, considerando como significativos valores de probabilidade inferiores a 5%. O consumo de matéria seca se comportou de forma quadrática, onde o aumento do CMS foi até 25% de inclusão do coproduto desidratado de uva (CDU), sendo o seu ponto de máxima. O tratamento com inclusão de 30% de CDU foi mais eficiente nas variáveis produção de leite, teor de gordura, acidez padrão e extrato seco total do que os demais tratamentos, com decréscimo no consumo de matéria seca, apresentando assim melhor eficiência alimentar. Os constituintes do leite avaliados (pH, índice crioscópico, extrato seco total e gordura) não sofreram alterações pelo aumento dos níveis de inclusão de coproduto. Silagens aditivadas com coproduto de uva podem ser utilizadas na alimentação de cabras leiteiras, com inclusão de até 30% na matéria seca, não prejudicando o desempenho produtivo e a qualidade físico-químico do leite.

**Palavras-chave:** desempenho; nutrição; vinícola

## Productive performance and milk quality of dairy goats fed silage of elephant grass (*Pennisetum purpureum*) plus grape coproduct

**Abstract:** Objective to evaluate the effect of elephant grass silage plus grape Coproduct on productive performance of dairy goats and in physical chemistry of milk quality. Were used eight goats of Saanen, with average weight of 40.5 kg and approximately 45 days of lactation to the beginning of the experiment, which were distributed in double Latin square experimental design 4 x 4, in which the animals received diets with four levels of inclusion of Coproduct of grape, being 0% 10% 20% 30% and elephant grass silage. Milking was performed twice a day, before feeding. The experimental period lasted 84 days, divided into 4 periods of 21 days long each, with the first fourteen days for adaptation and the seven finals, for collection of samples. Milk weighings were made in two milkings per day during 15° to 21° day of each experimental period. Were determined also the pH, acidity, cryoscopy, fat, total dry extract and defatted milk collected in 17th and 18th days of each experimental period. The data were subjected to analysis of variance, then the regression analyses, considering as significant probability values lower than 5%. The dry matter consumption behaved quadratic form, where the increase was up to 25 CMS% inclusion of Coproduct dehydrated (CDU), with your maximum point. Treatment with inclusion of 30% of the CDU was more efficient in the variables milk production, fat content, acidity and total dry extract pattern than the other treatments, with decrease in dry matter consumption, showing better feed efficiency. The constituents of milk (pH, crioscópico index, total dry extract and FAT) are not changed by increased levels of inclusion of Coproduct. Put together with silages Coproduct of grapes can be used in feeding dairy goats, including up to 30% in the dry matter, not impairing the productive performance and physico-chemical quality of the milk.

**Keywords:** performance; nutrition; wine-growing

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira na região semiárida do Nordeste brasileiro vem se consolidando como importante alternativa pecuária, onde se concentra o maior rebanho do país, com aproximadamente 92,7% do efetivo total (IBGE, 2015). No entanto, as secas periódicas impõem limitações quanto à produção de forragem e, conseqüentemente, na alimentação animal.

O processamento da uva para extração do suco destinado a fabricação de vinhos, resulta na abundante produção de resíduo sólido da uva. A vitivinicultura do Vale do São Francisco cresce cada vez mais no mercado nacional e em função deste crescimento, o resíduo dessa agroindústria, pode se tornar uma alternativa alimentar para os animais da região quando utilizado como aditivos em alimentos conservados, como a silagem.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito da silagem de capim elefante acrescido de coproduto de uva no desempenho produtivo de cabras leiteiras e na qualidade físico química do leite.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Caprinocultura, localizado no Campus Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco - Univasf, situado no município de Petrolina-PE.

Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, com peso médio de 40,5 kg aos 45 dias de lactação ao início do experimento. As cabras foram distribuídas em delineamento experimental quadrado latino duplo 4 x 4, no qual receberam os seguintes tratamentos: T1 = Silagem de capim-elefante + concentrado; T2 = Silagem de capim-elefante contendo 10% de coproduto desidratado de uva (CDU) + concentrado; T3 = Silagem de capim-elefante contendo 20% de CDU + concentrado; T4 = Silagem de capim-elefante contendo 30% de CDU + concentrado, previamente preparados em bombonas plásticas com volume de 200 litros. A relação volumoso:concentrado das rações experimentais foi de 60:40. O coproduto de uva (casca, bagaço e semente), foi adquirido de uma indústria de fabricação de sucos em Petrolina – PE, onde era coletado úmido, após o processamento na indústria e desidratado naturalmente por exposição ao ar e solo. O capim elefante era proveniente da capineira da universidade.

As cabras foram alojadas em baias individuais com piso ripado suspenso, providas de comedouro e bebedouro individuais. A ordenha foi realizada duas vezes ao dia, antes da alimentação, que era ofertada às 8:00h e 16:00h. O período experimental teve duração de 84 dias, divididos em 4 períodos de 21 dias de duração cada, sendo os quatorze primeiros dias para adaptação e os sete finais, para coleta de amostras.

Para a avaliação da produção de leite, foram realizadas pesagens do leite nas duas ordenhas diárias durante os sete dias finais (15° ao 21° dia) de cada período experimental. Para a determinação das características físico-químicas, as coletas foram realizadas somente nos 17° e 18° dias de cada período. O leite produzido na manhã e à tarde foi homogeneizado e retirada uma amostra para realização das análises físico-químicas, obtendo-se duas amostras por animal e foram acondicionadas em tubos falcon.

O pH, acidez, crioscopia, gordura, extrato seco total e desengordurado, foram determinados segundo a Instrução normativa nº 68/2006 do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (BRASIL, 2006). O pH foi determinado através de um potenciômetro digital. A acidez, por titulação da amostra dissolvida em água destilada utilizando uma solução de hidróxido de sódio 0,1 N até aparecimento de coloração rósea persistente por 30 segundos, utilizando como indicador fenolftaleína. Para realização da prova de crioscopia foi utilizado o Crioscópio Eletrônico Microprocessado (Mod. MK 540 FLEX) previamente calibrado.

O teor de gordura foi determinado segundo método butirométrico determinado por Gerber (INSTITUTO ADOLFO LUTZ, 2005). Para a determinação do extrato seco total foi feita segundo o método gravimétrico. Consistiu na perda de umidade de 5 g da amostra por dessecação em estufa a 102 °C por 3 horas e pesagem do extrato seco total. O extrato seco desengordurado foi determinado subtraindo-se a porcentagem de extrato seco total da porcentagem de gordura da amostra.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão utilizando o programa estatístico R, adotando-se nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se pelos dados apresentados na Tabela 1 que o consumo de matéria seca apresentou efeito quadrático. Houve aumento no CMS pelas cabras que receberam até 25% de inclusão de CDU e reduzindo com inclusão de 30%. Segundo Visoná-Oliveira et al. (2015), a redução do CMS pode ser desencadeada por diversos fatores como o consumo de lignina pelos animais, os teores de fibra da dieta, o consumo de EE e pela disponibilidade do N presente em coprodutos, podendo justificar os resultados encontrados nesse trabalho.

A produção média de leite aumentou em 1,06 pontos percentuais para cada 1% de inclusão do coproduto de uva, provavelmente pelo enriquecimento nutricional das dietas experimentais com adição de níveis crescentes do CDU. As cabras que receberam o tratamento com inclusão de 30% de CDU tiveram maior produção de leite, do que as que receberam os demais tratamentos. Estas também apresentaram decréscimo no consumo de matéria seca, apresentando portanto, melhor eficiência alimentar.

Os parâmetros físicos (pH e índice crioscópico) e os constituintes do leite (extrato seco total e gordura) não sofreram alterações pelo aumento dos níveis de inclusão de coproduto na dieta, com os valores situados dentro da faixa normalmente observada para o leite caprino. A acidez no leite das cabras que receberam tratamento com 20% de CDU apresentou valor acima do padrão recomendado pela Instrução Normativa nº 37 (BRASIL, 2000).

**Tabela 1.** Produção e características físico-química do leite de cabras alimentadas com silagem de capim-elefante, acrescida de coproduto de uva

Variável	Níveis de coproduto de uva (%)				Regressão	r <sup>2</sup>
	0	10	20	30		
CMS (kg/d)	1,17±0,17	1,54±0,18	1,91±0,15	1,82±0,28	$\hat{Y}=1,14+5,81x-11,54x^2$	0,97
PL (kg/d)	1,38±0,14	1,57±0,15	1,64±0,16	1,71±0,18	$\hat{Y}=1,41+1,06x$	0,93
pH	6,54±0,02	6,56±0,03	6,58±0,02	6,59±0,03	$\hat{Y} = 6,57$	-
ICM <sup>1</sup> (°C)	-0,53±0,01	-0,52±0,01	-0,53±0,01	-0,52±0,01	$\hat{Y} = -0,53$	-
Acidez (°D)	16,19±0,47	17,06±0,29	18,81±0,56	16,06±0,45	$\hat{Y}=15,92+28,56x-90,62x^2$	0,70
EST <sup>2</sup> (%)	12,32±0,49	11,63±0,41	11,56±0,31	11,99±1,0	$\hat{Y} = 11,88$	-
GOR (%)	3,37±0,21	3,51±0,24	3,71±0,13	3,65±0,28	$\hat{Y} = 3,56$	-

CMS = Consumo de matéria seca; PL = Produção de leite; ICM = Índice crioscópico; EST = Extrato seco total; GOR = Gordura

## CONCLUSÃO

Silagens aditivadas com coproduto de uva são alternativas viáveis para a alimentação de cabras leiteiras, com inclusão de até 30% na matéria seca, não prejudicando o desempenho produtivo e a qualidade físico-química do leite.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Departamento de Inspeção de Produtos de Origem Animal. Instrução Normativa nº37 de 31 de outubro de 2000. Aprova o Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Leite de Cabra. **Diário Oficial** (da República Federativa do Brasil), Brasília, novembro de 2000.

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº 68, DE 12 DE DEZEMBRO DE 2006. Oficializa os Métodos Analíticos Oficiais Físico-Químicos, para Controle de Leite e Produtos Lácteos, em conformidade com o anexo desta Instrução Normativa, determinando que sejam utilizados nos Laboratórios Nacionais Agropecuários. **Diário Oficial da União**, Brasília, 14 dez., Seção 1, p. 8, 2006.

IBGE. **Anuário Estatístico do Brasil**. Rio de Janeiro: IBGE, 2015.

INSTITUTO ADOLFO LUTZ. **Métodos físico-químicos para análise de alimentos**. 4 ed. São Paulo, 2005. 1018p.

VISONÁ-OLIVEIRA, M.; FERREIRA, I. C.; MACEDO JUNIOR, G.L. et al. Nutrients intake and digestibility of palm kernel cake in sheep diet. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 16, n. 2, p. 179-192, 2015.



## Comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado<sup>1</sup>

Ana Gláucia Carneiro Melo Gonçalves<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>1</sup>; Silas Primola Gomes<sup>2</sup>; Guilherme Rocha Moreira<sup>3</sup>; Mara Sampaio Feitosa<sup>1</sup>; Mayara Silva de Araújo<sup>1</sup>; Érica Pinto de Araújo<sup>1</sup>; Tássio Bruno Matos de Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidade Federal do Ceará, Fortaleza; <sup>2</sup> Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira - UNILAB;

<sup>3</sup> Universidade Federal Rural de Pernambuco- UFRP

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria desidratado (RCD). Foram utilizados 35 cordeiros, machos, não-castrados, com peso médio inicial de  $16,00 \pm 1,69$ kg e, aproximadamente 70 dias de idade. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições, consistindo os tratamentos em: 0; 20; 40; 60 e 80% de inclusão de RCD na porção concentrada da ração. A inclusão de RCD na ração não influenciou o número de bolos ruminais, o número de mastigações meréricas por bolo ruminal e tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal ( $P > 0,05$ ) nos animais alimentados com crescentes níveis de inclusão de RCD. Contudo, o número de mastigações meréricas por dia apresentou efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ), possivelmente devido ao maior teor de fibra nas rações com maior participação do resíduo na porção concentrada. A inclusão crescente do resíduo de cervejaria desidratado na porção concentrada da ração de cordeiro Santa Inês aumenta o número de mastigações meréricas por dia, contudo sua adição pode ser recomendada até 20% na ração concentrada, dependendo da viabilidade de aquisição.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; ovinos; resíduo agroindustrial

## Ingestive behavior of Santa Ines lambs fed rations containing brewer dried grain

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the ingestive behavior of Santa Inês lambs fed containing brewer dried grain (BDG). Thirty-five male lambs, non-castrated, with an initial average weight of  $16.00 \pm 1.69$ kg and, approximately, 70 days of age were used. The design was completely randomized, with five treatments and seven replicates, the treatments being: 0; 20; 40; 60 and 80% of inclusion of BDG in the concentrated portion of the ration. The inclusion of the BDG did not influence the number of ruminated boluses, the number of ruminating chews per rumen bolus and the time of ruminating chews by ruminated boli ( $P > 0.05$ ) in animals fed with increasing BDG inclusion levels. However, the number of ruminating chews per day showed a linear increasing effect ( $P < 0.05$ ), possibly due to the higher fiber content in the rations with greater participation of the residue in the concentrated portion. The increasing inclusion of the brewer dried grain in the concentrated portion of the Santa Inês lamb ration increases the number of ruminating chews per day, however, its addition may be recommended up to 20% in the concentrated ration, depending on the viability of acquisition.

**Keywords:** alternative feed; sheep; agro-industrial waste

### INTRODUÇÃO

A implantação de agroindústrias no Nordeste brasileiro tem gerado variados subprodutos estão sendo oferecidos e analisados a fim de serem aproveitados como alimentos alternativos na pecuária, podendo diminuir gastos na produção animal. Dentre esses, pode-se destacar o resíduo de cervejaria úmido, o qual é produzido em quantidades significativas e não apresentando restrição relacionada à sazonalidade de oferta, pode consistir em alternativa viável para alimentação de cordeiros. O resíduo de cervejaria desidratado (RCD) apresenta teores de proteína bruta entre 21,33 a 30,80% (VALADARES FILHO *et al.*, 2006), sendo esta de baixa degradabilidade ruminal, mas de alta digestibilidade intestinal. O teor do extrato etéreo do referido subproduto encontra-se em torno de 6,93% (VALADARES FILHO *et al.*, 2006) e a fibra em detergente ácido e nutrientes digestíveis totais próximos a 34,30 e 63,00%, respectivamente (POLAN *et al.*, 1985). Dessa forma, conhecer as características do alimento é fundamental para estabelecer critérios para sua inclusão na ração, uma vez que a qualidade do alimento depende de seu valor nutritivo e do consumo voluntário. Os estudos do comportamento ingestivo possibilitam avaliar as características dos alimentos, amotilidade do rúmen-retículo e o ambiente, como também, é considerada uma ferramenta com a finalidade de avaliar o ajuste no manejo alimentar para obtenção do melhor desempenho produtivo dos animais.

### OBJETIVOS

Avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria desidratado (RCD).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 35 cordeiros Santa Inês, com 70 dias de idade, aproximadamente, e peso corporal médio de  $16,00 \pm 1,69$ kg. Antes do início do experimento, os cordeiros foram identificados com brincos numerados, pesados, vermifugados (ivermectina) e vacinados contra clostridioses, sendo fornecidas vitaminas (ADE e Potenay®). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições. Os tratamentos experimentais consistiram em cinco níveis de inclusão do RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) na porção concentrada da ração. O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira localizada na região metropolitana de Fortaleza e desidratado ao sol. As rações experimentais foram compostas por feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*), farelo de soja, milho grão moído, resíduo de cervejaria desidratado nas proporções avaliadas, fosfato bicálcico e premix mineral. O fornecimento das rações experimentais foi realizado duas vezes ao dia, às 0800 e 1600 horas.

Os animais foram observados durante três períodos de duas horas (0800 às 1000h; 1400 às 1600h e 1800 às 2000h), sendo coletadas informações para se estimar o número de mastigações meréricas por bolo ruminal e o tempo despendido com mastigação merérica por bolo ruminal, utilizando-se cronômetro digital. As variáveis do comportamento ingestivo foram obtidas pelas equações:  $EAL = CMS/TAL$ ;  $EAL = CFDN/TAL$ ;  $ERU = CMS/TRU$ ;  $ERU = CFDN/TRU$ ;  $TMT = TAL + TRU$ ;  $NBR = TRU/MMtb$ ;  $MMnd = NBR * MMnb$ , onde:  $EAL$  (gMS/h, gFDN/h) corresponde à eficiência de alimentação;  $CMS$  (gMS/dia) corresponde ao consumo de MS;  $TAL$  (h/dia) corresponde ao tempo de alimentação;  $CFDN$  (gFDN/dia) corresponde ao consumo de FDN;  $ERU$  (gMS/h, gFDN/h) corresponde à eficiência de ruminação;  $TRU$  (h/dia) corresponde ao tempo de ruminação;  $TMT$  (h/dia) corresponde ao tempo de mastigação total;  $NBR$  (nº/dia) corresponde ao número de bolos ruminais;  $MMtb$  (seg/bolo) corresponde ao tempo de mastigação merérica por bolo ruminal,  $MMnb$  (nº/bolo) corresponde ao número de mastigações meréricas por bolo ruminal e  $MMnd$  (nº/bolo) sendo o número de mastigações por dia (POLLI et al., 1996).

As variáveis foram submetidas aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, para verificação de normalidade e homocedasticidade, respectivamente. Foi realizada análise de variância e, sendo os tratamentos quantitativos, estes foram analisados por meio do desdobramento dos tratamentos em regressão linear, quadrática e desvio por meio do teste F ( $P < 0,05$ ), utilizando o programa computacional Sisvar 5.3 build 77.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de RCD na ração não influenciou o número de bolos ruminais (NBR), o número de mastigações meréricas por bolo ruminal (MMnb) e o tempo de mastigação merérica por boloruminal (MMtb) nos animais alimentados com crescentes níveis de inclusão de RCD ( $P > 0,05$ ; Tabela 1).

**Tabela 1** – Comportamento ingestivo de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

Variáveis	Resíduo de cervejaria desidratado (%)					EPM <sup>1</sup>	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
NBR (nº dia <sup>-1</sup> ) <sup>2</sup>	763,80	669,62	812,40	772,53	827,15	-	0,1059
MMnd (nº dia <sup>-1</sup> ) <sup>3</sup>	45929	41805	50175	59997	53644	1321	0,0062
MMnb (nº bolo <sup>-1</sup> ) <sup>4</sup>	60,99	63,56	62,81	66,48	64,81	-	0,3555
MMtb (seg bolo <sup>-1</sup> ) <sup>5</sup>	40,63	45,13	45,39	45,13	44,65	-	0,3064

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup> $\bar{y} = 769,10^{NS}$ ; <sup>3</sup> $\bar{Y} = 43586 + 123,11X$  ( $R^2 = 0,70$ ); <sup>4</sup> $\bar{y} = 63,73^{NS}$ ; <sup>5</sup> $\bar{y} = 44,19^{NS}$ ; NBR= Número de bolos ruminais; MMnd= Número de mastigações meréricas por dia; MMnb= Número de mastigações meréricas por bolo ruminal; MMtb= Tempo de mastigações meréricas por bolo ruminal; NS= Não significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade.

O número de mastigações meréricas por dia (MMnd; Tabela 1) apresentaram efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ), com a inclusão de RCD nas rações, podendo-se inferir que, possivelmente, o aumento da necessidade de mastigação está relacionado à quantidade de material indigestível ou pouco digestível presente no RCD, bem como, à resistência do subproduto à redução do tamanho das partículas.

O MMnd (nº/dia) é influenciado pela composição química da ração sobre o comportamento mastigatório de ovinos, pois as rações com maior teor de fibra proporcionam maior número de mastigações, fato este verificado no presente estudo com a crescente inclusão de RCD na ração dos animais. Estudos realizados por Ramos *et al.* (2006) descreveram que os alimentos de maior teor de FDN necessitam ser mastigados e ruminados por um maior período de tempo. Frasson *et al.* (2016), avaliando o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com resíduo de cervejaria úmido (0; 33,5; 66,5 e 100%), observaram redução linear do tempo despendido em alimentação e ruminação e tempo de mastigações totais, o que resultou em aumento linear do tempo de ócio.

Alterações nos tempos despendidos nas atividades de alimentação, ruminação e ócio têm sido frequentemente observadas em pesquisas nas quais as rações experimentais apresentam variações nos teores de fibra.

## CONCLUSÃO

A inclusão crescente do resíduo de cervejaria desidratado na porção concentrada da ração de cordeiro Santa Inês aumentou o número de mastigações meréricas por dia, contudo sua adição pode ser recomendada até 20% na ração concentrada, dependendo da viabilidade de aquisição.

## APOIO

CNPq pelo suporte financeiro à pesquisa (Proc.474447/2013-8).

## REFERÊNCIAS

FRASSON, M.F.; CARVALHO, S.; PIRES, C.C. et al. Comportamento ingestivo e produtivo de cordeiros alimentados com resíduo úmido de cervejaria em substituição a silagem de sorgo. **Arch. Zootec.**, v.65, p. 183-190, 2016.

POLAN, C.E.; HERRINGTON, T.A.; WARK, W.A.; ARMENTANO, L.E. Milk production response to diets supplemented with dried grains, wet brewers grains, or soybean meal. **Journal of Dairy Science**, v.68, n.8, p.2016-2026, 1985.

POLLI, V.A.; RESTLE, J.; SENNA, D.B. et al. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.25, p.987-993, 1996.

RAMOS, A.O.; VERAS, A.S.C.; FERREIRA, M.A. Comportamento ingestivo de vacas holandesas em lactação consumindo palma com diferentes tipos de volumosos. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE DE ZOOTECNIA**, 43, 2006. Anais. João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2006.

VALADARES FILHO, S.C.; MAGALHÃES K.A.; ROCHA Jr, V.R. **Tabelas brasileiras de composição de alimentos para bovinos**. 2. ed. UFV, p. 239. 2006.



## Identificação das forrageiras selecionadas por ovelhas na caatinga através da micro-histologia fecal - Período seco <sup>1</sup>

Isabela Yohanna Barbosa de Farias<sup>2,7</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>1,3</sup>; Norberto Mario Rodriguez<sup>4</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>; Sandra Aparecida Santos<sup>6</sup>; Maria Samires Martins Castro<sup>7</sup>; Allana Maria Freire Leitão<sup>7</sup>; Hermes Paiva Silva<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de Tese do segundo autor, financiada pela CAPES; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAB/UEVA, Sobral, CE;

<sup>3</sup>Professor Substituto- CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>4</sup>Professor Visitante da Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG;

<sup>5</sup>Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>6</sup>Pesquisadora da Embrapa Pantanal; <sup>7</sup>Graduandos em Zootecnia - CCAB/UEVA, Sobral, CE

**Resumo:** O estudo teve por objetivo de determinar a composição botânica de uma determinada área e a seletividade feita por ovelhas, através da técnica de micro-histologia fecal, em caatinga raleada e enriquecida com capim massai (*Megathyrus maximus* cv. *Massai*), no período de seca. Amostras de plantas disponíveis no pasto, principalmente, as parte ingeridas pelos animais, foram coletadas para o preparo de lâminas micro-histológicas para formação do banco de referência. Para identificar a composição botânica selecionada, amostras de fezes dos animais também foram coletadas para montagem das lâminas de leitura. No período seco, o grupo principal foi formado pela *A. brasiliana*, *P. maximum* cv. *Massai*, *M. caesalpiniaefolia*, *Centrosema* sp., e a participação do *C. sonderianus*.

**Palavras-chave:** composição botânica; forrageiras; lâminas de leitura

## Identification of forages selected by sheep in the caatinga through fecal micro histology in the dry season

**Abstract:** The objective of this study was to determine the botanical composition and the selectivity of sheep by microhistology technique in thinned caatinga and enriched with Massai grass (*Megathyrus maximus* cv. *Massai*). The samples were collected for the preparation of microhistological slides for the formation of the reference bank. To identify the botanical composition selected, samples of feces from the animals were also collected for assembling. In the dry period, the main group was formed by *A. brasiliana*, *M. maximum* cv. *Massai*, *M. caesalpiniaefolia*, *Centrosema* sp. and *C. sonderianus*.

**Keywords:** botanical composition; fodder; reading blades

### INTRODUÇÃO

No semiárido nordestino, que representa 74% da superfície da Região Nordeste. O recurso forrageiro mais abundante nessas áreas são os pastos nativos de caatinga. Sua vegetação, é formada por árvores, arbustos de pequeno porte que em sua maioria são caducifólias e por gramíneas e dicotiledôneas herbáceas. Essa abundância de forrageiras arbóreas e arbustivas presentes na caatinga oferece potencial para a criação de animais. Contudo, os períodos cíclicos de seca e o uso indiscriminado das pastagens têm provocado o desaparecimento das melhores forrageiras, com perdas quantitativas e qualitativas da forragem, resultando na diminuição da capacidade de suporte (Leite et al. 1995). Em um pasto heterogêneo como o da caatinga, identificar a composição botânica ingerida pelos animais é um grande desafio. Nesse tocante, a técnica micro-histológica apresenta-se como alternativa aos métodos convencionais por ser não invasiva, além de não comprometer o comportamento natural dos animais no pasto.

### OBJETIVOS

Dessa forma, o presente estudo objetivou identificar a composição botânica da dieta selecionada por ovelhas em pasto de caatinga raleada e enriquecida no período de seca.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no Centro de Convivência com o Semiárido - Fazenda Crioula do Meio, da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral - CE, Brasil. A vegetação de caatinga encontrada nessa área é do tipo da grande unidade de paisagem da Depressão Sertaneja, caracterizada por uma típica caatinga florestal, com um estrato arbóreo não muito denso, com altura entre 7 e

15m, e presença de estrato herbáceo aberto. Para aumentar a disponibilidade de fitomassa, é praticada a manipulação da vegetação através do raleamento de espécies lenhosas junto ao enriquecimento com capim Massai (*Megathyrus maximus cv Massai*). As coletas de amostras do estrato vegetal ocorreram em agosto de 2013, contemplando o período da seca. Durante esse período, montou-se uma coleção de referência das principais espécies forrageiras presentes na área. Para identificar a composição botânica selecionada, amostras de fezes de dezesseis ovelhas da raça Somalis brasileira também foram coletadas para montagem das lâminas de leitura e com base na frequência das plantas observadas nas lâminas, obteve-se a composição botânica ingerida. Conforme as espécies foram identificadas e a composição botânica foi determinada, o valor máximo, mínimo e a média das frequências observadas foram atribuídas, assim como o hábito vegetativo (herbácea ou arbustiva-arbórea). O grau de consumo foi determinado de acordo com a frequência de consumo e a preferência observada pelos animais no pasto, classificadas por: Preferida (P), Desejável (D), Ocasional (O) e Indesejável (I), conforme Santos et al. (2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas áreas de estudo, foram catalogadas ao todo, 76 plantas. Desse total, nas lâminas fecais foram identificadas 26 espécies, correspondendo a 34% do total das espécies observadas nas áreas avaliadas, durante o período seco. Espécies como o *Alternanthera brasiliana*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Croton sonderianus*, *Centrosema sp.*, *Megathyrus maximus*, perfizeram a porção de espécies-chave nesse período, correspondendo em média, a 71,48% do total ingerido pelos animais (Tabela 1).

**Tabela 1.** Forrageiras selecionadas por ovelhas em pasto de caatinga durante o período seco - agosto, 2013

Família, espécie, nome vulgar	Mín	Máx	Média+ep	Hábito	Grau de consumo
AMARANTHACEAE					
<i>Amaranthus blitum</i> L., Bredo	0	3,12	0,05+0,04	H	D
<i>Alternanthera tenella</i> Colla, Cabeça branca	0	7,14	0,90+0,18	H	D
<i>Alternanthera brasiliana</i> Mart., Ervanço	0	31,25	14,07+0,91	H	P
APOCYNACEAE					
<i>Aspidosperma pyriforme</i> , Pereiro	0	1,61	0,03+0,02	A	D
BORAGINACEAE					
<i>Auxemma oncocalyx</i> , Pau branco	0	9,09	1,90+0,29	A	D
CAESALPINIOIDAE					
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> , Sabiá	2,70	33,33	13,56+0,74	A	P
<i>Libidibia ferrea</i> , Jucá	0	3,12	0,21+0,08	A	D
COMBRETACEAE					
<i>Combretum lepreosum</i> Mart., Mofumbo	0	14,63	1,42+0,32	A	I
CONVULVULACEAE					
<i>Ipomoea sp.</i> , Jetirana	0	1,72	0,03+0,02	L	D
EUPHORBIACEAE					
<i>Croton sonderianus</i> , Marmeleiro	0	32,43	18,80+0,76	A	I
FABACEAE					
<i>Arachis sp.</i> , Amendoim forrageiro	0	18,52	6,56+0,52	H	P
<i>Centrosema sp.</i> , Centrosema	0	21,31	10,36+0,61	H	P
<i>Crotalaria pallida</i> , Guizo de cascavel	0	4,25	0,37+0,12	H	I
<i>Senna occidentalis</i> (L.) Link, Mata pasto	0	7,02	1,30+0,20	H	I
<i>Stylosanthes humilis</i> , Erva de ovelha	0	9,76	1,90+0,31	H	D
GRAMINEAE (Poaceae)					
<i>Andropogon gayanus</i> , capim Andropogon	0	16,67	7,15+0,52	H	D
<i>Aristida longiseta</i> , Barba-de-bode	0	5,88	0,27+0,11	H	D
<i>Panicum maximum</i> , Massai	0	25,42	14,79+0,74	H	P
LAMIACEAE					
<i>Hyptis suaveolens</i> , Bamburral	0	3,70	0,16+0,08	H	I
MALVACEAE					
<i>Herissantia tiubae</i> ? (K.Schum.) Brizicky, Malva branca	0	1,96	0,05+0,04	H	P
<i>Melochia corchorifolia</i> L., Malva	0	15,38	2,02+0,35	H	P
<i>Melochia pyramidata</i> L., Capa-bode	0	1,54	0,03+0,02	H	P
<i>Wissadula rostrata</i> , Paco paco	0	5,77	1,52+0,22	H	P
MIMOSOIDAE					
<i>Mimosa tenuiflora</i> , Jurema preta	0	6,25	0,73+0,18	A	D
<i>Anadenathera colubrina</i> , Angico	0	4,25	0,12+0,07	A	D
RAMNACEAE					

<i>Zizyphus joazeiro</i> , Juazeiro	0	5,40	0,39+0,14	H	I
-------------------------------------	---	------	-----------	---	---

Hábito: H – Herbácea; A – Arbustiva/arbórea. Grau de consumo: P - Preferida, D - Desejável, I - Indesejável, de acordo com a classificação de Santos et al. (2001)

Observou-se também que no período seco, o *M. maximus* já estava em sua grande parte em estágio de senescência ou "feno em pé", como também é chamado, mas, com o parcial desaparecimento das dicotiledôneas, fez com que essa gramínea tivesse importante participação na dieta das ovelhas. Em virtude das preferências alimentares distintas entre as espécies, Pereira Filho et al. (1997) sugeriram o pastejo alternado entre caprinos e ovinos para evitar a exaustão das espécies. A seletividade é resultado das preferências do animal e pode ser exercida em nível de espécie de planta, da parte da planta, do seu local de ocorrência e da época do ano (Araújo Filho, 2013). Como as áreas são utilizadas pelos animais há vários anos, é possível que a capacidade de regeneração desse dossel venha sendo comprometida ao longo dos anos de uso. Silva et al. (1999), quando avaliaram ovinos em pastejo de curta duração, verificaram que mesmo com elevados índices de produção, o pastejo contínuo e exclusivo por ovinos reduziu a presença de gramíneas, desestabilizando a composição florística do estrato herbáceo. Ainda assim, o consumo do capim Massai, forrageira utilizada para o enriquecimento do pasto, contribuiu efetivamente da dieta selecionada pelas ovelhas.

## CONCLUSÃO

Apesar da grande variedade de espécies disponíveis aos ovinos nas áreas avaliadas, as espécies: *Alternanthera brasiliana*, *Mimosa caesalpiniaefolia*, *Croton sonderianus*, *Centrosema sp*, *Megathyrsus maximus*, formaram a maior porção da composição botânica selecionada.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J.A. Manejo de pastagens em regiões semi-áridas. In: SEMANA BRASILEIRA DO CAPRINO, 1., 1978, Sobral, CE. **Anais...**Sobral, EMBRAPA-CNPC, 1978. p.1-7.

LEITE, E.R.; ARAÚJO FILHO, J.A.; PINTO, F.C. Pastoreio combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: desempenho da pastagem e dos animais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.30, n.8, p.1129-1134, 1995.

ARAÚJO, A.R. **Composição botânica e qualidade do pasto selecionado por ovelhas em caatinga raleada e enriquecida**. Tese de doutorado, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG, 2015. 125p.

SANTOS, S. A. et al. Seleção das fitossocionomias da sub-região da Nhecolândia, Pantanal, por bovinos. In: Simpósio sobre recursos naturais e sócio-econômicos do Pantanal. 3, 2000, Corumbá, MS. Os desafios do novo milênio. **Anais...** Corumbá, Embrapa Pantanal, CD ROM, 2001.

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, 2013.



## Avaliação das Características físicas e químicas da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com palma miúda sob restrição hídrica

Lívian de Freitas Albuquerque<sup>1</sup>; Ana Sancha Malveira Batista<sup>2</sup>; Francisca Raiane Avelino Cavalcante<sup>3</sup>; José Teodorico de Araújo Filho<sup>4</sup>; Eneas Reis Leite<sup>5</sup>; Aline Vieira Landim<sup>6</sup>; Zenaide Sousa Olímpio<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>3</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>4</sup>Universidade Federal de Alagoas - UFAL; <sup>5</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>6</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>7</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA

**Resumo:** Objetivou-se investigar a influência da dieta sobre as características físicas e químicas da carne de cordeiros Santa Inês submetidos à restrição de água. Utilizou-se 35 cordeiros da raça Santa Inês, machos inteiros e o músculo *Longissimus dorsi* obtido desses animais encaminhado para a determinação dos atributos físicos, capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção e força de cisalhamento e determinação da composição centesimal proteínica, umidade, cinzas e lipídios. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste F a 5%. A restrição hídrica promoveu alteração ( $p < 0,05$ ) na força de cisalhamento e teor lipídico na carne desses animais, com valores de 9,91 kgf/cm<sup>2</sup> e 3,51g/100g, respectivamente. As outras variáveis permaneceram inalteradas. A restrição de água, embora promova uma carne mais dura, não afeta negativamente as características químicas da carne de cordeiros Santa Inês, indicando que é capaz de produzir uma carne de qualidade mesmo sob condições de restrição hídrica.

**Palavras-chave:** lipídios; maciez; nutrição

## Evaluation of chemical and physical characteristics of Santa Inês lamb meat fed with small palm under hydric restriction

**Abstract:** The objective of this study was to investigate the influence of diet on the physical and chemical characteristics of Santa Inês lambs submitted to water restriction. Thirty-five lambs of the Santa Inês breed were used, whole males and the *Longissimus dorsi* muscle obtained from these animals was referred to the determination of physical attributes, water retention capacity, weight loss by cooking and shear force and determination of the protein composition, moisture, ashes and lipids. The design was completely randomized and the means were compared by the F test to 5%. The water restriction promoted alteration ( $p < 0.05$ ) in the force of shear and lipid content in the meat of these animals, with values of 9.91 kgf/cm<sup>2</sup> and 3.51 g/100g, respectively. The other variables remained unchanged. Restriction of water, although promotes a harder meat, does not affect negatively the chemical characteristics of Santa Inês lamb meat, indicating that it is capable of producing quality meat even under water restriction conditions.

**Keywords:** lipids; nutrition; production

### INTRODUÇÃO

Na produção de ovinos de corte a obtenção do conhecimento das características qualitativas é importante, por estarem diretamente relacionadas em melhorar o produto final, que é a carne, permitindo maior competitividade para a cadeia produtiva. A criação de ovinos deslanados surge como opção viável em função da irregularidade de chuvas no semiárido, reduzindo a disponibilidade de forragem, onde se utiliza fontes de alimentos adaptados ou disponíveis na região e a raça Santa Inês tem sido bastante utilizada para a produção de cordeiros devido sua adaptação ao clima e por ter uma característica marcante uma carcaça apreciada devido ao seu rendimento e por produzir carne com excelentes características organolépticas (PARENTE et al., 2009).

A água é considerada solvente universal, por isso é um recurso natural indispensável à sobrevivência dos seres vivos, importante para o consumo e absorção de nutrientes do solo pelas plantas. Dentre as plantas mais relevantes destacam-se as frutíferas e as cactáceas, que acumulam grande teor de açúcar e disponibilidade de água para quem as consomem. No sistema de produção animal é fundamental para a obtenção do bom desempenho produtivo, mas, sobretudo, para sobrevivência, em virtude de sua participação nas funções vitais. Nesse contexto o objetivo do presente trabalho foi avaliar as características físicas e químicas da carne de cordeiro Santa Inês sob restrição hídrica.

## OBJETIVOS

Avaliar as características físicas e químicas da carne de cordeiro Santa Inês sob restrição hídrica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, localizado em Rio Largo, Alagoas, entre janeiro e abril de 2013. Foram utilizados 35 cordeiros inteiros Santa Inês, com média de 100 dias de idade, permanecendo por 90 dias confinados. A dieta utilizada baseou-se no NRC (2007) para ganhos de 250 g/dia, os animais foram divididos em dois grupos onde um recebeu água à vontade e o outro ficou sob restrição hídrica. Os animais foram abatidos aos 90 dias de confinamento, com peso médio de abate de 30 kg, após 24h sob refrigeração, foi obtido o músculo *Longissimus dorsi*, de cada animal, devidamente identificados, embalados e congelados a -20°C. A capacidade de retenção de água (CRA) foi realizada por pressão, sendo a amostra de 0,5 g submetida a uma pressão de 5,00 Kgf/cm<sup>2</sup> por um período de cinco minutos. Para a determinação da perda de peso por cocção (PPC) as amostras foram dispostas em cubos medindo aproximadamente 2,0 cm de aresta, foram pesadas e submetidas a cocção em *Grill* elétrico a 170°C até que a temperatura do centro geométrico atingisse 71°C. Logo após, foram resfriadas à temperatura ambiente e novamente pesadas. A perda de peso por a cocção foi calculada pela diferença de peso das amostras antes e depois de submetidas ao tratamento térmico, expressas em g/100g. A força de cisalhamento foi executada na Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral, Ceará, utilizando amostras medindo 2x6 cm, submetidas ao cozimento conforme descrito para perda de peso por cocção, após resfriaram à temperatura ambiente, foram retirados dois cilindros de cada pedaço de carne, no sentido da fibra, com auxílio de um vazador de 1,6 cm de diâmetro. Os cilindros foram cortados transversalmente, utilizando-se um texturômetro TAXT-PLUS (Surrey, England), equipado com uma lâmina tipo Warner Bratzler, operando a 20 cm/min. O pico da força de cisalhamento foi registrado, sendo o resultado expresso em kgf/cm<sup>2</sup>. Os teores de umidade, cinzas e proteína foram determinados conforme metodologias descritas pela AOAC (2000). Os lipídeos totais foram dosados de acordo com a metodologia descrita por Folch et al. (1957). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e os dados submetidos a ANOVA e as médias comparadas pelo teste F a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A restrição hídrica a qual os cordeiros foram submetidos não promoveu alteração na perda de peso por cocção e nem na capacidade de retenção de água (P>0,05). Enquanto a força de cisalhamento foi influenciada pela restrição hídrica, passando de 6,65 kgf/cm<sup>2</sup> para os animais com a cesso a água para 9,91 kgf/cm<sup>2</sup> para aqueles submetidos à restrição hídrica (Tabela 01).

Tabela 01 - Propriedades físicas da carne de cordeiros Santa Inês sob restrição de água

Propriedades Físicas	Restrição de água		CV %
	Sim	Não	
Perda de Peso por Cocção (g/100g)	57,19 <sup>a</sup>	58,16 <sup>a</sup>	3,63
Capacidade de Retenção de Água (mL/100g)	79,23 <sup>a</sup>	78,40 <sup>a</sup>	9,82
Força de Cisalhamento (kgf/cm <sup>2</sup> )	9,91 <sup>a</sup>	6,65 <sup>b</sup>	49,72

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença pelo teste F a 5%; CV = Coeficiente de Variação

A força de cisalhamento para a carne de ovinos submetidos à restrição de água se mostrou extremamente dura, de acordo com os parâmetros estabelecidos por César e Souza (2007). Esse fato pode ter ocorrido por diversos fatores, tanto intrínsecos como genética, manejo alimentar, metabolismo celular, idade e sexo, como extrínsecos, condições de abate desde a saída dos animais da propriedade até a entrada das carcaças na câmara fria, tipo de cozimento e métodos de conservação, Silva et al. (2008). Para a perda de peso por cocção e capacidade de retenção de água observou-se médias similares, obtendo-se percentuais compatíveis para esses parâmetros, constatando-se que mesmo com a ingestão ou a restrição de água, esses parâmetros não se alteram.

A restrição de água imposta aos animais promoveu incremento no percentual de lipídios (p<0,05), mantendo o teor de proteína, umidade e cinzas semelhantes (Tabela 02).

Tabela 02 - Composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês sob restrição de água

Composição Centesimal (g/100g)	Restrição de Água		CV %
	Sim	Não	
Proteína	23,08 <sup>a</sup>	23,13 <sup>a</sup>	2,26
Umidade	72,94 <sup>a</sup>	73,22 <sup>a</sup>	0,79
Cinzas	1,01 <sup>a</sup>	0,99 <sup>a</sup>	10,06
Lipídios	3,51 <sup>a</sup>	3,09 <sup>b</sup>	17,15

Letras diferentes na mesma linha indicam diferença pelo teste F a 5%; CV = Coeficiente de Variação.

Os lipídios, mesmo apresentando diferença ( $p < 0,05$ ), os valores encontrados se mostraram satisfatórios, tendo em vista que é recomendado se ancorar nos valores de 3 a 7% como mínimo e máximo para manter as características da carne, mesmo sob a restrição hídrica. A manutenção dessa faixa mantém a qualidade da carne, uma vez que a gordura intramuscular está estreitamente relacionada à redução na densidade da mesma, promovendo menor tensão entre as camadas do tecido conjuntivo. Quanto aos outros parâmetros, verifica-se que, mesmo sob condições de restrição hídrica a composição centesimal da carne de cordeiros Santa Inês se mostrou compatível com a esperada para cordeiros sem essa condição de restrição hídrica.

## CONCLUSÃO

A restrição de água, embora promova uma carne mais dura, não afeta negativamente as características químicas da carne de cordeiros Santa Inês, indicando que é capaz de produzir uma carne de qualidade mesmo sob condições de restrição hídrica.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS - AOAC. **Official Methods of Analysis** (17th ed.). Washington, DC: AOAC. 2000.

CEZAR, M. F.; SOUZA, W. H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação e classificação**. Uberaba, MG: Edit. Agropecuária Tropical, 2007. 147p.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S. A simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, v.226, n.1, p.497-509, 1957.

PARENTE, H. N.; MACHADO, T. M. M.; CARVALHO, F. C. Desempenho produtivo de ovinos em confinamento alimentados com diferentes dietas. **Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia**, v.61, n.2, p.460-466, 2009.

SILVA, N. V.; SILVA, J.H.V.; COELHO, M.S.; OLIVEIRA, E.R.A.; ARAÚJO, J.A.; AMÂNCIO, A.L.L. Características de Carcaça e Carne Ovina: Uma Abordagem das Variáveis Metodológicas e Fatores de Influência. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.2, n.4, p.103-110, 2008.



## Perfil metabólico de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

Levi Auto Lopes<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Ana Maria Duarte Cabral<sup>2</sup>; Karine Silva Camargo<sup>1</sup>; João Luis de Albuquerque Vasconcelos<sup>1</sup>; Adjanine de Oliveira Alves<sup>1</sup>; Leila Carla de Oliveira Lucas<sup>1</sup>; Joana Albino Munhamé<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia. Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife-PE - Brasil.; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N, José Tomé de Souza Ramos Serra Talhada -PE - Brasil.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a substituição do feno de capim tifton por feno de alfafa em dietas à base de palma forrageira para cabras em lactação sobre o perfil metabólico. As dietas experimentais foram constituídas por feno de tifton, feno de alfafa, palma forrageira, milho, farelo de soja, sal mineral e ureia. Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de feno de alfafa em substituição ao feno de tifton, na base da matéria seca. Foram utilizadas 12 cabras, distribuídas em quadrado latino de 4x4, com produção média de 3,0 kg leite/dia. Amostras de sangue foram coletadas duas vezes ao dia por cada período experimental, com tubos *vacutainers*, direto da veia jugular. Foram realizadas análises de ureia, creatinina, glicose, albumina e proteína no plasma, utilizando-se kits comerciais (Labtest), em equipamento de espectrofotometria. Para a análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando-se programa estatístico. Não houve influência ( $P>0,05$ ) das dietas sobre os parâmetros sanguíneos avaliados neste estudo, para nenhuma das variáveis observadas, antes ou após a alimentação. Foram encontrados concentrações plasmáticas com valores médios 35,39 mg/dL e 52,77 mg/dL de ureia; 2,87g/dL e 2,77g/dL de albumina; 0,94 e 0,95mg/dL creatinina; 9,17 e 8,90g/dL proteínas totais; 53,17 e 59,04mg/dL glicose com os animais antes e seis horas após o arraçoamento da manhã, respectivamente. Os valores observados, para todas as variáveis avaliadas estão dentro da faixa de normalidade da literatura. A substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa em dietas para cabras em lactação, quando representa 30% da matéria seca, não exerce influência sobre o perfil metabólico.

**Palavras-chave:** caprinos; plasma; sangue

## Metabolic profile of Saanen goats fed with alfalfa hay replacing tifton hay

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the substitution of tifton grass hay for alfalfa hay in diets based on forage palm for lactating goats on the metabolic profile. Experimental diets were composed of tifton hay, alfalfa hay, forage palm, corn, soybean meal, mineral salt and urea. Treatments consisted of increasing levels of alfalfa hay replacing tifton hay on the basis of dry matter. Twelve goats were used, distributed in 4x4 Latin square, with average production of 3.0 kg milk / day. Blood samples were collected twice a day for each experimental period, with tubes *vacutainers*, direct from the jugular vein. Analyzes of urea, creatinine, glucose, albumin and protein in the plasma were performed using commercial kits (Labtest) in spectrophotometric equipment. For the statistical analysis, the data were submitted to analysis of variance and regression, using a statistical program. There was no influence ( $P> 0.05$ ) of the diets on the blood parameters evaluated in this study, for any of the variables observed, before or after feeding. Plasma concentrations were found with mean values ??of 35.39 mg / dL and 52.77 mg / dL of urea; 2.87 g / dL and 2.77 g / dL albumin; 0.94 and 0.95mg / dL creatinine; 9.17 and 8.90g / dL total proteins; 53.17 and 59.04mg / dL glucose with the animals before and six hours after the morning breeding, respectively. The observed values ??for all the variables evaluated are within the range of normality of the literature. The substitution of tifton hay by alfalfa hay in diets for lactating goats, when it represents 30% of dry matter, has no influence on the metabolic profile.

**Keywords:** blood; goat; plasm

### INTRODUÇÃO

A alfafa (*Medicago Sativa*) considerada por diversos autores a “rainha das forrageiras”, é uma leguminosa muito utilizada na alimentação de ruminantes como fonte de proteína, apresenta concentração superior de proteína bruta em comparação a outras forrageiras, tem boa palatabilidade, é fonte de cálcio e fósforo, e FDN de alta digestibilidade. Com essas características, sua utilização pode ser viável na associação com a palma forrageira, visando melhorar consumo, conseqüentemente, a produção de leite, comparativamente à utilização de gramíneas tropicais.

Segundo Gonzáles e Scheffer (2003), a composição do plasma sanguíneo reflete de modo fiel a situação metabólica dos tecidos animais, de forma a poder avaliar, entre outros fatores, a adaptação dos animais diante de desafios nutricionais e fisiológicos e desequilíbrios metabólicos específicos ou de origem nutricional.

## OBJETIVOS

O presente estudo foi realizado com o objetivo de determinar os efeitos da substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa em dietas a base de palma forrageira, para cabras da raça Saanen, sobre o perfil metabólico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, no Setor de Caprinos Leiteiros. Foram utilizadas doze cabras da raça Saanen, com peso vivo médio de  $46,23 \pm 7,5$  kg, média de produção de 3,0 kg leite/dia, todas as cabras de terceira e quarta lactações.

O delineamento experimental foi quadrado latino (4 x 4), cada período teve duração de 19 dias, sendo 14 dias para adaptação dos animais às dietas experimentais, e cinco dias para coleta de dados. As dietas foram formuladas para atender às exigências de cabras em lactação, de quarta cria, com média de 45 kg de peso vivo (PV) e produção diária de leite de 3,0kg e 4% de gordura, segundo recomendações do NRC (2007).

As dietas foram ofertadas *ad libitum*, na forma de mistura completa, em duas refeições diárias logo após as ordenhas às 7 e 15 horas, seguindo a relação volumoso:concentrado de 70:30. Os ingredientes utilizados nas dietas foram o grão de milho moído, farelo de soja, ureia, suplemento vitamínico/mineral, palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*), feno de alfafa (*Medicago Sativa*) e feno de capim tifton (*Cynodon spp.*). Os tratamentos consistiram de níveis crescentes de feno de alfafa em substituição ao feno de tifton, na base da matéria seca.

Amostras de sangue foram coletadas duas vezes ao dia por cada período experimental, antes do fornecimento da ração (0h), e 6 horas após (6h), com tubos *vacutainers*, direto da veia jugular. As amostras foram imediatamente acondicionadas em ambiente refrigerado, então centrifugadas a 3.500 rpm por 15min. As alíquotas foram colocadas em *ependorffs* identificados e armazenadas a -20°C. Foram realizadas análises de ureia, creatinina, glicose, albumina e proteína no plasma, utilizando-se kits comerciais (Labtest), de acordo com as orientações técnicas do fabricante, em equipamento de espectrofotometria Labmax 24-0. As análises foram feitas no Laboratório de Patologia do Departamento de Medicina Veterinária, da UFRPE.

Para a análise estatística os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando-se o procedimento General Linear Models (PROC GLM) do Statistical Analysis System. As diferenças significativas foram consideradas se  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os parâmetros sanguíneos avaliados neste estudo, não houve influência ( $P > 0,05$ ) das dietas (Tabela 1) para nenhuma das variáveis observadas, antes ou após a alimentação.

**Tabela 1. Parâmetros sanguíneos de cabras Saanen alimentadas com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton**

Variáveis	Níveis de substituição (%)				CV(%)	Efeito Linear	Efeito Quadrático	
	0	33,3	66,7	100				
Ureia (mg/dL)	0h	40,68	34,01	32,98	33,92	30,07	0,31	0,19
	6h	55,32	57,25	48,03	50,50	18,1	0,81	0,93
Albumina (g/dL)	0h	2,94	2,90	2,83	2,83	5,86	0,35	0,71
	6h	2,88	2,82	2,69	2,70	5,84	0,42	0,5
Creatinina (mg/dL)	0h	1,00	0,95	0,93	0,95	13,9	0,23	0,31
	6h	0,99	0,97	0,92	0,94	9,01	0,56	0,66
Proteínas Totais (g/dL)	0h	9,39	9,18	9,11	9,01	4,63	0,5	0,65
	6h	9,05	8,90	8,94	8,72	4,75	0,8	0,8
Glicose (mg/dL)	0h	54,11	52,04	52,83	53,71	7,71	0,5	0,43
	6h	59,36	60,09	58,15	58,56	8,83	0,79	0,92

CV – Coeficiente de variação.

As concentrações plasmáticas de ureia foram encontradas com valores médios de 35,39 mg/dL com os animais em parcial jejum e 52,77 mg/dL seis horas após o arraçoamento. Os valores normais para esta variável descritos por Kaneko et al. (2008) variam de 21,4 a 42,8mg/dL, estando, assim, dentro da faixa de normalidade da literatura, ressaltando que o valor superior após o fornecimento de alimento aos animais pode ser explicado de acordo com Gonzáles e Scheffer (2003), em que descrevem que os níveis de ureia é um indicador sensível e variação imediata da ingestão de proteína, a concentração sanguínea tem sido empregada nos perfis metabólicos

como um indicador do metabolismo proteico. Segundo Wittwer et al. (1993), a ureia é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de amônia produzida no rúmen e sua concentração sanguínea está diretamente relacionada aos níveis protéicos da ração e da relação energia/proteína da dieta.

A albumina sanguínea é indicador em longo prazo do estado protéico. Segundo González e Scheffer (2003), o nível de albumina pode ser um indicador do conteúdo de proteína da dieta, muito embora as mudanças possam acontecer lentamente, dentro do prazo de um mês, por conta a baixa velocidade de síntese e degradação. Os resultados das médias das concentrações sanguíneas de albumina foram de 2,87g/dL e 2,77g/dL, dentro da referência de 2,70 - 3,90(g/dl), descrito por Kaneko et al. (2008), também os níveis encontrados de creatinina foram constantes, dentro da média relação aos valores referência, 0,94 e 0,95mg/dL antes e 6 horas após a alimentação, respectivamente.

Os parâmetros sanguíneos de ureia, proteínas totais, albumina e globulinas representam o metabolismo protéico. Para o teor de proteínas totais, da mesma maneira, não foi observada a influência da substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa, sendo as médias encontradas de 9,17 e 8,90g/dL, apresentaram-se valores mais elevados do que aquelas consideradas como referência para caprinos, mencionados por Kaneko et al. (2008), possível excesso de consumo, visto que a taxa de síntese das proteínas sanguíneas está diretamente relacionado ao estado nutricional do animal e a função hepática.

O teor de glicose sanguínea tem pouca variação, em função dos mecanismos homeostáticos reguladores do organismo que são bastante eficientes, porém, é um metabólito vital para as necessidades energéticas (González e Scheffer, 2003). As médias obtidas foram de 53,17 e 59,04mg/dL, encontrando-se dentro da normalidade de 50 a 75mg/dL, semelhante ao relatado por Barbosa et al. (2009), entretanto, observou-se leve aumento após a digestão, que pode ser explicado porque pouca glicose proveniente do trato alimentar entra diretamente na corrente sanguínea.

## CONCLUSÃO

A substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa em dietas para cabras em lactação, quando representa 30% da matéria seca, não exerce influência sobre o perfil metabólico.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, L. P.; RODRIGUES, M. T.; GUIMARÃES, J. D.; MAFFILI, V. V.; DA SILVA AMORIM, L.; NETO, A. F. G. Condição corporal ao parto e perfil metabólico de cabras Alpinas no início da lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38(10), p.2007-2014. 2009.

GONZÁLEZ, F.H.D. e SCHEFFER, J.F.S. Perfil sanguíneo: Ferramenta de análise clínica, metabólica e nutricional. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; CAMPOS, R. (eds.). **Anais. SIMPÓSIO DE PATOLOGIA CLÍNICA VETERINÁRIA**, 1 2003. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. p.73-89, 2003.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W. BRUSS, M. **Clinical biochemistry of domestic animals**. Academic: New York:, 2008. 896p.

**Nutrient Requirements of Small Ruminants: sheep, goats, cervids, and new world cameldis**. The National Academies Press, Washington, USA; 2007, p.39-80.

WITTWER, F., REYES, J.M., OPITZ, H. et al. Determinación de úrea en muestras de leche de rebaños bovinos para el diagnóstico de desbalance nutricional. **Archivos De Medicina Veterinaria**. v.25, p.165-172. 1993.



## Variação dos constituintes do leite de ovelhas mestiças ao longo do terço inicial da lactação

Pedro Henrique Cavalcante Ribeiro<sup>1</sup>; Nathália Rafaela Fidélis Campos<sup>2</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>3</sup>; Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>3</sup>; Stela Antas Urbano<sup>3</sup>; João Virginio Emerenciano Neto<sup>4</sup>; Danielle Cavalcanti Sales<sup>5</sup>; José Igor Gomes Bezerra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista IC - CNPq, UFRN, Natal; <sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UFMS, Bolsista CAPES; Campo Grande/MS; <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-graduação em Produção Animal, PPGPA/UFRN; <sup>4</sup>Professor do Colegiado de Zootecnia - UNIVASF; <sup>5</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UNESP, Jaboticabal

**Resumo:** Objetivou-se analisar a variação dos constituintes do leite de ovelhas mestiças de Santa Inês no terço inicial de lactação. Do terço final da gestação até o desmame dos cordeiros, 54 matrizes foram agrupadas em três tratamentos diferindo entre si a suplementação: mistura múltipla (*ad libitum*), 0,4% e 0,8% de peso corporal de concentrado. Foram coletadas amostras de leite aos 7, 14, 21 e 28 dias de lactação. As amostras foram analisadas quanto ao percentual de gordura, proteína, caseína, lactose, sólidos totais (ST) e extrato seco desengordurado (ESD). Não há variação dos teores de lactose e gordura no leite produzido por ovelhas mestiças de Santa Inês no terço inicial da lactação, mas a proteína, caseína, sólidos totais e extrato seco desengordurado decrescem linearmente entre o sétimo e vigésimo oitavo dias pós-parto.

**Palavras-chave:** Gordura; lactação; ovinocultura

## Variation of milk constituents of crossbred ewes over the initial third of lactation

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the variation of milk constituents of crossbred ewes from Santa Inês in the initial third of lactation. From the final third of gestation to the weaning of lambs, 54 matrices were grouped into three treatments differing from one another: multiple blends (*ad libitum*), 0.4% and 0.8% body weight of concentrate. Samples were collected at 7, 14, 21 and 28 days of lactation. The samples were analyzed for percentage of fat, protein, casein, lactose, total solids (ST) and dry degreased extract (ESD). There is no variation of lactose and fat content in the milk produced by Santa Inês crossbred ewes in the initial third of lactation, but protein, casein, total solids and dry fat extract decrease linearly between the seventh and twenty-eighth day postpartum.

**Keywords:** Fat; lactation; sheep farming

### INTRODUÇÃO

O leite ovino tem função imprescindível no desenvolvimento dos cordeiros por constituir a principal fonte de nutrientes durante as suas primeiras semanas de vida, período caracterizado pelo intenso e acelerado crescimento e, consequentemente, pela elevação das exigências nutricionais. Logo, a produção e composição do leite materno apresentam altas correlações com o crescimento do neonato e desempenho durante a fase de cria (Fernandes et al., 2013) e, por estes motivos, podem ter influência considerável na eficiência de um sistema de produção de carne.

A ovelha produz 75% do total da lactação nas primeiras oito semanas pós-parto e, de acordo com Ribeiro et al. (2007), tem pico de produção por volta do 30º dia de lactação, que coincide com o período de maior desenvolvimento da cria, justificando as pesquisas sobre a composição e variação do leite de ovelha durante esse período. Entre os muitos fatores de variação da composição do leite encontram-se o ambiente, a raça, o estágio da lactação, nível nutricional e quantidade de cordeiros nascidos.

### OBJETIVOS

De porte da importância da composição do leite durante as primeiras semanas da lactação e a existência de fatores que possibilitam sua variação, objetivou-se analisar a composição do leite de ovelhas mestiças ao longo do terço inicial da lactação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), localizado a 5° 53' 34" de latitude Sul e 35° 21' 50" de longitude Oeste. Foram utilizadas 54 matrizes ovinas mestiças da raça Santa Inês com média de 120 dias de gestação. As ovelhas foram mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu das 07 às 16h, sendo empregado o método de pastejo de lotação contínua. A área total de pastagem foi de 5,1 hectares (5.103 m<sup>2</sup>) e a média da produção de massa de forragem durante o experimento foi de 6.562,2 kg de MS/ha. As matrizes foram suplementadas durante o período compreendido entre o terço final da gestação e o desmame dos cordeiros (90 dias de idade), sendo testadas três diferentes suplementações: mistura múltipla (*ad libitum*), 0,4% do peso corporal (PC) de concentrado, 0,8% do PC de concentrado. Os suplementos – compostos por milho, farelo de soja, sal comum e ureia – foram fornecidos diariamente às 16 horas e a quantidade dos concentrados foi ajustada de acordo com o peso corporal das matrizes, que foi monitorado a cada 14 dias por meio de pesagem.

As coletas de leite aconteceram aos sete, 14, 21 e 28 dias pós-parto. O material foi coletado manualmente e acondicionado em potes plásticos de 40 ml, que foram identificados, refrigerados e imediatamente enviados ao Laboratório de Qualidade do Leite (LABOLEITE), localizado na mesma Unidade Acadêmica. Para determinação dos teores de gordura, proteína, caseína, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado as amostras foram submetidas à análise eletrônica por absorção infravermelha no equipamento Dairy Spec FT Bentley. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com três tratamentos e 18 repetições. As análises das variáveis foram conduzidas adotando-se um delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância e regressão, considerando o nível de 5% de probabilidade para o erro tipo I, para avaliar a variação dos constituintes do leite (gordura, lactose, proteína, caseína, sólidos totais e extrato seco desengordurado) em função dos dias de lactação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado efeito da interação entre os diferentes tipos de suplementação e dias de lactação, motivo pelo qual serão discutidas apenas as variações dos constituintes de acordo com os dias em leite.

A gordura e a lactose foram os únicos constituintes que não sofreram variação com o avanço do período de lactação (Tabela 1). Pontua-se que os resultados encontrados neste estudo para estes constituintes diferiram consideravelmente dos resultados apresentados por Blagitz et al. (2013) quando analisaram a composição do leite de ovelhas da raça Santa Inês nos primeiros 30 dias de lactação e encontraram 6,75% para gordura e 4,51% para lactose. É possível que os baixos teores de gordura encontrados estejam relacionados ao fato de pequenos ruminantes armazenarem grande parte do leite produzido nos alvéolos mamários, sendo o leite deste reservatório extraído com pouca eficiência quando a ordenha é feita manualmente, como realizado nesta pesquisa.

Tabela 1 - Médias e equações de regressão dos constituintes do leite de ovelha ao 7º, 14º, 21º e 28º dias de lactação.

Variável (%)	Dias em leite				P		Equação de regressão	<sup>5</sup> r <sup>2</sup>
	7	14	21	28	<sup>3</sup> L	<sup>4</sup> Q		
Gordura	3,96	3,65	3,66	4,03	0,8325	0,1168	-	-
Proteína	5,20	4,90	4,72	4,56	<0,0001	0,4436	$\hat{Y} = -0,03x + 5,37$	0,98
Caseína	4,07	3,84	3,70	3,57	<0,0001	0,4992	$\hat{Y} = -0,0234x + 4,205$	0,98
Lactose	5,41	5,46	5,40	5,28	0,0740	0,1303	-	-
<sup>1</sup> ST	15,70	14,99	14,87	14,99	0,0432	0,0921	$\hat{Y} = -0,0321x + 15,7$	0,59
<sup>2</sup> ESD	11,78	11,48	11,30	10,97	<0,0001	0,8528	$\hat{Y} = -0,0373x + 12,035$	0,98

<sup>1</sup>ST = sólidos totais; <sup>2</sup>ESD = extrato seco desengordurado; <sup>3</sup>L = linear; <sup>4</sup>Q = quadrático; <sup>5</sup>r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.

Os teores de proteína, caseína, sólidos totais e extrato seco desengordurado decresceram linearmente do sétimo ao vigésimo oitavo dias de lactação. Ochoa-Cordero et al. (2002) relataram que há correlação negativa da produção de leite com a quantidade de proteína e sólidos totais, caracterizando o efeito de diluição. Portanto, os resultados verificados para tais constituintes são coerentes com a ascendência da produção de leite da matriz rumo ao pico de lactação, que ocorre por volta do 30º dia pós-parto.

É importante ressaltar que o elevado teor proteico do leite nos primeiros sete dias de lactação pode estar correlacionado com a fase de transição do colostro para o leite maduro, já que o colostro possui elevada quantidade de proteína. Em relação à caseína, verificou-se comportamento muito semelhante ao da proteína total, sendo merecido pontuar que ambas apresentaram, ao 28º dia, teores 13% inferiores àqueles verificados no leite coletado aos sete dias pós-parto. O fato deste grupo de proteínas compor a maior parte da proteína total do leite (Pecka et al., 2012) explicaria a semelhança no comportamento destas variáveis. Quanto aos sólidos totais (ST) e extrato seco desengordurado (ESD), sabe-se que ambos resultam do somatório de constituintes lácteos, logo, foram verificados menores percentuais para estas variáveis no decorrer da lactação devido a redução dos teores de proteína e caseína. O teor de ST observado neste estudo foi inferior ao citado por Ochoa-Cordeiro et al. (2002) que encontraram valores entre 16,7 e 19,7% para tal variável enquanto que o ESD se manteve dentro do intervalo de 10,33 a 12,68% descrito pelos mesmos autores. Esse comportamento foi mantido quando comparados aos resultados encontrados por Ribeiro et al. (2007) para ovelhas Santa Inês.

## CONCLUSÃO

Não há variação dos teores de lactose e gordura no leite produzido por ovelhas mestiças de Santa Inês no terço inicial da lactação, mas a proteína, caseína, sólidos totais e extrato seco desengordurado decrescem linearmente entre o sétimo e vigésimo oitavo dias pós-parto.

## REFERÊNCIAS

- BLAGITZ, M. G.; BATISTA, C. F.; GOMES, V.; SOUZA, F. N.; LIBERA, A. M. M. P. D. **Características físico-químicas e celularidade do leite de ovelhas Santa Inês em diferentes estágios de Lactação.** Cienc. anim. bras., Goiânia, v.14, n.4, p. 454-461, out./dez. 2013.
- FERNANDES, S.; SIQUEIRA, E. R.; DOMINGUES, P. F.; PILAN, G. J. G. **Efeitos da nutrição, idade a desmama e mastite sobre a qualidade do colostro e leite de ovelhas.** Vet. e Zootec. 2013 dez.; 20(4): 615-623.
- OCHOA-CORDERO, M. A.; TORRES-HERNÁNDEZ, G.; OCHOAALFARO, A. E.; VEGA ROQUE, L.; MANDEVILLE, P. B.. **Milk yield and composition of Rambouillet ewes under intensive management.** Small Ruminant Research , v.43, n.3, p.269-274, 2002.
- PECKA,E.; DOBRZAŃSKI, Z.; ZACHWIEJA, A.; SZULC, T.; CZYŻ, K. 2012. **Studies of composition and major protein level in milk and colostrum of mares.** Animal Science Journal, v. 83, p. 162-168.
- RIBEIRO, L. C.; PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. H. A.; SILVA, F. F.; MUNIZ, J. A.; JÚNIOR, G. M. O.; SOUZA, N. V. S. **Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina.** R. Bras. Zootec., v.36, n.2, p.438-444, 2007.



## Condição corporal de ovelhas Sante Inês primíparas e multíparas durante a lactação

Jackeline Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Liara da Silva Assis<sup>2</sup>; Mário Christiano de Almeida Santos<sup>3</sup>; Janicélia Alves da Silva<sup>4</sup>; Amaury Nogueira de Oliveira<sup>5</sup>; Fernando Martins do Lago<sup>6</sup>; Gabriela Marafon<sup>7</sup>; Fernanda Patrícia Gottardi<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas; <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas;

<sup>3</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas; <sup>4</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas;

<sup>5</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas; <sup>6</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas;

<sup>7</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas; <sup>8</sup>Universidade Federal do Piauí Campus Prof.º Cinobelina Elvas

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi verificar a condição corporal de ovelhas Santa Inês primíparas e multíparas durante as semanas de lactação. Foram utilizadas 10 ovelhas Santa Inês multíparas e 6 ovelhas primíparas, que receberam o mesmo manejo nutricional durante a gestação e lactação. O peso e a condição corporal foram avaliados semanalmente durante o pós-parto até o desmame. As médias de peso e escore da condição corporal semanal foram comparadas entre ovelhas primíparas e multíparas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença significativa do peso e condição corporal entre ovelhas primíparas e multíparas ( $p > 0,05$ ) durante as semanas de lactação, sendo que a condição corporal foi inferior ( $p < 0,05$ ) na terceira semana de lactação. Desta forma, conclui-se que a lactação interfere na condição corporal de ovelhas multíparas e primíparas.

**Palavras-chave:** ovinos deslançados, peso, pós-parto; ovinos deslançados, peso, pós-parto; ovinos deslançados, peso, pós-parto

## Body condition of Santa Inês ewes primiparous and multiparous during lactation

**Abstract:** The objective of this study was to verify the body condition of primiparous and multiparous Santa Inês sheep during lactation weeks. Ten Santa Inês ewes multiparous and 6 primiparous ewes were used, which received the same nutritional management during gestation and lactation. Weight and body condition were evaluated weekly during postpartum until weaning. The mean body weight and score of the weekly body condition were compared between the primiparous and multiparous ewes by Tukey's test ( $p < 0.05$ ). There was no significant difference in body weight and condition between primiparous and multiparous sheep ( $p > 0.05$ ) during lactation weeks, with body condition being lower ( $p < 0.05$ ) in the third week of lactation. Thus, it is concluded that lactation interferes with the body condition of multiparous and primipara sheep.

**Keywords:** sheep, weight, postpartum ; sheep, weight, postpartum ; sheep, weight, postpartum

### INTRODUÇÃO

Sabe-se que, durante o período pós-parto, as exigências energéticas de ovelhas lactantes são altas e proporcional a produção de leite, a qual atinge picos entre a segunda a sétima semana, com variações entre raças, condições climáticas e dietas (VASCONCELOS et al., 2017; RODRIGUES et al., 2011). Em consequência, a energia oriunda do consumo alimentar é insuficiente para manter a produção de leite e as necessidades fisiológicas da mãe, o que resulta em balanço energético negativo, com perdas de massa corporal. Assim, os níveis nutricionais devem ser ajustados com a fase de lactação e deve-se considerar as diferenças metabólicas entre ovelhas primíparas e multíparas (CARDOSO et al., 2011; MACHADO et al., 2008). Dessa forma, é extremamente importante verificar as condições corporais das ovelhas durante a lactação para ajustar a dieta de acordo com as necessidades individuais de cada animal. Por isso, esse trabalho tem como objetivo verificar a condição corporal de ovelhas Santa Inês primíparas e multíparas durante as semanas de lactação.

### OBJETIVOS

Por isso, esse trabalho tem como objetivo verificar a condição corporal de ovelhas Santa Inês primíparas e multíparas durante as semanas de lactação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 10 ovelhas Santa Inês multíparas com média de 5 anos e 6 ovelhas primíparas com média de 1,3 anos de idade. Todas as ovelhas inicialmente apresentavam a mesma condição corporal e média de peso de 41Kg. As ovelhas receberam flushing alimentar durante a estação de monta e durante a gestação permaneceram em pasto durante o dia e a noite eram confinadas, onde recebiam suplementação concentrada. Em torno de uma semana antes da data prevista para o parto foram confinadas em baía maternidade coletiva onde receberam forrageira (*Pennisetum purpureum*) triturada e suplementação concentrada, sendo que permaneceram nesta baía junto com seus cordeiros até 21 dias pós-parto. O peso e a condição corporal (ECC: 1=magra e 5=gorda) foram avaliados semanalmente durante o pós-parto até o desmame realizado com 90 dias. Foi realizada análise de variância para verificar o efeito da semana de lactação e ordem de parto (primíparas e multíparas) no peso e ECC das ovelhas. As médias de peso e ECC semanal foram comparadas entre ovelhas primíparas e multíparas pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa do peso e condição corporal entre ovelhas primíparas e multíparas ( $p > 0,05$ ) durante as semanas de lactação, sendo que a condição corporal foi inferior ( $p < 0,05$ ) na terceira semana de lactação (Tabela 1).

Tabela 1. Média e desvio padrão do peso e escore da condição corporal (ECC) semanal de ovelhas Santa Inês primíparas e multíparas durante a lactação.

Semanas de Lactação	Primíparas		Multíparas	
	Peso	ECC	Peso	ECC
1ª	39,3 ± 6,7	2,7 ± 0,4	40,8 ± 6,7	2,7 ± 0,4
2ª	37,2 ± 6,2*	2,3 ± 0,3	39,4 ± 6,0	2,3 ± 0,5
3ª	37,2 ± 7,4*	2,1 ± 0,4*	38,8 ± 5,2*	1,9 ± 0,4*
4ª	37,8 ± 7,0*	2,4 ± 0,3	38,3 ± 5,7*	2,4 ± 0,4
5ª	40,7 ± 7,2	2,3 ± 0,6	38,9 ± 5,2	2,1 ± 0,5
6ª	39,7 ± 6,7	2,3 ± 0,4	38,5 ± 4,2	2,3 ± 0,4
7ª	40,7 ± 7,1	2,3 ± 0,3	38,7 ± 5,8	2,4 ± 0,4
8ª	41,1 ± 6,6	2,4 ± 0,5	38,9 ± 5,3	2,4 ± 0,5
9ª	41,8 ± 7,3	2,5 ± 0,3	39,0 ± 5,0	2,4 ± 0,5

\*diferença significativa entre as semanas de lactação dentro do mesmo grupo ( $p < 0,05$ )

Cardoso et al. (2011) verificaram queda de peso e ECC apenas entre a 5ª e 6ª semana de lactação, sem diferença entre primíparas e multíparas. Por outro lado, Vasconcelos et al. 2017, não verificaram efeito da ordem de parto na produção de leite entre ovelha primíparas e multíparas durante a lactação, mas identificaram maior produção de leite já na segunda semana de lactação. Vários trabalhos com ovinos tem relacionado a produção de leite com a diminuição da condição corporal da ovelhas durante as semanas pós-parto e assim recomendam o ajuste da dieta durante a lactação (VASCONCELOS et al., 2017; CARDOSO et al., 2011; RODRIGUES et al, 2011). No presente trabalho a dieta foi a mesma para multíparas e primíparas e durante todo período de lactação, fato que justifica a queda de peso e ECC dos animais nas semanas de provável maior produção de leite.

Verificou-se ainda no presente trabalho que o peso das ovelhas primíparas teve uma diminuição significativa ( $p < 0,05$ ) já na segunda semana após o parto, o que pode ser explicado pelo maior estresse sofrido por ovelhas primíparas no momento do parto e início de lactação (RECH et al., 2011).

## CONCLUSÃO

A lactação interfere na condição corporal de ovelhas multíparas e primíparas, no entanto ovelhas primíparas demonstram uma diminuição do peso mais precoce, provavelmente devido ao estresse decorrente do parto e início de lactação.

## REFERÊNCIAS

RECH, C.L.S.; TAROUCO, A.K.; FISCHER, V.; MEIRA1, A.N., MACÊDO, J.F.; LIMA, T.L.; AITA, M.F. Temperamento e comportamento materno ovino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, p. 327-340, 2011.

CARDOSO, E.C.; OLIVEIRA, D.R.; BALARO, M.F.A.; RODRIGUES, L.F.S.; BRANDÃO, F.Z. Índices produtivos e perfil metabólico de ovelhas Santa Inês no pós-parto no nordeste do Pará. **Revista Brasileira de Ciências Veterinárias**, v. 18, n. 2/3, p. 114-120, 2011.

MACHADO, R.; CORRÊA, R.F.; BARBOSA, R.T.; BARGAMASCHI, M.A.C.M. **Escore da condição corporal e sua aplicação no manejo reprodutivo de ruminantes**. Circular Técnica 57. EMBRAPA: São Carlos, 2008, 16p.

RODRIGUES, M.R.C.; RONDINA, D.; ARAÚJO, A.A.; SOUZA, A.L.; NUNES-PINHEIRO, D.C.; FERNANDAS, A.A.O.; IBIAPINA, F.L. Respostas reprodutivas e metabólicas de ovelhas alimentadas com bagaço de caju desidratado, durante o pós-parto, **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.63, n.1, p.171-179, 2011.

VASCONCELOS, A. M. de; CARVALHO, F. C. de; COSTA, A. P. da; LOBO, R. N. B.; RAMALHO, R. C. Produção e composição do leite de ovelhas da raça Rabo Largo criadas em região Tropical. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.18, n.1, p.174-182, 2017.



## Composição do colostro e leite de ovelhas mantidas em pasto e suplementadas com mistura mineral ou diferentes níveis de concentrado

Pedro Henrique Cavalcante Ribeiro<sup>1</sup>; Nathália Rafaela Fidélis Campos<sup>2</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>3</sup>; Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>3</sup>; Stela Antas Urbano<sup>3</sup>; João Virginio Emerenciano Neto<sup>4</sup>; Emanuelle Patrícia Enríque da Silva<sup>5</sup>; Marislayne de Gusmão Pereira<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista IC - CNPq, UFRN, Natal; <sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UFMS, Bolsista CAPES; Campo Grande/MS; <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-graduação em Produção Animal, PPGPA/UFRN; <sup>4</sup>Professor do Colegiado de Zootecnia - UNIVASF; <sup>5</sup>Mestranda em Produção Animal, UFRN; <sup>6</sup>Graduanda em Agronomia, bolsista IC - CNPq, UFRN, Natal

**Resumo:** Objetivou-se analisar a influência de diferentes suplementações sobre a composição do colostro e leite de ovelhas mestiças Santa Inês mantidas em pasto. Do terço final de gestação até o desmame dos cordeiros, aos 90 dias de idade, 54 matrizes foram agrupadas em três tratamentos diferindo entre si a suplementação: mistura múltipla (*ad libitum*), concentrado equivalente a 0,4% e 0,8% do peso corporal. Imediatamente após o parto foram coletadas amostras de colostro e aos 7, 14, 21 e 28 dias de lactação foram coletadas amostras de leite. As amostras foram analisadas quanto ao percentual de gordura, proteína, caseína, lactose, sólidos totais (ST) e extrato seco desengordurado (ESD). Não houve efeito dos tipos de suplementação sobre a composição do colostro, mas verificaram-se maiores teores de lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado no leite de ovelhas suplementadas com 0,8% de concentrado.

**Palavras-chave:** Colostro; leite de ovelha; suplementação

## Composition of colostrum and milk from sheep kept on pasture and supplemented with mineral mix or different levels of concentrate

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the influence of different supplements on the composition of colostrum and milk of Santa Inês crossbred ewes. Fifty-six matings were grouped into three treatments, differing from one another: multiple mixture (*ad libitum*), concentrate equivalent to 0.4% and 0.8% of the body weight. Immediately after delivery, colostrum samples were collected and at 7, 14, 21 and 28 days of lactation, milk samples were collected. The samples were analyzed for percentage of fat, protein, casein, lactose, total solids (ST) and dry extract (ESD). There was no effect of supplementation types on colostrum composition, but there were higher lactose, total solids and dry fat defatted in the milk of sheep supplemented with 0.8% concentrate.

**Keywords:** Colostrum; sheep's milk; supplementation

### INTRODUÇÃO

O consumo de carne ovina no mercado interno é baixo e se deve, provavelmente, a pouca aceitabilidade pelo consumidor de carnes oriundas de animais com idade avançada, que apresentam atributos de qualidade inferiores àqueles requeridos pelo mercado. Assim, tem-se intensificado os estudos em estratégias alimentares no intuito de encurtar o ciclo de produção e melhorar a oferta de carcaças de animais mais jovens, o que poderá resultar em carne de qualidade, com consequências benéficas à cadeia produtiva da ovinocultura de corte.

Em sistemas de produção de carne ovina a fase de terminação tem recebido maior enfoque dada a intenção de atingir elevado peso corporal ao abate, contudo, é na fase de cria que ocorre maior velocidade de crescimento do neonato. Durante as primeiras semanas de vida o crescimento do cordeiro é acelerado e demanda elevadas exigências nutricionais, que são suportadas pelo leite materno, principal fonte de nutrientes nesta fase de vida. Reafirmando a importância da fase de cria para as demais fases da vida do cordeiro, Carneiro et al. (2004) demonstraram que cordeiros com menor ganho de peso durante os primeiros 21 dias de vida também apresentaram menor ganho nas fases subsequentes e retardaram a chegada no peso ideal para abate, fato que provavelmente decorreu da quantidade e qualidade do leite ingerido pelo cordeiro. Considerando-se que a composição do leite guarda moderada correlação com o manejo alimentar das matrizes (Carneiro et al., 2004), é possível inferir que a nutrição da matriz durante o pré e pós parto imediatos pode ter efeito direto sobre o desempenho das crias e, conseqüentemente, sobre a idade ao abate destes animais.

## OBJETIVOS

Partindo da premissa que o leite materno tem alta influência no crescimento de cordeiros em seu primeiro mês de vida, e que esse crescimento pode intervir no desempenho desses animais até que estejam prontos para o abate, julgou-se pertinente estudar a composição do colostro e do leite de ovelhas mantidas em pasto e suplementadas com mistura mineral ou diferentes níveis de concentrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias (UAECA) da Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), localizado a 5° 53' 34" de latitude Sul e 35° 21' 50" de longitude Oeste. O período experimental foi de 30 de dezembro de 2015 a 19 de junho de 2016. Foram utilizadas 54 matrizes ovinas mestiças da raça Santa Inês com média de 120 dias de gestação. As ovelhas foram mantidas em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu das 07 às 16h, sendo empregado o método de pastejo de lotação contínua. A área total de pastagem foi de 5,1 hectares (5.103 m<sup>2</sup>) e a média da produção de massa de forragem durante o experimento foi de 6.562,2 kg de MS/ha. As matrizes foram suplementadas durante o período compreendido entre o terço final da gestação e o desmame dos cordeiros (90 dias de idade), sendo testadas três diferentes suplementações: mistura múltipla (*ad libitum*), 0,4% do peso corporal (PC) de concentrado, 0,8% do PC de concentrado. Os suplementos – compostos por milho, farelo de soja, sal comum e ureia (Tabela 1) – foram fornecidos diariamente às 16 horas e a quantidade dos concentrados foi ajustada de acordo com o peso corporal das matrizes, que foi monitorado a cada 14 dias por meio de pesagem.

Tabela 1 - Composição percentual dos suplementos.

	Ingredientes (% , com base na matéria seca)			
	Milho	Farelo de soja	Sal comum	Ureia
Concentrado	80,5	14,6	1,2	3,7
Mistura múltipla	40,0	30,0	20,0	10,0

As coletas de colostro ocorreram no dia do parto e as de leite aos sete, 14, 21 e 28 dias pós-parto. O material foi coletado manualmente e acondicionado em potes plásticos de 40 ml, que foram identificados, refrigerados e imediatamente enviados ao Laboratório de Qualidade do Leite (LABOLEITE), localizado na mesma Unidade Acadêmica. Para determinação dos teores de gordura, proteína, caseína, lactose, sólidos totais e extrato seco desengordurado as amostras foram submetidas à análise eletrônica por absorção infravermelha no equipamento Dairy Spec FT Bentley. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente ao acaso, com três tratamentos e 18 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, e como as interações entre as fontes de variação não foram significativas pelo teste Fisher ( $P > 0,05$ ) não foi realizado o desdobramento das mesmas. As médias referentes ao efeito dos suplementos foram comparadas pelo teste de Tukey (5% de significância).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos diferentes tipos de suplementação sobre a composição do colostro (Tabela 2), corroborando com Hashemi et al. (2008), que afirmaram que diferentes níveis de suplementação, sobretudo de energia, tendem a causar efeito na quantidade de colostro produzido, mas não na composição dessa secreção láctea. É merecido pontuar que a composição química do colostro modifica-se rapidamente no decorrer do pós-parto (Fernandes et al., 2013) e, como as coletas foram feitas dentro de um intervalo de tempo padronizado para todas as ovelhas, compreende-se a ausência de divergência na composição do colostro dos diferentes grupos. Ressalta-se que o colostro analisado neste ensaio apresentou composição química semelhante àquela relatada por Fernandes et al. (2013) para animais do mesmo grupamento genético, o que sugere a possibilidade de influência do fator genético sobre a composição do mesmo.

Em relação à composição do leite, verificou-se efeito da suplementação apenas sobre os teores de lactose, que foram superiores para os animais que consumiram maior nível de suplementação. Como a lactose compõe o leite ovino em maior percentual e os sólidos totais (ST) e extrato seco desengordurado (ESD) resultam do somatório dos constituintes, também foram verificados maiores percentuais de ST e ESD para as ovelhas que receberam suplemento em quantidade equivalente a 0,8% do peso corporal.

Tabela 2 - Média e coeficiente de variação dos constituintes do colostro e leite de ovelhas suplementadas com Mistura Múltipla, 0,4% do peso corporal de concentrado e 0,8% do peso de corporal de concentrado.

Variável (%)	Colostro				Leite			
	M.M. <sup>1</sup>	0,4%	0,8%	CV(%)	M.M.	0,4%	0,8%	CV(%)
Gordura	10,05 <sup>a</sup>	10,17 <sup>a</sup>	9,25 <sup>a</sup>	32,82	3,88 <sup>a</sup>	3,59 <sup>a</sup>	4,05 <sup>a</sup>	38,86
Proteína	13,77 <sup>a</sup>	11,92 <sup>a</sup>	13,20 <sup>a</sup>	24,04	4,79 <sup>a</sup>	4,80 <sup>a</sup>	4,95 <sup>a</sup>	13,13
Caseína	10,93 <sup>a</sup>	9,46 <sup>a</sup>	10,49 <sup>a</sup>	24,23	3,75 <sup>a</sup>	3,77 <sup>a</sup>	3,88 <sup>a</sup>	13,42
Lactose	2,89 <sup>a</sup>	3,13 <sup>a</sup>	3,49 <sup>a</sup>	23,23	5,29 <sup>b</sup>	5,42 <sup>ab</sup>	5,45 <sup>a</sup>	7,02
ST <sup>2</sup>	28,24 <sup>a</sup>	27,17 <sup>a</sup>	27,08 <sup>a</sup>	13,46	14,97 <sup>ab</sup>	14,87 <sup>b</sup>	15,61 <sup>a</sup>	11,19

ESD <sup>3</sup>	18,20 <sup>a</sup>	16,99 <sup>a</sup>	17,84 <sup>a</sup>	16,15	11,19 <sup>b</sup>	11,37 <sup>ab</sup>	11,57 <sup>a</sup>	5,84
------------------	--------------------	--------------------	--------------------	-------	--------------------	---------------------	--------------------	------

<sup>a,b,c</sup> Números seguidos de letras diferentes na mesma linha indicam diferença estatística significativa entre os tratamentos. <sup>1</sup>M.M. = Mistura múltipla; <sup>2</sup>ST = sólidos totais; <sup>3</sup>ESD = extrato seco desengordurado.

O leite ovino distingue-se do leite de outros mamíferos pelos elevados teores de proteína e, principalmente, gordura, característica que proporciona elevados rendimentos na indústria laticinista. Neste estudo, os teores de gordura foram próximos daqueles reportados por Fernandes et al. (2013) para o mesmo genótipo, mas permaneceram abaixo da média relatada pela literatura, fato que decorre da característica peculiar de pequenos ruminantes em acumular 75% da gordura na porção alveolar da glândula mamária, sendo a mesma extraída com mais eficiência apenas com a administração de ocitocina (Ribeiro et al. 2007), ação não executada neste estudo e que, portanto, explicaria os baixos teores de gordura do leite analisado.

Muito embora se saiba que, além da genética, a nutrição no pré e pós-parto têm influência direta na quantidade e qualidade do leite produzido pela ovelha, pouco tem se relatado na literatura a respeito da variação da lactose em decorrência da nutrição. Fredeen (1996) afirmou que a variação da lactose está mais relacionada à produção de leite do que à nutrição da ovelha. Partindo desta premissa e mesmo sem ter sido realizado mensuração da produção diária dos animais, os resultados sugerem que as ovelhas suplementadas com 0,8% de concentrado produziram mais leite, o que explicaria o aumento dos níveis de lactose. A maior oferta e, provavelmente, maior consumo de carboidratos não fibrosos pelas ovelhas do tratamento 0,8% explicariam o aumento na produção de leite, dado o elevado custo energético do processo síntese de leite na glândula mamária. Contudo, Fernandes et al. (2013) não verificaram alteração do teor de lactose do leite de ovelhas Santa Inês quando incluíram concentrado na alimentação destes animais no pré e no pós-parto, o que demonstra um inconstância de resultados em relação a este constituinte lácteo.

## CONCLUSÃO

Os diferentes tipos de suplementação não causam alteração na composição química do colostro de ovelhas mestiças de Santa Inês, mas os teores de lactose e, conseqüentemente, de sólidos totais e extrato seco desengordurado são maiores para o leite de ovelhas alimentadas com quantidade de concentrado equivalente a 0,8% do peso corporal.

## REFERÊNCIAS

- CARNEIRO, R. M.; PIRES, C. C.; MULLER, L.; KIPPERT, C. J.; COSTA, M. L.; COLOMÉ, L. M.; OSMARI, E. K. **Ganho de peso e eficiência alimentar de cordeiros de parto simples e duplos desmamados aos 63 dias e não desmamados**. R. bras. Agrociência, v.10, n. 2, p.227-230, abr-jun, 2004.
- FERNANDES, S.; SIQUEIRA, E. R.; DOMINGUES, P. F.; PILAN, G. J. G. **Efeitos da nutrição, idade a desmama e mastite sobre a qualidade do colostro e leite de ovelhas**. Vet. e Zootec., v.20, n. 4, p.615-623, 2013.
- FREDEEN, A. H. **Considerations in the milk nutritional modification of milk composition**. Animal Feed Science Technology, v.59, p.185-187, 1996.
- HASHEMI, M.; ZAMIRI, M. J.; SAFDARIAN, M. **Effects of nutritional level during late pregnancy on colostrum production and blood immunoglobulin levels of Karakul ewes and their lambs**. Small Ruminant Research, v. 75, n. 2, p. 204-209, 2008.
- RIBEIRO, L. C.; PÉREZ, J. R. O.; CARVALHO, P. H. A.; SILVA, F. F.; MUNIZ, J. A.; JÚNIOR, G. M. O.; SOUZA, N. V. S. **Produção, composição e rendimento em queijo do leite de ovelhas Santa Inês tratadas com ocitocina**. R. Bras. Zootec., v.36, n.2, p.438-444, 2007.



## Potencial hidrogeniônico e composição química de silagem de capim elefante com níveis crescentes de cunhã

José Roberval Barros de Oliveira Júnior<sup>1</sup>; Cleildes Ferreira Araújo<sup>1</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>2,5</sup>; Christiano Bosco Xavier de Lima<sup>1,6</sup>; Elves Oliveira da Silva<sup>3,7</sup>; Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>4,8</sup>; Salette Alves de Moraes<sup>5</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Pós-graduando do mestrado em Produção Vegetal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup> Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup> Graduando em Zootecnia/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup> Pós-doutorando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup> Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; <sup>6</sup> Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE

**Resumo:** A qualidade do alimento ofertado aos animais tem papel fundamental no processo de ganho de peso, dessa forma, conservar alimentos de modo a garantir que as suas características serão mantidas, torna-se essencial. O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar a bromatologia das silagens com diferentes proporções de cunhã (*Clitoria ternaria*.) em capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.). Foi utilizado quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de cunhã em substituição ao capim elefante) e seis repetições, o delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado. Quantificou-se a matéria mineral (MM), Fibras em Detergente Neutro (FDN), Fibras em Detergente Ácido (FDA), Proteína Bruta, Hemicelulose e potencial de Hidrogênio (pH). A inclusão de cunhã emurhecida em níveis crescentes propiciou redução das fibras em detergente neutro e ácido, reduzindo também a hemicelulose, ambas apresentaram efeito linear decrescente demonstrando uma correlação inversamente proporcional com o acréscimo da forrageira cunhã. seguindo a mesma tendência linear, o pH, registrou valores crescente proporcional a incorporação de cunhã nas silagens. De mesmo modo, a variável proteína bruta, se ajustou ao modelo linear crescente, em que a inclusão 20%, 40% e 60% de cunhã expressam resultados maiores que a silagem apenas de capim elefante, (11,47% 13,25% 14,91% 6,86%, respectivamente) sendo que a inclusão de 60% ultrapassou o dobro da proteína bruta da testemunha, tornando dessa forma, a silagem mais completa e de melhor composição química para os ruminantes.

**Palavras-chave:** Leguminosa; Gramínea; Ensilagem

## Hydrogen ionic potential and chemical composition of elephant grass silage with increasing levels of Butterfly pea

**Abstract:** The quality of the food offered to the animals plays a fundamental role in the process of weight gain, thus, to conserve food in order to ensure that its characteristics will be maintained, becomes essential. The experiment was carried out with the objective of evaluating the bromatology of silages with different proportions of Butterfly pea (*Clitoria ternaria*.) In elephantgrass (*Pennisetum purpureum*, Schum.). Four treatments (0, 20, 40 and 60% Butterfly pea were used in replacement of elephantgrass) and six replications, the experimental design used was completely randomized. Mineral matter (MM), Neutral Detergent Fibers (NDF), Acid Detergent Fibers (ADF), Crude Protein, Hemicellulose and Hydrogen potential (pH) were quantified. The inclusion of wilted Butterfly pea at increasing levels led to reduction of the fibers in neutral detergent and acid, reducing also the hemicellulose, both presented linear decreasing effect, showing a correlation inversely proportional to the increase of the forage Butterfly pea. following the same linear trend, the pH, increased values proportional to the incorporation of wedge in the silages. Likewise, the crude protein variable adjusted to the linear model increasing, in which the inclusion 20%, 40% and 60% of Butterfly pea express higher results than the silage only of elephant grass, (11.47% 13.25% 14.91%, 6.86%, respectively) and the inclusion of 60% exceeded twice the crude protein of the control, thus making the silage more complete and of better chemical composition for ruminants.

**Keywords:** Leguminous; Gramineous; Silage

### INTRODUÇÃO

A sazonalidade demonstrada pelas forragens brasileiras, compromete a prática competitiva da pecuária. Estratégias de armazenamento de alimentos volumosos são formas simples de contornar esse problema, dentre as principais técnicas, a ensilagem tem se destacado como a mais pujante, por conseguir manter as características do alimento por meses.

O processo de ensilagem é uma alternativa muito utilizada nos sistemas de produção animal no Brasil e consiste na preservação de forragens úmidas, recém colhidas ou pré-secadas, com elevado valor nutritivo, para serem fornecidas na época de escassez de alimentos (Evangelista et al., 2004).

Vastamente cultivadas, as gramíneas tropicais apresentam produtividade elevada e níveis satisfatórios de carboidratos solúveis, quando comparadas aos encontrados nas leguminosas, porém, baixos teores de Proteínas Brutas, o que acaba reduzindo a qualidade final de uma silagem exclusiva, de mesmo modo, as leguminosas apresentam elevado valor nutritivo, embora sejam plantas com algumas características indesejáveis para o adequado processo de fermentação da massa ensilada.

A associação desses dois grupos de forragens possibilita grandes benefícios, uma vez que os problemas encontrados no uso exclusivo das forrageiras podem ser sanados com a inclusão proporcional de leguminosas em substituição de gramíneas.

## OBJETIVOS

Seguindo esse raciocínio, este trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da adição de níveis crescentes da leguminosa cunhã na composição bromatológica da silagem de capim elefante.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Univasf, em Petrolina-PE, no campos de ciências agrárias. As silagens foram confeccionadas em silos adaptados, baldes plásticos de 25L com 2 kg de areia seca no fundo, protegida com uma tela fina de plástico e uma camada de tecido de algodão para permitir a medida quantitativa do efluente produzido e tampas com válvulas do tipo Busen para escape dos gases e quantificação gravimétrica dos mesmos.

As forragens utilizadas foram colhidas em pleno estágio vegetativo; sendo o capim elefante com 60 dias e a cunhã colhida com 50 dias (terceiro corte). Em seguida foram trituradas separadamente em forrageira estacionária, posteriormente emurchecidas ao sol por 4 horas, para ser feito as devidas proporções experimentais (0, 20, 40 e 60% de cunhã em substituição ao capim elefante), logo após foi realizado o preenchimento dos silos.

A massa forrageira foi compactada por pisoteio em silo experimentais e em seguida os mesmos foram vedados e pesados. Após 75 dias de fermentação anaeróbia da massa, os silos foram abertos e parte foi colocado em prensa hidráulica de 15 toneladas, para a obtenção de extratos e posteriormente determinação do pH em potenciômetro digital. A outra parte do material foi desidratado em estufa de circulação e renovação forçada de ar regulada a 55°C, durante 72 horas. Posteriormente as amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1mm e analisadas quanto o teor de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e nitrogênio total (NT) de acordo com a AOAC (1990). Para a determinação de fibras (Fibra em Detergente Neutro e Fibra em Detergente Ácido) o método utilizado foi o proposto por VAN SOEST (1967).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando o procedimento GLM (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de cunhã nas silagens de capim elefante não promoveu alterações ( $P < 0,05$ ) na composição mineral. Evidenciado que ocorreu acréscimo na proteína bruta na massa ensilada, o tratamento sem inclusão de cunhã apresentou 6,86% de proteína bruta, sendo a metade do tratamento com 60% apresentou 14,91% de proteína bruta, comprovado pelo efeito linear crescente (Tabela 1).

O valor de pH, geralmente, é empregados na avaliação da qualidade da silagem quanto as mudanças ocorridas durante a fermentação. Dessa forma, o pH seguiu o mesmo efeito linear crescente, em que, a silagem sem cunhã obteve média de pH 4,11 e a com 60% obteve pH 4,33. O que evidenciou uma boa fermentação. Silagens mal conservadas apresentam desenvolvimento de micro-organismos clostrídicos e caracterizam-se por índices elevados de pH e altas concentrações de amônia e de ácido butírico (NEUMANN et al., 2004).

A adição de cunhã promoveu resposta linear decrescente nos teores de FDN, FDA e Hemicelulose das silagens, diferenciando entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), dando destaque a proporção de 60% que obteve os menores valores de FDN, FDA, e HEM (55,04; 42,30 e 12,74; respectivamente).

Tabela 1 Composição bromatológica de silagens de capim elefante com diferentes proporções de cunhã emurchecidos.

Variáveis	Tratamentos (%)				EPM <sup>(1)</sup>	R <sup>2</sup>	ER <sup>(2)</sup>
	0	20	40	60			
Matéria Mineral	10,01	9,94	9,67	8,97	0,19	--	-----
Proteína Bruta, % MS	6,86	11,47	13,25	14,91	0,78	0,91	$\hat{Y} = 7,73 + 0,12x^*$
FDN	67,72	61,05	58,36	55,04	1,22	0,92	$\hat{Y} = 66,65 - 0,20x^*$
FDA	44,57	43,35	42,50	42,30	0,27	0,66	$\hat{Y} = 44,33 - 0,038x^*$
Hemicelulose	23,14	17,69	15,85	12,74	1,00	0,90	$\hat{Y} = 22,31 - 0,16x^*$
Potencial de Hidrogênio	4,11	4,13	4,24	4,33	0,01	0,88	$\hat{Y} = 4,08 + 0,004x^*$

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Equação de regressão, teste de polinômio ortogonal, resposta linear, quadrática ou cúbica.

Vanderhoff (1998) esclarece os efeitos do excesso de fibras na dieta, quando afirma que a matriz insolúvel da parede celular mantém a sua integridade durante a passagem pelo intestino delgado por ser resistente a ação dos micro-organismos presente nesse segmento, mantendo, desta forma, a capacidade de hidratação e podendo atuar como barreira física capaz de limitar o acesso das enzimas digestivas ao conteúdo interno das células (amido, açúcares, proteína, entre outros), diminuindo a digestão dos nutrientes.

## CONCLUSÃO

A inclusão de cunhã em silagem de capim elefante promove incremento proteico a silagem e redução do teor de fibra de baixa qualidade.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods Association of Official Analytical Chemists**. Arlington: AOAC, 1990.

EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; AMARAL, P. N. C.; PEREIRA, R. C.; SALVADOR, F. M.; SANTANA, R. A. V. Produção de silagem de capimmarandu (*Brachiariabrizantha* Stapf cv. Marandu) com e sem emurchecimento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 28, n. 2, p. 443-449, 2004.

NEUMANN M.; RESTLE, J.; NÖRNBERG, J. L.; ALVES FILHO, D. C. A.; MELLO, R. O.; SOUZA, A. N. M.; PELLEGRINI, L. G. Avaliação da qualidade e do valor nutritivo da silagem de híbridos de sorgo (*Sorghum bicolor*, L. Moench.). **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, Sete Lagoas, v. 3, n. 1, p. 120-133, 2004.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.

VANDERHOOF, J. A. Immunonutrition: The role of carbohydrates, *Nutrition Research*, New York, v.14, n.7/8, 1998.



## Tempo de armazenamento e sua relação com a contagem bacteriana total do leite cru refrigerado

Joadilza da Silva Bezerra<sup>1</sup>; Ingrid Laíse Silvestre de Oliveira<sup>1</sup>; José Geraldo Bezerra Galvão Júnior<sup>2</sup>; Emanuelle Patrícia Enrique da Silva<sup>1</sup>; Danielle Cavalcanti Sales<sup>3</sup>; Stela Antas Urbano<sup>1</sup>; Luis Henrique Fernandes Borba<sup>1</sup>; Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Instituto Federal do Rio Grande do Norte; <sup>3</sup>Universidade Estadual Paulista

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a influência do tempo de armazenamento do leite sobre a contagem bacteriana total do leite cru refrigerado. Foi realizado um levantamento do tempo de estocagem do leite cru em 20 tanques de expansão. Diagnosticando o tempo de armazenamento, por escalonamento em três níveis: Escala 1: armazenagem até 24h (ideal); Escala 2: entre 24h e 48h (tempo intermediário) e Escala 3: acima de 48h (acima do preconizado). A CBT foi analisada por citometria de fluxo, sendo os resultados expressos em número de unidades formadoras de colônia/mL de leite (UFC/mL). As médias de CBT foram comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância. Também foi obtida a correlação de Pearson entre o tempo de armazenamento e a CBT do leite. Dentre os tanques verificados, apenas 25% atendeu, rigorosamente, ao tempo de estocagem ideal de até 24h. Outros 65% estava com até 48h de armazenamento, na faixa limite de tempo recomendado pela IN 62 para a manutenção da qualidade. Os 10% restantes apresentou tempo de armazenamento do leite acima do preconizado. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) na CBT do leite cru armazenado em tanques com diferentes tempos de armazenagem. Foi encontrada correlação positiva ( $r = 0,24$ ) entre o tempo de armazenagem e a CBT do leite de tanques. A maior parte dos tanques avaliados apresentou tempo de estocagem do leite cru dentro do recomendado pela normativa vigente, porém, a maioria deles encontrou-se na faixa máxima permitida e não dentro do ideal. Também foi constatado que a maior contagem bacteriana total está associada ao maior tempo de estocagem do leite cru refrigerado.

**Palavras-chave:** CBT; estocagem; psicrotróficos

## Storage time of refrigerated raw milk and its relation to the total bacterial count in bulk tanks

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of milk storage time on milk cooling tanks and their effects in the total bacterial count (TBC) of raw milk. A survey of the storage time of raw milk in 20 milk cooling tanks was carried out. Diagnosing the storage time by scaling in three levels: Scale 1: storage up to 24h (ideal); Scale 2: between 24h and 48h (intermediate time) and Scale 3: above 48h (above recommended). The collection procedure was carried out after homogenization by mechanical agitation and the TBC was analyzed by flow cytometry. Results were expressed as number of colony-forming units per milliliter of milk (CFU/mL). For data analysis, mean values were obtained for TBC and compared by Tukey test at 5% level of significance. A Pearson correlation was also obtained between milk storage time and TBC. Among all 20 tanks checked, only 5 (25%) of them met strictly the ideal storage time recommended by IN 62, which is up to 24 hours. Thirteen tanks (65%) were within the limit of storage time, but still up to 48 hours according to established by the quality maintenance regulations. The remaining 2 (10%) tanks showed storage time over 48h. There was a significant difference ( $P < 0.05$ ) between TBC of the stored raw milk in the tanks with different storage times. The Pearson correlation was positive ( $r = 0.24$ ) to storage time and CBT. The majority number of milk cooling tanks showed the storage time for raw milk as recommended by the regulations, but most of them were identified close to maximum permitted limit and not within the recommended ideal time. There was detected a higher TBC associated to longer raw milk storage time.

**Keywords:** psychrotrophic; stocking; TBC

### INTRODUÇÃO

A refrigeração imediata do leite cru é recomendada para sua preservação uma vez que ela inibe a deterioração dos seus constituintes pela ação de bactérias mesófilas e e prolonga a vida de prateleira dos seus derivados. Porém, mesmo em baixas temperaturas, pode ocorrer a proliferação de microrganismos psicrotróficos, tendo em vista que enzimas produzidas por estes, conseguem se proliferar em baixas temperaturas de armazenamento, o que causa sabor de ranço e amargor nos derivados. Assim, tem-se que o binômio tempo/temperatura em que o leite fica submetido nas fazendas determina, de maneira significativamente seletiva, o desenvolvimento dos diversos tipos de agentes patogênicos e deteriorantes do leite.

Para a manutenção da qualidade do leite cru refrigerado devem ser tomadas medidas preventivas como higiene adequada na ordenha, limpeza e sanitização dos equipamentos do tanque de refrigeração, resfriamento do leite logo após a ordenha, manutenção de temperatura adequada até o momento do processamento térmico e a estocagem do leite por um tempo não muito longo para não favorecer a multiplicação de microrganismos psicotróficos (SANTOS et al., 2009).

A contagem bacteriana total (CBT) é um parâmetro utilizado para monitorar a qualidade do leite, pois está relacionado tanto com a carga bacteriana inicial do leite, quanto com a taxa de multiplicação dos microrganismos durante o armazenamento. Através da CBT, avalia-se a qualidade microbiológica do leite, assim como a saúde da glândula mamária dos animais, condições de manejo e higiene na ordenha.

A Instrução Normativa 62 (IN 62) estabelece que o tempo de permanência do leite cru em tanques de expansão, da ordenha ao recebimento na indústria, deve ser de, no máximo, 48 horas, recomendando como ideal um período não superior a 24 horas. A IN 62 preconiza, também, que o limite de CBT no leite cru refrigerado para a região Norte e Nordeste deve ser de até  $3,0 \times 10^5$  UFC/mL (BRASIL, 2011).

## OBJETIVOS

Tendo em vista o exposto, objetivou-se avaliar a influência do tempo de armazenamento do leite sobre a contagem bacteriana total do leite cru de tanques.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período de outubro de 2015 a maio de 2016 foram coletadas amostras de leite de tanques destinado ao laticínio da Associação de Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos (APASA), localizado na região central do estado do Rio Grande do Norte.

Foi realizado um levantamento do tempo de coleta do leite cru em 20 tanques de expansão. Para padronizar as faixas de tempo de armazenamento identificadas, foi feito um escalonamento em três níveis - Escala 1: armazenagem até 24h (ideal); Escala 2: entre 24h e 48h (tempo intermediário) e Escala 3: acima de 48h (acima do preconizado). De acordo com as medidas de tempo de armazenagem em horas obtidas, os tanques foram agrupados nas 3 escalas de armazenagem definidas e representados por valores expressos em porcentagem do total de tanques. O procedimento de coleta do leite foi realizado após a homogeneização por meio de agitação mecânica. As amostras foram retiradas do tanque de refrigeração com o auxílio de uma concha de aço inoxidável higienizada, acondicionadas em frascos plásticos de 40 mL, contendo o conservante químico Azidiol, adequadamente identificadas e mantidas a uma temperatura entre 4 e 6 ° C até sua chegada ao laboratório.

A CBT foi analisada por citometria de fluxo através do contador eletrônico SomaScope® (Delta, ISO 13366/IDF 148-2 Milk) e os resultados foram expressos em número de unidades formadoras de colônia/mL de leite (UFC/mL). Foram obtidas médias para a CBT e comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de significância e a correlação de Pearson para tempo de armazenamento do leite e CBT. A análise estatística foi desenvolvida através do software SAS (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os 20 tanques verificados, apenas 5 (25%) deles obedeceram, rigorosamente, o tempo de estocagem ideal recomendado pela IN 62 de até 24h de permanência do leite no tanque. Os demais tanques, 13 (65%) estavam dentro do limite de tempo de armazenagem, porém, ainda atendendo o tempo de até 48h, de acordo com o estabelecido pela normativa vigente para a manutenção da qualidade. Os 2 (10%) tanques restantes apresentaram tempo de armazenagem do leite acima de 48h, sendo estes, incoerentes ao proposto pela normativa vigente.

Houve diferença estatística significativa ( $P < 0,05$ ) na CBT do leite cru armazenado em tanques com diferentes tempos de armazenagem (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média da contagem bacteriana total (CBT) no leite cru em tanques de expansão em três tempos de armazenagem.

	Até 24h	24h à 48h	Acima de 48h	CV%*
<b>CBT (1000 UFC/mL)</b>	913 <sup>a</sup>	1285,7 <sup>ab</sup>	1658,2 <sup>b</sup>	97,70

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si ( $P > 0,05$ )

CV = Coeficiente de variação

Observou-se correlação positiva ( $r=0,24$ ) entre o tempo de armazenagem e a CBT do leite, evidenciando que, há aumento da contagem de microrganismos no leite com o maior tempo de estocagem.

Dependendo da velocidade do resfriamento, agitação e tempo de armazenagem, o leite refrigerado por longos períodos, na fonte de produção ou na indústria, pode sofrer a dissociação do complexo das caseínas, diminuição do tamanho das micelas e a solubilização do cálcio, que podem gerar dificuldades no processo de coagulação do leite e fabricação de queijos, comprometendo sua qualidade (REIS et al., 2013). As condições de armazenamento não somente influenciam no rendimento de queijos, como também do processamento de outros derivados lácteos. Peixoto et al. (2016), avaliando iogurtes naturais obtidos a partir de leite refrigerado por diferentes tempos de estocagem, obtiveram valores distintos para cor, PH e taxa de sinerese do produto, demonstrando que o tempo de estocagem do leite é um fator determinante para fabricação de derivados.

Santos et al. (2013) constataram que a contagem de microrganismos psicrotóxicos aumentou significativamente com o decorrer do tempo e elevação da temperatura de armazenagem. Esse grupo de microrganismos contribui para o aumento da CBT e deterioração do leite e seus derivados, uma vez que suas enzimas termorresistentes não são eliminadas pelo processo de pasteurização, podendo desencadear problemas nos derivados lácteos produzidos a partir de leite armazenado por um longo período de tempo. Dessa forma, mesmo refrigerado, se o leite cru for mantido por tempo demasiado nos tanques até o processamento, pode ocorrer proliferação de microrganismos psicrotóxicos, acarretando prejuízos na qualidade e tempo de prateleira do leite e derivados.

## CONCLUSÃO

A maioria dos tanques de expansão avaliados apresentou tempo de estocagem do leite cru dentro do recomendado pela normativa vigente.

A elevada contagem bacteriana total está associada ao maior tempo de estocagem do leite cru refrigerado.

Faz-se necessária uma melhor logística de coleta do leite por parte do laticínio, respeitando o tempo ideal de armazenagem nos tanques, atenuando perdas na qualidade da matéria-prima e seus derivados.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa Nº- 62, de 29 de Dezembro de 2011. Brasília: Diário Oficial da União de 30 de Dezembro de 2011.

PEIXOTO, A.L.; SILVA, M. A.P.; L.C.M.; SOUZA, D.G.; PLÁCIDO, G.R.; CALIARI, M. Influência do tempo de estocagem do leite nas características físico-químicas do iogurte natural. **Revista Brasileira de Produtos Agroindustriais**, Campina Grande, v. 18, n. 4, p.395-403. 2016.

REIS, K.T.M.G.; SOUZA, C.H.B.; SANTANA, E.H.W.; ROIG, S.M. Qualidade Microbiológica do Leite Cru e Pasteurizado Produzido no Brasil: Revisão. **Journal Of Health Sciences**, Paraná, v. 15, n. ESP, p.411-421, abr. 2013.

SANTOS, A. S.; PIRES, C.V.; SANTOS, J.M.; SOBRINHO, P.S.C. Crescimento de microrganismos psicrotóxicos em leite cru refrigerado. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, v. 24, n. 3, p.297-300, jul. 2013.

SANTOS, P.A.; SILVA, M.A.P.; ANASTÁCIO, P.I.B.; JÚNIOR, H.A.S.; SILVA, J.W.; NICOLAU, E.S. Avaliação do tempo de armazenagem sobre parâmetros de qualidade do leite cru refrigerado. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 64, n. 367, p.35-41, mar. 2009.



## Relações entre os ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de substituição de palma miúda

Lívian de Freitas Albuquerque<sup>1</sup>; Ana Sancha Malveira Batista<sup>2</sup>; Francisca Raiane Avelino Cavalcante<sup>3</sup>; José Teodorico de Araújo Filho<sup>4</sup>; Eneas Reis Leite<sup>5</sup>; Aline Vieira Landim<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>3</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>4</sup>Universidade Federal de Alagoas - UFAL; <sup>5</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>6</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA

**Resumo:** Objetivou-se determinar a influência da dieta e a relação entre os ácidos graxos da carne de cordeiros alimentados com crescentes níveis de palma miúda, 0; 30; 50 e 70%, em substituição ao feno de capim Tifton – 85. Utilizou-se 35 animais da raça Santa Inês, machos inteiros. Os animais foram abatidos com peso médio de 30 kg, quando se obteve o músculo *Longissimus dorsi*, encaminhados para a determinação das relações do perfil lipídico, o delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado e as médias submetidas à análise de regressão. Avaliou-se o somatório dos ácidos graxos Poli-insaturados e Saturados (AGPI:AGS), Ácidos Graxos Desejáveis (AGD),  $\omega$ -6: $\omega$ -3, Índice de Aterogenicidade (IA), Ácidos Graxos Hipocolesterolêmicos:Hipercolesterolêmicos (HH) e o Índice Trombogenicidade (IT). Verificou-se influência da utilização da palma na utilização dos cordeiros ( $P < 0,05$ ) para as relações AGPI:AGS,  $\omega$ -6: $\omega$ -3 e IT, com comportamento quadrático e pico ao se acrescentar 50% de palma à dieta, contudo estavam de acordo com os padrões recomendados para uma dieta saudável. Enquanto as relações os ácidos graxos desejáveis Índice de Aterogenicidade e Hipocolesterolêmicos:Hipercolesterolêmicos foram semelhantes, independente do percentual de palma adicionada à dieta ( $P > 0,05$ ). A utilização de uma dieta a base de palma forrageira favoreceu uma boa relação entre ácidos graxos, indicando bom potencial nutricional.

**Palavras-chave:** ácidos graxos desejáveis; nutrição; ovinos

## Relation between fatty acids of lamb meat diets containing different levels of small palm substitution

**Abstract:** The objective of this study was to determine the influence of diet and the relation between fatty acids of lamb meat fed with increasing levels of small palm, 0; 30; 50 and 70%, replacing the grass hay Tifton - 85 hay. Thirty - five animals of the Santa Inês breed, whole males, were used. kg, when the *Longissimus dorsi* was obtained forwarded for determination of the lipid profile the design was completely randomized and the means submitted to regression analysis. It was evaluated sum of polyunsaturated and saturated fatty acids (AGPI: AGS), Desirable Fatty Acids AGD),  $\omega$ -6:  $\omega$ -3, Atherogenicity Index (IA), Hypocholesterolemic Fatty Acids: Hypercholesterolemic HH) and the Thrombogenicity Index (IT). It was evaluated the influence of palm utilization on the use of lambs ( $P < 0,05$ ) to the AGPI: AGS,  $\omega$ -6:  $\omega$ -3 relation and IT, with quadratic and peak behavior when 50% palm was added to the diet, however it complied with the recommended standards for a healthy diet. While the relation of desirable fatty acids Atherogenicity and Hypocholesterolemic: Hypercholesterolemic indexes were similar, regardless of the percentage of palm added to the diet ( $P > 0.05$ ). The use of a diet based on forage palm favored a good relation between fatty acids, indicating good nutritional potential.

**Keywords:** desirable fatty acids; meat quality; nutrition

### INTRODUÇÃO

A composição da carne, principalmente no que diz respeito aos ácidos graxos, tem recebido bastante atenção nas pesquisas pelas implicações na saúde humana. O Perfil de ácidos graxos nos produtos dos ruminantes pode ser influenciado por diversos fatores como dieta, raça, sistema de terminação, gordura intramuscular, hormônio e sexo. A carne é capaz de suprir a grande maioria das exigências humanas diárias de proteínas e de ácidos graxos essenciais, sobretudo os lipídios, que além de representarem importante papel na alimentação, são preponderantes na aceitabilidade do produto no ato do consumo por favorecer as características sensoriais como textura e sabor (COSTA et al., 2009).

A composição de ácidos graxos (AG) é responsável diretamente por influenciar em diversos parâmetros qualitativos da carne como o aroma, a maciez e a maturação, bem como a sua oxidação. Nesse contexto, a determinação do perfil de ácidos graxos bem como suas relações é importante particularmente no que diz respeito a determinar o teor de ácidos graxos essenciais, saturados, poli-

insaturados. As relações entre os diversos ácidos graxos têm como principal objetivo avaliar o fator de risco dos alimentos em relação à saúde do consumidor, evitando assim seu consumo. Isso ocorre porque muitos são os problemas que podem ser causados, como as doenças coronarianas, a obesidade e a elevação do colesterol sanguíneo. Considerando a importância dos ácidos graxos, que podem interferir na qualidade da carne, e com o intuito de produzir alimentos mais saudáveis para o consumo, objetivou-se determinar a ação da inclusão de palma miúda (*Nopalea cochenillifera*) na relação do perfil lipídico da carne de cordeiros Santa Inês.

## OBJETIVOS

Determinar a ação da inclusão de palma miúda (*Nopalea cochenillifera*) na relação do perfil lipídico da carne de cordeiros Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas – UFAL, localizado em Rio Largo, Alagoas, entre janeiro e abril de 2013. Foram utilizados 35 cordeiros inteiros Santa Inês, com peso vivo médio inicial de  $17,25 \pm 5,9$  kg, e com média de 100 dias de idade, permanecendo por 90 dias confinados. Foram formuladas quatro rações isoenergéticas e isoproteicas com 2,4 Mcal EM/Kg e 14,5%, respectivamente, com base no NRC (2007) para ganhos de 250 g/dia, contendo quatro percentuais de inclusão de palma forrageira: 0; 30; 50 e 70% em substituição ao feno de Tifton. A relação volumoso:concentrado foi de 70:30, utilizando como alimentos concentrados milho, farelo de soja e óleo de soja, além de suplemento mineral. A base do volumoso foi feno de Tifton – 85 (*Cynodondactylon*) e a palma forrageira utilizada foi da variedade miúda (*Nopalea cochenillifera* SalmDyck). Os animais foram abatidos aos 90 dias de confinamento, com peso médio de abate de 30 kg, após 24h sob refrigeração, as carcaças foram divididas em duas meias carcaças através de corte longitudinal na espinha vertebral. O músculo *Longissimus dorsi*, de cada animal, foi identificado, embalado e congelado a  $-20^{\circ}\text{C}$  até a realização das análises. A caracterização dos ácidos graxos presentes no extrato lipídico foi obtida a partir do método de Folch, Less e Stanley (1957). A partir dos ácidos graxos identificados determinou-se, as relações entre  $\omega 6:\omega 3$  e a relação hipercolesterolêmicos e hipocolesterolêmicos, de acordo com Santos e Silva et al. (2002) em que  $\text{HH} = \text{C18:1 cis-9} + \text{C18:1 trans-15} + \text{AGPI } \omega\text{-6} + \text{AGPI } \omega\text{-3} / \text{C12:0} + \text{C14:0} + \text{C16:0}$ . O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com quatro níveis de substituição de palma. Os dados de substituição de palma foram obtidos pela análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A substituição de feno de Tifton por palma miúda alterou a relação AGPI:AGS ( $P < 0,05$ ) como maior valor observado com 50% de substituição, Tabela 01, estando em conformidade com os padrões observados para uma dieta saudável, que deve ser superior a 0,4. Os ácidos graxos desejáveis (AGD) não foram alterados ( $p > 0,05$ ) ao se substituir feno por palma miúda, com média de 71,75%. A concentração de ácidos graxos desejáveis (AGD) é expressa pela soma dos ácidos graxos insaturados mais o ácido esteárico, que é um ácido graxo saturado, não possuindo mesmo efeito hipercolesterolêmico que os demais.

**Tabela 01** - Relações entre os ácidos graxos da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo diferentes níveis de substituição de palma miúda

Ácidos Graxos (%)	Substituição de Palma (%)				P	Quadrática	CV%
	0	30	50	70			
AGPI:AGS <sup>1</sup>	0,81	1,01	1,08	1,05	0,0001	* <sup>a</sup>	6,35
AGD <sup>2</sup>	72,76	71,36	71,41	71,48	0,1112	NS	1,24
$\omega 3:\omega 6$ <sup>3</sup>	0,04	0,06	0,06	0,03	0,0001	* <sup>b</sup>	13,74
IA <sup>4</sup>	0,55	0,56	0,55	0,55	0,6415	NS	6,45
HH <sup>5</sup>	1,70	1,76	1,81	1,77	0,3021	NS	5,82
IT <sup>6</sup>	1,65	1,44	1,40	1,46	0,0117	* <sup>c</sup>	6,58

<sup>1</sup>AGPI:AGS = razão entre o somatório dos ácidos graxos poli-insaturados e saturados; <sup>2</sup>AGD = ácidos graxos desejáveis (AGD = ácidos graxos monoinsaturados (AGM) + ácidos graxos poli-insaturados (AGP) + C18:0); <sup>3</sup> $\omega 3:\omega 6$  = razão entre o somatório dos ácidos graxos  $\omega 3$  e  $\omega 6$ ; <sup>4</sup>IA = índice de aterogenicidade ( $\text{IA} = [(\text{C12:0}) + (4 \times \text{C14:0}) + (\text{C16:0})] / [(\text{AGPI } \omega\text{-6} + \text{AGPI } \omega\text{-3}) + \text{AGMI}]$ ); <sup>5</sup>HH = razão entre (H/H =  $\text{C18:1 cis-9} + \text{C18:1 trans-15} + \text{AGPI } \omega\text{-6} + \text{AGPI } \omega\text{-3} / \text{C12:0} + \text{C14:0} + \text{C16:0}$ ); <sup>6</sup>IT = índice de trombogenicidade ( $\text{C14:0} + \text{C16:0} + \text{C18:0} / [(0,5 \times \text{AGMI}) + (0,5 \times \text{AGPI } \omega\text{-6}) + (3 \times \text{AGPI } \omega\text{-3}) + (\text{AGPI } \omega\text{-3} / \text{AGPI } \omega\text{-6})]$ ). Equações determinadas: <sup>a</sup>  $Y = 0,8159 + 0,0093x - 0,00008x^2$ ; <sup>b</sup>  $Y = 0,0485 + 0,0012x - 0,00002x^2$ ; <sup>c</sup>  $Y = 1,6596 - 0,0104x + 0,0001x^2$ ; CV = Coeficiente de Variação.

A razão  $\omega\text{-6}:\omega\text{-3}$  foi influenciado pela substituição de feno de Tifton por palma miúda ( $P < 0,05$ ) com o menor valor determinado ao se substituir 70% do feno de Tifton por palma miúda, 0,03. Nas substituições intermediárias, 30 e 50%, os valores foram os mais elevados. Os nutricionistas têm salientado a importância de manter uma razão ótima entre  $\omega\text{-6}:\omega\text{-3}$  em níveis inferiores a 4, como forma de diminuição dos riscos de desenvolver um câncer ou possíveis complicações coronarianas. A inclusão de palma miúda na dieta de cordeiros Santa Inês não interferiu no Índice de Aterogenicidade ( $P > 0,05$ ), com média de 0,55, mostrando valores satisfatórios, esse índice tem sido utilizado como indicador do risco dietético para doenças cardiovasculares. O índice de hipocolesterolêmicos:hipercolesterolêmicos (H:H), não foi alterado pela dieta ( $P > 0,05$ ). A relação entre os ácidos graxos (HH),

quando apresenta valores elevados, indica que mais adequada, nutricionalmente é a gordura. A relação H:H é baseada nos efeitos funcionais dos ácidos graxos sobre o metabolismo do colesterol, permitindo uma melhor avaliação nutricional, além de considerar os efeitos benéficos dos ácidos graxos monoinsaturados nessa relação (Arruda et al., 2012). O índice de trombogenicidade (IT) foi influenciada pela dieta (P<0,05), sendo encontrados valores de 1,65 a 1,40%, e o nível de 50% sendo o mais indicado, por ter o menor teor. De acordo com Arruda et al. (2012), o menor valor para os índices de aterogenicidade e trombogenicidade (IA e IT) indicam maior quantidade de ácidos graxos antiaterogênicos na gordura e maior potencial de prevenção do aparecimento de doenças coronárias.

## CONCLUSÃO

A utilização de palma miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck) proporciona boas relações entre ácidos graxos, indicando bom potencial nutricional da carne de cordeiro.

## REFERÊNCIAS

ARRUDA, P.C.L.; PEREIRA, E.S.; PIMENTEL, P.G.; BOMFIM, M.A.D.; MIZUBUTI, I.Y.; RIBEIRO, E.L.A.; FONTENELE, R.M.; REGADAS FILHO, J.G.L. Perfil de ácidos graxos no *Longissimus dorsi* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis energéticos. **Semina: Ciências Agrárias**, v.33, n.3, p.1229-1240, 2012.

COSTA, R.G.; BATISTA, A.S.M.; AZEVEDO, P.S.; QUEIROGA, R.C.R.E.; MADRUGA, M. S.; ARAÚJO FILHO, J.T. Lipid profile of lamb meat from different genotypes submitted to diets with different energy levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.532-538, 2009.

FOLCH, J.; LESS, M.; STANLEY, S.A.; 1957. Simple method for the isolation and purification of total lipids from animal tissues. **Journal of Biological Chemistry**, 226, 497-509.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goat, Cervids and new world camelids**. 1, Washington: Committee on Nutrient Requirements of Small Ruminants, 2007, 362 p.

SANTOS-SILVA, J.; BESSA, R.J.B.; SANTOS-SILVA, F. Effects of genotype, feeding system and slaughter weight on the quality of light lambs. II. Fatty acid composition of meat. **Livestock Production Science**, v. 77, n. 2-3. p. 187-194, 2002.



## Efeito do período reprodutivo sobre perfil sérico de albumina e proteínas totais de vacas leiteiras em Sousa-PB

Jéssica Monique dos Santos Lima<sup>1</sup>; Beatriz Dantas Fernandes<sup>1</sup>; Gilderlândio Pinheiro Rodrigues<sup>1</sup>; Bismark Alves da Silva<sup>1</sup>; Daniel César da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Medicina Veterinária do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/ Campus Sousa; <sup>2</sup>Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba/ Campus Sousa

**Resumo:** Em vacas leiteiras, o período de transição compreende as três semanas pré e três semanas pós-parto, sendo considerado um momento crítico e de grande desafio dentro dos sistemas de produção de leite, pois é o período que ocorrem a maioria dos problemas metabólicos, podendo prejudicar a saúde e produção de leite dos animais. Objetivou-se com este estudo avaliar o perfil sérico de albumina e proteínas totais em relação ao período reprodutivo de vacas leiteiras da microrregião de Sousa-PB. Foram coletadas 456 amostras de sangue por meio de punção venosa, com auxílio de agulha de 25 x 0,8 mm e tubo Vacutainer, sendo 155 amostras provenientes de vacas em lactação que se encontravam no período de pré-parto e 301 de vacas em lactação inseridas no período de pós-parto. Após as coletas, os tubos foram mantidos refrigerados em caixa térmica e encaminhados para o Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário do IFPB/Campus Sousa para posterior análise. Os tubos foram centrifugados a 3.600 rpm por 10 minutos, retirando-se o soro, no qual foi determinado os teores de albumina e proteínas totais pela técnica de colorimetria, utilizando-se os kits bioquímicos Albumina LabTest e Proteínas totais LabTest. As análises foram realizadas em Analisador Bioquímico Semiautomático modelo BIO-2000 IL. As vacas que se encontravam no período de pós-parto apresentaram maior prevalência de hipoalbuminemia, com 53,82% e com concentrações séricas, em média de  $2,62 \pm 0,53$  para vacas do pré-parto e  $2,48 \pm 0,58$  para vacas do pós-parto. Já na avaliação de proteínas totais, observou-se médias de  $9,37 \pm 2,30$  para vacas no pré-parto e  $8,99 \pm 2,29$  para vacas no pós-parto, havendo maior prevalência de animais com hiperproteinemia. A hipoalbuminemia é um distúrbio presente em vacas que se encontram no periparto, com maior prevalência para aquelas de pós-parto. O perfil sérico de proteínas apresentou elevações em ambos períodos reprodutivos, mantendo-se dentro do intervalo fisiológico da espécie de 6,2 a 9,2 g/dL.

**Palavras-chave:** bovinocultura leiteira; metabólitos sanguíneos; periparto

## Effect of the reproductive period on serum profile of albumin and total proteins of dairy cows in Sousa-PB

**Abstract:** In dairy cows, the transitional period comprises the three weeks pre and three weeks postpartum, being considered a critical moment and of great challenge within the milk production systems, as it is the period that most metabolic problems occur, and may impair the Health and animal milk production. This study was aimed at evaluating the serum profile of albumin and total proteins in relation to the reproductive period of dairy cows in the region of Sousa-PB. 456 blood samples were collected by means of venous puncture, with a 25 x 0.8 mm needle aid and Vacutainer tube, 155 samples from lactating cows that were in the Lamaze period and 301 of lactation cows inserted in the postpartum period. After collecting, the tubes were kept refrigerated in a thermal box and routed to the laboratory of clinical analyses of the veterinary Hospital of the IFPB/Campus Sousa for subsequent analysis. The tubes were centrifuged at 3,600 rpm for 10 minutes, removing the serum, in which the contents of albumin and total proteins were determined by the colorimetry technique, using the albumin LabTest biochemical kits and total proteins LabTest. The analyses were conducted on semi-automatic biochemical analyser Model BIO-2000 IL. The cows that were in the post-childbirth period presented a higher prevalence of hypoalbuminemia, with 53.82% and with concentrations serum, in average of  $2.62 \pm 0.53$  for cows of the Lamaze and  $2.48 \pm 0.58$  for postpartum cows. In the evaluation of total proteins, the averages of  $9.37 \pm 2.30$  for cows in the pre-childbirth and  $8.99 \pm 2.29$  for cows in the post-childbirth, having greater prevalence of animals with hiperproteinemia. Hypoalbuminemia is a disorder present in cows that are found in Periparto, with greater prevalence for those of postpartum. The serum protein profile presented elevations in both reproductive periods, while remaining within the physiological range of the species of 6.2 to 9.2 g/dL.

**Keywords:** blood metabolites; cattle dairy; periparto

### INTRODUÇÃO

Em vacas leiteiras, o período de transição compreende as três semanas pré e pós-parto, sendo considerado momento crítico e de grande desafio dentro dos sistemas de produção de leite. É neste período que ocorrem a maioria dos problemas metabólicos na vaca

em lactação, podendo prejudicar toda a expectativa de produção durante a lactação, com significativo impacto econômico (ALVARENGA et al., 2015).

As modificações no organismo das vacas tem como intuito a preparação do animal para o final da gestação, assim como para o início da lactação, onde será necessária maior demanda de nutrientes para suprir as necessidades das vacas leiteiras. Entretanto, neste período pode haver redução de até 30% sobre o consumo de matéria seca e nutrientes, o que obriga a fêmea em lactação a mobilizar reservas corporais com vistas à manutenção da lactação. Nesta situação, os animais podem apresentar distúrbios metabólicos como a hipoalbuminemia ou hipoproteinemia, levando a diminuição na produção de leite e ocorrência de outras enfermidades.

Avaliações do status nutricional de um rebanho podem ser realizadas mediante a determinação de alguns metabólitos sanguíneos. A utilização do perfil metabólico em animais de produção atua como método auxiliar na avaliação de rebanhos com diferentes índices produtivos e reprodutivos, atuando também como uma importante ferramenta no diagnóstico clínico de doenças do metabolismo de vacas leiteiras.

A nutrição associada ao transcurso do parto, lactação, estações do ano e doenças que podem estar ocorrendo concomitantemente, influem diretamente no metabolismo proteico, tendo as proteínas totais e albumina como principais indicadores deste (ALVARENGA et al., 2015).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o perfil sérico de albumina e proteínas totais em função do período reprodutivo (pré e pós-parto) de vacas leiteiras da microrregião de Sousa-PB.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os protocolos desta pesquisa foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Federal de Campina Grande/Campus Patos-PB, sob Protocolo nº 009/2016. A pesquisa foi conduzida na microrregião de Sousa-PB, com clima predominante do tipo semiárido, quente, do tipo Bsh. A temperatura média anual é de 27 °C, com máxima de 38 °C, e umidade relativa média de 64%.

A pesquisa foi conduzida entre os meses de maio a outubro de 2016, onde foram selecionadas apenas vacas leiteiras que se encontravam em período de transição (pré e pós-parto), inseridas em 29 rebanhos leiteiros, compreendendo as raças, holandesa, jersey, gir leiteiro, girolando, pardo suíço e SPRD. Para a seleção das propriedades foi adotado o critério: Estar inserida na microrregião de Sousa-PB. Para a seleção dos animais foram adotados os critérios: Novilhas de primeira cria e vacas inseridas no período de quatro semanas antes e quatro semanas após o parto; Novilhas de primeira cria e vacas que não apresentem nenhum sintoma de doenças infecto contagiosas. Foram coletadas informações com auxílio de questionários, acerca do sistema de criação, tipo de alimentação, tipo e manejo de suplementação mineral e aspectos produtivos. Com base nas informações dos questionários, realizou-se o agrupamento dos animais de acordo com o período reprodutivo o qual se encontravam, pré ou pós parto.

Coletou-se 456 amostras de sangue por meio de punção venosa, com auxílio de agulha de 25 x 0,8 mm e tubo Vacutainer, sendo 155 amostras provenientes de vacas em lactação que se encontravam no período de pré-parto e 301 de vacas em lactação inseridas no período de pós-parto. Após as coletas, os tubos foram mantidos refrigerados em caixa térmica e encaminhados para o Laboratório de Análises Clínicas do Hospital Veterinário do IFPB/Campus Sousa para posterior análise. Os tubos foram centrifugados a 3.600 rpm por 10 minutos, retirando-se o soro, no qual foi determinado os teores de albumina e proteínas totais pela técnica de colorimetria, utilizando-se respectivamente os kits bioquímicos Albumina LabTest e Proteínas totais LabTest. As análises foram realizadas em Analisador Bioquímico Semiautomático modelo BIO-2000 IL (Bioplus, Produtos para Laboratórios LTDA, Barueri-SP).

Os dados foram analisados segundo o procedimento PROC MEANS do logiciário estatístico SAS (2001), com realização de estatísticas descritivas para média, desvio-padrão e coeficiente de variação. Em adição, foi realizado teste de aderência dos dados à curva de normalidade pelo procedimento PROC UNIVARIATE. Avaliou-se o efeito do período reprodutivo (pré e pós-parto) sobre o perfil sérico de albumina e proteínas totais em vacas leiteiras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na avaliação dos níveis de albumina sérica constatou-se que aqueles animais que se encontravam no período reprodutivo de pós-parto apresentaram maior percentagem de hipoalbuminemia, representando 53,82% do total de vacas avaliadas no respectivo período (Tabela 1), enquanto que 42,58% dos animais de pré- parto apresentaram valores de referência menores do que a normalidade (2,5-3,5 g/dL). De acordo com Birgel Junior et al. (2003), quadros de hipoalbuminemia em animais no pós-parto pode ser atribuído a distúrbios hepáticos. Além disso, durante a realização desta pesquisa verificou-se que o manejo nutricional nas propriedades não era realizado de forma específica para o período reprodutivo que o animal se encontrava, o que pode ter ocasionado o não atendimento das necessidades minerais diárias, assim como a não adoção de protocolos de vermifugação, levando a suspeita de endoparasitoses.

Ao avaliar os níveis de proteínas totais verifica-se que ínfima porcentagem de animais apresentaram hipoproteinemia, com apenas 1,94% de animais apresentando no pré-parto e 3,61% no pós- parto. A maior parcela das vacas em lactação se encontrava dentro dos valores de referência para a espécie, entre 6,2 e 9,2 g/dL.

Tabela 1 – Distribuição percentual do perfil sérico de albumina e proteínas totais em novilhas de primeira cria e vacas em fase de lactação em diferentes períodos reprodutivos, na microrregião de Sousa-PB

	Período Reprodutivo	
	Pré-parto <sup>a</sup>	Pós-parto
<i>Intervalos séricos</i>	<b>Albumina sérica</b>	
<b>Inferior a 2,4 g/dL</b>	42,58 % (66)	53,82% (165)
<b>Entre 2,5 e 3,5 g/dL</b>	52,26 % (81)	41,86 % (128)
<b>Acima de 3,5 g/dL</b>	5,16 % (8)	4,32% (13)
<i>Intervalos séricos</i>	<b>Proteínas totais sérica</b>	
<b>Inferior a 6,1 g/dL</b>	1,94% (3)	3,61% (11)
<b>Entre 6,2 e 9,2 g/dL</b>	50,32 % (78)	62,79 % (192)
<b>Acima de 9,2 g/dL</b>	47,74% (74)	33,55% (103)

<sup>a</sup>Pré- parto: animais 30 dias antes de parir; Pós- parto: animais até 30 dias após parto.

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para as concentrações séricas de albumina em função do período reprodutivo (Tabela 2). Estes resultados corroboram as informações da distribuição percentual, em que maior número de animais estiveram abaixo dos valores de referência para este metabólito (Tabela 1). Esses resultados podem ser comparados com pesquisa realizada por Cincovic et al. (2012), o qual encontrou queda nas concentrações de albumina na primeira semana do pós-parto de vacas leiteiras. Essa diminuição pode ter sido desencadeada pela má nutrição dos animais no período de transição, associado a maior requisição de aminoácidos para produção de leite no puerpério e ao estresse calórico sofrido pelos animais na região.

As concentrações séricas médias de proteínas totais não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os momentos de pré e pós-parto, apresentando médias de  $9,37 \pm 2,30$  para vacas no pré- parto e  $8,99 \pm 2,29$  para vacas no pós parto, assim como em trabalho realizado por Alvarenga et al. (2017), onde os valores de proteína total permaneceram praticamente constantes entre os momentos avaliados. O autor anteriormente citado demonstra também maior prevalência de hiperproteinemia nos animais que se encontravam no pré-parto, assim como encontrado nesta pesquisa.

Tabela 2 – Média, desvio padrão e coeficiente de variação para concentração sérica de albumina e proteínas totais em novilhas de primeira cria e vacas em fase de lactação em função do período reprodutivo, na microrregião de Sousa-PB

Parâmetro	Período Reprodutivo		CV(%) <sup>c</sup>
	Pré-parto <sup>a</sup>	Pós-Parto	
<b>Albumina sérica (g/dL)</b>	$2,62 \pm 0,53a^b$	$2,48 \pm 0,58b$	22,29
<b>Proteínas totais sérica (g/dL)</b>	$9,37 \pm 2,30a$	$8,99 \pm 2,29a$	25,15

<sup>a</sup>Pré- parto: animais 30 dias antes de parir; Pós- parto: animais até 30 dias após parto; <sup>b</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha (Período reprodutivo), diferem entre si pelo teste de Duncan ( $p < 0,05$ ). <sup>c</sup>Coefficiente de variação.

## CONCLUSÃO

A hipoalbuminemia é um distúrbio presente em vacas que se encontram no periparto, com maior prevalência para aquelas de pós-parto. O perfil sérico de proteínas apresentou elevações em ambos períodos reprodutivos, mantendo-se dentro do intervalo fisiológico da espécie de 6,2 a 9,2 g/dL.

## REFERÊNCIAS

- ALVARENGA, E. A.; MOREIRA, G. H. F. A.; FILHO, E. J. F. LEME, F. O. P.; COELHO, S. G.; MOLINA, L. R.; LIMA, J. A. M.; CARVALHO, A. U. Avaliação do perfil metabólico de vacas da raça Holandesa durante o período de transição. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, n.35, v. 3, p. 281-290, 2017.
- ALVARENGA, P. B.; REZENDE, A. L.; JUSTO, F. B.; REZENDE, S. R.; CESAR, J. C. G.; SANTOS, R. M.; MUNDIM, A. V.; SAUT, J. P. E. Perfil metabólito de vacas Jersey clinicamente saudáveis. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v. 37, n.2, p. 195- 203, 2017.
- BIRGEL JUNIOR E. H.; NEVES, F. S.; SALVATORE, L. C. A.; MIRANDOLA, R. M.; TÁVORA. J. P. F.; BIRGEL, E. H. . Avaliação da influência da gestação e do puerpério sobre a função hepática de bovinos da raça Holandesa. *Ars Veterinaria*, v.19, n.2, p.172-178, 2003.
- CINCOVIC, R. M.; BRANISLAVA, B.; BILJANA, R.; HRISTOV, S.; DOKOVIC, R. Influence os lipolysis and ketogenesis to metabolic and hematological parameters in dairy cows during periparturient period. *Acta Veterinaria*, n.4, v. 62, p. 429-444, 2012.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM (SAS). *SAS/STAT User's Guide*. Cary, NC: SAS Institute, 2001.



## Comportamento ingestivo de cordeiros confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado e palma forrageira em substituição ao milho

Rebeka Borges Silveira<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Maxwelder Santos Soares<sup>3</sup>; Natan Santana Araújo<sup>4</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>5</sup>; Claudia Ribeiro Antunes<sup>6</sup>; Claudio Azevedo Batista<sup>7</sup>; Diego Lima Dutra<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, bolsista FAPESB-UESB; <sup>2</sup>Professor Pleno - UESB; <sup>3</sup>Doutorando em Zootecnia-UNESP; <sup>4</sup>Mestrando em Zootecnia-UESB; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia-UESB; <sup>6</sup>Doutoranda em Zootecnia-UESB; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia-UESB; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado à palma forrageira. Foram utilizados 28 cordeiros, Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,02 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo bagaço de cana amonizado com 3 ou 6% de ureia na MS, e 18 ou 36% de palma forrageira na matéria seca da dieta total com sete repetições. O período experimental foi de 98 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 28 dias para coleta de dados. Não houve influência do bagaço de cana amonizado e palma forrageira no comportamento ingestivo. Bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado a palma forrageira em dieta de cordeiros em substituição ao milho, não interfere no comportamento ingestivo dos animais com 36% de palma forrageira na dieta

**Palavras-chave:** etologia; forragem; pequenos ruminantes

## Ingestive behavior of confined lambs fed with ammonized sugar cane bagasse and forage palm replacing corn

**Abstract:** This study aimed to evaluate the ingestive behavior of confined lambs fed with ammonized sugar cane bagasse associated with forage palm. Twenty-eight male uncastrated lambs, with an initial body weight of 20.02 kg, were distributed in a completely randomized design in a 2x2 factorial scheme, with cane bagasse being ammonized with 3 and 6% of urea in DM, and 18 and 36% forage palm in DM of the total diet with seven replications. The experimental period lasted 98 days, with 14 days of adaptation and three periods of 28 days for data collection. There was no influence of ammonized cane bagasse and forage palm in ingestive behavior. Ammonized sugarcane bagasse associated with forage palm in the diet of lambs replacing corn, does not interfere with animal ingestive behavior and with 36% of forage palm in the diet there is a reduction of water ingestion.

**Keywords:** ethology; forage; small ruminants

### INTRODUÇÃO

O comportamento ingestivo é o resultado da interação metabolismo do animal propriedades físico-químicas da dieta, estimulando receptores da saciedade, logo distintas condições de alimentação, pode modificar o tempo de alimentação, ruminação, ócio devido as características químicas dos alimentos utilizados, assim o estudo proporciona auxiliar o ajuste do manejo para incrementar o consumo diário de alimentos. Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado à palma forrageira em dietas para cordeiros confinados.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado à palma forrageira em dietas para cordeiros confinados.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Bela Vista, situada no município de Encruzilhada, BA no período de 01 de março de 2016 a 04 de junho de 2016. Foram utilizados 28 ovinos da raça Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de

20,02 kg com idade média de quatro meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2, com sete repetições, sendo duas doses de ureia 3 e 6% na MS juntamente 2% de feijão fradinho moído como fonte de uréase, aplicado ao bagaço de cana-de-açúcar, e duas proporções de palma forrageira *in natura* 18 ou 36 % na matéria seca da dieta. O experimento teve duração de 98 dias, precedido de 14 dias de adaptação às dietas e instalações e 84 dias de período experimental, dividido em três períodos de 28 dias cada. Os animais foram mantidos em regime de confinamento em local coberto com pé direito de 3,0 m, alojados em baias suspensas individuais de 1,20 m x 0,80 m, com piso ripado, equipadas com comedouros e bebedouros individuais, dispostos em frente à baia.

O bagaço de cana-de-açúcar foi proveniente de usina de água ardente da Fazenda Bela vista, o material foi totalmente seco ao sol durante cinco dias e revirado duas vezes ao dia, em seguida, processado em máquina forrageira e, posteriormente, homogeneizado. O bagaço de cana-de-açúcar foi recondicionado a umidade original, de 50%, utilizando a água juntamente com 3 ou 6% de ureia e 2% de feijão fradinho moído com base da matéria seca. A ureia de cada tratamento foi diluída em 10 litros de água e aplicado ao volumoso. Logo após, houve a adição do feijão fradinho ao material e, posteriormente, homogeneização e enchimentos dos sacos, onde permaneceu armazenado por um período de 100 dias, em sacos próprios para ensilagem, contendo 22 kg de matéria natural/saco. Antes do fornecimento, a palma forrageira cv. Múda (*Nopalea cocholenifera*) foi picada manualmente.

As dietas experimentais continham 40% de bagaço de cana amonizado com 60% de concentrado e foram formuladas para conterem nutrientes para ganho de peso de 200 g/dia para cordeiros com média de 20,02 kg de peso corporal (Tabela 1). O comportamento ingestivo foi realizado no 24º dia de cada período experimental, durante um período de 24 horas, em intervalos de 10 minutos e durante a observação noturna, o ambiente foi mantido com iluminação artificial com prévia adaptação de 3 dias. As variáveis registradas foram: tempo de alimentação, ruminação, ócio. Observadores treinados avaliavam os animais em local estratégico, de forma a não incomodar os animais.

Tabela 1- Proporção de ingredientes e composição química das dietas experimentais (g/kg de MS)

Ingredientes, g/kg	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
Bagaço amonizado	400	400	400	400
Palma forrageira	180	360	180	360
Milho moído	281	92	294	106
Farelo de soja	106	115	104	112
Calcário	11	11	11	11
Ureia	11	11	0	0
Mineral	11	11	11	11
Total	1000	1000	1000	1000
Composição da dieta g/kg MS				
Matéria seca	541	397	563	418
Proteína bruta	155	155	158	156
FDNcp	399	414	394	410
Lignina	85	85	79	78
Carboidratos não fibrosos	358	333	358	331
NDT	687	680	694	687

FDNcp- fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, NDT- nutrientes digestíveis totais:

Dieta 1- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 18% inclusão de palma forrageira na dieta

Dieta 2- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 36% inclusão de palma forrageira na dieta

Dieta 3- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 18% inclusão de palma forrageira na dieta

Dieta 4- Bagaço de cana tratado com 6% de ureia e 36% inclusão de palma forrageira na dieta

Na estimativa das variáveis comportamentais alimentação e ruminação (min/kg MS e FDNcp), eficiência alimentar (g MS e FDN/hora), eficiência em ruminação (g de MS e FDNcp/bolo) e consumo de MS e FDNcp, considerou-se o consumo voluntário de 24º dia de cada período experimental, sendo elaborado uma amostra composta. O número de períodos de alimentação, ruminação e ócio foram contabilizados pelo número de sequências de atividades observadas na planilha de anotações. A duração média diária desses períodos foi calculada dividindo a duração total de cada atividade pelo número de períodos discretos. Durante a avaliação do comportamento ingestivo, foi quantificado o consumo médio de água de cada animal, obtido pela diferença entre a água oferecida e a sobra. A evaporação foi medida utilizando-se baldes semelhantes aos usados para o fornecimento de água, distribuídos dentro da área experimental, que foi obtido pela diferença entre volume de água no período de 24 horas.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Proc GLM) com auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS 9.0), adotando-se 0,05 com o nível crítico de probabilidade para o erro tipo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que a interação não foi significativa ( $P > 0,05$ ) para tempo de alimentação, ruminação e ócio. Analisando os fatores independentes verifica-se que a inclusão de 36% de palma forrageira em substituição ao milho não interfere nos tempos de alimentação, ruminação. Evidenciando o potencial de utilização da forrageira na alimentação de pequenos ruminantes sem alterar as atividades diárias (Tabela 2).

Tabela 2- Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com bagaço de cana amonizado e palma forrageira em substituição ao milho

Item	Bagaço de cana		Palma forrageira		Média	CV (%)	Valor P		
							Bagaço	Palma	BxP
	3 % Ureia	6 % Ureia	18%	36%					
TA	4,4	4,7	4,4	4,7	4,6	11,5	0,0738	0,1112	0,1112
TR	6,0	6,2	5,8	6,4	6,1	15,2	0,4960	0,0797	0,7176
TO	13,6	13,1	13,8	13,0	13,4	7,5	0,0805	0,0514	0,2066

Matéria seca (MS); FDNcp; TA-tempo de alimentação; TR- tempo de ruminação; TO- Tempo em ócio; CV- coeficiente de variação; BxP; interação entre os fatores; B-Bagaço de cana; P- palma;  $P > 0,05$  não significativo pelo teste F.

Os tempos de alimentação, ruminação e ócio com médias 4,7; 6,4 e 13,4 horas/dia, respectivamente (Tabela 2), é reflexo da semelhança na composição nutricional das dietas, teor de FDNcp, consumo e digestibilidade da matéria seca e fibra não ter sido influenciado. De acordo com Carvalho et al. (2011), muitos fatores interferem no consumo de alimentos em ruminantes, provocando alteração nas atividades diárias dos animais, dentre elas o teor de FDN e a forma física da dieta ou tamanho de partículas dos alimentos. Assim, além dos teores de FDN, a composição da fibra também influencia as atividades comportamentais, principalmente ruminação. No entanto, não foi verificado diferença para ruminação, devido a proximidade da FDNcp das dietas.

## CONCLUSÃO

Deve-se amonizar o bagaço de cana-de-açúcar com 3% de uréia associado a 36% palma forrageira na dieta de cordeiros em substituição ao milho, pois não altera o tempo de alimentação, ruminação e ócio.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, G.G.P.C., GARCIA, R., PIRES, A.J.V., DETMANN, E.; RIBEIRO, L.S.O., CHAGAS, D.M.T., SILVA, 346 R.R., PINHO, B.D. Comportamento ingestivo em caprinos alimentados com dietas contendo 347 cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. *Revista Brasileira de Zootecnia*. v.40, n.8, p.1767-1773. 2011.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids.** Washington: National Academic Press, 362p. 2007.



## **Ingestão de nutrientes de ovinos em dieta com bagaço de cana-de-açúcar amonizado e palma forrageira**

Maxwelder Santos Soares<sup>1</sup>; Diego Lima Dutra<sup>2</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>3</sup>; Natan Santana Araújo<sup>4</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>5</sup>; Deivison Leles Balisa<sup>6</sup>; Daniela Cangussú Tolentino<sup>7</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, UNESP, Jaboticabal, SP; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista de iniciação científica Cnpq -UESB; <sup>3</sup>Professor Pleno UESB; <sup>4</sup>Mestrando em Zootecnia-UESB; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia-UESB; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista de iniciação científica Fapesb-UESB; <sup>7</sup>Doutoranda em Zootecnia-UESB; <sup>8</sup>Graduanda em Zootecnia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo de água e nutrientes de cordeiros confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado à palma forrageira em substituição ao milho. Foram utilizados 28 cordeiros, Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,02 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo bagaço de cana amonizado com 3 ou 6% de ureia na MS, e 18 ou 36% de palma forrageira na MS da dieta total com sete repetições. O período experimental foi de 98 dias, sendo 14 dias de adaptação e três períodos de 28 dias para coleta de dados. A interação não foi significativa para consumo de água, matéria seca e FDNcp. Porém, o consumo de água, matéria seca e FDNcp foi menor com 36% de palma forrageira na dieta. O bagaço de cana-de-açúcar tratado com 3 ou 6% de ureia não influenciou o consumo de matéria seca. Mas, houve diferença para fibra em detergente neutro com menor ingestão de fibra com 3% de ureia. Recomenda-se bagaço de cana-de-açúcar com 3% de ureia devido o consumo de matéria seca similar e 36% palma forrageira na dieta de cordeiros em substituição ao milho, uma vez que reduz a ingestão de água via bebedouro.

**Palavras-chave:** composição química; dieta; nutrição

## **Nutrient intake of sheep on diet with ammonized sugar cane bagasse and forage palm**

**Abstract:** This study aimed to evaluate the nutrient and water consumption in 24 hours by lambs fed with ammonized sugar cane bagasse and forage palm replacing corn. Twenty-eight male uncastrated lambs, with an initial body weight of 20.02 kg, were distributed in a completely randomized design in a 2x2 factorial scheme, with cane bagasse being ammonized with 3 or 6% of urea in DM, and 18 or 36% forage palm in DM of the total diet with seven replications. The experimental period lasted 98 days, with 14 days of adaptation and three periods of 28 days for data collection. The interaction was not significant for water, dry matter and NDFcp consumption. However, the consumption of water, dry matter and NDFcp was lower with 36% of forage palm in the diet. The sugarcane bagasse treated with 3 or 6% of urea did not influence the dry matter consume. However, there was a difference for neutral detergent fiber with lower intake of fiber with 3% of urea. Sugarcane bagasse is recommended with 3% urea due to the consumption of similar dry matter and 36% forage palm in the diet of lambs instead of corn, because it reduces water intake from the drinking fountain.

**Keywords:** chemical composition; diet; nutrition

### **INTRODUÇÃO**

A ingestão de material seca determina o fornecimento de nutrientes necessários para atender os requerimentos de manutenção e produção. Neste sentido tem-se observado que a palma forrageira melhora o consumo de matéria seca em ovinos (Costa et al., 2012). Portanto, busca-se determinar a melhor proporção de palma forrageira e doses de ureia no bagaço de cana-de-açúcar em dietas para ovinos, possibilitando maximizar a ingestão de matéria seca. A maior vantagem desta espécie vegetal é a sua capacidade de crescer em condições de baixa pluviosidade com armazenamento de água de qualidade facilitando assim a alimentação animal (Abidi, et al., 2009).

### **OBJETIVOS**

Avaliar o consumo de água e nutrientes em 24 horas por cordeiros confinados alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado associado à palma forrageira

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Bela Vista, situada no município de Encruzilhada, BA no período de 01 de Março de 2016 a 04 de junho de 2016. Foram utilizados 28 ovinos da raça Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,02 kg com idade média de quatro meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2, com sete repetições, sendo duas doses de ureia 3 e 6% na MS juntamente 2% de feijão fradinho moído como fonte de uréase, aplicado ao bagaço de cana-de-açúcar, e duas proporções de palma forrageira *in natura* 18 e 36 % na matéria seca da dieta. O experimento teve duração de 98 dias, precedido de 14 dias de adaptação às dietas e instalações e 84 dias de período experimental, dividido em três períodos de 28 dias cada. Os animais foram mantidos em regime de confinamento em local coberto com pé direito de 3,0 m, alojados em baias suspensas individuais de 1,20 m x 0,80 m, com piso ripado, equipadas com comedouro e bebedouro individuais, dispostos em frente à baia. As dietas experimentais continham 400 g/kg de bagaço de cana amonizado com 600 g/kg de concentrado e foram formuladas para conterem nutrientes para ganho de peso de 200 g/dia de acordo o NRC, 2007 (Tabela 1).

Ingredientes, g/kg	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
Bagaço amonizado	400	400	400	400
Palma forrageira	180	360	180	360
Milho moído	281	92	294	106
Farelo de soja	106	115	104	112
Calcário	11	11	11	11
Ureia	11	11	0	0
Mineral	11	11	11	11
Total	1000	1000	1000	1000
Composição da dieta g/kg MS				
Matéria seca	541	397	563	418
Proteína bruta	155	155	158	156
FDNcp	399	414	394	410
Lignina	85	85	79	78
Carboidratos não fibrosos	358	333	358	331
NDT	687	680	694	687

FDNcp- fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, NDT- nutrientes digestíveis totais: Dieta 1- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 18% inclusão de palma forrageira na dieta; Dieta 2- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 36% inclusão de palma forrageira na dieta; Dieta 3- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 18% inclusão de palma forrageira na dieta; Dieta 4- Bagaço de cana tratado com 6% de ureia e 36% inclusão de palma forrageira na dieta.

O bagaço de cana-de-açúcar foi proveniente de usina de água ardente da Fazenda Bela vista, seco ao sol durante cinco dias e revirado duas vezes ao dia, em seguida, processado em máquina forrageira e, posteriormente, homogeneizado. O volumoso foi recondicionado a umidade original, de 50%, utilizando a água juntamente com 3 e 6% de ureia e 2% de feijão fradinho moído com base da matéria seca. A ureia de cada tratamento foi diluída em 10 litros de água e aplicado ao volumoso. Logo após, houve a adição do feijão fradinho ao material e, posteriormente, homogeneização e enchimentos dos sacos, onde permaneceu armazenado por um período de 100 dias, em sacos próprios para ensilagem, contendo 22 kg de matéria natural/saco. Antes do fornecimento, a palma forrageira cv. Múda (*Opuntia cochenillifera*) foi picada manualmente. O comportamento ingestivo foi realizado no 24º dia de cada período experimental e durante as 3três mensurações foram quantificado o consumo pontual de matéria seca e água. Os cordeiros receberam dieta *ad libitum* fornecidas duas vezes ao dia, com 600 g/k fornecido pela manhã às 08:00h e 400 g/kg a tarde às 15:00h, e ajustado, de modo que as sobras representassem em torno de 10% do total ofertado. Nesta fase foi quantificado o consumo médio de água de cada animal, obtido pela diferença entre a água oferecida e a sobra. A evaporação foi medida utilizando-se baldes semelhantes aos usados para o fornecimento de água, distribuídos dentro da área experimental, que foi obtido pela diferença entre volume de água no período de 24 horas. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Proc GLM) com auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS 9.0), adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação não foi significativa ( $P > 0,05$ ) para consumo de água, matéria seca e FDNcp (Tabela 2). Com bagaço de cana-de-açúcar não houve diferença para ingestão de água ( $P > 0,05$ ) em função do teor de matéria seca similar. Mas, o consumo de água voluntário de 0,155 l/dia com 36% de palma forrageira evidencia o potencial da forrageira como suprimento de água, pois o consumo de água reduz à medida que eleva a proporção de palma na dieta de ruminantes, em decorrência de maior consumo de água via palma que substitui a ingestão de água nos bebedouros (Tabela 2).

Item	Bagaço de cana		Palma forrageira		Média	CV (%)	Valor P		
	3% Ureia	6% Ureia	18%	36%			Bagaço	Palma	BxP
Água (litros/dia)	0,238	0,236	0,320	0,155	0,237	18,3	0,9279	0,0001	0,4332

MS (g/dia)	1053,0	830,0	1141,0	996,0	1068,0	6,8	0,2821	0,0001	0,2236
FDNcp (g/dia)	301,0	353,0	380,0	274,0	327,0	16,1	0,0154	0,0001	0,5683

Matéria seca (MS); FDNcp; TA-tempo de alimentação; TR- tempo de ruminação; TO- Tempo em ócio; CV- coeficiente de variação; BxP; interação entre os fatores; B-Bagaço de cana; P- palma; P>0,05 não significativo pelo teste F.

Não houve diferença (P>0,05) na ingestão de matéria seca com bagaço de cana amonizado. Contudo, a menor ingestão de FDNcp com 3% de ureia, é justificado pelo efeito da amonização na parede celular, pois, com 6% de ureia no bagaço de cana, promoveu uma maior solubilização da hemicelulose e, conseqüentemente, uma maior ingestão de FDNcp em 24 horas. Vale salientar que, mesmo ocorrendo menor consumo de matéria seca 996,0 g/dia com 36% de palma na dieta, não influenciou o comportamento ingestivo, e esta redução é devido ao atendimento da demanda energética (Tabela 2).

## CONCLUSÃO

Recomenda-se bagaço de cana-de-açúcar com 3% de ureia devido o consumo de matéria seca similar e 36% palma forrageira na dieta de cordeiros em substituição ao milho, uma vez que reduz a ingestão de água via bebedouro.

## REFERÊNCIAS

ABIDI, S.; BEN SALEM, H.; VASTA, V.; PRIOLO, A. Supplementation with barley or spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. *inermis*) cladodes on digestion, growth and intramuscular fatty acid composition in sheep and goats receiving oaten hay. **Small Ruminant Research**.2009, v.87, n.3, p.9-16.

COSTA, R.G.; TREVIÑO, I.H.; MEDEIROS, G.R.; MEDEIROS, A.N.; PINTO, T.F.; OLIVEIRA, R.L. Effects of replacing corn with cactus pear (*Opuntia ficus indica* Mill) on the performance of Santa Inês lambs. **Small Ruminant Research**.2012, v.102, n.1, p.13-17.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 2007, 362p.



## Características de carcaça de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes a cochonilha do carmim

Joana Albino Munhame<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Ângela Maria Vieira Batista<sup>1</sup>; Levi Auto Lopes<sup>1</sup>; Michel do Vale Maciel<sup>1</sup>; Rodrigo Barbosa de Andrade<sup>1</sup>; Daniel Barros Cardoso<sup>1</sup>; Luiz Henrique Cunha Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Departamento de Zootecnia. Av. Dom Manoel de Medeiros, S/N, Dois Irmãos, Recife-PE, Brasil.

**Resumo:** O trabalho teve como objetivo avaliar o rendimento de carcaça de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistente a cochonilha do carmim, foram utilizados 30 caprinos machos sem padrão racial definido, com peso inicial de 19 kg, distribuídos em 3 tratamentos (controle, à base de feno de tifton 85, palma miúda e palma orelha de elefante mexicana), com 10 repetições em um delineamento inteiramente casualizado, os animais foram alojados em baias individuais providos de comedouros e bebedouros. O período experimental consistiu de 70 dias e 15 dias de adaptação, os animais foram desparasitados contra ectoparasitos e endoparasitos, castrados e vacinados. A dieta era fornecida duas vezes ao dia, no final do experimento os animais foram submetidos a jejum de sólidos e dieta hídrica por 16h em seguida o abate que seguiu as etapas de atordoamento, sangria, esfola, evisceração e pesagem da carcaça pós abate para obtenção do peso de carcaça quente e foram acondicionadas em uma câmara fria durante 24 horas depois pesadas para obtenção do peso de carcaça fria. Não houve diferenças significativas de PCA, PCV, PCQ, PCF e PR, porem houve diferenças significativas para as variáveis RCQ e RCF para os tratamentos à base da palma tendo sido superiores comparados ao tratamento controle devido a maior quantidade do conteúdo do trato gastrointestinal para o tratamento à base de feno. As variedades resistentes a cochonilha do carmim palma miúda e palma orelha de elefante mexicana podem ser utilizadas na alimentação de caprinos SPRD, visto que não alteram o peso das carcaças.

**Palavras-chave:** cactaceas ; carne; rendimento

## Carcass yield of goats fed with forage palm genotypes resistant to carmine cochineal

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the carcass yield of goats fed with forage palm genotypes resistant to carmine cochineal, 30 male goats with no defined racial pattern were used, with initial weight of 19 kg, distributed in 3 treatments (control with tifton 85 hay, spineless cactus and Mexican elephant ear cactus), with 10 replicates in a completely randomized design, the animals were housed in individual stalls provided with feed and water ad libitum. It had 70 experimental days, and 15 days, the animals were dewormed against ectoparasites and endoparasites, castrated and vaccinated. The diet was fed twice a day, at the end of the experiment the animals were fasted by solids and water fed for 16h, followed by slaughter, which followed the steps of stunning, bleeding, skinning, evisceration and weighing of the carcass for slaughter of the warm carcass weight and were conditioned in a cold chamber for 24 hours then weighed to obtain the cold carcass weight. There were no significant differences in BWS, EBW, HCW, CCW and LC, but there were significant differences for HCY and CCY for the palm treatments were superior compared to the control treatment, and this results it may be because of the greater amount of content of the gastrointestinal tract for the hay treatment. The resistant strains of carmine spineless and Mexican elephant ear cactus can be used in the feeding of SPRD goats, since they do not change the weight of the carcasses.

**Keywords:** cactaceas; characteristics; meat

### INTRODUÇÃO

A população de caprinos no Brasil tem oscilado nas últimas décadas, mas situando-se entre 8 a 10 milhões de cabeças. Em 2014, o rebanho nacional de caprinos atingiu o total 8.851.879 cabeças, com 8.109.672 cabeças encontrados na Região Nordeste, o que representa 91,6% do total de animais (IBGE, 2014).

A maior parte da população de caprinos do Brasil, notadamente na região Nordeste, está voltada para produção de carne (Bezerra et al., 2010). De modo geral, os caprinos criados na região semiárida do Nordeste caracteriza-se por animais sem padrão racial definido. A alimentação principal desses rebanhos é baseada nas pastagens nativas, sendo o bioma caatinga representativo dessa região.

A irregularidade nos pulsos de precipitação associado a baixa capacidade de suporte da caatinga é um fator limitante da oferta de forragem, especialmente no período seco do ano, que compreende cerca de oito a nove meses. Nessas condições de criação a produtividade de carne caprina é baixa. Para o desenvolvimento competitivo da caprinocultura é preciso garantir alimentos em quantidade e qualidade ao longo do ano.

Nas últimas décadas a palma forrageira vem sendo bastante utilizada na alimentação de caprinos e outros ruminantes no semiárido, ganhando destaque na região semiárida como uma das principais forrageiras cultivadas para alimentação de ruminantes (Santos et al., 2001). Todavia, como todas as demais culturas agrícolas, a palma forrageira também está sujeita ao ataque de pragas, e vem sofrendo com os ataques da cochonilha do carmim (Santos et al., 2006). Dessa forma uma alternativa para as regiões afetadas é o cultivo de genótipos resistentes, onde a Palma miúda e orelha de elefante mexicana tem se destacado pela resistência assim como boa produtividade e várias pesquisas tem sido realizadas envolvendo estes genótipos na alimentação animal. Na literatura consultada, ainda não foram reportados os efeitos das variedades resistentes a cochonilha do carmim, palma miúda e palma orelha de elefante mexicana, em caprinos para produção de carne, sobre o rendimento de carcaça.

## OBJETIVOS

Diante do exposto foi realizado um experimento com objetivo de avaliar o rendimento de carcaça de caprinos alimentados com genótipos de palma forrageira resistente a cochonilha do carmim, com destaque nas variáveis peso de corpo vazio, peso e rendimento de carcaça quente e fria, rendimento biológico, e perdas por resfriamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no sector de caprinovinocultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizado no município de Recife (PE). Foram utilizados 30 caprinos machos castrados sem padrão racial definido (SPRD) com peso inicial de 19kg, foram alojados em baias individuais com dimensões de 1m x 1,80m providos de comedouros e bebedouros. Antes do início do experimento os animais foram identificados, castrados com recurso a burdizzo, tratados contra ectoparasitos e endoparasitos e vacinados contra clostridiose. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 10 repetições com duração de 70 dias e 15 dias de adaptação. As dietas foram constituídas por feno de tifton (*Cynodon dactylon*), palma Miúda (*Nopalea cochenillifera*), Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw), milho moído, farinha de soja e sal mineral. A relação volumoso:concentrado das dietas foi de 60:40, que eram fornecidas *ad libitum* duas vezes ao dia. Os animais foram submetidos a jejum dos sólidos e dieta hídrica de 16h, foram pesados para obtenção do peso vivo em jejum.

Após a insensibilização por pistola pneumática, seguiu a sangria com o animal suspenso pelas patas traseiras que consistiu na extração do sangue pela incisão da veia jugular e artéria parótida na região cervical, o sangue recolhido foi pesado e registrado. Após a sangria, com o animal ainda suspenso procedeu-se com a esfola que consistiu na retirada da pele com auxílio de facas, em seguida a evisceração, que consiste na retirada das vísceras e órgãos abdominais e torácicos mantendo apenas os rins, após o esvaziamento o trato gastrointestinal foi pesado cheio assim como a bexiga e a vesícula, em seguida pesou-se cada órgão vazio e devidamente lavado e as demais vísceras também foram pesadas separadamente, a carcaça foi pesada para obtenção do peso de carcaça quente e foram acondicionadas em câmara fria com temperatura de 4 a 10° C por 24 horas e obteve-se o peso de carcaça fria.

Os dados foram submetidos a análise estatística pelo programa GLM SAS 9.0 (1999) a 5% de probabilidade e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A utilização de dietas contendo as variedades de palma miúda e palma orelha de elefante mexicana ou dieta controle não promoveram efeitos significativos ( $p > 0,05$ ) para as variáveis: peso corporal ao abate, peso de corpo vazio, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento biológico e perdas por resfriamento, e obtiveram médias de 23,6kg 19,53kg; 11,16kg; 10,66kg e 4,5% respectivamente (Tabela 1).

**Tabela 1. Pesos e rendimentos de carcaça de caprinos em crescimento alimentados com genótipos de palma forrageira resistentes a cochonilha do carmim**

Variáveis	Tratamentos			CV (%)	Pr>F
	Controle	Miúda	OEM		
Peso inicial (kg)	19,6±3	19,5±3	19,6±2,3		
Peso corporal ao abate (kg)	24,7a	22,1a	23,95a	10,6	0,0730
Peso do corpo vazio (kg)	19,7a	18,6a	20,3a	10,7	0,2348
Peso da carcaça quente (kg)	11,3a	10,6a	11,6a	11,1	0,2223
Rendimento carcaça quente (%)	45,5b	47,9a	48,2a	3,8	0,0049
Peso da carcaça fria (kg)	10,8a	10,1a	11,1a	11,3	0,196
Rendimento da carcaça fria (%)	43,3b	45,6a	46,2a	3,9	0,0032
Rendimento Biológico (%)	57,1a	56,7a	56,9a	2,75	0,8889
PPR (%)	4,7a	4,7a	4,1a	13,1	0,0540

---

PPR – Perda de peso por resfriamento; CV – Coeficiente de variação; a Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha não diferem entre si estatisticamente a 5% de probabilidade pelo teste.

---

A ausência de efeito pode estar associada à alta capacidade da espécie caprina de se adaptar as variações quantitativas e qualitativas das dietas ou forragens, sem causar alteração ou redução no peso ou carcaça.

Para os rendimentos de carcaça quente (RCQ) e carcaça fria (RCF), foram observadas diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos contendo palma e a dieta controle. Os animais que receberam apenas feno e concentrado obtiveram menores RCQ e RCF, entretanto, segundo Cezar e Sousa (2007) dentre as estimativas de rendimento de carcaça, o rendimento biológico (RB) é o que melhor representa os componentes da carcaça ao eliminar as variações influenciadas pelo conteúdo abiótico, apesar de não ser aplicável em escala comercial, é válido destacar, que o RB foi semelhante ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos.

## CONCLUSÃO

As variedades de palma Miúda e Orelha de elefante mexicana podem ser utilizadas na alimentação de caprinos SPRD, visto que, não alteram os pesos das carcaças.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, S.B.L.; VERAS, A.S.C.; SILVA, D.K.A. et al. Componentes não integrantes da carcaça de cabritos alimentados em pastejo na Caatinga. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.45, n.7, p.751-757, 2010.

CEZAR, M., F., & SOUSA, W., H., Carcaças ovinas e caprinas, obtenção- avaliação – tipificação, 1ª edição, editora UFCG, p.110-120, 2007

IBGE-Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Produção pecuária**. 2014. Disponível em <[www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br)>. Acesso em: 03/08/2017.

SANTOS, D. C. dos; SANTOS, M. V. F. dos; FARIAS, I. et al. Desempenho produtivo de vacas 5/8 holando/zebu alimentadas com diferentes cultivares de palma forrageira (*Opuntia Nopalea*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 30, p. 18-23, 2001.

SANTOS, D. C.; FARIAS, I.; LIRA, M. A. et al. Manejo e utilização da palma forrageira (*Opuntia e Nopalea*) em Pernambuco. Recife: IPA, 2006. 48p. (IPA. Documentos, 30).



## Efeito da substituição parcial do milho com farelo de biscoito na concentração sérica de proteínas totais de cordeiros Morada Nova

Luiza de Nazaré Carneiro da Silva<sup>1</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>2</sup>; Francisca Thaís Bezerra de Moura Ferro<sup>3</sup>; Luiz Carlos Oliveira de Sousa<sup>4</sup>; Francisca Daiane Sampaio Ripardo<sup>5</sup>; Alex dos Santos Rodrigues Junior<sup>6</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>7</sup>; Aline Vieira Landim<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>2</sup>Graduado em Zootecnia pela Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA; <sup>3</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1); <sup>8</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição parcial do milho moído com a inclusão do farelo de biscoito na concentração sérica de proteínas totais de cordeiros da raça Morada Nova. Foram utilizados vinte cordeiros, com peso inicial 17,1±3,74 kg e quatro meses de idade, distribuídos em um delineamento ao acaso, em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os níveis de inclusão do farelo de biscoito, e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As dietas foram à base de feno de *Tifton* 85, milho, farelo de soja e níveis crescentes de farelo de biscoito (zero, 15%, 30% e 45%) em substituição parcial ao milho. Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de proteínas totais, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 2h, 5h e 8h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. Houve efeito ( $P<0,05$ ) das dietas sobre o teor de proteínas totais somente no tempo de 5 horas após a alimentação. A inclusão do farelo de biscoito não altera as concentrações séricas de proteínas totais em ovinos Morada Nova, entretanto, as dietas contribuíram com o adequado aporte de proteína no soro sanguíneo.

**Palavras-chave:** circulação sanguínea; nitrogênio; subproduto

## Effect of partial substitution of corn with biscuit meal in serum concentrations of total protein of lambs of Morada Nova

**Abstract:** The aim was to evaluate if the partially replacement of corn ground with the inclusion of biscuit meal changes the blood serum total protein of Morada Nova lambs. Twenty Morada Nova lambs with initial weight 17.1±3.74 kg, at 4-mo of age, were distributed in a completely randomized design, in a subdivided plots scheme, with the inclusion levels of biscuit meal in the plots and the four collection times in the subplots, with five replicates per treatment. All diets contained Tifton 85 hay, corn, soybean meal and increasing inclusions of biscuit meal (zero, 15%, 30% and 45%) in partially replacement to corn. By jugular vein puncture was performed blood collection to determine total protein concentrations at four pre-established times (zero hour or before diet delivery, 2h, 5h, and 8h postprandial). Diets were provided at one time. There was no effect ( $P<0.05$ ) of diets on the content of total protein only in the time of 5 hours after feeding. The inclusion of biscuit meal no changes blood serum total protein in Morada Nova lambs, however, the diets contributed to the adequate supply of protein in the blood serum.

**Keywords:** blood circulation; nitrogen; by product

### INTRODUÇÃO

Na ovinocultura, como em qualquer sistema de produção animal, são encontrados obstáculos na elaboração de programas alimentares, sendo indispensável o correto manejo nutricional, evitando assim o desperdício financeiro, principalmente quando se trata de animais confinados. O ideal é a utilização de dietas balanceadas e adequadas ao estágio fisiológico e nível de produção dos animais. Contudo, o alto custo de alguns alimentos dificulta a produtividade destes sistemas, tornando-os, muitas das vezes, ineficientes dos pontos de vista nutricional e econômico.

Nos últimos anos, tem-se observado um crescente interesse no uso de alimentos alternativos e regionais nas dietas de ruminantes, visando a diminuição dos custos com insumos alimentares, entre os quais se pode destacar o farelo de biscoito, com seu elevado teor

energético. Vale ressaltar que a digestão e/ou absorção dos nutrientes do farelo de biscoito ou de qualquer outro alimento sofre influência da categoria animal, principalmente em virtude do estágio fisiológico ao qual se encontra. Neste sentido, os ovinos em crescimento carecem de atenção especial, pois os nutrientes exigidos pelo organismo nesta fase irão refletir no potencial produtivo do rebanho.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da substituição parcial do milho moído com a inclusão do farelo de biscoito na concentração sérica de proteínas totais de cordeiros da raça Morada Nova.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE. Foram utilizados vinte cordeiros, com peso inicial  $17,1 \pm 3,74$  kg e quatro meses de idade, distribuídos em um delineamento ao acaso, e alocados em gaiolas metabólicas, dotadas de comedouros, bebedouros e saleiros. As dietas foram à base de feno de *Tifton 85*, milho, farelo de soja e níveis crescentes de farelo de biscoito (zero, 15%, 30% e 45%) em substituição parcial ao milho (Tabela 1). Água e sal mineral à vontade.

**Tabela 1.** Composição centesimal e química das dietas

Itens	Dietas <sup>¥</sup> , %			
	0	15	30	45
<i>Ingredientes, % MS</i>				
Feno Tifton 85	30,7	30,6	30,5	30,4
Milhomóido	41,6	35,2	28,9	22,7
FareloSoja	27,2	27,1	27,0	26,9
Farelobiscoito	0	6,55	13,1	19,5
Calcário	0,481	0,479	0,478	0,476
<i>Composição, % MS</i>				
Matéria-seca	96,8	96,9	96,9	97,0
Matériaorgânica	94,9	94,9	94,9	94,9
Proteína bruta	22,5	22,5	22,4	22,3
NIDN, %NT <sup>†</sup>	30,1	28,5	26,9	25,3
Extrato etéreo	3,57	3,69	3,79	3,90
FDNcp <sup>‡</sup>	31,4	30,8	30,3	29,7
Fibra em detergente ácido	17,0	16,8	16,6	16,4
Hemicelulose	25,5	23,9	22,4	20,8
Celulose	14,4	14,2	14,0	13,8
Lignina	2,58	2,56	2,53	2,50
Carboidratos não fibrosos	60,9	61,5	62,1	62,6
Nutrientes digestíveis totais <sup>§</sup>	53,2	54,5	55,8	57,1

<sup>¥</sup>Substituição parcial do milho com farelo de biscoito em 15, 30 e 45%. <sup>†</sup>Nitrogênio insolúvel em detergente neutro, % do nitrogênio total; <sup>‡</sup>FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína. <sup>§</sup>Sniffen et al. (1992).

O período de adaptação dos animais às dietas e às gaiolas foi de 15 dias e ao final do ensaio de consumo e digestibilidade, em um único dia, foi realizada a coleta de sangue. Realizou-se a coleta de sangue por punção da veia da jugular para determinar as concentrações de proteínas totais, em quatro tempos pré-estabelecidos (zero hora ou antes do fornecimento da dieta, 2h, 5h e 8h pós-prandial). As dietas foram fornecidas em uma só vez. As amostras do sangue coletado foram imediatamente centrifugadas a 3500 rpm por cinco minutos para separação e obtenção do soro sanguíneo, e armazenado em freezer a -20°C para posterior análise. As dosagens séricas de proteínas totais foram realizadas por meio de kits Labtest® através de leituras colorimétricas em espectrofotômetro em absorbância em 545 nanômetros. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas os níveis de inclusão do farelo de biscoito, e nas subparcelas, os quatro tempos de coleta, com cinco repetições por tratamento. As médias foram comparadas pelo teste *Duncan* admitindo significância de 0,05. Utilizou-se o procedimento Proc GLM do *Statistical Analysis System SAS*® 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve influência ( $P > 0,05$ ) das dietas sobre os teores de proteínas totais e não foi observada ( $P > 0,05$ ) influência sobre os tempos ou interação entre os fatores sobre essas variáveis (Tabela 2), exceto no tempo de 5 horas após a alimentação ( $P < 0,05$ ), onde os ovinos que consumiram a dieta sem a inclusão do FBISC apresentaram maiores teores de proteínas séricas (7,01 mg/dL), porém não

diferiu das demais dietas com exceção da dieta com 30%. Os ovinos alimentados com a dieta com 30% de FBISC apresentaram menor teor de proteínas séricas (5,62 mg/dL), contudo não diferiram nas demais dietas que continham FBISC.

**Tabela 2.** Concentrações séricas de proteínas totais (mg/dL) em ovinos Morada Nova alimentados com farelo de biscoito

Tempo (h)	Níveis de Inclusão (%)				EPM
	0	15	30	45	
0	7,27	5,91	6,37	5,89	0,32
2	6,99	6,42	6,25	7,29	0,20
5	7,01a	5,96ab	5,62b	5,98ab	0,20
8	6,62	6,13	6,46	5,9	0,21

EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letra comum, maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Duncan a 5% de significância

Esses valores encontram-se dentro da amplitude normal de variação, 6,7 a 7,5 mg/dL (Smith, 1993), indicando que os animais estavam ingerindo quantidade adequada de proteína metabolizável para a manutenção dos níveis séricos. A ausência de efeito da inclusão do farelo de biscoito sobre o teor de proteínas totais em determinados tempos justifica o uso potencial do FBISC, contudo deve-se considerar o custo unitário do nutriente energético em relação às fontes energéticas convencionais disponíveis como o milho, por exemplo. Solaiman et al. (2008) avaliaram o efeito da inclusão do farelo de algodão na recria de cabritos Nubianos e observaram aumento nos teores proteínas totais no soro sanguíneo, já Ítavo et al. (2016) ao avaliarem a inclusão de farelo de Cambre em dietas de ovinos de diferentes sexos não observaram efeito sobre os teores de proteínas totais entre os grupos sexuais ou dieta. De forma geral, o teor de proteínas séricas diminuiu com o aumento do nível de energia dos animais, provavelmente devido à maior síntese de proteína microbiana com incorporação de amônia gerada da degradação da ureia com a maior disponibilidade de energia para os microrganismos ruminais.

Portanto, pode-se observar que as dietas pouco influenciaram no teor desse metabólito, pois as dietas apresentavam mesmo nível de NDT. Vale ressaltar que o teor de proteínas séricas é um conjunto de compostos nitrogenados que inclui diferentes outras proteínas do plasma sanguíneo como a albumina, por exemplo, é a mais abundante e constitui cerca de 50 a 65 % do total. A albumina é sintetizada no fígado e sua concentração pode ser alterada pelo aporte proteico na ração, o mesmo vale para a ureia. A albumina é indicador útil, quando o déficit proteico é mais prolongado (Kozloski, 2011).

## CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de biscoito não altera as concentrações séricas de proteínas totais em ovinos Morada Nova, entretanto, as dietas contribuíram com o adequado aporte de proteína no soro sanguíneo.

## REFERÊNCIAS

ÍTAVO, L.C.V., SOUZA A.D.V., FÁVARO, S.P., ÍTAVO, C.C.B.F., PETIT, H.V., DIAS, A.M., MORAIS, M.G., COELHO, R.G., REIS, F.A., COSTA J.A.A., ROSCO, R. 2016. Intake, digestibility, performance, carcass characteristics and meat quality of lambs fed different levels of crambe meal in the diet. **Animal Feed Science and Technology**. 216, 40-48.

KOZLOSKI, G.V., 2011. **Bioquímica dos ruminantes**, 3rd UFSM, Santa Maria, p. 280.

SMITH, B.P. **Tratado de medicina interna de grandes animais**. São Paulo:Manole, 1993. 1660p.

SOLAIMAN, S.G., GURUNG, N.K., MCCRARY, Q., GOYAL, H., MCELHENNEY, W.H., 2009. Feeding performance and blood parameters of male goat kids fed EasiFli® cottonseed. **Small Ruminant Research**. 81, 137-145.



## AValiação da presença do leite instável não ácido (LINA), em vacas em diferentes fases de lactação

Igor de Oliveira Silveira<sup>1</sup>; Maria Tatiane da Silva<sup>1</sup>; Veronaldo Souza de Oliveira<sup>1</sup>; Humberto da Silva Teti<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** O presente estudo buscou determinar a ocorrência, características físico-químicas, e influência da temperatura na identificação de leite instável não ácido, sobre diferentes fases de lactação, o leite foi coletado no município de Laranjeiras, no Estado de Sergipe. Onde foi realizado os testes do alizarol a 72°GL, o teste de pH, e o teste da fervura nos meses de fevereiro a abril de 2017, no período de verão, caracterizado como um período seco. Para a identificação de leite instável não ácido considerou as amostras que apresentassem instabilidade a prova do álcool 72% (v/v). Do total de amostras instáveis a prova do álcool a 72% (v/v), 74% foram consideradas como leite instável não ácido e que os animais de início e fim de lactação estavam mais propensos a reagirem a esse teste do que os de meio de lactação, 52% das amostras apresentaram maior alteração nos valores de pH quando a temperatura refrigerada, e no teste da fervura apenas 4% das amostras cortaram, provando dessa maneira que o teste do alizarol não é um bom indicador de acidez no campo. Os resultados mostraram que houve um alto índice de leite instável não ácido nesse período estudado, porém sem apresentam uma acidez verdadeira, levando ao produtor a ter significativos prejuízos, pois seu leite é rejeitado pela indústria quando o leite coagula ao teste rápido do alizarol.

**Palavras-chave:** análises físico químicas ; qualidade do leite; temperatura

## EVALUATION OF THE PRESENCE OF MILK INSTABLE NOT ACID (LINA), IN COWS IN DIFFERENT LACTATION PHASES

**Abstract:** The present study aimed to determine the occurrence, physico-chemical characteristics, and temperature influence on the identification of unstable, non-acidic milk on different lactation stages. The milk was collected in the municipality of Laranjeiras, State of Sergipe. Where the alizarol tests were performed at 72 ° GL, the pH test, and the boiling test from February to April 2017, during the summer period, characterized as a dry period. For the identification of non-acid unstable milk, the samples that presented instability to the alcohol test 72% (v / v) were considered. Of the total unstable samples, the alcohol test at 72% (v / v), 74% were considered as non-acid unstable milk and that the animals at the beginning and at the end of lactation were more likely to react to this test than those of medium 52% of the samples had a higher change in pH values ??when refrigerated temperature, and in the boiling test only 4% of the samples cut, thus proving that the alizarol test is not a good indicator of acidity in the field. The results showed that there was a high index of unstable milk that was not acid in this period, but did not present a true acidity, causing the producer to have significant losses, since its milk is rejected by the industry when the milk coagulates to the rapid alizarol test.

**Keywords:** milk quality; physicochemical analysis; temperature

### INTRODUÇÃO

A qualidade do leite produzido ainda é muito questionada, principalmente em algumas épocas do ano onde a disponibilidade de alimentos para os animais é escassa e de baixo valor nutricional, o que contribui de maneira significativa para o surgimento do leite instável não ácido (LINA).

Com a modernização, é possível realizar testes para verificar a qualidade do leite nas próprias propriedades antes que estes sejam transportados para a indústria. Dentre os testes mais utilizados, temos o do Álcool ou Alizarol, o qual tem como princípio verificar a estabilidade da proteína do leite, entretanto, ainda há controvérsias sobre sua verdadeira eficácia. Além do teste citado, temos o da fervura, realizado para verificar a estabilidade da proteína do leite a altas temperaturas, e o teste de pH utilizado para análise da acidez do leite.

### OBJETIVOS

Teve-se como objetivo verificar a incidência de LINA no rebanho local, em vacas em diferentes fases de lactação e a possível influência da temperatura do leite nos resultados dos testes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras foram coletadas na Fazenda Santa Cruz, localizada no Município de Laranjeiras Sergipe, e teve como finalidade a avaliação da composição química do leite com relação ao aparecimento da condição de Leite Instável não Acido (LINA), em diferentes fases de lactação, 0-90; 90-180; e acima de 180 dias, em vacas mestiças leiteiras. Foi realizado o teste do Alizarol na concentração 72°GL, em placas de Petri colocou-se 2 mL de leite e a mesma quantidade de alizarol, misturou e observou a formação ou não de grumos, segundo a metodologia de Tronco (2003). Também foi realizado o teste de pH para medir a acidez das amostras, foi usada a metodologia de Castanheira et al. (2010), o qual após a calibração do potenciômetro era introduzido sobre a amostra e verificado o resultado no display no equipamento. Tanto o teste de alizarol quanto do pH eram realizados sobre três temperaturas, a do úbere de 38°C, a ambiente 33°C e a refrigerada de 4°C. Foi executado o teste da fervura, o qual usou 5 mL de leite e colocou em um tubo de ensaio para ferver, como forma de verificar a coagulação ou não deste leite positivo ao teste do álcool.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram utilizados 31 animais, dos quais 23 (74%) apresentaram resposta positiva ao teste do alizarol 72°GL, sendo que as fases iniciais e finais de lactação apresentaram uma porcentagem maior de vacas positivas, 35% e 39% respectivamente, constatando assim que essas duas fases são mais susceptíveis a reagir a prova do álcool, por apresentarem maior concentração de cálcio iônico. Em relação as temperaturas houve uma semelhança de resultados quando se comprava o teste do alizarol a temperatura do úbere com a temperatura refrigerada, diferindo apenas da temperatura ambiente. No teste de pH, obteve-se um total de 52% de amostras que apresentaram alteração na temperatura refrigerada, 26% na temperatura ambiente e 35% na temperatura do úbere, observando que a temperatura influência no resultado de acidez, principalmente quando a amostra está refrigerada. Em seu trabalho Fox & McSweeney (1998) defendem que a influência da temperatura mais baixa na redução do ponto de coagulação da maioria das amostras testadas poderia ser explicada pelo desvio do equilíbrio salino decorrente da dissolução do fosfato de cálcio coloidal aumentando os níveis de cálcio solúvel. Quando submetidas ao teste da fervura apenas 4% das amostras cortaram e as outras 96% permaneceram estáveis, comprovando assim a ineficiência do teste do alizarol como indicador de acidez das amostras. Conforme mostra a tabela a seguir:

**Tabela 1 – Resultados obtidos no presente estudo, conforme o teste do Alizarol, Ordem de lactação, Alteração nos valores de pH, e Teste da fervura**

Vacas trabalhadas (%)	Positivas alizarol (%)	Frequência de ordem de lactação (%)	Fora do padrão de pH a diferentes temperaturas (%)	Teste da fervura (%)
n 31: (100)	n 23: (74)	IL - n 8: (35)	TU - n 8: (34,78)	N - n 22: (96 %)
		ML - n 6: (26)	TA - n 6: (26,08)	C - n 1: (4%)
		FL - n 9: (39)	TR - n 12 : (52,17)	

IL- Início de lactação/ ML- meio de lactação/ FL- Fim de lactação/ n- número de animais/ TU- temperatura do úbere/ TA- temperatura ambiente/ TR- temperatura refrigerada/ N- normal/ C- cortado. Fonte: Arquivo Pessoal

## CONCLUSÃO

Houve uma alta incidência da positividade ao teste do alizarol no rebanho, sem, entretanto, está relacionado com a acidez verdadeira do leite.

Foi constatado que as fases iniciais e finais de lactação são mais propicias a reagirem ao teste do alizarol.

A temperatura influência nos resultados, pois houve uma maior alteração do valor padrão de acidez do leite quando as amostras foram submetidas a temperatura refrigerada.

A fervura é o teste mais indicado para medir a termo estabilidade das amostras, por ser mais preciso e não subjetivo como o teste do alizarol.

## REFERÊNCIAS

CASTANHEIRA, A. C. G. **Manual Básico de Controle de Qualidade de Leite e Derivados** –comentado. São Paulo: Cap Lab, 2010. 276 p.

TRONCO, Vânia Maria. **Manual para Inspeção da Qualidade do Leite**. 2ª ed. Santa Maria: UFSM, 2003.

FOX, P. F.; MCSWEENEY, P.L.H. **Dairy Chemistry and Biochemistry**. London: Blackie Academic & Professional. 487p. 1998.



## Dados da produção de leite de cabra e seus derivados em Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco<sup>1</sup>

Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>1</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>2</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>2</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>3</sup>; Jackson Alex dos Santos Ferreira<sup>4</sup>; Sandra Mari Yamamoto<sup>2</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>3</sup>UFRPE/ UAST; <sup>4</sup>UPE; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido

**Resumo:** Objetivou-se realizar um levantamento quantitativo da produção de leite de cabra em Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, em Pernambuco. Foi aplicado um questionário para cada produtor, totalizando 12 propriedades. Foi observado uma produção média diária, em torno, de 13,0 litros de leite de cabra por propriedade. Os preços pagos por litro de leite variaram entre R\$ 1,40 e R\$ 1,50/L. O queijo do tipo coalho foi o mais produzido. De uma forma geral, foi observado uma baixa produção, sendo de 1,0 L de leite/cabra/dia, e a grande maioria dos produtores apresentam um baixo nível de eficiência técnica.

**Palavras-chave:** caprinocultura leiteira; comercialização; pequeno produtor

## Data on the goat milk production and its by-products in Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco State

**Abstract:** The objective of this study was to conduct a quantitative survey of goat milk production in Petrolina and Santa Maria da Boa Vista, in Pernambuco. A questionnaire was applied to each producer, making a total of 12 properties. It was observed a daily production of 13.0 liters of goat's milk per property. The prices paid per liter of milk varied between R \$ 1.40 and R \$ 1.50. The rennet cheese was the most produced. In general, a low production was observed, being 1.0 L of milk/goat/day, and the great majority of the producers present a low level of technical efficiency.

**Keywords:** Dairy goat; commercialization; small producer

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira tem aumentado de forma bastante significativa a sua participação no cenário agropecuário brasileiro sendo, atualmente, considerada como uma atividade rentável e que pode trazer desenvolvimento ao pequeno produtor. Essa atividade aos poucos está ganhando destaque econômico no mercado interno, beneficiando os produtores, além de ser uma fonte de renda para as famílias rurais (Holanda Junior et al., 2008).

A região Nordeste do Brasil abriga 91% do rebanho caprino nacional, a região Sudeste conta com 2,2%, e juntas, são responsáveis por 93% da produção de leite caprino no país (IBGE, 2012). A estimativa da produção de leite caprino no Brasil é de 35.740.188 litros/ano (IBGE, 2012), em média 97.918 litros/dia, onde 67% da produção total anual é oriunda da agricultura familiar. O Brasil apresenta grande área territorial disponível e uma diversidade de sistemas de produção, fatores estes que potencializam a produção de leite, promovendo crescimento na produção leiteira e tornando viável sua participação no mercado.

O leite é produto perecível e deve ser refrigerado a uma temperatura igual ou inferior a 4°C em no máximo até três horas após o término da ordenha. O tempo entre a primeira ordenha do leite e seu recebimento no estabelecimento processador deve ser de no máximo 48 horas. A temperatura máxima de conservação do leite cru é de 7°C na propriedade rural ou tanque comunitário e 10°C no estabelecimento processador. Considerando o volume diário de leite caprino produzido, a coleta pela indústria beneficiadora ocorre em períodos que variam de dois a sete dias. Para a conservação do leite sob baixa temperatura, utilizam-se os processos de refrigeração e congelamento.

### OBJETIVOS

Apesar do crescente desenvolvimento da caprinocultura leiteira nos municípios do Território do Sertão do São Francisco, poucos são os dados disponíveis sobre a produção de leite e as formas de comercialização do leite e seus derivados. Neste sentido, o presente

trabalho objetivou realizar um levantamento quantitativo da produção de leite de cabra nos municípios de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, em Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em propriedades rurais localizadas no município de Petrolina-PE, especificamente nas comunidades da Vila Caroá e Projeto Pontal Sequeiro, e no município de Santa Maria da Boa Vista-PE, totalizando 12 propriedades. Inicialmente, durante o ano de 2016, foi realizada uma visita nas localidades e, posteriormente, uma reunião na sede das associações dos criadores de caprinos leiteiros em cada localidade.

Todas as propriedades avaliadas possuíam um sistema de manejo semi-extensivo dos animais e, praticamente, sem suplementação alimentar. O questionário foi aplicado individualmente, contendo informações da propriedade, do perfil do produtor, dados produtivos e dados de produção de leite caprino. Este questionário fez parte do projeto CABRALEITE, liderado pela Embrapa Semiárido. As informações obtidas a partir dos questionários foram tabuladas e foi realizada uma análise estatística descritiva, com utilização do programa (Epi Info TM versão 7.1.5.0, Atlanta, GA, USA, 2016). Os dados foram organizados, calculando-se as frequências, médias e desvio-padrão. A realização do presente estudo foi aprovado pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF (Nº 0010/150616). Somente responderam ao questionário aqueles produtores que concordaram com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com base nas respostas obtidas, verificou-se que a produção diária total de leite de cabra das unidades de produção avaliadas foi de 13,0 litros, com valor de 11,3 litros/dia no Projeto Pontal-PE, 12,3 litros/dia na Vila Caroá- PE e 19,8 litros/dia em Santa Maria da Boa Vista, PE (Tabela 1). Acompanhando a produção de leite de um Condomínio de Cabras em Santa Maria da Boa Vista por um ano, Nogueira et al. (2008) observaram que o rebanho apresentou produção média de 1,2 litros/cabra/dia em um período de lactação de seis meses, com apenas 60% das cabras em lactação/ano e mostrando-se economicamente ineficiente. No presente trabalho, com avaliações referentes a 2016, a produção média de leite foi de 1,0 litro/cabra/dia (Tabela 1), sendo inferior à produção de leite em 2008. No entanto, essa produção pode ser considerada boa para os animais mantidos em sistema de manejo semi-extensivo na Caatinga e quase sem a presença de suplementação alimentar.

Os preços pagos por litro de leite variaram entre R\$ 1,40 e R\$ 1,50 (Tabela 1). Essa variação no preço de comercialização do leite se deve à maneira de como é vendida a produção, ou seja, no mercado informal ou entregue na queijaria da Associação, como ocorre com alguns produtores do Projeto Pontal em Petrolina-PE.

Em 2016, nas cidades de Petrolina e Santa Maria da Boa Vista, o litro de leite de cabra foi vendido pelo valor médio de R\$ 2,00. O queijo coalho foi o mais produzido e comercializado. Em ambas as cidades, com preço médio do queijo coalho foi de R\$ 27,00/Kg (Tabela 1). A cidade de Santa Maria da Boa Vista não tem nenhum laticínio com inspeção sanitária, enquanto que dentro do Projeto Pontal em Petrolina existe o selo de inspeção Municipal.

Os produtores do Projeto Pontal (3/4) realizavam a ordenha e congelavam o leite para depois entregar a queijaria. Um produtor (1/4), por morar próximo da queijaria, fazia a entrega imediatamente do leite. Na Vila Caroá, todos os produtores tinham freezer para o resfriamento e congelamento, e os produtores encaminhavam para a queijaria no Projeto Pontal, distante 120 Km. Em Santa Maria da Boa Vista, o resfriamento e congelamento do leite também eram devidamente realizados e o beneficiamento realizado nas próprias propriedades rurais.

No Projeto Pontal-PE, o transporte do leite até a queijaria era realizado pelo próprio produtor em todas as propriedades; na Vila Caroá- PE, o produtor era responsável pelo transporte da Associação para ser beneficiado no Projeto Pontal; e em Santa Maria da Boa Vista- PE, um dos produtores era responsável pelo transporte, mas em outra propriedade, era utilizado o transporte terceirizado.

Os resultados observados neste trabalho corroboram com a afirmação de Holanda Junior (2006) de que os produtores de leite de cabra apresentam uma baixa eficiência técnica. Além disso, há necessidade de incorporação de inovações tecnológicas nos sistemas pecuários de produção de caprinos para que estas cadeias produtivas se tornem mais viáveis e sustentáveis na região semiárida do Nordeste Brasileiro. Nesta região, há amplas possibilidades para o desenvolvimento da caprinocultura leiteira, devido principalmente ao potencial da espécie caprina em aproveitar as variedades vegetais existentes e à possibilidade de se reduzir os custos de produção através de manejo adequado.

**Tabela 1.** Número médio de cabras em lactação, produção média diária, duração média da lactação e valores de comercialização do leite e dos queijos

	Regiões			
	Pontal	Vila Caroá	Santa Maria	Média Geral
	Petrolina	Petrolina	Boa Vista	(± dp)
Propriedades (n = 12)	4	6	2	

Cabras em lactação, n	22,2 ± 15,0	13,8 ± 9,0	25,5 ± 28,0	18,6±13,9
Produção média de leite (cabra/L/dia)	0,5 ± 0,2	1,3 ± 0,6	1,1 ± 0,7	1,0±0,6
Produção total diária (L/dia)	11,3 ± 7,2	12,3 ± 4,1	19,8 ± 14,1	13,2±7,1
Duração da Lactação (meses)	6,00 ± 0,0	7,2 ± 2,9	8,0 ± 2,8	7,1±2,3
Preço do leite (R\$/L).	1,50 ± 0,1	1,40 ± 0,1	1,5 ± 0,0	1,5±0,1
Preço do queijo (R\$/Kg)	24,7 ± 1,1	0	26,7 ± 3,2	26,9±3,5
Distância p/ beneficiamento (km)	10,7 ± 6,6	112,0 ± 0	110,0 ± 0	75,0±51,1
Iogurte (R\$)	0	0	6,0	6,0

## CONCLUSÃO

A produção média de leite de cabra de 1,0 litro/cabra/dia pode ser considerada boa para animais mantidos em sistema de manejo semi-extensivo na Caatinga. Observou-se que a grande maioria dos produtores apresentam um baixo nível de eficiência técnica, mostrando que há necessidade de incorporação de inovações tecnológicas nos sistemas pecuários de produção de caprinos leiteiros.

## REFERÊNCIAS

- HOLANDA JUNIOR, E. V. 2006. **Sistemas de produção de pequenos ruminantes no semi-árido do Nordeste Brasileiro. Embrapa Caprinos**, Brazil. (Embrapa Caprinos. Documentos, 66). Disponível em: [www.cnpc.embrapa.br](http://www.cnpc.embrapa.br).
- HOLANDA JUNIOR, E.V.; MEDEIROS, H.R.; DAL MONTE, H.L.B. et al. **Custo de produção de leite de cabra na região Nordeste**. In: ZOOTEC 2008. João Pessoa, PB: UFPB/ABZ, 2008.
- NOGUEIRA, D.M., ARAÚJO, J.L.P., CORREIA, R.C., BARROS, J.A., LEITE, J.C.B.F. Viabilidade econômica de um sistema de produção de cabras leiteiras no submédio do São Francisco. CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL, 5 (SNPA), 2008.
- IBGE. Sistema IBGE de Recuperação Automática. Banco de Dados Agregados. Pesquisas, variáveis e tabelas. Censo Agropecuário. [Rio de Janeiro, 2012]. Disponível em: Acesso em: 20 jan. 2016.



## Desempenho de cordeiros alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado e palma forrageira em substituição ao milho

Rebeka Borges Silveira<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Maxwelder Santos Soares<sup>3</sup>; Natan Santana Araújo<sup>4</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>5</sup>; Silvio Humberto Cardoso de Almeida Filho<sup>6</sup>; Deivison Leles Balisa<sup>7</sup>; Diego Lima Dutra<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, bolsista FAPESB-UESB; <sup>2</sup>Professor Pleno - UESB; <sup>3</sup>Doutorando em Zootecnia-UNESP; <sup>4</sup>Mestrando em Zootecnia-UESB; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia-UESB; <sup>6</sup>Doutorando em Zootecnia-UESB; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia-UESB; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho de cordeiros alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado e palma forrageira em substituição ao milho. Foram utilizados 28 cordeiros, Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,02 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2, sendo bagaço de cana amonizado com 3 e 6% de ureia na MS, e 18 e 36% de palma forrageira na MS da dieta total com sete repetições. A interação não foi significativa ( $P > 0,05$ ) para peso corporal final, ganho de peso total, ganho médio diário, conversão alimentar e eficiência alimentar. Porém, houve diferença ( $P < 0,05$ ) apenas para conversão e eficiência alimentar com 18 e 36% de palma na dieta em substituição do milho. Recomenda-se para alimentação de cordeiros confinados, 3% de ureia no bagaço de cana-de-açúcar associado a 36% de palma forrageira na dieta em substituição ao milho, pois não altera o ganho médio diário e ganho de peso total.

**Palavras-chave:** amonização; consumo; ganho médio diário

## Performance of lambs fed with ammonized sugar cane bagasse and forage palm replacing corn

**Abstract:** This study aimed to evaluate the performance of confined lambs fed with ammonized sugar cane bagasse associated with forage palm replacing corn. Twenty-eight male uncastrated lambs, with an initial body weight of 20.02 kg, were distributed in a completely randomized design in a 2x2 factorial scheme, with cane bagasse being ammonized with 3 and 6% of urea in DM, and 18 and 36% forage palm in DM of the total diet with seven replications. The interaction was not significant ( $P > 0.05$ ) for final body weight, total weight gain, mean daily gain, feed conversion and feed efficiency. However, there was a difference ( $P < 0.05$ ) only for conversion and feed efficiency with 18 and 36% of palm in the diet replacing corn. It is recommended to feed confined lambs, 3% of urea in the sugarcane bagasse associated with 36% of forage palm in the diet instead of corn, as it does not alter the average daily gain and total weight gain.

**Keywords:** ammonization; average daily gain; consume

### INTRODUÇÃO

A palma forrageira tem potencial de substituição ao milho em dietas para ruminantes, por possuir alto teor de carboidrato não fibroso, água, baixo teor de fibra em detergente neutro, alta degradabilidade da matéria seca (Ferreira et al., 2009). Sendo fundamental a associação com alimentos fibrosos para manter a saúde ruminal, desta forma, o bagaço de cana-de-açúcar com ureia melhora o valor nutritivo e aceitabilidade pelos animais, através do incremento de proteína bruta, diminuição da parede celular e aumento da digestibilidade, devido ao efeito da amonização em quebrar as ligações entre a hemicelulose e a lignina.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o ganho médio diário de cordeiros alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado e palma forrageira em substituição ao milho.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Bela Vista, situada no município de Encruzilhada, BA no período de 01 de Março de 2016 a 04 de junho de 2016. Foram utilizados 28 ovinos da raça Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,02 kg com idade média de quatro meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x2, com

sete repetições, sendo duas doses de ureia 3 e 6% na MS juntamente 2% de feijão fradinho moído como fonte de uréase, aplicado ao bagaço de cana-de-açúcar, e duas proporções de palma forrageira *in natura* 18 e 36 % na matéria seca da dieta. O experimento teve duração de 98 dias, precedido de 14 dias de adaptação às dietas e instalações e 84 dias de período experimental, dividido em três períodos de 28 dias. Os animais foram mantidos em regime de confinamento em local coberto, alojados em baias suspensas individuais de 1,20 m x 0,80 m, com piso ripado, equipadas com comedouro e bebedouro individuais, dispostos em frente à baia. As dietas experimentais continham 400 g/kg de bagaço de cana amonizado e 600 g/kg de concentrado e foram formuladas para conterem nutrientes para ganho de peso de 200 g/dia de acordo NRC, 2007 (Tabela 1).

**Tabela 1-** Proporção de ingredientes e composição química média das dietas experimentais (g/kg de MS)

Ingredientes, g/kg	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
Bagaço amonizado	400	400	400	400
Palma forrageira	180	360	180	360
Milho moído	281	92	294	106
Farelo de soja	106	115	104	112
Calcário	11	11	11	11
Ureia	11	11	0	0
Mineral	11	11	11	11
Total	1000	1000	1000	1000
Composição da dieta g/kg MS				
Matéria seca	541	397	563	418
Proteína bruta	155	155	158	156
FDNcp	399	414	394	410
Lignina	85	85	79	78
Carboidratos não fibrosos	358	333	358	331
NDT	687	680	694	687

FDNcp- fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, NDT- nutrientes digestíveis totais:

Dieta 1- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 18% inclusão de palma forrageira na dieta

Dieta 2- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 36% inclusão de palma forrageira na dieta

Dieta 3- Bagaço de cana tratado com 3% de ureia e 18% inclusão de palma forrageira na dieta

Dieta 4- Bagaço de cana tratado com 6% de ureia e 36% inclusão de palma forrageira na dieta

Foi obtido o peso corporal inicial em jejum de 12 horas no primeiro dia do período experimental, e o peso corporal final (PCf) obtido no último dia do período experimental, sendo realizado um jejum de sólido de 12 horas. Para cálculo do ganho médio diário, levou-se em consideração:  $GMD = (PCf - PCi) / \text{dias em confinamento}$ ; para o cálculo da conversão alimentar e da eficiência alimentar, levou-se em consideração consumo de matéria seca e ganho médio diário.

O bagaço de cana-de-açúcar foi proveniente de usina de água ardente da Fazenda Bela vista, o material foi totalmente seco ao sol durante cinco dias e revirado duas vezes ao dia, em seguida, processado em máquina forrageira e, posteriormente, homogeneizado. O bagaço de cana-de-açúcar foi recondicionado a umidade original, de 50%, utilizando a água juntamente com 3 e 6% de ureia e 2% de feijão fradinho moído com base da matéria seca. A ureia de cada tratamento foi diluída em 10 litros de água e aplicado ao volumoso. Logo após, houve a adição do feijão fradinho ao material e, posteriormente, homogeneização e enchimentos dos sacos, onde permaneceu armazenado por um período de 100 dias, em sacos próprios para ensilagem, contendo 22 kg de matéria natural/saco. Antes do fornecimento, a palma forrageira cv. Míuda (*Nopalea cochenifera*) foi picada manualmente. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância (Proc GLM) com auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS 9.0), adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação não foi significativa ( $P > 0,05$ ) com bagaço de cana amonizado e palma forrageira na dieta para peso corporal final, ganho de peso total, ganho médio diário, conversão alimentar e eficiência alimentar. Verifica-se que não há diferença ( $P > 0,05$ ) no bagaço de cana-de-açúcar amonizado e palma forrageira dieta para peso corporal final, ganho de peso total, ganho médio diário, esses resultados é justificado devido ao reflexo da ingestão, digestibilidade dos nutrientes não ter ocorrido variação, associado principalmente às proporções de fibra, carboidrato não fibroso, proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, oriundos de um plano nutricional balanceado (Tabela 1).

**Tabela 2-** Desempenho de cordeiros alimentados com bagaço de cana-de-açúcar amonizado e palma forrageira em substituição ao milho

Item	Bagaço de cana-de-açúcar		Palma Forrageira		Média	CV (%)	Valor P		
	3% Ureia	6% Ureia	18%	36%			Bagaço	Palma	BxP
PCi	19,94	20,09	20,55	19,49	20,02	-	-	-	-
PCf	34,78	36,01	36,36	34,43	35,39	13,2	0,49	0,29	0,89
GPT	14,84	15,92	15,81	14,94	15,38	15,3	0,24	0,34	0,66
GMD	0,177	0,190	0,188	0,178	0,183	15,3	0,23	0,34	0,66
CA	4,620	4,950	5,120	4,450	4,795	14,4	0,22	0,02	0,28
EA	0,222	0,206	0,197	0,231	0,214	14,0	0,18	0,00	0,46

PCi- peso corporal inicial (kg); PCf- Peso corporal final (kg); GPT- ganho de peso total (kg); CMS-consumo de matéria seca; GMD- ganho média diário (kg/dia) CA- conversão alimentar (CMS/GMD) (kg); EA- eficiência alimentar (GMD/CMS) (kg); CV- coeficiente de variação; BxP; Interação entre os fatores; B-Bagaço de cana; P- palma; P>0,05 não significativo.

A conversão alimentar média com bagaço de cana-de-açúcar amonizado foi de 4,78 devido não ter ocorrido diferença no consumo e ganho de peso médio diário. Com 36% de palma forrageira a conversão foi menor, 4,45 resultante do menor consumo. Por outro lado, a eficiência alimentar com 18% de palma forrageira foi de 0,197 e 0,231 com 36% de inclusão da forragem na dieta (Tabela 2).

## CONCLUSÃO

Recomenda-se para alimentação de cordeiros confinados, 3% de ureia no bagaço de cana-de-açúcar associado a 36% de palma forrageira na dieta em substituição ao milho, pois não altera o ganho médio diário e ganho de peso total.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, M.A.; PESSOA, R.A.S.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V. 2011. **Palma forrageira e ureia na alimentação de vacas leiteiras**. Editora UFRPE, Recife.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and New World camelids**. Washington: National Academic Press, 362p. 2007.



## Efeito de diferentes relações concentrado: volumoso em ração extrusada sobre parâmetros nutricionais de cordeiros

Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>2</sup>; Thauane Ariel Valadares de Jesus<sup>3</sup>; Adriana Lima Silva<sup>3</sup>; Mayara Cardoso Oliveira<sup>3</sup>; Luciana Melo Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal FAMEV/UFU, Uberlândia, MG; <sup>2</sup>Professor Adjunto FAMEV/UFU, Uberlândia, MG; <sup>3</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU, Uberlândia, MG

**Resumo:** A extrusão é um tipo de processamento de alimento que vem sendo utilizada com o objetivo de aumentar o valor nutritivo dos alimentos e otimizar seu manejo alimentar. Objetivou-se comparar o efeito de duas rações com diferentes relações concentrado: volumoso (70C: 30V e 30C: 70V) extrusada sobre o consumo e digestibilidade aparente da matéria seca por cordeiros. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia, no mês de dezembro de 2016, com duração de 30 dias, dividido em duas fases de quinze dias (dez dias para adaptação e cinco dias para coleta de dados). Utilizou-se dez cordeiros, com peso médio de 25 kg, idade entre quatro e cinco meses e alocados em gaiolas metabólicas, em dois tratamentos com diferentes relações volumoso: concentrado (70C: 30V e 30C :70V), sendo que a dieta era ofertada duas vezes ao dia (08:00 hrs e 16:00hrs). Os animais recebiam água e sal mineral que foi fornecido á vontade. O consumo de matéria seca (CMS) e de água foram calculados pela diferença entre ofertado e sobra. A digestibilidade da matéria seca (DMS) foi calculada através do CMS e matéria seca fecal. Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com dois tratamentos e dez repetições. As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%. Os animais alimentados com a ração extrusada com menor teor de fibra (70C: 30V) apresentaram menor CMS em kg/dia, em porcentagem do peso corporal e peso metabólico, e maior DMS. Não foram observadas diferenças para o consumo de água, volume e densidade de urina entre os tratamentos. O tratamento com 70% de concentrado apresentou menor massa de fezes na matéria natural e matéria seca das fezes, uma vez que a DMS para este tratamento foi maior e houve melhor aproveitamento do alimento. Conclui-se que o uso de 70% de concentrado, na ração extrusada, melhora os parâmetros nutricionais de cordeiros em crescimento.

**Palavras-chave:** extrusão; ovinos; ruminantes

## Effect of different concentrate: roughage ratios on extruded ration on nutritional parameters of lambs

**Abstract:** Extrusion is a type of food processing that has been used in order to increase the nutritional value of food and optimize its food handling. The objective of this study was to compare the effect of two rations with different concentrate: roughage ratios (70C: 30R and 30C: 70R) extruded on the intake and apparent digestibility of dry matter by lambs. The experiment was conducted at the Federal University of Uberlândia, in December 2016, with a duration of 30 days, divided in two phases of fifteen days (ten days for adaptation and five days for data collection). Ten lambs, with an average weight of 25 kg, aged between four and five months and allocated in metabolic cages, were used in two treatments with different concentrated: roughage ratios (70C: 30R and 30C: 70R), and the diet was offered twice a day (08:00 hrs and 16:00 hrs). The animals received water and mineral salt which was supplied at will. The dry matter (DMI) and water consumption were calculated by the difference between offered and left over. The dry matter digestibility (DMD) was calculated by DMI and fecal dry matter. A randomized block design with two treatments and ten replications was used. The means of treatments were evaluated by the Tukey test at a significance level of 5%. The animals fed the extruded ration with lower fiber content (70C: 30R) showed lower DMI in kg / day, as a percentage of body weight and metabolic weight, and higher DMD. No differences were observed for water consumption, volume and urine density among treatments. The treatment with 70% of concentrate had a lower fecal mass in the natural matter and dry matter of the feces, since the DMD for this treatment was higher and there was better use of the food. It is concluded that the use of 70% of concentrate in the extruded ration improves the nutritional parameters of growing lambs.

**Keywords:** extrusion; ruminants; sheep

### INTRODUÇÃO

Para intensificar a produção animal, algumas técnicas de processamento dos alimentos podem ser utilizadas para melhorar a dieta animal, em termos de teor e aproveitamento dos nutrientes, com respostas na produção e consumo de matéria seca pelos animais

(WHITLOCK, 2002). Dentre estas técnicas, pode-se citar o processo de extrusão de alimentos, caracterizado por promover melhoria na digestibilidade do amido, proteínas e fibras, sendo conseqüentemente, benéfico para animais ruminantes.

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi comparar o efeito de duas relações concentrado: volumoso (70C: 30V e 30C: 70V) em dieta a base de ração extrusada sobre o consumo e digestibilidade da matéria seca de cordeiros em crescimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, em dezembro de 2016, com duração de 30 dias. Foram utilizados dez cordeiros mestiços (Santa Inês e Dorper), com peso médio de 25 kg, idade entre quatro e cinco meses e alocados em gaiolas metabólicas (equipadas com comedouro, bebedouro, saleiro, piso ripado e artefato de separação de fezes e urina). No primeiro dia do experimento os mesmos foram vermifugados com Levamisol, via oral. Foram utilizadas duas dietas utilizando ração extrusada (composição bromatológica na Tabela 1), contendo duas relações volumoso e concentrado: 30V:70C e 70C:30V. A ração extrusada utilizada neste experimento possui volumoso e concentrado no mesmo *pellet*, ou seja, é uma ração total, sendo a parte fibrosa do alimento composta por forragens do gênero *Urochloa*, e a parte concentrada composta por farelo de milho, farelo de soja, amido, minerais e monensina. Foi fornecido sal mineral à vontade.

Tabela 1. Composição bromatológica dos tratamentos. Dados fornecidos pelo fabricante.

Nutriente	Tratamento 30C:70V	Tratamento 70C:30V
Matéria Seca	90,13%	88,97%
Proteína Bruta	10,85%	15,05%
Fibra em Detergente Neutro	38,56%	26,24%
Amido	33,84%	39,36%
Monensina	17,04 mg/kg	39,76 mg/kg

O experimento foi dividido em duas fases de quinze dias cada, onde dentro de cada fase os dez primeiros dias se referiam à adaptação do animal à dieta, e os cinco dias posteriores à coleta de sobras, fezes e urina, para avaliação da digestibilidade. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia (08:00hrs e 16:00hrs). O cálculo de CMS (consumo de matéria seca) dos alimentos foi obtido por meio da diferença do ofertado em relação às sobras. As fezes foram pesadas diariamente. Ao final do período de coleta determinou-se a matéria seca definitiva, possibilitando calcular a digestibilidade dos alimentos na matéria seca (DMS) através da seguinte fórmula:  $DMS = ((CMS - PFMS)/CMS) \times 100$ ; Onde: CMS = consumo de matéria seca (kg/dia); PFMS = peso das fezes na matéria seca (kg/dia). O cálculo do consumo de água bebida foi feito com base na diferença entre o ofertado e as sobras, sendo ofertados diariamente seis litros de água (aumentava-se o ofertado quando necessário).

Utilizou-se delineamento em blocos casualizados com dois tratamentos e dez repetições. O experimento foi feito em duas fases blocando o tempo. As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais alimentados com a ração extrusada com menor teor de fibra (70C: 30V) apresentaram menor consumo de matéria seca (CMS) em kg/dia, em porcentagem do peso corporal e peso metabólico, e maior digestibilidade na matéria seca (DMS, Tabela 2). Quanto mais concentrado o alimento, maior a digestibilidade dos seus nutrientes, uma vez que, em alimentos concentrados há menor teor de fibra em detergente neutro (FDN) e maior teor de carboidratos não fibrosos (CNF), sendo estes últimos mais rapidamente fermentados no rúmen (CABRAL et al., 2006), e necessário menor CMS para atendimento das exigências nutricionais dos animais. O CMS médio encontrado foi de 1,10 kg/dia, o qual se encontra dentro do recomendado para a categoria animal analisada que é de 1,0-1,3 kg/dia (NRC, 2007). A regulação metabólica do CMS pode ocorrer de acordo com a exigência energética do animal. Quando a dieta não possui FDN suficiente para limitar o consumo fisicamente, este consumo é regulado de maneira a atender a exigência metabólica de energia, ou seja, se a dieta possui quantidades de energia e proteína superiores à exigida para manutenção e produção, mecanismos fisiológicos atuam deprimindo o apetite e conseqüentemente reduzindo o consumo de alimento (OLIVEIRA et al., 2017), podendo explicar o menor CMS e maior DMS observados para os animais que receberam dieta com maior teor de concentrado.

Tabela 2. Efeito da relação concentrado: volumoso sobre o consumo de matéria seca (CMS) expresso em kg/dia, em relação ao peso corporal (%PC) e peso metabólico ( $PC^{0,75}$ ), digestibilidade da matéria seca (DMS), consumo de água ( $CH_2O$ ), consumo de água em relação ao consumo de matéria seca ( $CH_2O/CMS$ ), massa de fezes na matéria natural (MFMN) e teor de matéria seca nas fezes (MSF) em ovinos.

Tratamento	CMS (kg/dia)	CMS (%PC)	CMS ( $PM^{0,75}$ )	DMS (%)
70C:30V	1,00 B	3,68 B	84,04 B	73,58 A
30C:70V	1,21 A	4,33 A	99,65 A	61,14 B

MG	1,10	4,01	91,85	67,36
CV	9,34	9,48	8,34	9,84
Tratamento	CH <sub>2</sub> O (L)	CH <sub>2</sub> O/CMS (L/kg)	MFMN (kg)	MSF (%)
70C:30V	3,27	3,26	0,748 B	35,48 B
30C:70V	3,54	2,92	1,176 A	39,32 A
MG	3,40	3,09	0,958	37,40
CV	32,72	32,84	17,01	6,00

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas na coluna diferem-se pelo Teste de Tukey a 5%.

Não houve diferença entre os tratamentos para consumo de água e consumo de água em relação ao CMS (Tabela 2). Existe relação entre o consumo de água bebida e a quantidade de matéria seca ingerida para ovinos, devendo o consumo de água ser de duas a três vezes maior que o CMS e o consumo de água diário entre 3 e 6 litros (NRC, 2007), logo o consumo de água dos animais neste experimento se encontram dentro da normalidade. Os animais alimentados com a relação 70C:30V apresentaram menor massa de fezes na matéria natural e matéria seca das fezes, resultado que pode ser associado à maior digestibilidade observada para este tratamento, e, conseqüentemente, maior aproveitamento dos nutrientes da dieta.

## CONCLUSÃO

O uso de ração extrusada com 70% de concentrado e 30% de volumoso melhora os parâmetros nutricionais de cordeiros em crescimento, uma vez que, com menor consumo de alimento obtém-se maior digestibilidade aparente dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS

CABRAL, L. S.; VALADARES FILHO, S. C.; DETMANN, E.; MALAFAIA, P. A. M.; ZERVOUDAKIS, T.; SOUZA, A. L.; VELOSO, R. G.; NUNES, P. M. M. Consumo e digestibilidade dos nutrientes em bovinos alimentados com dietas à base de volumosos tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 35, n. 6, p. 2406-2412, 2006.

NACIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: Sheep, goats, cervids, and new world camelids**. Washington, D. C.: National Academy Press, 2007. 384 p.

OLIVEIRA, B. C.; CAETANO, G. A. O.; CAETANO JÚNIOR, M. B.; MARTINS, T. R.; OLIVEIRA, C. B. Mecanismos reguladores de consumo em bovinos de corte: Fatores físicos, fatores químicos, fatores psicogênicos, ingestão de água. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 14, n. 4, p. 6066-6075, 2017.

WHITLOCK, L. A.; SCHINGOETHE, D. J.; HIPPEN, A. R.; KALSCHUR, K. F.; BAER, R. J.; RAMASWAMY, N.; KASPERSON, K. M. Fish oil and extruded soybeans fed in combination increase conjugated linoleic acids in milk of dairy cows more than when fed separately. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 234-243, 2002.



## Diferentes níveis de volumoso extrusado na dieta de ovelhas: avaliação do consumo e digestibilidade

Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>1</sup>; Paulo Arthur Cardoso Ruela<sup>1</sup>; Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>1</sup>; Adriana Lima Silva<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** A utilização do processo de extrusão na fabricação de alimentos para ruminantes vem sendo estudado com o intuito de melhorar a digestibilidade do alimento. Sendo assim, objetivou-se avaliar a utilização de diferentes níveis de volumoso extrusado na dieta de ovelhas Santa Inês em manutenção sobre o consumo e digestibilidade aparente. Foram utilizadas vinte ovelhas com mais de três anos, alocadas em gaiolas metabólicas individuais. O experimento teve duração de quinze dias (dez dias de adaptação e cinco dias de coleta de dados). Utilizou-se o delineamento ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram caracterizados por dietas contendo diferentes níveis de volumoso extrusado (52,5%, 60%, 65%) e 100% silagem de milho. O volumoso extrusado foi a *Uruchloa*. A oferta do alimento foi realizada duas vezes ao dia (8:00 e 16:00 horas). O consumo de matéria seca (CMS) e de água foram calculados pela diferença entre ofertado e sobra e a digestibilidade da matéria seca foi calculada através do consumo de matéria seca e matéria seca fecal. Foi utilizado um artefato para separação das fezes e urina. O volume de urina foi medido com o auxílio de uma proveta graduada e a densidade através de um refratômetro manual. O CMS (kg/dia), CSM pelo peso corporal, consumo de água e peso de fezes (na material natural e seca) foram maiores para os tratamentos caracterizados pela extrusada. A digestibilidade não foi influenciada pelos tratamentos ( $P < 0,05$ ) e o escore fecal manteve-se dentro da normalidade. O volumoso extrusado em até 65,0% pode substituir a silagem de milho, aumentando o consumo de matéria seca e sem prejudicar a digestibilidade do alimento.

**Palavras-chave:** consumo de matéria seca; extrusão; ruminantes

## Different levels of extruded sheep in the diet of sheep: consumption and digestibility evaluation

**Abstract:** The use of the extrusion process in the manufacture of food for ruminants has been studied with the aim of improving the digestibility of the food. Thus, the objective was to evaluate the use of different levels of extruded forage in the Santa Inês sheep diet in maintenance on consumption and apparent digestibility. Twenty sheep older than three years were used in individual metabolic cages. The experiment lasted for fifteen days (ten days of adaptation and five days of data collection). A randomized design with four treatments and five replications was used. The treatments were characterized by diets containing different levels of extruded forage (52,5%, 60,0%, 65,0%) and 100% silage. The massive extruded was *Uruchloa*. The food offer was made twice a day (8:00 a.m. and 4:00 p.m.). The dry matter (CMS) and water consumption were calculated by the difference between offered and left over and the dry matter digestibility was calculated through the consumption of dry matter and fecal dry matter. An artifact was used to separate faeces and urine. The volume of urine was measured with the aid of a graduated cylinder and the density through a manual refractometer. CMS (kg/day), CSM by body weight, water consumption and faeces weight (in natural and dry material) were higher for the treatments characterized by the extrusion. The digestibility was not influenced by the treatments ( $P < 0,05$ ) and the fecal score remained within the normal range. Bulk extruded up to 65,0% can replace corn silage, increasing dry matter consumption and without impairing food digestibility.

**Keywords:** consumption of dry matter; extrusion; ruminants

### INTRODUÇÃO

A fibra é o principal constituinte de dietas para ruminantes, pois é utilizada pelos microrganismos ruminais como principal fonte de energia. Além da qualidade e estrutura da fibra presente no alimento, a quantidade também é uma fator limitante do consumo e digestibilidade. A utilização do processo de extrusão na fabricação de alimentos para ruminantes vem sendo estudado. Este processo caracteriza-se pelo cozimento de alta pressão (30 a 60 atm), umidade (19 até 25%) e temperatura (130 a 140°C), em curto espaço de tempo (10 a 30 segundos) (FAGUNDES, 2005), promovendo alterações que provocam melhorias na digestibilidade do amido, proteínas e fibras.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a utilização de diferentes níveis de volumoso extrusado (Foragge®) na dieta de ovelhas Santa Inês em manutenção, sobre o consumo e digestibilidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, no mês de fevereiro de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas Santa Inês com mais de três anos, e peso médio corporal de 50kg, alocadas em gaiolas metabólicas individuais de piso ripado suspenso, dispostas de bebedouro, comedouro e cocho para sal mineral. O experimento teve duração de quinze dias, sendo dividido em dois períodos: dez dias de adaptação e cinco dias destinados à coleta de dados. Os tratamentos foram caracterizados por dietas contendo diferentes níveis de volumoso extrusado (52,5%, 60%, 65%) (Tabela 1) e 100% silagem de milho. O volumoso utilizado no processo de extrusão foi a *Uruchloa*. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia (8:00 e 16:00 horas). Para avaliação do consumo as sobras foram pesadas e sempre que os valores foram iguais à zero, aumentou-se a quantidade de alimento fornecido em 10% até atingir sobras equivalentes a 10% do ofertado.

O cálculo de consumo de matéria seca CMS dos alimentos foi obtido por meio da diferença do ofertado em relação às sobras. As fezes foram pesadas e coletada uma alíquota de 100 gramas diariamente. O escore fecal foi atribuído conforme escala proposta por Gomes (2008). A digestibilidade dos alimentos na matéria seca foi obtida ao final do período de coleta após determinar-se a matéria seca definitiva. O volume de urina foi medido com o auxílio de uma proveta graduada e a densidade através de um refratômetro manual, diariamente. O consumo de água foi calculado através da diferença do ofertado de água nos baldes em relação às sobras.

Utilizou-se o delineamento ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 1. Composição bromatológica dos volumosos utilizados no experimento.

Tratamento	<i>Uruchloa</i>	MS	PB	NDT	EE
Silagem	-	31,18	-	-	-
Foragge® 52,5% *	52,20	91,00	7,00	61,00	1,80
Foragge® 60,0% *	40,00	88,43	7,00	70,00	2,75
Foragge® 65,0% *	55,00	91,00	7,00	61,00	1,80

\*Dados fornecidos pelo fabricante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais alimentados com diferentes níveis de volumoso extrusado tiveram maior consumo de matéria seca expresso em kg/dia e em relação ao peso corporal do que os animais alimentados com silagem ( $P > 0,05$ ; Tabela 2). De acordo com o NRC (2007) o consumo de matéria seca ideal para ovelhas adultas em manutenção é de 1,83% em relação ao peso vivo, entretanto, no presente estudo, o consumo manteve-se acima do recomendado em todos os tratamentos. Para o tratamento silagem o consumo foi 8,04% acima do recomendado, enquanto o tratamento extrusado 65,0% foi 59,33% acima do recomendado. Esta diferença pode estar relacionada ao efeito de enchimento ruminal causado nos animais que consumiram exclusivamente silagem de milho. Ou seja, a silagem por conter partículas maiores permaneceu no rúmen por mais tempo, sofrendo os efeitos físicos, provenientes da mastigação durante o processo de ruminação e da digestão pelos microrganismos ruminais. O volumoso extrusado, por sua vez, possui partículas menores e os nutrientes apresentaram-se mais facilmente digestíveis, o que permitiu que os animais consumissem até que pudessem atingir sua demanda energética (GOMES, 2008).

Tabela 2. Efeito da utilização de diferentes níveis de *Uruchloa* extrusada e silagem de milho sobre o consumo de matéria seca (CMS), em relação ao peso corporal (CMS/PC), digestibilidade na matéria seca (DMS), consumo de água no balde ( $CH_2O$ ), consumo de água em relação ao consumo de matéria seca ( $CH_2O/CMS$ ), volume de urina (VU) e densidade de urina (DU), peso das fezes na matéria natural (MN), peso das fezes na matéria seca (MS), matéria seca das fezes (MS fecal) e escore fecal

Tratamento	CMS (kg/dia)	CMS/PC (kg/dia)	DMS (%)	$CH_2O$ (L)	$CH_2O/CMS$ (L/kg)	VU (L)	DU (g/dL)
Silagem	1,08 B	1,99 B	58,84	1,05 B	1,86	0,805	1,0262
52,5%	2,33 A	3,70 A	61,46	4,00 A	1,65	0,408	1,0454
60,0%	2,44 A	4,37 A	53,61	4,49 A	1,82	0,407	1,0424
65,0%	2,60 A	4,50 A	61,20	3,87 A	1,75	0,478	1,1186
MG	2,09	3,64	58,78	3,35	1,77	0,524	1,0581
CV	18,90	17,10	10,61	33,19	12,41	38,56	8,56
Tratamento		Peso fezes (MN)		Peso fezes (MS)		MS fecal (%)	Escore fecal*
Silagem		1,40 B		0,510 B		38,03	2,16

52,5%	2,32 AB	0,952 A	40,84	3,04
60,0%	3,34 A	1,104 A	35,70	2,76
65,0%	2,84 A	1,178 A	40,98	2,64
MG	2,47	0,936	38,89	2,65
CV	32,31	34,13	28,97	

MG – Média geral; CV – Coeficiente de variação. Médias com letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. \*Estatística não paramétrica.

Mesmo com o maior consumo de matéria seca do volumoso extrusado, não houve diferença ( $P < 0,05$ ) para a digestibilidade (Tabela 2). Durante o processo de extrusão ocorre transformação da fibra insolúvel para fibra solúvel, resultado da ruptura de ligações entre carboidratos e proteínas associados à fibra, resultando em maior fragmentação e tornando-a mais solúvel (RAMACHANDRA e THEJASWINI, 2015).

O consumo de água (L) foi maior ( $P > 0,05$ ) para os animais alimentados com volumoso extrusado. Isto ocorre porque o volumoso extrusado possui alto teor de matéria seca quando comparado à silagem de milho (Tabela 1). Entretanto, o  $CH_2O/CMS$  está de acordo com o proposto pelo NRC (2007) que sugere uma correlação entre o consumo de matéria seca e o consumo de água de 1 kg MS para 2,78 litros de água. O volume e a densidade da urina não foram influenciados pelos tratamentos ( $P < 0,05$ ; Tabela 2). Indicando que de fato, o maior consumo de água pelos animais recebendo extrusada foi para suprir sua falta no alimento. A densidade da urina manteve-se próximo aos valores propostos por Hendrix (2005), que sugere uma variação de 1,020 a 1,040 g/dL.

Houve efeito da dieta ( $P > 0,05$ ) para o peso das fezes na matéria natural e na matéria seca (Tabela 3). Foram encontrados valores superiores para peso das fezes na matéria natural para os tratamentos 60,0% e 65,0% extrusada, valores menores para silagem de milho e intermediários para 52,5% extrusada. Já para o peso das fezes na matéria seca, valores superiores foram observados em todos os tratamentos com volumoso extrusado e inferiores para silagem de milho. Maior peso de fezes é resultado do maior consumo, entretanto, não houve queda da digestibilidade e o escore manteve-se dentro dos valores considerados normais. Segundo Gomes (2008) o escore ideal seria 2, e é um indicativo da condição de saúde dos animais dentro da normalidade.

## CONCLUSÃO

O volumoso extrusado em até 65,0% melhora o consumo de matéria seca sem prejudicar a digestibilidade do alimento, substituindo a silagem de milho.

## REFERÊNCIAS

FAGUNDES, M. H. R. **Efeito do sistema de fornecimento de alimentos e processamento do concentrado sobre a digestibilidade da dieta e resposta glicêmica plasmática, em equinos.** 2005. 90 f. Dissertação (Mestrado em Medicina Veterinária) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2005.

GOMES, S. P. **Tamanho de partícula do volumoso e frequência de alimentação sobre aspectos nutricionais e do metabolismo energético em ovinos.** 2008, 83 f. Tese de Doutorado em Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

HENDRIX, C.M. Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários. 4. ed. São Paulo: Rocca, 2005. 556p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants.** 2007, 362p.

RAMACHANDRA, H. G.; THEJASWINI, M. L. Extrusion technology: a novel method of food processing. **International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology**, v. 2, n. 4, p. 358-369, 2015.



## Mortalidade de cordeiros deslançados oriundos de ovelhas primíparas e múltíparas

Liara da Silva Assis<sup>1</sup>; Jackeline Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Janicélia Alves da Silva<sup>1</sup>; Mário Christiano de Almeida Santos; Júlia Morgana Vieira Dada; Leontina Nascimento Ribeiro; Luiza Renata Elvas Mangueira; Fernanda Patrícia Gottardi

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ-CAMPUS PROFESSORA CINOBELINA ELVAS

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi verificar a mortalidade até o desmame de cordeiros oriundos de ovelhas Santa Inês múltíparas e primíparas e analisar as influências do tipo de parto e comportamento materno pós-parto. Foram utilizados 21 cordeiros Santa Inês, nascidos de ovelhas primíparas ou múltíparas que receberam o mesmo tipo de manejo durante gestação e lactação. O desmame dos cordeiros foi realizado com 90 dias e o comportamento materno avaliado entre 12 e 18 horas após o parto. As médias de prolificidade, o escore de comportamento materno (ECM) e a taxa de mortalidade até o desmame foram comparados entre ovelhas primíparas e múltíparas. A média da prolificidade entre as ovelhas primíparas e múltíparas foi semelhante (média de 1,3 cordeiros/ovelha) e a taxa de mortalidade dos cordeiros nascidos de fêmeas primíparas foi maior ( $p < 0,1$ ) do que entre os nascidos de ovelhas múltíparas. O ECM entre ovelhas múltíparas foi maior ( $p < 0,1$ ) do que para as primíparas. Desta forma, conclui-se que partos duplos aumentam a probabilidade de mortalidade de cordeiros até o desmame, principalmente quando ocorrem em ovelhas primíparas.

**Palavras-chave:** desmame; nascimento; tipo de parto

## Mortality of sheep lambs from primiparous and multiparous ewes

**Abstract:** The objective of this study was to verify the mortality until the weaning of lambs from Santa Inês ewes multiparous and primiparous and to analyze the influences of the type of child-birth and postnatal maternal behavior. Twenty - one Santa Inês lambs were born from primiparous or multiparous sheep that received the same type of management during gestation and lactation. Weaning of lambs was performed at 90 days and maternal behavior was evaluated between 12 and 18 hours after child-birth. The prolificacy averages, the maternal behavior score and the mortality rate until weaning were compared between primiparous and multiparous ewes. The mean prolificacy of primiparous and multiparous ewes was similar (mean of 1.3 lambs/ewe) and the mortality rate of lambs born to primiparous females was higher ( $p < 0.1$ ) than among those born to multiparous ewes. Maternal behavior among multiparous ewes was higher ( $p < 0.1$ ) than for primiparous ewes. Thus, it is concluded that double births increase the probability of mortality of lambs until weaning, especially when they occur in primiparous sheep.

**Keywords:** weaning,; birth; parturition

### INTRODUÇÃO

A mortalidade em ovinos está relacionada ao comportamento materno da ovelha para com o filhote, tendo a alimentação e proteção influência direta logo após o parto sob a taxa de mortalidade e desempenho dos cordeiros. O escore materno de ovelhas primíparas torna-se pobre em relação a ovelhas múltíparas, pois ovelhas primíparas apresentam rejeição a sua cria, podendo ser explicada pelo choque e dor ao primeiro parto (RECH et al., 2011).

O tipo de parto (simples ou duplo) têm consequência no peso dos cordeiros, influenciando a taxa de mortalidade, onde os cordeiros de parto simples são mais pesados que os partos múltiplos, assim o número de cordeiros tem um efeito adicional negativo, pois cordeiros de partos duplos demoram mais tempo para ficar de pé e ingerir o colostro, acarretando na baixa imunidade. Além disso, partos duplos levam ao maior abandono dos cordeiros pela ovelha primípara e quando a fêmea não rejeita os filhotes dificilmente ela terá produção de leite suficiente para dois filhotes acarretando na mortalidade (MACEDO et al., 2008).

O objetivo do trabalho foi verificar a mortalidade até o desmame de cordeiros oriundos de ovelhas Santa Inês múltíparas e primíparas.

### OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi verificar a mortalidade até o desmame de cordeiros oriundos de ovelhas Santa Inês múltíparas e primíparas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram acompanhados do nascimento ao desmame, realizados com 90 dias, 21 cordeiros Santa Inês, sendo 10 nascidos de 13 ovelhas Santa Inês múltíparas com média de 5 anos de idade e 8 cordeiros nascidos de 6 ovelhas primíparas com média de 1,3 anos de idade. Todas as ovelhas receberam flushing alimentar durante a estação de monta e durante a gestação permaneceram em pasto durante o dia e a noite foram confinadas, onde recebiam suplementação concentrada. Os cordeiros permaneceram com as ovelhas até os 21 dias confinados em baía maternidade onde as mães recebiam forrageira (*Pennisetum purpureum*) triturada e suplementação concentrada, após essa idade os cordeiros permaneceram com as mães indo durante o dia para o pasto e a noite confinados com suplementação concentrada até o desmame realizado com 90 dias. O comportamento materno foi avaliado entre 12 a 18 horas após o parto, quando um observador carregou e segurou o cordeiro em um canto da baía, enquanto outro observador estimou a distância de fuga da ovelha e observou se vocalizava ou não, obedecendo aos seguintes escores: 1- a ovelha se mantém afastada e não retorna, nem vocaliza; 2- A ovelha permanece a mais de 10m do observador e retorna, assim que ele se afasta, sem vocalizar; 3- A ovelha recua entre 5 e 10m do observador, vocalizando levemente, mas retorna assim que o mesmo se afasta; 4- A ovelha recua do observador, vocalizando, mas permanece num raio inferior ou igual a 5m do(s) cordeiro(s), parada ou circulando em sua volta; 5 - A ovelha permanece ao lado do observador, cheirando a(s) cria(s) ou não, e vocalizando intensamente. As médias de prolificidade e escore do comportamento materno foram comparados entre ovelhas primíparas e múltíparas pelo teste de Tukey ( $p<0,1$ ) e a taxa de mortalidade até o desmame comparada pelo teste de Fisher ( $p<0,1$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A prolificidade entre as ovelhas primíparas e múltíparas foi igual, 1,3 cordeiros/ovelha entre ovelhas primíparas e 1,6 cordeiros por ovelha entre ovelhas múltíparas, com média geral de 1,3 cordeiro por ovelha. A boa prolificidade de raças deslanadas como a Santa Inês é esperada, no entanto, ovelhas SI a partir do terceiro parto apresentam maior prolificidade em comparação as ovelhas de primeira e segunda ordem de parição (ALBUQUERQUE et al., 2007), diferença não constatada no presente trabalho comparando primíparas e múltíparas.

A taxa de mortalidade dos cordeiros nascidos de fêmeas primíparas foi maior ( $p<0,1$ ) do que entre os nascidos de ovelhas múltíparas (50,0% e 30,0%, respectivamente; Tabela 1), conforme esperado segundo Dwyer et al. (2008), os quais afirmam que um fator importante para continuidade do crescimento do cordeiro é a experiência materna, variando entre ovelhas primíparas e múltíparas, tendo consequência na taxa de mortalidade, abandono e desempenho dos cordeiros.

Tabela 1. Taxa de mortalidade de cordeiros do nascimento até o desmame entre ovelhas múltíparas e primíparas que tiveram parto simples e duplo.

TIPO DE PARTO	ORDEM DE PARTO	
	Primíparas	Múltíparas
Simple	0,0% (0/4)	25,0% (1/4)
Duplo	100,0% (4/4) *	16,6% (1/6) *
Média	50,0% (4/8) *	30% (3/10) *

\*Diferença entre primíparas e múltíparas (Fisher,  $p<0,1$ )

Todos os cordeiros nascidos de partos duplos de fêmeas primíparas morreram até o desmame, sendo que dois cordeiros nascidos de uma fêmea primíparas morreram antes mesmo de completar 72h de vida. Por outro lado, entre os cordeiros nascidos de parto duplo de fêmeas múltíparas a mortalidade até o desmame foi de 16,6% (Tabela 1). A maior taxa de mortalidade entre as primíparas de parto duplo, e principalmente a mortalidade precoce de dois cordeiros gêmeos, pode ser devida à subnutrição no terço final da gestação, também ao complexo inanição/exposição, onde ovelhas primíparas e de parto duplo não influem num bom complexo materno aos cordeiros, os expondo a mortalidade (MACEDO et al., 2008).

Observou-se ainda no presente trabalho que a média do escore do comportamento materno (ECM) entre ovelhas múltíparas foi maior ( $p<0,1$ ) do que para as primíparas (2,9 e 2,6, respectivamente), sendo que as ovelhas primíparas que tiveram parto duplo receberam ECM igual a 1,0 para todos os cordeiros, enquanto que entre as múltíparas que tiveram parto duplo a média de ECM foi de 3,1. Portanto, o comportamento da ovelha relacionado aos cuidados direcionados a sua cria no momento do parto varia entre as ovelhas primíparas e múltíparas, e consequentemente influencia a taxa de mortalidade, abandono e desempenho dos cordeiros, conforme verificado por Dwyer et al. (2008). Sabe-se que ovelhas primíparas apresentam maior número de comportamentos de rejeição pela sua cria e menor produção de leite (RECH et al., 2011), portanto primíparas com parto múltiplos que aumenta o tempo de parto e assim, o estresse desse momento, apresentam grande possibilidade de morte de seus cordeiros.

## CONCLUSÃO

Dessa forma, conclui-se que partos duplos aumentam a probabilidade de mortalidade de cordeiros até o desmame, principalmente quando ocorrem em ovelhas primíparas.

## REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, F.H.A.R. de.; MARTINS, G.A.; ROGÉRIO, M.C.P.R.; MEMÓRIA, H.Q.; SOUSA, R.T. de.; SIMEÃO, R.S.F.; MAGALHÃES, A.F.B.; FARIAS, D.C.; NASCIMENTO, E.N. Efeito da ordem de parto sobre o desempenho produtivo de ovelhas Santa Inês. **In: Zootec 2007. Anais... A Zootecnia frente aos novos desafios**, Londrina – Paraná, 2007.

DWYER, C.M. Individual Variation in the Expression of Maternal Behaviour: A review of the Neuroendocrine Mechanisms in the Sheep. **Journal of Neuroendocrinology**, Oxford, v.20, n.4, p.526-534, 2008.

MACEDO, V.P. e MACEDO, L.G. Principais causas de mortalidade de cordeiros: uma revisão. **Pubvet**, v.2, p. , 2008.

RECH, C.L.S.; TAROUCO, A.K.; FISCHER, V.; MEIRA1, A.N., MACÊDO, J.F.; LIMA, T.L.; AITA, M.F. Temperamento e comportamento materno ovino. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.35, p. 327-340, 2011.



## **Efeito de diferentes relações concentrado: volumoso em ração extrusada sobre o comportamento ingestivo de borregas**

Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>2</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>3</sup>; Adriana Lima Silva<sup>3</sup>; Mayara Cardoso Oliveira<sup>3</sup>; Luciana Melo Sousa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal FAMEV/UFU, Uberlândia, MG; <sup>2</sup>Professor Adjunto FAMEV/UFU, Uberlândia, MG; <sup>3</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU, Uberlândia, MG

**Resumo:** O processo de extrusão em alimentos para ruminantes pode trazer benefícios ao sistema de produção animal, uma vez que melhora a digestibilidade dos nutrientes e, também, o manejo alimentar, já que é um alimento fácil de ser ofertado e apreendido pelo animal. Objetivou-se comparar o efeito de duas relações concentrado: volumoso (70C: 30V e 30C: 70V) a base de ração extrusada sobre o comportamento ingestivo de borregas. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Uberlândia, entre os meses de outubro de 2016 e fevereiro de 2017, com duração de 105 dias, sendo os quinze primeiros dias para adaptação dos animais às baias e dieta e, os 90 dias posteriores para coleta de dados. Utilizou-se 30 borregas, com peso médio inicial de 20 kg, idade de três meses e alocadas em baias coletivas (seis baias com cinco animais cada), distribuídos em delineamento ao acaso em dois tratamentos com diferentes relações volumoso: concentrado (70C: 30V e 30C: 70V), sendo que a dieta era ofertada duas vezes ao dia (08:00 hrs e 16:00hrs). Os animais possuíam acesso a bebedouro com água e cocho com sal mineral, à vontade. Analisou-se o comportamento ingestivo em 24 horas, observando em intervalos de cinco minutos se o animal estava ingerindo, ruminando ou em ócio. Estas análises foram feitas no início do experimento e posteriormente a cada 30 dias, totalizando 4 avaliações (dias 5, 35, 65 e 95). Observou-se diferença entre os tratamentos apenas no início do experimento, onde os animais apresentaram reduzido tempo de ruminação e mastigação total para elevado tempo de ócio. A medida que se aumentou o período de utilização da ração extrusada, observou-se redução das atividades de ingestão, ruminação e, conseqüentemente, mastigação total, o que pode exercer influência na redução do consumo de matéria seca desses animais. O uso da ração extrusada para borregas em confinamento reduz o tempo de mastigação total, ingestão e ruminação, com o aumento do tempo de utilização.

**Palavras-chave:** extrusão; nutrição; ovinos

## **Effect of different concentrate: roughage ratios in extruded ration on the ingestive behavior of lambs**

**Abstract:** The extrusion process in feed for ruminants can bring benefits to the animal production system, since it improves the digestibility of nutrients and also the alimentary management, since it is an easy food to be offered and apprehended by the animal. The objective of this study was to compare the effect of two concentrate: roughage ratios (70C: 30R and 30C: 70R) based on extruded ration on the ingestive behavior of lambs. The experiment was conducted at the Federal University of Uberlândia, between October 2016 and February 2017, with a duration of 105 days, the first fifteen days for adaptation of the animals to the bays and diet, and the 90 days later for collection of data. A total of 30 lambs, weighing 20 kg at the mean age of three months and allocated in collective bays (six stalls with five animals each), were randomly assigned to two treatments with different concentrated: roughage ratios (70C: 30R and 30C: 70R), and the diet was offered twice a day (08:00 hrs and 16:00 hrs). The animals had access to a drinking fountain with water and trough with mineral salt, at will. Ingestive behavior was analyzed in 24 hours, observing at intervals of five minutes whether the animal was ingesting, ruminating or idling. These analyzes were done at the beginning of the experiment and then every 30 days, totaling 4 evaluations (days 5, 35, 65 and 95). Differences between treatments were observed only at the beginning of the experiment, where the animals presented reduced time of rumination and total chewing for a high leisure time. As the period of utilization of the extruded ration was increased, it was observed a reduction of the ingestion activities, rumination and, consequently, total chewing, which may influence the reduction of the dry matter consumption of these animals. The use of the extruded feed for lambs in confinement reduces the time of total chewing, ingestion and rumination, with the increase of the time of use.

**Keywords:** extrusion; nutrition; sheep

### **INTRODUÇÃO**

A extrusão é um tipo de processamento físico de alimentos sendo definida como um processo de tratamento térmico dos alimentos do tipo HTST (High Temperature Short Time) que por uma combinação de calor, umidade e trabalho mecânico, modifica

profundamente as matérias primas, proporcionando novos formatos e estruturas com diferentes características funcionais e nutricionais. Para avaliar melhor este tipo de processamento do alimento, o estudo do comportamento ingestivo em ambientes controlados se faz necessário. De acordo com Van Soest (1994) os fatores que mais afetam o comportamento ingestivo dos animais são: a quantidade de fibra, matéria seca e tamanho de partícula do alimento; digestibilidade dos nutrientes (velocidade de fermentação e colonização bacteriana); e, fatores inerentes aos animais e ambiente.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da utilização de duas relações concentrado: volumoso (70C:30V e 30C:70V) na ração extrusada sobre o comportamento ingestivo de borregas em crescimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, de outubro de 2016 a fevereiro de 2017. Foram utilizados 30 borregas mestiças (Santa Inês e Dorper), com peso médio de 20 kg, idade de três meses e alocadas em baias coletivas (equipadas com comedouro, bebedouro, saleiro e piso ripado). Antes do início do experimento os animais estavam consumindo dieta a base de silagem de milho e concentrado farelado (farelo de milho, farelo de soja, ureia e sal mineral). No primeiro dia do experimento os mesmos foram vermifugados com Levamisol, via oral. Foram utilizadas duas dietas com ração extrusada (composição bromatológica na Tabela 1), contendo duas relações volumoso e concentrado: 30V:70C e 70C:30V, sendo a mesma fornecida duas vezes ao dia (08:00hrs e 16:00hrs). A ração extrusada utilizada neste experimento possui volumoso e concentrado no mesmo *pellet*, ou seja é uma ração total, sendo a parte fibrosa do alimento composta por forragens do gênero *Urochloa*, e a parte concentrada composta por farelo de milho, farelo de soja, ureia, amido, minerais e monensina.

Tabela 1. Composição bromatológica dos tratamentos. Dados fornecidos pelo fabricante.

Nutriente	Tratamento 30C:70V	Tratamento 70C:30V
Matéria Seca	90,13%	88,97%
Proteína Bruta	10,85%	15,05%
Fibra em Detergente Neutro	38,56%	26,24%
Amido	33,84%	39,36%
Monensina	17,04 mg/kg	39,76 mg/kg

O experimento teve duração de 105 dias sendo os primeiros quinze dias utilizados para adaptação dos animais às baias e à dieta, e os 90 dias posteriores para coleta de dados. Os animais foram divididos em seis baias coletivas (cada baia com cinco animais), sendo três baias para cada tratamento avaliado. Os animais possuíam acesso à bebedouro com água e cocho com sal mineral à vontade.

A avaliação de comportamento ingestivo ocorreu no início do experimento (dia 5) e, posteriormente a cada 30 dias (dias 35, 65 e 95), totalizando quatro avaliações. Para a mensuração do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual por pessoas treinadas, em sistema de revezamento, dispostas de maneira a não incomodar os animais, por vinte e quatro horas. No período noturno, o ambiente recebeu iluminação artificial, e as luzes foram mantidas acesas durante cinco dias antes da avaliação para promover a adaptação dos animais às luzes. Foram verificados, a cada cinco minutos, se os animais estavam realizando ingestão do alimento e de água (ING), ruminação (RUM) ou ócio (ÓCIO), de acordo com a metodologia proposta por Fischer et al. (1998). Já o tempo total gasto em mastigação (MAST) foi determinado somando-se os tempos gastos em ingestão (ING) e ruminação (RUM).

Utilizou-se delineamento ao acaso com medidas repetidas ao tempo com dois tratamentos e quinze repetições. As médias dos tratamentos foram avaliadas por teste de Tukey e estudo de regressão ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear decrescente para o tratamento com 70% de concentrado e efeito quadrático para o tratamento com 30% de concentrado sobre o período de avaliação para a ingestão de alimento (Tabela 2), observando-se que ao final do experimento os animais reduziram o tempo gasto com esta atividade. No início do experimento os animais alimentados com maior quantidade de concentrado tiveram menor tempo de ruminação e mastigação total e, conseqüentemente, maior tempo em ócio. A extrusão diminuiu o tamanho da partícula dos ingredientes, causando redução na mastigação o que diminuiu sua efetividade em manter o pH ruminal, e, eleva o potencial de consumo destes alimentos já que o volume ocupado pelo alimento moído será menor que aquele do alimento não processado, aumentando assim o consumo (ZANINE e MACEDO JÚNIOR, 2006). Logo, pode-se ressaltar também, que os animais alimentados com a ração com 70% de volumoso apresentaram maior tempo de ruminação e mastigação total devido ao maior teor de fibra na dieta, ainda que este nutriente se apresenta finamente moído no alimento (tamanho de partícula de 2mm). Barbosa et al. (2016) trabalharam com relação concentrado e volumoso de 30C:70V (feno de capim nativo e concentrado a base de farelo de milho e soja, na forma natural) em ovinos e relataram tempo médio (em minutos/dia) para as mesmas atividades de 339,45; 544,65 e 523,95, respectivamente.

Tabela 2. Efeito de diferentes relações volumoso: concentrado na ração extrusada sobre o comportamento ingestivo (min/dia), em ovinos, com interação entre tratamento e período.

Tratamento	0 dias	30 dias	60 dias	90 dias
Ingestão, MG = 105,46; CV = 17,10				
70C:30V <sup>1</sup>	223,66	177,33	182,85	161,07
30C:70V <sup>2</sup>	234,66	191,33	152,00	161,66
Ruminação, MG = 185,80; CV = 47,66				
70C:30V	104,66 B	75,00	77,14	77,85
30C:70V <sup>3</sup>	203,00 A	91,33	100,66	110,33
Ócio, MG = 1148,72; CV = 4,18				
70C:30V <sup>4</sup>	1111,66 A	1187,66	1180,00	1201,07
30C:70V <sup>5</sup>	1002,33 B	1157,33	1187,33	1168,00
Mastigação Total, MG = 291,27; CV = 16,50				
70C:30V <sup>6</sup>	328,33 B	252,33	252,66	238,92
30C:70V <sup>7</sup>	437,66 A	282,66	260,00	272,00

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas na coluna diferem-se pelo Teste de Tukey a 5%; <sup>1</sup>Y = 213,571429 - 0,607540x, R<sup>2</sup> = 78,16%; <sup>2</sup>Y = 236,916667 - 2,186111x + 0,014722x<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 97,55%; <sup>3</sup>Y = 196,966667 - 3,928889x + 0,033704x<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 90,92%; <sup>4</sup>Y = 1117,286905 + 2,241706x - 0,015258x<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 86,78%; <sup>5</sup>Y = 1006,116667 + 6,115000x - 0,048426x<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 98,69%; <sup>6</sup>Y = 322,713095 - 2,241706x + 0,015258x<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 86,78%; <sup>7</sup>Y = 433,883333 - 6,115000x + 0,048426x<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 98,69%.

Observou-se efeito quadrático para o ócio e mastigação total sobre o período de avaliação, sendo que, ao final do experimento, os animais aumentaram o tempo de mastigação total e reduziram o tempo em ócio. Porém dentro de cada avaliação, para os dois tratamentos, observa-se o mesmo padrão de resposta: reduzido tempo de mastigação total (ingestão e ruminação) e elevado tempo de ócio. Pode-se inferir que a maior digestibilidade e fermentabilidade dos nutrientes (proteínas, carboidratos e fibra) presentes na ração extrusada junto com a facilidade de apreensão do mesmo, reduzem os tempos de ingestão e ruminação (uma vez que a maior digestibilidade dos nutrientes proporciona maior taxa de passagem do alimento no rumen) e consequentemente aumentando o tempo de ócio dos animais a medida que se aumenta o período de utilização.

## CONCLUSÃO

O uso da ração extrusada para borregas em confinamento reduz o tempo de mastigação total, ingestão e ruminação com o aumento do tempo de utilização.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, J. S. R.; ROGÉRIO, M. C. P.; GALVANI, D. B.; ALVES, A. A.; POMPEU, R. C. F. F.; VASCONCELOS, A. M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo sementes de urucum. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v. 10, n. 2, p. 187-198, 2016.
- FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J. F. P. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 362-369, 1998.
- VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.
- ZANINE, A.; MACEDO JÚNIOR, G. L. Importância do consumo da fibra para nutrição de ruminantes. **Revista Eletrônica de Veterinária**, v. 7, n. 2, 2006.



### Levantamento zoonosológico e as principais causas de mortalidade em caprinos leiteiros nos municípios de Curaçá e Juazeiro, BA<sup>1</sup>

Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>1</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>1</sup>; Saullo Laet Almeida Vicente<sup>1</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>2</sup>; Jackson Alex dos Santos Ferreira<sup>3</sup>; Rodolfo de Moraes Peixoto<sup>4</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do vale do São Francisco; <sup>2</sup>UFRPE/ UAST; <sup>3</sup>UPE; <sup>4</sup>Professor IF Sertão Pernambuco; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido

**Resumo:** Objetivo foi realizar um levantamento zoonosológico e determinar as principais causas de mortalidade em caprinos leiteiros em 10 propriedades localizadas nos municípios de Curaçá e Juazeiro-BA. As principais enfermidades relatadas pelos produtores foram a linfadenite caseosa e helmintoses, seguida pela mastite, bicheira, ectima contagioso e diarreia. O manejo sanitário nas propriedades avaliadas mostrou-se precário, com o registro de diversos problemas sanitários.

**Palavras-chave:** doenças; sanidade; manejo animal

### Zoosanitary survey and the main causes of mortality in dairy goats in the municipalities of Curaçá and Juazeiro, BA

**Abstract:** The objective of this study was to apply a survey of the animal health and to report the main causes of mortality in dairy goats from 10 properties located in Curaçá and Juazeiro-BA. The major diseases reported by the producers were caseous lymphadenitis and gastrointestinal parasites, followed by mastitis, screwworm, contagious ecthyma and diarrhea. The sanitary management in the evaluated properties was precarious, being reported several health problems.

**Keywords:** diseases; sanity; animal management

#### INTRODUÇÃO

A criação de caprinos no Nordeste brasileiro é caracterizada por práticas de manejo inadequadas e alta incidência de problemas sanitários que interferem sobremaneira na produtividade dos rebanhos. O manejo sanitário une todas as práticas utilizadas para evitar ou reduzir o aparecimento de enfermidades no rebanho, e com isso sanar o prejuízo que possa ser causado por elas.

Do ponto de vista sanitário, a baixa produtividade dos rebanhos deve-se à falta de técnicas específicas para a prevenção de doenças que acometem frequentemente a espécie caprina e à falta de diagnóstico preventivo. Na pecuária leiteira, a preocupação com a sanidade deve ser encarada como fator primordial para o sucesso da atividade, especialmente no controle e prevenção de algumas enfermidades que trazem prejuízos econômicos como, por exemplo, a mastite, que reduz a quantidade e qualidade do leite e de seus derivados lácteos (REPOSSI JUNIOR, 2006).

Para que o controle sanitário e as medidas preventivas produzam resultados concretos e eficientes, faz-se necessária a operacionalização de todas as estruturas do sistema de produção, sempre em conformidade com as tecnologias disponíveis. A manutenção da saúde de um rebanho inicia-se com a adequada educação sanitária dos criadores e de todas as pessoas envolvidas. Além disso, a correta alimentação propicia animais mais saudáveis e resistentes às doenças.

#### OBJETIVOS

Foi observado uma carência de informações sobre os dados epidemiológicos em rebanhos de caprinos leiteiros nos municípios de Juazeiro e Curaçá-BA. Desta forma, este estudo teve por objetivo fazer um levantamento de informações zoonosológicas e determinar as principais causas de mortalidade em caprinos leiteiros nos municípios de Curaçá e Juazeiro-BA.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido em propriedades rurais de criação de caprinos leiteiros no município de Juazeiro-BA e Curaçá-BA, totalizando 10 propriedades produtoras de leite de cabra, sendo 03 de Juazeiro-BA e 07 de Curaçá-BA. Para obtenção de dados, foram realizadas entrevistas e visitas técnicas em todas as propriedades avaliadas. A técnica de coleta de dados escolhida para a realização desta pesquisa foi aplicação de entrevistas individuais com aplicação de questionários junto aos produtores, estruturado com perguntas abertas e fechadas, de forma a identificar características da exploração e, conseqüentemente, o manejo sanitário adotado pelos criadores de caprinos, suas principais dificuldades e possibilidades de superação dos desafios da atividade.

As informações obtidas por meio de aplicação dos questionários, foram tabuladas e realizou-se uma análise estatística descritiva dos dados obtidos, com utilização do programa (Epi Info TM versão 7.1.5.0, Atlanta, GA. USA. 2016). Os dados foram organizados, calculando-se as frequências, médias e o desvio-padrão. A realização do presente estudo foi aprovada pela comissão de ética no uso de animais (CEUA) da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF (Nº 0010/150616). Responderam ao questionário somente aqueles produtores que concordaram com um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre as principais doenças que acometem os caprinos nas propriedades visitadas estão a linfadenite caseosa e a verminose, seguidas de mastite, bicheira, ectima contagioso, diarreia, ceratoconjuntivite, aborto e, por último, pneumonias (Tabela 1).

Tabela 1- As principais doenças em Caprinos nas propriedades visitadas em Juazeiro- Ba e Curaçá-BA.

Propriedades (n)	Regiões		
	Juazeiro-BA	Curaçá-BA	Freq. Geral
	3	7	% (n)
Linfadenite Caseosa	100,0 (3/3)	85,7 (6/7)	90,0 (9/10)
Verminoses		85,7 (6/7)	90,0 (9/10)
Mastite	100,0 (3/3)	57,1 (4/7)	60,0 (6/10)
Ceratoconjuntivite		42,9 (3/7)	50,0 (5/10)
Bicheira	66,7 (2/3)	57,1 (4/7)	60,0 (6/10)
Ectima contagioso		57,1 (4/7)	60,0 (6/10)
Diarreia	66,7 (2/3)	33,3 (2/7)	40,0 (4/10)
	66,7 (2/3)		
	66,7 (2/3)		
	66,7 (2/3)		
Aborto	33,3 (1/3)	0	10,0 (1/10)
Clostridioses	0	14,3 (1/7)	10,0 (1/10)
Pneumonia	0	16,7 (1/7)	10,0 (1/10)
	0		
	0		
	0		

A Linfadenite Caseosa foi relatada pelos produtores como a enfermidade mais frequente, presente em 90% (9/10) das propriedades. É uma doença crônica que, uma vez diagnosticada, torna-se endêmica e de difícil erradicação, causando perdas econômicas pela diminuição da produção, desvalorização da pele, baixa eficiência reprodutiva, condenação de carcaças e morte.

Todos os produtores relataram que faziam a vermifugação dos animais anualmente. Apesar disso, a verminose também foi relatada com uma frequência de 90% (9/10), sendo um dos grandes problemas sanitários dos caprinos. O tratamento anti-helmíntico, o controle pelo método Famacha® e a contagem de ovos nas fezes (OPG) devem ser as principais práticas de manejo adotadas no controle das verminoses (Molento et al, 2004). Com relação a vacinação, 100% das propriedades administram algum tipo de vacina contra clostridioses.

Foram registrados, em 60% (6/10) as propriedades, rebanhos com fêmeas afetadas pela mastite. Vale ressaltar que a mastite pode ser clínica ou subclínica, sendo uma das formas de manifestação da CAE, doença comum em caprinos leiteiros em função do sistema de criação e da permanência mais prolongada no rebanho. No município de Curaçá-BA, do total de 49 animais avaliados em duas propriedades, 6,1% (3/49) das cabras apresentaram positivas para a CAE.

Em caprinos, principalmente animais jovens, as diarreias são comuns, sendo responsáveis pelas altas taxas de mortalidade nas primeiras semanas de vida, decorrentes de manejo alimentar inadequado, enterotoxemias causadas por *Clostridium*, helmintos gastrointestinais e condições precárias de higiene, que favorecem a coccidiose. Os sintomas de diarreias foram relatados em 40% (4/10) das propriedades pesquisadas.

A ceratoconjuntivite foi citada em 50% (5/10) das propriedades amostradas; sendo uma enfermidade infecciosa e contagiosa dos caprinos caracterizada por reação inflamatória. As perdas econômicas são provenientes dos gastos com medicamentos, mão-de-obra necessária, manejo requeridos com o tratamento e perda de peso dos animais acometidos.

Grandes prejuízos econômicos são originados pelas perdas fetais causadas pelo aborto, o que pode ocorrer em até 50% de fêmeas prenhes de um rebanho. Na presente pesquisa, os produtores relataram a frequência de 10% (1/10) de aborto. Provavelmente, a principal causa de abortos no período seco seja de ordem nutricional.

A gripe/pneumonia, citada com uma incidência de 10,0% (1/10) nos rebanhos de cabra de leite amostrados, é mais frequente em sistemas intensivos de produção, regiões de climas frios ou com mudanças bruscas de temperatura, em propriedades que não possuem instalações adequadas, manejo sanitário deficiente ou com topografias que permitem passagem de correntes de vento, que são fatores predisponentes para ocorrência de pneumonia em rebanhos de leite.

Com relação às causas de mortalidade dos caprinos, foi registrado que animais predadores, como o carcará, gato-do-mato e a raposa foram os principais agentes causadores das mortes. Portanto, isso pode ser justificado pela deficiência de manejo dos cabritos, que passam grande parte do dia soltos na caatinga sem proteção do aprisco ou de um local fechado. Os dados desta pesquisa corroboram com os de Guimarães Filho et al. (2000), pois os autores destacaram que os problemas sanitários, especialmente as verminoses (que favorecem a diarreia), associadas à escassez de alimentos, foram as principais responsáveis por mortalidades de cabritos de até 30% ao ano e a baixa produtividade de rebanhos caprinos e ovinos do Nordeste brasileiro.

As taxas médias de mortalidade de animais jovens e adultos relatadas pelos produtores foram de 0% e 5,0% para Juazeiro e Curaçá-Ba, respectivamente. As taxas médias de mortalidade entre o nascimento e o desmame foram de 5,0% e 30,0% para Juazeiro e Curaçá-BA, respectivamente, nas propriedades avaliadas neste trabalho. Os altos níveis de mortalidade encontrados no município de Curaçá-BA refletem os baixos níveis tecnológicos utilizados e, consequentemente, sanidade precária evidenciada nos criatórios caprinos do Nordeste.

No presente trabalho, o controle sanitário consistiu basicamente na limpeza dos tetos das cabras em 40% (4/10) das propriedades e lavagem das mãos do ordenhador antes da ordenha em 50% (5/10) das propriedades avaliadas. O baixo índice de utilização das práticas de manejo sanitário por parte dos criatórios caprinos contribui, sem dúvida, para a manutenção dos altos níveis de mortalidade e de morbidade observados. De maneira geral, isso evidencia um retrocesso no sistema de controle sanitário preconizado pelas Agências de Controle Sanitário. O corte e o tratamento do umbigo foram procedimentos realizados em 70% (7/10) das propriedades avaliadas. Os dados apresentados neste trabalho foram semelhantes aos encontrados por Souza Neto et al. (1996) em caprinos leiteiros nos estados de Pernambuco, Paraíba e Rio Grande do Norte.

A falta de áreas de isolamento ou quarentenário nas fazendas e o trânsito de rebanhos entre regiões podem ser considerados como os principais responsáveis pela disseminação de doenças. Assis (1994) relata que informações conflitantes e incompletas estão associadas à burocracia dos órgãos públicos, que possivelmente impossibilitam a manutenção de boa vigilância epidemiológica sobre as doenças.

## CONCLUSÃO

O manejo sanitário nas 10 propriedades de caprinos leiteiros avaliadas apresentou-se precário, independentemente do tipo de exploração ou do regime de criação. Problemas como a linfadenite caseosa e a verminose foram as principais doenças relatadas nos rebanhos caprinos das propriedades visitadas.

## REFERÊNCIAS

REPOSSI JUNIOR, P. F.; BARCELLOS, M. P.; TRIVILIN, L. O.; MARTINS, I. V. F.; SILVA, P. C. A. R. Prevalência e controle das parasitoses gastrintestinais em bezerros de propriedades leiteiras do município de Alegre, Espírito Santos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v.15, n.4, p.147-150, 2006.

MOLENTO, M. B. Resistência de helmintos em ovinos e caprinos. *Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária*, v. 13, n. 1, p. 82-87, 2004.

GUIMARÃES FILHO, C.; SOARES, J.G.G.; ARAÚJO, G.G.L. Sistemas de produção de carnes caprina e ovina no Semi-Árido Nordeste. In: Simpósio Internacional sobre caprinos e ovinos de corte, 1.. 2000, João Pessoa, Anais ...João Pessoa: EMEPA – PB, 2000.

SOUZA NETO, J., BAKER, G.A., SOUSA, F.B. Caprinocultura de duplo propósito no Nordeste do Brasil: avaliação do potencial produtivo. RELATÓRIO TÉCNICO DO CENTRO NACIONAL DE PESQUISA DE CAPRINOS 1987-1995, p.210-212, 1996.

ASSIS, A.P.M. Evidência sorológica de lentivirus (Maed Visna/Artrite Encefalite Caprina) em rebanhos nos estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, Bahia e Ceará. Belo Horizonte: Escola de Veterinária da UFMG, 1994. 62p. (Dissertação, Mestrado



## Consumo voluntário de ovinos suplementados com blocos multinutricionais confeccionados com subprodutos de agroindústria e forrageiras nativas do Semiárido

Mariléa Batista Gomes<sup>1</sup>; Pedro Henrique de Melo Garcia<sup>1</sup>; Patrícia Mendes Guimarães Beelen<sup>1</sup>; Iasmin Myrele Santos Calaça de Farias<sup>1</sup>; Douglas dos Santos<sup>1</sup>; Jennifer Nandes Pereira da Silva<sup>2</sup>; Solon Ramos Aguiar<sup>3</sup>; Ariane Loudemila Silva de Albuquerque<sup>4</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DE ALAGOAS; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DA PARAIBA; <sup>3</sup>INSTITUTO FEDERAL DE ALAGOAS; <sup>4</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DE ALAGOAS

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a ingestão voluntária de matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e Fibra em detergente neutro (FDN) de animais suplementados com blocos multinutricionais (BM) confeccionados com subprodutos da agroindústria e forrageiras do semiárido. Foram utilizados três ovinos Santa Inês adultos providos de cânulas ruminais em um delineamento em quadrado latino que durou 60 dias. Foram testados três tratamentos experimentais: suplementação com BM Malva Branca; suplementação com BM Marmeleiro e sem suplementação. A dieta de base foi composta por feno de Tifton 85. A ingestão voluntária de MS, PB e FDN foi superior nos animais suplementados com BM. Não houve diferença de consumo diário entre os BM, que foi de 145,77 g em média. A suplementação com blocos multinutricionais permitiu ganho de peso nos animais, enquanto os não suplementados perderam peso durante o período experimental.

**Palavras-chave:** caatinga; ruminante; suplementação

## Voluntary intake in sheep, supplemented with multi-nutrient feed blocks with agro-industrial byproducts and semiarid forage species

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the voluntary intake of sheep, which were supplemented with multi-nutrient feed blocks (MB) made with agro-industrial byproducts and semiarid forage species. Multi-nutrient feed block is a low-cost technology and has great potential to enhance the nutrition of ruminant livestock. The MB ingredients and proportions were 5% urea, 30% molasses, 10% salt, 10% mineral supplement, 6% hydrated lime, 3% limestone, 10% copra meal, 5% passion fruit skin, 11% cassava meal and 10% of two different semiarid forage species: Malva-Branca (*Waltheria indica*) and Marmeleiro (*Croton sonderianus*). Three cannulated sheep were used in a Latin square experimental design with a duration of 60 days. The three treatments were supplemented with Malva-Branca MB, supplemented with Marmeleiro MB or non-supplemented animals. The basic diet was Tifton hay for all treatments. The voluntary intake of dry matter, Crude protein and neutral detergent fiber was higher in animals supplemented with BM. There was no difference in the daily consumption among BM, which was 145.77 g on average. The supplementation with MB allowed the animals to gain weight, while on the contrary, those not supplemented lost weight during the experimental period.

**Keywords:** caatinga; ruminant; supplementation

### INTRODUÇÃO

A região semiárida enfrenta anualmente prolongadas estiagens, provocando estacionalidade na produção de forragens e na baixa qualidade nutricional. Com essas condições os animais encontram-se em desequilíbrio nutricional e o consumo de energia digestível se torna o principal limitante do desempenho animal.

Nessa busca por alimentos que possibilitem a produção animal nos períodos críticos do ano, a suplementação alimentar vem sendo uma importante alternativa para melhorar o desempenho animal. Ela pode ser feita de diversas formas: grãos e alimentos concentrados, sais proteinados ou energéticos, restolhos de cultura, plantas nativas da caatinga sob forma de feno ou silagem, subprodutos agroindustriais, ou pela junção de vários desses ingredientes em blocos multinutricionais. Este último tipo de suplemento, ao ser lambido pelo animal, permite o consumo restringido de uma mistura de ingredientes compactados, de modo a fornecer nutrientes ao longo do dia (nitrogênio, energia, macro e microminerais) (BEM SALEN et al., 2004).

Diante das dificuldades, incertezas climáticas e de produção de forragem no semiárido, dietas com a utilização de forrageiras nativas do semiárido e subprodutos, são alternativas para alimentação dos ruminantes a custo viável.

## OBJETIVOS

Este trabalho foi realizado para avaliar os efeitos da utilização de Blocos Multinutricionais de subprodutos da agroindústria e forrageiras nativas do semiárido no consumo voluntário de ovinos

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção e Melhoramento Genético Animal e no Laboratório de Nutrição Animal, ambos localizados no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. Foram utilizados três ovinos da raça Santa Inês, machos, castrados, fistulados no rúmen, adultos, com peso vivo médio 60 de  $\pm$  3 kg, mantidos em baias individuais dotadas de comedouro e bebedouro.

Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quadrado latino 3 x 3 (três períodos, três dietas e três repetições) com duração de 60 dias.

Os tratamentos experimentais consistiram: Blocos Multinutricionais (BM) composto com a forrageira nativa Malva Branca (*Waltheria indica*) + feno de Capim Tifton 85; BM com a forrageira nativa Marmeleiro (*Croton sonderianus*) + feno de Capim Tifton 85; e o terceiro tratamento experimental apenas feno de Capim Tifton 85.

Os BM foram confeccionados tendo como fontes energéticas a farinha de varredura (11%); casca de maracujá desidratada (5%); melação (30%); além de minerais (6%); sal comum (10%); calcário (3%) e agente solidificante (10%). Como fontes proteicas, utilizou-se o farelo de coco (10%); ureia pecuária (5%) e fenos de duas diferentes forrageiras nativas, Malva Branca e Marmeleiro (10%) respectivamente. O volumoso foi fornecido duas vezes ao dia (8 às 16h) e ajustado diariamente, de acordo com o consumo do dia anterior, de modo que às sobras representassem em torno de 10% do total ofertado, a fim de proporcionar ingestão voluntária. Os BM foram disponibilizados permanentemente nas baias, sendo trocados quando o peso estava inferior a 500 g e pesados diariamente para cálculo de consumo.

Amostras do feno fornecidos e das sobras foram recolhidas, pré-secas em estufa de ventilação forçada e armazenadas para análises. Para determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) foram utilizadas as metodologias descritas por Detmann et al. (2012) Tabela 1.

Tabela 1: composição química dos componentes do BM e das dietas experimentais

Componentes	% nos Alimentos						
	MS	MM	MO	FDN	FDA	FDN	FDA
Casca de Maracujá	92,92	10,91	89,09	7,78	4,40	54,02	38,35
F. de V. de Mandioca	93,14	1,20	98,08	1,49	2,89	6,32	3,72
Farelo de Coco	93,60	3,60	96,80	22,33	44,19	36,48	22,68
(BM) Malva Branca	92,13	6,46	93,54	11,89	6,71	44,36	30,96
(BM) Marmeleiro	91,88	8,38	91,62	13,68	8,62	37,13	27,78
Dieta	% na Dieta						
	MS	MM	MO	PB	EE	FDN	FDA
(BM) Malva Branca	91,03	39,84	60,16	21,05	6,58	22,03	9,2
(BM) Marmeleiro	91,16	42,42	57,58	21,28	7,56	20,84	8,87
Feno	92,45	8,37	91,63	10,82	6,15	73,68	36,81

MS: matéria seca; MM: matéria mineral; MO: matéria orgânica; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e a comparação das médias pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade, utilizando o software Assistat versão 7.7, a fim de avaliar o efeito da suplementação e composição dos BM sob o consumo de MS, PB e FDN das dietas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suplementação com BM aumentou o consumo de MS, PB e FDN da dieta total, mas não influenciou estatisticamente o consumo de volumoso (Tabela 2).

Tabela 2. Ingestão voluntária de MS, PB e FDN de ovinos suplementados ou não com Blocos Multinutricionais (BM) confeccionados com subprodutos de agroindústria e forrageiras nativas do semiárido

Variável	Suplementado com BM Malva Branca	Suplementado com BM Marmeleiro	Sem suplementação	CV (%)
CMS (g/dia)	1600,33a	1582,23a	1292,30b	35,82
Consumo de Volumoso (g/dia)	1427,17a	1463,87a	1292,30a	38,52
Consumo de suplemento (g/dia)	173,17a	118,37a	-	42,08
CPB (g/dia)	196,44a	189,29a	143,73b	34,05
CFDN (g/dia)	1110,10a	1113,04a	954,09b	30,22

CMS: consumo de matéria seca; CPB: consumo de proteína bruta; CFDN: consumo de fibra em detergente neutro; Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 10% de probabilidade.

O consumo de matéria seca proporcionado pelos BM foi importante nutricionalmente pois a quantidade de nutrientes ingerida aumentou o consumo de proteína bruta (CPB) e do consumo da fibra em detergente neutro (CFDNA). Apesar da diferença numérica, não houve significância estatística no consumo de volumoso dos animais suplementados com BM, se comparados aos não suplementados, provavelmente devido à grande variação dentro dos tratamentos.

Não houve diferença de consumo diário entre os BM, que foi de 145,77 g em média. O presente estudo encontrou valores superiores ao encontrado por Makkar et al. (2007), que relatam um consumo diário de blocos por animal variando de 60 a 125 g para ovinos e caprinos em geral. Segundo a Emepa-PB (2013), o consumo dos blocos multinutricionais para a categoria de cabras e ovelhas em pastejo é na ordem de 90 – 150 g/dia; caprinos e ovinos em confinamento até 200 g/dia.

Os animais suplementados ganharam peso, enquanto os não suplementados perderam peso durante o período experimental, provavelmente devido ao maior consumo de nutrientes proporcionado pela suplementação com BM.

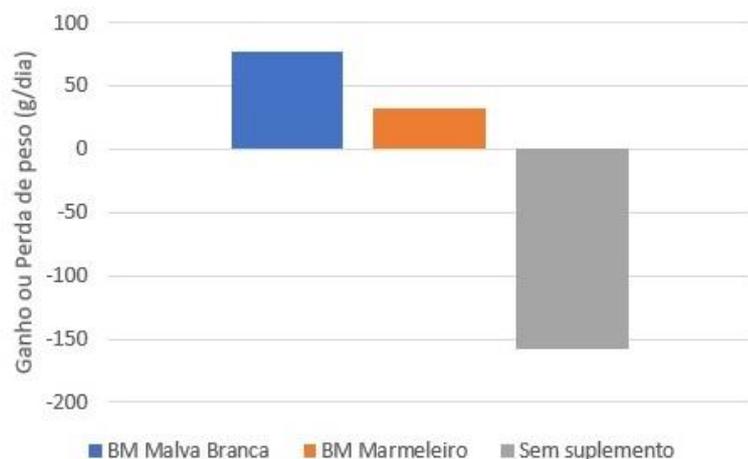


Figura 1: Ganho ou perda de peso médio diário (g) de ovinos suplementados ou não com Blocos Multinutricionais (BM) confeccionados com subprodutos de agroindústria e forrageiras nativas do semiárido

## CONCLUSÃO

O consumo de blocos multinutricionais confeccionados com subprodutos de agroindústria e forrageiras nativas do semiárido, aumento do consumo de nutrientes da dieta e consequente ganho de peso pelo animal.

## REFERÊNCIAS

BEM SALEM, H.; MAKKAR, H. P. S.; NEFZAOU, A. Toward better utilisation of non-conventional feed source by sheep and goats in some Africa and Asian countries. In: Ben Salem H. (ed.), Nefzaoui A. (ed.), Morand-Fehr P. (ed.).

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos INCT – Ciência Animal**. Viçosa: Editora UFV, 2012.

Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA). **Blocos Multinutricionais: Tecnologia aplicada para amenizar o efeito das estiagens na produção de carne e leite no Semiárido**. João Pessoa, PB. 2013.

MAKKAR, H. P. S.; SÁNCHEZ, M.; SPEEDY, A. W. Feed supplementation blocks. Ureamolasses multinutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture. (Ed) FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and Animal Production and Health Division, FAO, 2007. 252p.



## Parâmetros ruminais de ovinos suplementados com blocos multinutricionais confeccionados com subprodutos da agroindústria e forrageiras do semiárido<sup>1</sup>

Iasmin Myrele Santos Calaça de Farias<sup>1</sup>; Mariléa Batista Gomes<sup>1</sup>; Pedro Henrique de Melo Garcia<sup>1</sup>; Douglas dos Santos<sup>1</sup>; Jennifer Nandes Pereira da Silva<sup>2</sup>; Ariane Loudemila Silva de Albuquerque<sup>4</sup>; Solon Ramos Aguiar<sup>2,3</sup>; Patrícia Mendes Guimarães Beelen<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Centro de Ciências Agrárias/UFAL; <sup>2</sup>CCA/ UFPB, Areia, PB.; <sup>3</sup>IFAL, Satuba, AL.; <sup>4</sup>UNEAL, Santana do Ipanema, AL.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o padrão de fermentação ruminal de animais suplementados com blocos multinutricionais (BM) confeccionados com subprodutos da agroindústria e forrageiras do semiárido. A suplementação pode suprir os microrganismos ruminais com os nutrientes que podem estar deficientes na dieta de base, melhorando assim a função ruminal. Foram utilizados três ovinos Santa Inês adultos providos de cânulas ruminais em um delineamento em quadrado latino que durou 60 dias. Os ingredientes e proporções dos BM foram: 5% de ureia pecuária, 30% de melaço, 10% de sal comum, 6% de cal hidratada, 10% de suplemento mineral, 3% de calcário, 10% de farelo de coco, 5% de casca de maracujá, 11% de farinha de varredura e 10% de duas diferentes forrageiras (Malva Branca ou Marmeleiro). Foram testados três tratamentos experimentais: suplementação com BM Malva Branca; suplementação com BM Marmeleiro e sem suplementação. A dieta de base foi composta por feno de Tifton 85. Amostras de conteúdo ruminal foram coletadas durante um período de quatro dias em cada fase experimental (1o dia às 8, 14 e 20 horas; 2o dia às 2, 10, 16 e 22 horas, 3o dia às 4, 12, 18 e 24 horas e 4o dia às 6 horas). Foi analisado o pH e nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) do líquido ruminal. A suplementação com blocos multinutricionais não afetou o padrão de fermentação ruminal. Não houve diferenças significativas entre os tratamentos para nenhuma das variáveis avaliadas. Os valores médios de pH e N-NH<sub>3</sub> ficaram na faixa aceitável para o máximo crescimento microbiano e digestão ruminal da fração fibrosa. O consumo de BM proporcionou um bom funcionamento ruminal, sem as quedas bruscas do pH e os picos na concentração de amônia ruminal, típicos da suplementação convencional.

**Palavras-chave:** nitrogênio amoniacal; pH; ruminante

## Ruminal parameters of sheep, supplemented with multi-nutrient feed blocks with agro-industrial byproducts and semiarid forage species

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the ruminal parameters of sheep, which were supplemented with multi-nutrient feed blocks (MB) made with agro-industrial byproducts and semiarid forage species. Supplementations can supply ruminal microorganisms with nutrients that may be deficient in basic diets, improving rumen function. Three adult cannulated Santa Ines sheep were used in a Latin square design. The MB ingredients and proportions were 5% urea, 30% molasses, 10% salt, 10% mineral supplement, 6% hydrated lime, 3% limestone, 10% copra meal, 5% passion fruit skin, 11% cassava meal and 10% of two different semiarid forage species: Malva Branca (*Waltheria indica*) and Marmeleiro (*Croton sonderianus*). The three treatments were: supplemented with Malva branca MB, supplemented with Marmeleiro MB and non-supplemented animals. The basic diet was Tifton 85 hay for all treatments. Samples of ruminal contents were collected during a four-day period of each experiment per animal (1st day at 8, 14 and 20 hours; 2nd day at 2, 10, 16 and 22hours; 3rd day at 4, 12, 18 and 24 h and fourth day at 6 hours), where ruminal pH and ammonia levels were monitored. There was no difference between the treatments. The average pH and values were maintained of an acceptable level for the maximum microbial growth and fiber ruminal digestion. The consumption of the BM proportioned a good ruminal function, without severe pH drops and/or ammonia concentration peaks, typical of conventional supplementation.

**Keywords:** ammonia nitrogen; pH; ruminant

### INTRODUÇÃO

O melhor aproveitamento de forrageiras de baixa qualidade depende da fermentação realizada pelos microrganismos do rúmen, que necessitam de substratos energéticos, protéicos e minerais para o seu desenvolvimento e otimização da digestão dos componentes da fibra. A suplementação pode suprir os microrganismos ruminais com os nutrientes que podem estar deficientes na dieta de base, e melhorando assim a digestibilidade e o consumo.

A suplementação de blocos multinutricionais já vem sendo pesquisada e utilizada em alguns países da Ásia, África e Europa mediterrânea, que, assim como o semiárido brasileiro, enfrentam cíclicos problemas de seca. No Brasil, estudos sobre blocos multinutricionais estão sendo desenvolvidos em alguns estados, com ênfase no Estado da Paraíba, através da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária – EMEPA. Este tipo de suplemento, ao ser lambido pelo animal permite o consumo restringido de uma mistura de ingredientes compactados, de modo a fornecer nutrientes ao longo do dia (nitrogênio, energia, macro e microminerais).

## OBJETIVOS

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar o padrão de fermentação ruminal de animais suplementados com blocos multinutricionais confeccionados com subprodutos da agroindústria e feno de forrageiras do semiárido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção e Melhoramento Genético Animal e no Laboratório de Nutrição Animal, ambos localizados no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL).

Foram utilizados três ovinos da raça Santa Inês machos, castrados, com peso vivo médio 60 de  $\pm$  3 kg, providos de cânulas ruminais, despostos em um delineamento experimental de quadrado latino. Os animais foram alojados em baias individuais, contendo comedouro e bebedouro, com água a vontade.

Os ingredientes e proporções dos BM foram: 5% de ureia pecuária, 30% de melaço, 10% de sal comum, 6% de cal hidratada, 10% de suplemento mineral, 3% de calcário, 10% de farelo de coco, 5% de casca de maracujá, 11% de farinha de varredura e 10% de duas diferentes forrageiras (Malva Branca ou Marmeleiro). Foram testados três tratamentos experimentais: suplementação com BM Malva Branca; suplementação com BM Marmeleiro e sem suplementação. A dieta de base foi composta por feno de Tifton 85 ad libitum, fornecido diariamente às 8 horas e 16 horas, permitindo 10% de sobras. Os BM foram disponibilizados permanentemente nas baias, sendo trocados quando o peso estava inferior a 500 g.

Foram colhidas amostras de fluido ruminal durante quatro dias de cada período experimental (1º dia: 8, 14 e 20 horas; 2º dia: 2, 10, 16 e 22 horas; 3º dia: 4, 12, 18 e 24 horas e 4º dia: 6 horas), perfazendo um total de 12 amostras/animal/período. O padrão de fermentação ruminal foi avaliado através do monitoramento do pH e determinação do nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) das amostras, seguindo a metodologia descrita por Detmann et al. (2012).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença na evolução diária do pH entre os tratamentos. A ingestão de BM não reduziu o pH a níveis críticos para a digestão da fibra, como é possível observar na Figura 1.

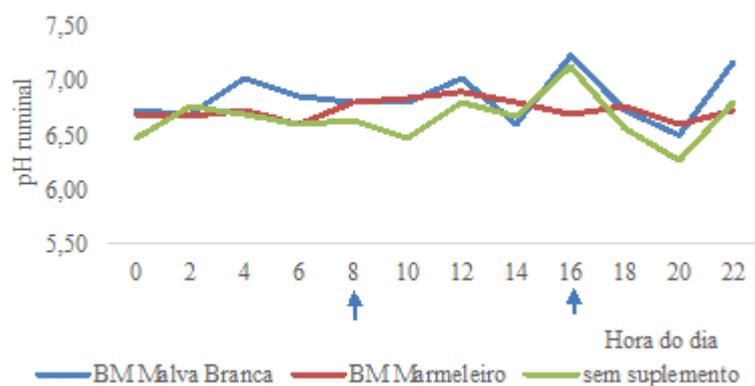


Figura 1. Evolução nictemeral do pH ruminal de ovinos recebendo blocos multinutricionais (BM) confeccionados com subprodutos da agroindústria e plantas nativas do semiárido. A seta indica o momento do arração de feno.

Segundo Dixon & Stockdale (1999), o pH ótimo para a digestão da fibra está na faixa de 6,6 a 7,0 sendo esta severamente reduzida quando o pH for menor que 6,2 e muito prejudicada quando o pH for menor que 6,0.

Os dados encontrados neste trabalho, corroboram com Freitas et al. (2003), onde trabalhando com efeito da suplementação em ruminantes com blocos multinutricionais sobre os parâmetros ruminais, observaram que não foi detectado significância na interação hora do dia em cada tratamento, e da mesma forma, os dados não apresentaram grandes variações ao longo do dia, mesmo nos horários logo após a primeira refeição.

Os valores médios de pH para todos os tratamentos estiveram próximos da faixa aceitável para o máximo crescimento microbiano e máxima digestão ruminal da fração fibrosa.

Conforme observado na figura 2, os tratamentos que receberam a suplementação com blocos multinutricionais apresentaram concentrações de N-NH<sub>3</sub> superiores a 15 mg/dL de N-NH<sub>3</sub> em todos os horários estudados, provavelmente devido à lenta liberação de uréia presente nos blocos.

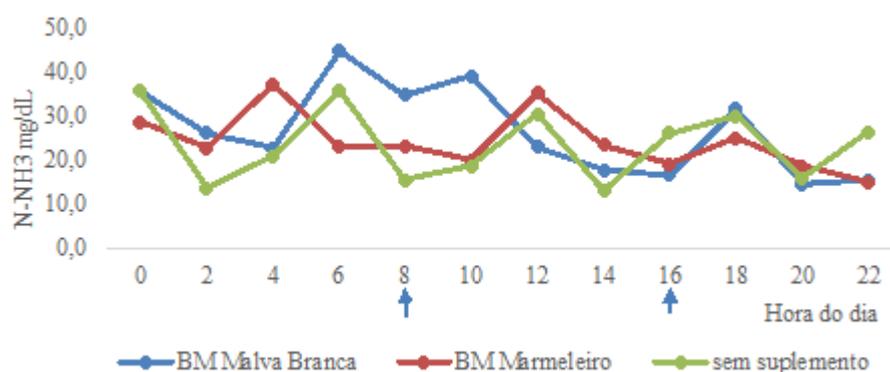


Figura 2. Evolução nictemeral do N-NH<sub>3</sub> ruminal de ovinos recebendo blocos multinutricionais (BM) confeccionados com subprodutos da agroindústria e plantas nativas do semiárido. A seta indica o momento do arraçoamento de feno.

Preston & Leng (1989) indicaram valores entre 15 e 20 mg/dL de N-NH<sub>3</sub> para o ótimo crescimento dos microrganismos ruminais em dietas com altos teores de fibra. Entretanto, para maximizar os resultados dessas dietas quando com altas taxas de consumo, Leng (1990) preconiza que os valores de N-NH<sub>3</sub> devem ser superiores a 20 mg/dL, uma vez que essa é a única fonte de nitrogênio para síntese de proteína microbiana pelas bactérias celulolíticas. Em alguns horários do dia, os tratamentos apresentaram concentrações de N-NH<sub>3</sub> superiores, sendo os maiores valores encontrados no tratamento com suplementação de blocos multinutricionais Malva Branca, que chegou a 45 mg/dL de N-NH<sub>3</sub> às 6 horas.

As concentrações de N-NH<sub>3</sub> no rúmen estão associadas à velocidade de introdução e liberação das fontes nitrogenadas no rúmen, bem como à sua assimilação em proteínas microbianas, o que é resultado da sincronia de demais nutrientes que compõem as estruturas celulares dos microrganismos. A suplementação com blocos multinutricionais proporcionou uma constante presença de N-NH<sub>3</sub> no meio, em concentrações ideais para o crescimento de bactérias celulolíticas.

## CONCLUSÃO

A utilização de blocos multinutricionais parece ter promovido um melhor funcionamento ruminal, sem quedas bruscas no pH e os picos na concentração de amônia ruminal, que ocorre na suplementação convencional.

## REFERÊNCIAS

- DETMANN, E.; SOUZA, N. K. P.; COSTA, V. A. C. et al. Avaliação do nitrogênio amoniacal em fluido ruminal. In: DETMANN, E. et al. Métodos para análise de alimentos INCT – Ciência Animal. Viçosa: Editora UFV, 2012, p. 193-204.
- DIXON, M. R.; STOCKDALE, R. Associative effects between forages and grains: consequences for feed utilization. Australian Journal Agriculture Research, v. 50, n. 5, p. 757- 773, 1999.
- FREITAS, S. G. et al. Efeito da suplementação de bezerros com blocos multinutricionais sobre a digestibilidade, o consumo e os parâmetros ruminais. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa, MG, v. 32, n. 6, p. 1508-1515, 2003.
- LENG, R. A. Factors affecting the utilization of ‘poor-quality’ forages by ruminants particularly under tropical conditions. Nutrition Research Reviews, Armidale, Austrália, n. 3, p. 277-303, 1990.
- PRESTON, T. R.; LENG, R. R. Produccion pecuária tropical: ajustando los sistemas de produccion pecuaria a los recursos disponibles aspectos basicos y aplicados del nuevo enfoque sobre la nutricion de rumiantes en el tropico. Colômbia: [s.n.], p. 312. 1989.



## Comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastejo com diferentes níveis de inclusão de farelo de mamona<sup>1</sup>

Andrêssa Pires dos Santos<sup>1</sup>; Dicastro Dias de Souza<sup>2</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Jemima Muricy Fialho<sup>4</sup>; Wêndel Bispo Santos e Santos<sup>5</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>6</sup>; Agnaldo Rios Da Silva<sup>7</sup>; Bismarck Moreira Santiago<sup>8</sup>

<sup>1</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>4</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>5</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>6</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>7</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>8</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a inclusão de farelo de mamona na dieta de vacas lactantes em sistema de pastejo e suas implicações no comportamento ingestivo. O experimento foi conduzido na fazenda Valeu Boi, Encruzilhada, BA. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 5.000 e 6.000 kg e 100,33±13,33 dias de lactação e peso corporal médio de 509,47 ± 61,90. As 8 vacas foram distribuídas em dois Quadrados Latinos 4 x 4, com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta e o volumoso utilizado foi pasto de *Brachiaria brizantha*. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada. O comportamento ingestivo animal foi avaliado visualmente em cada período. O aumento dos níveis de farelo de mamona houve um efeito quadrático para a variável pastejando, não diferindo as outras variáveis estudadas. Não recomenda-se a utilização de farelo de mamona na dieta de vacas leiteiras, já que a mesma afetou o tempo de pastejo.

**Palavras-chave:** alimentação; consumo; coprodutos

## Castor meal in diets of dairy cows grazing: feeding time, rumination and leisure<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion of castor bean meal in the diet of lactating cows in a paste system and its implications without ingestive behavior. The experiment was conducted at the Valeu Boi farm, Encruzilhada, BA. There were 8 crossbred Holstein x Zebu cows, with average milk production adjusted for 300 days in the previous lactation, between 5,000 and 6,000 kg and 100,33 ± 13,33 days of lactation and mean body weight of 509.47 ± 61.90 . As 8 cows were distributed in two 4 x 4 Latin Squares, with 4 levels of inclusion of castor bean meal in the diet and the volume used in *Brachiaria brizantha* grass. The experiment consisted of four experimental periods, each lasting 21 days. Animal ingestion behavior was assessed visually in each period. The increase of levels of castor bean meal, a differential of pulps, did not differ as other variables studied. I do not recommend the use of castor bean in the diets of dairy cows, since the same thing as grazing.

**Keywords:** consumption; co-products; food

### INTRODUÇÃO

Segundo a CONAB (2014), a estimativa de área de plantio de mamona é de 137,6 mil hectares no Brasil, deste total, 95% da área plantada, está localizada na região nordeste. A cadeia produtiva do biodiesel gera uma série de outros coprodutos (farelo, etc.) que podem ser utilizados na alimentação animal, agregando valor econômico e se constituí em fonte de renda importante para o produtor rural.

A utilização deste alimento ainda é reduzido na alimentação de ruminantes devido à necessidade de tratamento dos seus fatores antinutricionais: a ricina, ricinina e complexos alergênicos. Sendo necessária sua destoxificação para que o farelo possa ser utilizado na alimentação de ruminantes, peixes e aves (Bandeira et al., 2004).

A ciência do comportamento ingestivo de bovinos é uma ferramenta que pode nortear a adequação e implantação das melhores práticas de manejo, para que possa obter um maior ganho por área e por animal, pois melhora o estado sanitário do rebanho e auxilia numa melhor rentabilidade da propriedade rural. Por isso, o conhecimento dos padrões de comportamento de escolha, localização e ingestão do pasto pelo animal são de fundamental importância, quando se pretende estabelecer práticas de manejo (Fisher et al., 2000).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a inclusão de farelo de mamona na dieta de vacas lactantes em sistema de pastejo e suas implicações no comportamento ingestivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Valeu Boi, município de Encruzilhada, BA e no laboratório de forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de  $\frac{1}{2}$  a  $\frac{3}{4}$  de sangue H x Z), de terceira a quinta ordem de lactação, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 5.000 e 6.000 kg e peso corporal médio de  $509,47 \pm 61,90$ . As vacas foram selecionadas também por dias em lactação, entre  $100,33 \pm 13,33$  dias no início do período experimental. As 8 vacas foram distribuídas em dois Quadrados Latinos  $4 \times 4$ , com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta (Tabela 1). As dietas foram compostas de concentrado e o volumoso foi pasto de *Brachiaria brizantha* em sistema de pastejo intermitente com duração de 1 dia em cada piquete com taxa de lotação de 1,0 UA/ha.

A composição do concentrado (Tabela 1) foi definida pelo balanceamento das dietas, a fim de conter nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg/dia e produção de 25 kg de leite/dia, de acordo com o NRC (2001), utilizando como base os dados da composição químico-bromatológica do capim *Brachiaria brizantha*, milho, farelo de soja, caroço de algodão e farelo de mamona, realizada uma semana antes do período experimental.

**Tabela 1** - Composição químico-bromatológica do pastejo simulado e do concentrado

Nutrientes	P. simulado <sup>1</sup>	Tratamentos			
		0%	3,33%	6,66%	10%
MS <sup>2</sup>	25,68	88,09	87,97	87,56	88,02
MO <sup>3</sup>	92,89	92,01	91,35	90,68	90,01
PB <sup>4</sup>	8,23	20,68	20,81	21,15	19,98
EE <sup>5</sup>	5,65	7,50	7,09	7,62	7,74
CNF <sup>6</sup>	11,18	46,51	48,83	44,98	39,58
FDNcp <sup>7</sup>	67,82	17,32	14,61	16,92	22,81
FDA <sup>8</sup>	54,99	16,05	16,49	17,64	15,33
MM <sup>9</sup>	7,11	7,98	8,65	9,33	9,91

<sup>1</sup>P. Simulado – Pastejo Simulado; <sup>2</sup>MS – Matéria Seca; <sup>3</sup>MO – Matéria Orgânica; <sup>4</sup>PB – Proteína Bruta; <sup>5</sup>EE – Extrato Etéreo; <sup>6</sup>CNF – Carboidrato Não Fibroso; <sup>7</sup>FDNcp – Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, <sup>8</sup>FDA – Fibra em detergente ácido e <sup>9</sup>MM – Matéria Mineral.

Os animais foram submetidos a períodos de observação visual para avaliação do comportamento ingestivo, durante 24 horas, que ocorreram do 20º para o 21º dia de cada período experimental. As observações das atividades foram registradas a cada cinco minutos de intervalo. Durante o período noturno, os observadores utilizavam lanternas para realizar as observações necessárias.

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (2007). Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste “F” em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação ( $R^2$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a variável tempo de pastejo, houve um efeito quadrático (Tabela 2), justificado pela redução numérica das outras atividades, apesar de não terem observado diferença estatística, já que uma atividade exclui a outra. Sendo assim, já era esperado que na atividade de cocho não tivesse diferença, pois a quantidade de suplemento fornecido foi bastante próxima entre os tratamentos e o tempo de fornecimento que era igual para todos os animais.

Os valores encontrados nesta pesquisa para o tempo máximo de pastejo, foi de 11h 40min, estando dentro do encontrado por Euclides et al. (2000), que afirma que, em geral, o tempo de pastejo varia de 7 a 12 horas por dia. Por ser uma variável inversamente relacionada ao consumo, quanto maior a abundância de forragem de qualidade, menor o tempo de pastejo. Variações entre os tempos de pastejo podem ser atribuídas a uma série de fatores, entre eles, a taxa de passagem da forragem pelo rúmen e a relação consumo/exigência. Pela quantidade de FDNcp ingerida por tratamento ser igual, esse fator influenciou a não haver diferença na ruminação, pois o tempo de ruminação é diretamente proporcional ao conteúdo de FDN e à forma física da dieta (Van Soest, 1994).

**Tabela 2** – Tempos de alimentação, ruminação e ócio em minutos, de vacas lactantes recebendo diferentes níveis de farelo de mamona na dieta

Atividade	Tratamento				Ŷ <sup>1</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	0,00%	3,33%	6,66%	10,00%			
Pastejando	622,50	681,88	670,63	605,63	*	9,01	0,048
Ruminando	340,62	318,74	331,25	339,38	332,50	19,95	0,906
Ócio	432,50	397,50	400,62	453,75	421,10	12,84	0,153
Cocho	44,38	41,88	37,50	40,63	41,10	19,09	0,389

<sup>1</sup>Equações de regressão; <sup>2</sup>Coefficiente de variação em porcentagem; <sup>3</sup>Probabilidade de erro; \* $y = -27973x^2 + 2611,4x + 623,36$   $R^2 = 0,9964$

## CONCLUSÃO

Não recomenda-se a utilização de farelo de mamona na dieta de vacas leiteiras, já que a mesma afetou o tempo de pastejo.

## REFERÊNCIAS

BANDEIRA, D. A.; CARTAXO, W. V.; BELTRÃO, N. E. M. Resíduos industriais da mamona como fonte alternativa na alimentação animal. In: Congresso Brasileiro de Mamona, 1., 2004, Campina Grande. Energia e sustentabilidade - **Anais...** Campina Grande: Embrapa Algodão, 2004. s.p.

COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO – CONAB. Produção de mamona no Brasil. <http://www.conab.gov.br/detalhe.php?c=35997&t=2#this> acessado em 20 de dezembro de 2014.

EUCLIDES, V.P.B.; CARDOSO, E.G.; MACEDO, M.C.M.; OLIVEIRA, M.P. Consumo voluntário de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.2200-2208, 2000.

FISCHER, V. DUTILLEUL, P.; DESWYSEN, A.G.; DÈSPRES, L.; LOBATO, J.F.P. Aplicação de probabilidades de transição de estado dependentes do tempo na análise quantitativa do comportamento ingestivo de ovinos. Parte I. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.6, p.1811-1820, 2000.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washinton, D.C.: 2001. 381p.

SAEG. SAEG: **Sistema para análises estatísticas**, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476 p.



## Correlação entre condutividade elétrica e contagem de células somáticas do leite de tanques

Joadilza da Silva Bezerra<sup>1</sup>; Brenna Karisa Campos de Melo<sup>1</sup>; Yhêlda Maria de Oliveira Silva<sup>1</sup>; Adriene Farias de Sousa Gomes<sup>1</sup>; Danielle Cavalcanti Sales<sup>2</sup>; Stela Antas Urbano<sup>1</sup>; Luís Henrique Fernandes Borba<sup>1</sup>; Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista

**Resumo:** A mastite é um dos maiores entraves para a pecuária leiteira. A condutividade elétrica e a contagem de células somáticas são ferramentas utilizadas para auxiliar o diagnóstico da mastite. Objetivou-se avaliar a correlação entre a condutividade elétrica e a contagem de células somáticas do leite de tanques. Foram acompanhados 21 tanques que armazenam o leite cru bovino destinado a um laticínio no município de Angicos, mesorregião Central do Rio Grande do Norte. As 57 amostras de leite obtidas no período do estudo foram usadas para análise de condutividade elétrica (CE) e contagem de células somáticas (CCS). Os dados foram submetidos à análise de correlação linear simples. Foi encontrada correlação positiva significativa ( $r = 0.34428$ ;  $P = 0.0087$ ) entre a CE e a CCS do leite, o que sugere que esses métodos podem auxiliar no monitoramento da qualidade do leite, na investigação da mastite subclínica em nível de fazenda, sendo também a sua utilização uma importante ferramenta no programa de pagamento por qualidade adotado pela indústria.

**Palavras-chave:** ccs; glândula mamária; indústria

## Correlation between electrical conductivity and somatic cell count of milk tanks

**Abstract:** The aim of the present study was to evaluate the correlation between the electrical conductivity and the somatic cell count of the bulk milk tank. Twenty-one tanks were stored to store bovine raw milk for a dairy industry in Angicos, Rio Grande do Norte. The 57 milk samples obtained in the study period were used for the analysis of electrical conductivity (EC) and somatic cell count (SCC). Data were submitted to simple linear correlation analysis. A significant positive correlation ( $r = 0.34428$ ;  $P = 0.0087$ ) was found between EC and milk CCS, suggesting that these methods may help in monitoring milk quality, in the investigation of subclinical mastitis at farm level and in payment by industry.

**Keywords:** scc; mammary gland; industry

### INTRODUÇÃO

A mastite é um dos maiores entraves para a pecuária leiteira, uma vez que ela está associada a elevados custos com tratamento, diminuição na produção e qualidade do leite, além do descarte involuntário de animais. As células de descamação do epitélio secretor e células de defesa expelidas durante a ejeção do leite são representadas pelas células somáticas e sua contagem é uma ferramenta muito utilizada na avaliação da saúde da glândula mamária de fêmeas leiteiras (Tripaldi et al., 2010). A condutividade elétrica (CE) representa uma medida de resistência do leite a uma corrente elétrica, sendo expressa pela concentração de ânions e cátions. Como o processo inflamatório compromete o sistema de bombeamento iônico, a permeabilidade dos capilares sanguíneos e o equilíbrio de íons (cloro, sódio e potássio) na glândula mamária, conduzindo ao aumento da CE no leite. O acompanhamento rotineiro a respeito do status da mastite subclínica no rebanho é importante no sentido de detectá-la prematuramente e de minimizar os seus prejuízos. Desta forma, a contagem de células somáticas e a CE do leite de tanque são grandes aliadas no monitoramento da saúde do rebanho e da qualidade do leite. Sendo assim, o objetivo do estudo foi avaliar a correlação entre a condutividade elétrica e a contagem de células somáticas do leite de tanques.

### OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi avaliar a correlação entre a condutividade elétrica e a contagem de células somáticas do leite de tanques.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período de dezembro de 2016 a fevereiro de 2017 foram coletadas amostras de leite de tanques de resfriamento destinado à indústria de laticínio da Associação de Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos (APASA), localizada na cidade de Angicos, que está inserida na mesorregião Central do Rio Grande do Norte. As amostras foram colhidas mensalmente, diretamente dos tanques e sempre após a homogeneização do leite por agitação mecânica, compreendendo um total de 57 amostras. Cada amostra foi recolhida em frascos plásticos de 40 mL adequadamente identificados e mantidos a uma temperatura entre 4 e 6 ° C até sua chegada ao laboratório. A contagem de células somáticas foi obtida por citometria de fluxo através do contador eletrônico SomaScope® (Delta, ISO 13366/IDF 148-2 Milk), em laboratório pertencente na Rede Brasileira de Qualidade do Leite (RBQL). Para as análises de condutividade elétrica foi utilizado um medidor portátil (QUIMIS®), sendo o resultado expresso em Mili Siemens/cm (mS/cm). Os valores obtidos para CCS foram transformados em Escore linear de Células Somáticas (ECS), através do  $[\log_2(\text{CCS}/100.000) + 3]$ , de Shook (1982). A relação entre a CCS e a CE foi verificada pela análise de correlação de Pearson, ao nível de 5% de significância, obtida pelo procedimento CORR do SAS.

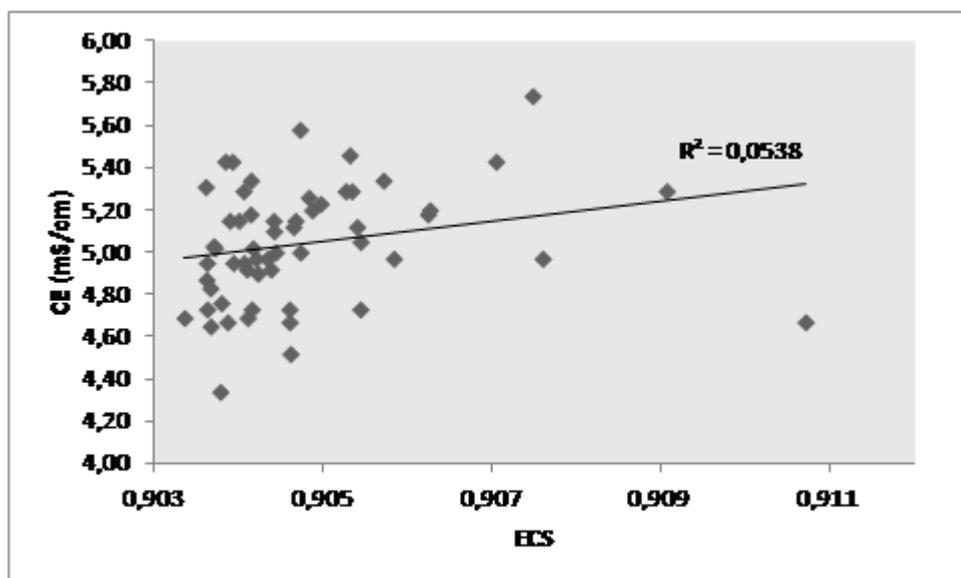
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de CE, CCS e ECS foram  $5,04 \pm 0,28$  mS/cm;  $550,98 \pm 448,04$  mil céls/mL; e 0,608, respectivamente. O coeficiente de correlação entre a CE e a CCS foi significativo e igual a 0,34428 ( $P = 0,0087$ ) (Imagem 1). A corrente elétrica flui mais facilmente através do leite com maior CCS devido ao alto conteúdo iônico do mesmo, o que justifica a correlação encontrada. Essa correlação positiva moderada indica também que o aumento na CE é diretamente relacionado à CCS do tanque e do nível de mastite dos animais, já que a CCS do tanque indica o percentual de quartos mamários infectados no rebanho (SANTOS, 2006).

Os parâmetros qualitativos do leite e seus derivados têm sido associados com a contagem de células somáticas presentes na matéria prima. Os efeitos negativos oriundos da alta CCS no leite incluem alterações em suas características físico-químicas e microbiológicas, que afetam a qualidade nutricional e sensorial e a vida de prateleira do produto, culminando com prejuízos econômicos significativos na indústria. Além disso, a demanda dos consumidores por produtos de alta qualidade e as exigências por alimentos seguros são intensas.

Diante destas razões, o monitoramento do nível de CCS e de CE do leite de tanques destinados à fabricação de lácteos é relevante tanto para o produtor, como também para a indústria, a qual pode adotá-lo para bonificação ou penalização sobre o preço do leite, o que ainda não ocorre na realidade do estudo.

Vale ainda ressaltar que as medidas de CEL apresentam vantagens, por ser um método simples, de fácil utilização, rápido e de baixo custo. No entanto, esse tipo de análise não deve ser o único método adotado para diagnóstico da mastite, uma vez que ele fornece apenas um resultado qualitativo.



**Figura 1.** Correlação entre escore linear de células somáticas (ECS) e condutividade elétrica (CE) do leite de tanques.

## CONCLUSÃO

A condutividade elétrica se correlaciona positivamente com a contagem de células somáticas do leite de tanques, indicando que ambas podem auxiliar no monitoramento da qualidade do leite, na investigação da mastite subclínica em nível de fazenda e no pagamento por qualidade pela indústria.

## REFERÊNCIAS

TRIPALDI, C., PALOCCI G., CATTI, M., ORLANDINI, S., AMATISTE, S. DI BERNARDINI, R., CATILLO, G. Effects of mastitis on buffalo milk quality. **Asian-Aust. J. Anim. Sci.** 23(10):1319-1324. 2010.

SANTOS, M. V. O uso da CCS em diferentes países. In: MESQUITA, A. J.; DÜRR, J. W.; COELHO, K. O. **Perspectivas e Avanços da Qualidade do Leite no Brasil**. Goiânia: Talento, 2006. p. 181-197.

SHOOK, G.G. Approaches to summarizing somatic cell count which improve interpretability. In: Nacional Mastitis Council Annual Meeting, 21, 1982, Pennsylvania. **Proceedings...** Madison: National Mastitis Council, p. 150-166, 1982.



## Modelos matemáticos para descrever a curva de lactação de búfalas

Henry Daniel Ruiz Alba<sup>1</sup>; Victor Guimarães Oliveira Lima<sup>1</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>1</sup>; Stefanie Alvarenga Santos<sup>1</sup>; Douglas dos Santos Pina<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** A aplicação da curva de lactação é uma ferramenta fundamental para conhecer o perfil produtivo de búfalas ao longo da sua lactação. Encontrar o modelo que ajuste melhor a produção de leite na curva de lactação, dá suporte na avaliação de longevidade produtiva do animal, pico de lactação, eficiência reprodutiva, intervalo entre partos e, possível retorno econômico aliado à produção de leite. Assim, objetivou-se comparar os modelos que descrevem a curva de lactação de búfalas da raça Murrah, primíparas e múltíparas, em condições tropicais. O experimento foi conduzido na Fazenda Natal, no distrito de Lamarão do Passé. Foram obtidas um total de 2336 observações mensais totais de produção de leite de Búfalas Murrah. Deste total, 660 foram obtidas em búfalas primíparas e 1676 em búfalas múltíparas, no período de setembro de 2014 a abril de 2015. As búfalas foram submetidas a apenas uma ordenhada mecânica diária às 05h00min da manhã, sendo a produção de leite mensurada por meio de medidor de leite automático (Modelo MM6, Delaval, São Paulo, Brasil). Os parâmetros das equações não lineares foram obtidos utilizando-se o PROC NLIN do SAS (versão 9.1), através do processo iterativo do algoritmo de Marquardt. A estatística t foi utilizada para a construção dos intervalos de confiança assintóticos para os parâmetros ( $\alpha = 0,05$ ). Para determinar se houve diferença entre os modelos obtidos para primíparas e múltíparas foram comparados pelo teste de identidade dos modelos. O modelo restrito foi diferente do modelo completo ( $P < 0,05$ ), mostrando assim, as diferenças entre os valores obtidos para o rebanho comparadas aos valores obtidos para as primíparas e/ou múltíparas. Para o parâmetro "a" (produção inicial de leite) os valores da produção de leite inicial foram maiores para as múltíparas do modelo completo. O modelo de Wood apresentou o maior valor referente à taxa de declive do pico de lactação (parâmetro "b") e os valores deste parâmetro foram maiores para as múltíparas do modelo completo ( $P < 0,05$ ). A persistência de lactação foi similar entre modelos. Os resultados encontrados indicam que os modelos matemáticos para estimar curva de lactação devem ser aplicados por número de lactação e não em estimativas por rebanho.

**Palavras-chave:** múltíparas; persistência; primíparas

## Mathematical models to describe the lactation curve of buffaloes

**Abstract:** The application of the lactation curve is an essential tool for the productive profile of buffaloes throughout their lactation. Find the model that best fit the production of milk in the lactation curve, provides support in the assessment of longevity of production for animal, lactation peak, reproductive efficiency, calving interval and possible economic returns coupled with the production of milk. Thus, the objective of this study was to compare the models that describe the lactation curve of buffaloes of the Murrah, primiparous and multiparous women, in tropical conditions. The experiment was conducted at the Natal Farm, in the district of Lamarão do Passé. We obtained a total of 2336 observations per month total milk production of buffaloes Murrah. Of this total, 660 were obtained in primiparous buffaloes and 1676 in buffalo cows in the period from September 2014 to April 2015. The buffaloes were submitted to only one milked daily mechanical to 05h00min in the morning, and milk production was measured by means of a gauge of milk. The parameters of the equations that are not linear were obtained using the PROC NLIN of SAS (version 9.1), through the iterative process of the algorithm of Marquardt. The t statistic was used for the construction of confidence intervals jumps to the parameters ( $\alpha = 0.05$ ). To determine whether there was a difference between the models obtained for primiparous and multiparous were compared by the test of identity of the models. The restricted model was different from the complete model ( $P < 0.05$ ), thus showing the differences between the values obtained for the herd compared to values obtained for primiparous and/or multiparous. For the parameter "a" (initial production of milk) the values of the output of milk were higher for multiparous in the complete model. The type of Wood showed the highest value for the rate of slope of the peak of lactation (parameter "b") and the values of this parameter were greater for the multiparous the complete model ( $P < 0.05$ ). The persistence of lactation was similar between models. The persistence of lactation was similar between models. The results indicate that the mathematical models for estimating lactation curve could be applied by number of lactation and not on estimates for the herd.

**Keywords:** multiparous; persistence; primiparous

### INTRODUÇÃO

A criação de búfalos tem sido incrementada pelos benefícios da espécie, como a eficiente utilização de pastagens de baixa qualidade, resistência parasitária e duplo propósito de produção. Neste contexto, o potencial genético dos búfalos da raça Murrah para produção

de leite (SINGH et al., 2015). A representação gráfica da produção leiteira é denominada curva de lactação e é uma ferramenta fundamental para conhecer o perfil produtivo de búfalas ao longo de sua lactação. Assim, permitem-se estimativas de longevidade produtiva do animal, pico de lactação, eficiência reprodutiva, intervalo entre partos e, possível retorno econômico aliado à produção de leite (MALHADO et al., 2013).

## OBJETIVOS

Objetivou-se comparar os modelos que descrevem a curva de lactação de búfalas da raça Murrah, primíparas e multíparas, em condições tropicais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O protocolo deste estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética de Utilização de Animais, na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, através do protocolo de número: 39/2014. O experimento foi conduzido na Fazenda Natal, no distrito de Lamarão do Passé. Foram obtidas um total de 2336 observações mensais totais de produção de leite de Búfalas Murrah. Deste total, 660 foram obtidas em búfalas primíparas e 1676 em búfalas multíparas, no período de setembro de 2014 a abril de 2015. As búfalas foram submetidas a apenas uma ordenhada mecânica diária às 05h00min da manhã, sendo a produção de leite mensurada por meio de medidor de leite automático (Modelo MM6, Delaval, São Paulo, Brasil). Os parâmetros das equações não lineares foram obtidos utilizando-se o PROC NLIN do SAS (versão 9.1), através do processo iterativo do algoritmo de Marquardt. A estatística t foi utilizada para a construção dos intervalos de confiança assintóticos para os parâmetros ( $\alpha = 0,05$ ). Para determinar se houve diferença entre os modelos obtidos para primíparas e multíparas foram comparados pelo teste de identidade dos modelos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O modelo restrito, que considerou todo o rebanho em um único ajuste, foi diferente do modelo completo, que levou em consideração o ajuste de equações para primíparas e multíparas separadamente ( $P < 0,05$ ).

Nos modelos de Wood; Jenkins e Ferrell; Henriques, Brody e Wilmlink, a maior produção inicial de leite foi para as búfalas multíparas quando comparadas ao rebanho ou às primíparas. A demanda por nutrientes da glândula mamária em vacas primíparas compete com os requerimentos para crescimento, resultando em menor produção de leite em relação a multíparas (WHATES et al., 2007). No modelo de Nelder a maior produção de leite foi observada para o rebanho geral (modelo restrito).

Exceto para o modelo de Jenkins e Ferrell, se observa que os maiores valores da taxa de declive do pico de produção são para as búfalas multíparas. Segundo Jinga et al. (2014) a curva de lactação de primíparas é caracterizada por um menor pico de produção láctea, a qual incrementa com o número de parições. O modelo de Jenkins e Ferrell não apresenta o parâmetro “b”.

A persistência da Lactação foi similar entre modelos. Uma alta persistência da lactação está altamente correlacionada com menor taxa de declínio na produção (JINGA et al., 2014).

**Tabela 1.** Parâmetros estimados para modelos completos e restritos obtidos por ajuste de curvas de lactação e valor de Probabilidade destas comparações.

Parâmetros*	Modelo Completo				Modelo Restrito		Valor de P †
	Primíparas	SEM	Multíparas	SEM	Rebanho	SEM	
Wood							
a	4,106	1,040	4,399	0,597	4,314	0,526	
b	0,190	0,071	0,229	0,039	0,219	0,034	<0,05
c	0,002	0,001	0,003	0,004	0,003	0,000	
Jenkins e Ferrell							
a	0,224	0,010	0,283	0,006	0,266	0,005	
c	0,010	0,000	0,010	0,000	0,010	0,000	<0,05
Henriques							
a	5,502	0,493	5,799	0,284	5,713	0,249	
b	0,081	0,017	0,136	0,011	0,121	0,009	<0,05
c	0,013	0,002	0,014	0,001	0,014	0,001	
Brody							
a	7,992	0,242	9,779	0,157	9,280	0,134	
b	0,001	0,0002	0,001	0,0001	0,001	0,0001	<0,05
Nelder							
a	24,091	7,202	26,022	2,786	26,039	2,723	
b	-0,993	0,278	-1,116	0,110	-1,110	0,107	<0,05

c	0,025	0,002	0,022	0,001	0,023	0,001	
Wilmink							
a	8,590	0,331	10,574	0,205	10,022	0,177	
b	-4,857	-1,945	-6,754	1,208	-6,233	1,043	<0,05
c	-0,009	0,002	-0,015	0,001	-0,013	0,001	

\*a= produção inicial; b = taxa de declive do pico de lactação; c = persistência de lactação. † P-valor com 95% significância utilizando o teste de identidade de modelos.

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados indicam que os modelos matemáticos para estimar curva de lactação devem ser aplicados por número de lactação (modelo completo) e não em estimativas por rebanho (modelo restrito).

## REFERÊNCIAS

SINGH, M.; SINGH, A.; GUPTA, A. K.; DASH, S. K.; SAHOO, A. G. S. K.; DASH, S.; SHIVAHRE P. R. Comparative evaluation of different lactation curve models in prediction of monthly test-day milk yields in Murrah buffaloes. **Journal of Animal Research**, Vol. 5, n. 1, p. 189-193, 2015.

MALHADO, C. E. M; MALHADO, A. C. M.; RAMOS, A. A.; CARNEIRO, P. L. S; SOUZA, J. C.; PALA, A. Genetic parameters for milk yield, lactation length and calving intervals of Murrah buffaloes from Brazil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Vol. 42, n. 8, p. 565-569, 2013.

JINGAR, S.; MEHLA, R. K.; SINGH, M.; ROY, A. K. Lactation Curve Pattern and prediction of milk production performance in crossbred cows. **Journal of Medicine Veterinary**, Vol. 1, p. 1- 6, 2014.

WATHES, D. C.; CHENGA, Z.; BOURNE, N.; TAYLOR, V. J.; COFFEY, M. P.; BROTHERSTONE, S. Differences between primiparous and multiparous dairy cows in the inter-relationships between metabolic traits, milk yield and body condition score in the periparturient period. **Domestic Animal Endocrinology**, Vol. 33, p. 203-225, 2007.



## Correlações entre aspectos do bocado do comportamento ingestivo com digestibilidade aparente em vacas lactantes

George Abreu Filho<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Junior<sup>2</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>4</sup>; Elvies de Souza Cardoso<sup>5</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>6</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>7</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Professor Assistente da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI; <sup>2</sup>Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.; <sup>3</sup>Doutoranda na Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFPE, Recife, PE.; <sup>4</sup>DCR nível C CNPq/FAPEPI da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí.; <sup>5</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.; <sup>6</sup>Doutoranda na Universidade Federal de Goiás-UFG, Goiânia, GO.; <sup>7</sup>Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.; <sup>8</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar correlações entre aspectos do bocado do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente de vacas lactantes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados objetivando promover variações no comportamento ingestivo e consumo alimentar para avaliações das correlações. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com ocupação de dois dias e 24 dias de descanso para cada piquete. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', 0,05 de significância. A massa de bocado em matéria seca da forragem apresentou correlação positiva com as digestibilidades de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e nutrientes digestíveis totais ( $P < 0,05$ ). As correlações encontradas entre aspectos do bocado do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente não foram altas. Assim, entende-se que a digestibilidade aparente pode estar atrelada mais às características do alimento e não ao comportamento ingestivo.

**Palavras-chave:** bovino; forragem; ruminante

## Correlations between aspects of the bit of ingestive behavior with apparent digestibility in lactating cows

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate correlations between the aspects of the ingestive behavior and the apparent digestibility of lactating cows. A completely randomized design with 50 experimental units was used, each experimental unit consisting of a suckler cow  $\frac{3}{4}$  Dutch x  $\frac{1}{4}$  Gir Milkman, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. The animals were supplemented to promote variations in ingestive behavior and food intake for correlations. The intermittent grazing system was used. With occupation of two days and 24 days of rest for each picket. Correlations were made by Pearson's linear correlation analysis and 't' test, 0.05 significance. The dry matter mass of the forage showed a positive correlation with the digestibilities of dry matter, crude protein, neutral detergent fiber and total digestible nutrients ( $P < 0.05$ ). The correlations found between aspects of the bit of ingestive behavior and apparent digestibility were not high. Thus, it is understood that the apparent digestibility may be tied more to the characteristics of the food and not to the ingestive behavior.

**Keywords:** bovine; fodder; ruminant

### INTRODUÇÃO

As características estruturais da pastagem definem a massa do bocado, assim como do animal, que apresenta limitação física para número máximo de bocados.

Fonseca et al. (2013) relataram que independentemente do tamanho da massa de bocado animais ruminantes, para realizar suas refeições, requerem um tempo fixo para abrir e fechar as maxilas. Ou seja, subentendendo-se que os movimentos mandibulares são constantes.

Porém, quando ocorre o fornecimento de dieta mista (volumoso vs. concentrado) é previsível que ocorra alterações associadas as atividades dos aspectos do bocado. Nesse sentido, o padrão diário de consumo podem causar flutuações na taxa de nutrientes que entram no rúmen e consequente mudança na composição da digesta nesse compartimento. Fatores como esses supracitados, podem

afetar a taxa de degradabilidade ruminal, assim como o aumento da taxa de passagem, que tem capacidade de modificar a dinâmica do rúmen.

Sobre correlação, Silva et al. (2015) enfatizaram que apesar de nem todas as variáveis dos aspectos nutricionais estão relacionadas diretamente ao comportamento ingestivo, identificando aquelas que podem ser altamente correlacionadas, poderia gerar subsídios para a criação de modelos que podem estimar corretamente os aspectos nutricionais, sem a necessidade de técnicas invasivas.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar correlações entre aspectos do bocado do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente de vacas lactantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Jequié/BA, sendo o trabalho de campo implantado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com período de ocupação de 2 dias e 24 dias por período de descanso para cada piquete. A taxa de lotação correspondente foi de aproximadamente 6,06 UA/ha.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandesa x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados para atender as suas exigências nutricionais de produção. O fornecimento da dieta concentrada (5 kg/animal/dia) foi feito duas vezes ao dia, logo após as ordenhas, sendo composta: 626,8 g/kg MS milho moído; 235,0 g/kg MS farelo de soja; 94,0 g/kg MS caroço de algodão; 15,7 g/kg MS calcário calcítico; 25,1 g/kg MS sal mineral; 3,1 g/kg MS ureia; 0,3 g/kg MS sulfato de amônia; 0,2 g/kg MS bicarbonato de sódio. A dieta total apresentou uma relação volumoso:concentrado 62:38, respectivamente.

A digestibilidade aparente foi estimada a partir da produção fecal, verificada com auxílio de LIPE® como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno.

A avaliação do comportamento foi realizada no 14º dia de cada período, totalizando cinco avaliações (120 horas), sendo feitas observações a cada cinco minutos, por um período de 24 horas, conforme metodologia de Santana Júnior et al. (2014), objetivando identificar o tempo destinado ao pastejo, ruminação, alimentação no cocho e outras atividades. Durante a atividade de pastejo após 30 minutos do início, foi registrada a taxa de bocado (TxB) dos animais de cada tratamento, estimada por meio do tempo gasto pelo animal para realizar 20 bocados (HODGSON, 1982). Para o cálculo da massa de bocado em MS (MaB<sub>MSF</sub>), foi dividido o consumo diário de MS da forragem pelo total de bocados diários.

Também foi coletado o número de bocados e o tempo por deglutição. Os resultados das observações de bocados e deglutição foram registrados em seis ocasiões durante o dia, conforme Santana Júnior et al. (2014), sendo três avaliações durante a manhã e três à tarde, e usados também para determinar o número de bocados por dia (NBD), que é o produto entre taxa de bocado e tempo de pastejo.

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', a 0,95 de probabilidade com auxílio do programa SAS (9.1). A correlação assume valores de forma positiva e negativa, sendo os valores correlacionados podendo ser classificados como muito fraco, fraco, moderado, forte e muito forte (Tabela 1).

Tabela 1. Definição da intensidade de correlação (r)

Valor de r (+ ou -)	Interpretação
0,00 a 0,19	Correlação muito fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1,00	Correlação muito forte

Fonte: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de bocado em matéria seca da forragem (MaB<sub>MSF</sub>) apresentou correlações positivas moderadas com digestibilidade de matéria seca (DMS), digestibilidade de proteína bruta (DPB), digestibilidade de fibra em detergente neutro (DFDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT) (r = 0,52; 0,42; 0,55; 0,54 respectivamente) (Tabela 2).

Quando os animais buscam partes das forrageiras que apresentam melhor valor nutritivo, tende a resultar em uma maior facilidade de apreensão.

De acordo com Pérez-Prieto et al. (2013), a massa de bocados da forragem está diretamente associada à altura da pastagem, onde a redução da taxa de consumo da pastagem de altura baixa a média deve ser impulsionada, principalmente, por uma redução da massa de bocados.

Por outro lado, pastos mais altos podem aumentar a taxa de consumo, o que parece estar associado a um aumento na taxa de bocados por causa da baixa variação da massa de bocados. Assim, entende-se que a altura do pasto disponível aos animais experimentais favoreceu a uma maximização do consumo, promovendo o fornecimento de substratos para os microrganismos ruminais para a digestão adequada da fibra.

Tabela 2. Correlações entre aspectos do bocado do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente em vacas lactantes

Variável	TxB <sup>1</sup>		MaB <sub>MSF</sub> <sup>2</sup>		BDe <sup>3</sup>		TDe <sup>4</sup>		NBD <sup>5</sup>	
	R	P	r	P	r	P	r	P	r	P
DMS <sup>6</sup>	---	---	0,52	0,0038	---	---	---	---	---	---
DPB <sup>7</sup>	---	---	0,42	0,0180	---	---	---	---	---	---
DFDN <sup>8</sup>	---	---	0,55	0,0021	---	---	---	---	---	---
DEE <sup>9</sup>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
DCNF <sup>10</sup>	---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
NDT <sup>11</sup>	---	---	0,54	0,0028	---	---	---	---	---	---

<sup>1</sup>Taxa de bocados; <sup>2</sup>Massa de bocado em matéria seca da forragem; <sup>3</sup>Número de bocados entre deglutições; <sup>4</sup>Tempo entre deglutições; <sup>5</sup>Número de bocados por dia; <sup>6</sup>Digestibilidade de matéria de seca; <sup>7</sup>Digestibilidade de proteína bruta; <sup>8</sup>Digestibilidade de fibra em detergente neutro; <sup>9</sup>Digestibilidade de extrato etéreo; <sup>10</sup>Digestibilidade de carboidratos não fibrosos; <sup>11</sup>Nutrientes digestíveis totais

## CONCLUSÃO

As correlações encontradas entre aspectos do bocado do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente não foram altas. Assim, entende-se que a digestibilidade aparente pode estar atrelada mais às características do alimento e não ao comportamento ingestivo.

## REFERÊNCIAS

- FONSECA, L.; CARVALHO, P.C.F.; MEZZALIRA, J.C.; GALLI, J.R.; GREGORINI, P. Effect of sward surface height and level of herbage depletion on bite features of cattle grazing Sorghum bicolor swards. **Journal of Animal Science**, v.91, p.1–9, 2013.
- HODGSON, J. Ingestive behavior. In: LEAVER, J.D. (Ed.) **Herbage intake handbook**. Hurley: British Grassland Society, p.113, 1982.
- PÉREZ-PRÍETO, L.A.; DELAGARDE, R. Meta-analysis of the effect of pasture allowance on pasture intake, milk production, and grazing behavior of dairy cows grazing temperate grasslands. **Journal Dairy of Science**, v.96, p.1-19, 2013.
- SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; COSTA, P.B.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; SANTANA, E.O.C.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.
- SILVA, R.R.; OLIVEIRA, A.C.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; MENDES, F.B.L.; ALMEIDA, V.V.S.; RODRIGUES, L.B.O.; PINHEIRO, A.A.; SILVA, A.P.G.; PRADO, R.M. Correlation between intake and ingestive behaviour of confined Holstein-Zebu crossbred heifers. **American Journal of Experimental Agriculture**, v.6, n.1, p.15-21, 2015.



## Desempenho de cordeiros Santa Inês suplementados com blocos multinutricionais contendo diferentes níveis de melaço em confinamento

Gabriel Henrique Oliveira Almeida<sup>1</sup>; Maria das graças Gomes Cunha<sup>2</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>2</sup>; Maiza Araújo Cordão<sup>3</sup>; Maria de Lourdes Hermínio Oliveira<sup>4</sup>; Felipe Queiroga Cartaxo<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup>Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A, EMEPA-PB; <sup>3</sup>CSTR/UFCG, Patos, PB; <sup>4</sup>UEAD/UFPB

**Resumo:** O confinamento de cordeiros potencializa os ganhos e pode maximizar o uso dos nutrientes melhorando o desempenho dos animais. O objetivo desta pesquisa foi avaliar o efeito dos níveis de melaço em blocos multinutricionais sobre o desempenho em cordeiros da raça Santa Inês. Esta pesquisa foi realizada na estação experimental de Pendência, pertencente à EMEPA-PB. Foram utilizados 24 cordeiros da raça Santa Inês, machos, não-castrados, com peso vivo (PV) de  $28,9 \pm 3,67$  kg. Os animais foram suplementados com blocos multinutricionais contendo quatro níveis de melaço (20, 25, 30 e 35%). Não foi observado efeito dos níveis melaço sobre os consumos de matéria seca, peso vivo final, conversão alimentar e escore corporal final. O consumo de matéria média de seca foi de 1,41 kg/dia, a conversão alimentar média ficou em 12,15 kg de MS/kg de peso ganho e escore corporal final médio alcançou 2,24. Entretanto, houve efeito linear decrescente para o ganho de peso médio diário e ganho de peso total à medida que aumentou os níveis de melaço nos blocos multinutricionais. Os cordeiros suplementados com os blocos multinutricionais contendo 20% de melaço obtiveram ganho de peso médio diário de 135 g/dia e os animais que receberam os blocos multinutricionais contendo 35% de melaço ganharam 101 g/dia. Conclui-se que o aumento dos níveis de melaço nos blocos multinutricionais influencia negativamente o desempenho dos cordeiros quando submetidos ao confinamento.

**Palavras-chave:** consumo ; escore corporal; ganho de peso

## Performance of Santa Inês lambs supplemented with multinutritional blocks containing different levels of molasses in confinement

**Abstract:** Confinement of lambs enhances gains and can maximize nutrient use by improving animal performance. The objective of this research was to evaluate the effect of molasses levels in multinutritional blocks on performance in Santa Inês lambs. This research was carried out at the experimental station of Pendência, belonging to EMEPA-PB. Twenty-four lambs of the Santa Inês breed, male, uncastrated, with live weight (PV) of  $28.9 \pm 3.67$  kg were used. The animals were supplemented with multinutritional blocks containing four levels of molasses (20, 25, 30 and 35%). No effect of molasses levels on dry matter intakes, final live weight, feed conversion and final body score was observed. The average dry matter intake was 1.41 kg / day, mean feed conversion was 12.15 kg DM / kg body weight gain and mean final body score reached 2.24. However, there was a linear decreasing effect for the average daily weight gain and total weight gain as the levels of molasses in the multinutritional blocks increased. Lambs supplemented with multidrug blocks containing 20% molasses obtained a daily average weight gain of 135 g / day and animals receiving the multidrug blocks containing 35% molasses gained 101 g / day. It is concluded that the increase of the molasses levels in the multinutritional blocks negatively influences the performance of the lambs when submitted to the confinement.

**Keywords:** body score; consumption; weight gain

### INTRODUÇÃO

Uma técnica de suplementação para ruminantes, conhecida e difundida em regiões áridas e semiáridas do mundo inteiro são os Blocos Multinutricionais (BMs). Diversos estudos sobre a composição dos BMs foram realizados no intuito de determinar o melhor aporte nutricional para diferentes espécies e categorias (idades e aptidões – leite e carne) em diferentes épocas do ano, com diferentes ingredientes para determinar um ponto de equilíbrio com menor custo benefício, visto que, há uma versatilidade em produtos que possam compor a receita dos BMs, dentre eles o melaço (MAKKAR et al., 2007). A dureza dos BMs está associada à sua composição e dureza, tornando-se um fator limitante do consumo pelos ovinos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo de matéria seca e desempenho de cordeiros Santa Inês, submetidos a diferentes níveis de melaço nos blocos multinutricionais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Estação Experimental de Pendência, pertencente à EMEPA-PB (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.), localizada no município de Soledade. Foram utilizados 24 cordeiros puros da raça Santa Inês, machos, não-castrados, pesando  $28,9 \pm 3,67$  kg de peso vivo no início do experimento, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas com água e alimento *ad libitum*. Foi realizada uma adaptação às dietas 10 dias antes do início da pesquisa e o período experimental teve duração de 70 dias. Os tratamentos experimentais consistiram em quatro níveis de melaço (20, 25, 30 e 35%) na composição dos BMs e como volumoso foi utilizado o feno de Tifton 85 (*Cynodon spp.*), conforme Tabela 1.

Tabela 1. Percentual da composição dos ingredientes da dieta e composição bromatológica dos blocos multinutricionais

ITEM	Níveis (%)			
	20	25	30	35
Uréia pecuária	5	5	5	5
Melaço	20	25	30	35
Sal comum	5	5	5	5
Cal hidratada	10	10	10	10
Sal minerala	3	3	3	3
Farelo soja	20	20	20	20
Milho moído	34	29	24	19
Calcário calcítico	3	3	3	3
Total	100	100	100	100
PB (%)	27,4	27,1	26,8	26,5
NDT (%)	59,9	59,0	58,1	57,3
EM/kg MS	2,16	2,13	2,10	2,04

Os dados foram submetidos à análise de variância, quando significativo, foi realizado o teste de regressão através do SAS, 2009 (Institute Inc., Cary, NC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito dos níveis de melaço sobre o peso final, consumos de matéria seca, conversão alimentar e escore corporal (Tabela 2). Os cordeiros apresentaram peso vivo final médio de 37,5 kg e consumos de matéria seca médios de 1,41 kg/dia, 3,80% do peso vivo e 93,76 g/kg<sup>0,75</sup>. Estes consumos de matéria seca podem ser considerados bons para cordeiros nesta categoria, podendo ser justificado pelo fato dos animais necessitarem de maior quantidade de feno de tifton para atender suas exigências nutricionais. Por outro, lado a conversão alimentar média foi de 12,15 kg de MS/kg de peso ganho, sendo explicado pela alta proporção de volumoso na dieta.

Tabela 2. Desempenho de cordeiros Santa Inês submetidos a diferentes níveis de melaço nos blocos multinutricionais

VARIÁVEL	Níveis de melaço (%)				CV (%)	Valor P		ER
	20	25	30	35		L	Q	
Peso inicial	29,3	28,5	29,4	28,5	16,42	0,857	0,976	-
Peso final	38,8	37,8	37,9	35,6	11,72	0,248	0,717	-
CMS (kg/dia)	1,444	1,412	1,477	1,340	10,46	0,371	0,396	-
CMS (%PV)	3,747	3,734	3,909	3,801	7,96	0,702	0,721	-
CMS (g/kg <sup>0,75</sup> )	93,261	92,451	96,83	92,514	8,0	0,877	0,573	-
GPMD (kg/dia)	0,135	0,132	0,122	0,101	18,14	0,011	0,356	1
GPT (kg)	9,5	9,3	8,5	7,1	18,14	0,011	0,356	2
CA (kg/kg)	10,85	10,68	12,68	14,39	28,87	0,062	0,517	-
ECC Inicial (1-5)	2,25	2,30	2,17	2,25	29,86	0,914	0,952	-
ECC Final (1-5)	2,35	2,32	2,27	2,02	26,56	0,344	0,660	-

CMS: Consumo de matéria seca; (g/kg 0,75): Peso metabólico; PV: Peso vivo; CA: Conversão alimentar; GPMD: Ganho de peso médio diário; GPT: Ganho de peso total. L=Linear; Q=Quadrático; Equação de Regressão: 1:  $y = -0,224x + 0,1841$  ( $R=0,884$ ); 2:  $y = -16x + 13$  ( $r=0,898$ ).

Houve efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para o ganho de peso médio diário e ganho de peso total. Isto demonstra que o aumento na proporção de melaço a partir de 25% influenciou negativamente o ganho de peso dos cordeiros. Este fato é decorrente da maior degradabilidade do melaço que pode provocar um desbalanço na interação com as fontes proteicas, conseqüentemente um aproveitamento inferior em relação ao milho. Assim, blocos com maior proporção de milho possuem melhor valor nutritivo, pois o tempo de digestão no rúmen possibilita uma melhor relação entre a energia fermentável e o nitrogênio degradável, otimizando sua utilização pelo ambiente fermentativo do rúmen, melhorando o desempenho dos animais.

## CONCLUSÃO

O melaço pode ser utilizado na composição dos blocos multinutricionais até o nível de 25%, sem prejuízo para o desempenho dos cordeiros.

## APOIO

Agradecemos a FINEP pelo financiamento das pesquisas, apoio técnico da Emepa-PB, Embrapa Caprinos e Ovinos, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal de Campina Grande.

## REFERÊNCIAS

MAKKAR, H. P. S.; SÁNCHEZ, M.; SPEEDY, A. W. Feed supplementation blocks. **Urea-molasses multnutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture**. Ed. FAO: FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and Animal Production and Health Division, 2007. 252p.



## Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com glicerina bruta, oriunda da produção do biodiesel<sup>1</sup>

Aline Rocha Silva<sup>1</sup>; Rebeca Dantas Xavier Ribeiro<sup>2</sup>; Thadeu Mariniello Silva<sup>3</sup>; Jonival Barreto Costa<sup>3</sup>; Elisiane Sateles do Santos<sup>4</sup>; Sara Menezes Ribeiro<sup>6</sup>; Abraão dos Santos Nunes<sup>5</sup>; Ronaldo Lopes Oliveira<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Medicina Veterinária, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA. ; <sup>2</sup> Pesquisadora Visitante do PPGZ - UFBA, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA. ; <sup>3</sup> Professor, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA. ; <sup>4</sup> Estudante de Pós- Graduação, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA. ; <sup>5</sup> Médico Veterinário; <sup>6</sup> Zootecnista

**Resumo:** A realização deste estudo tem como objetivo determinar o melhor nível de inclusão de glicerina bruta na dieta de cordeiros confinados por meio da avaliação do comportamento ingestivo. Foram utilizados 44 ovinos machos, não-castrados, mestiços Santa-Inês, vacinados e vermifugados, com peso médio de  $23,91 \pm 3,42$  Kg, e, aproximadamente, cinco meses de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com onze repetições e quatro tratamentos. Os ovinos foram alimentados com feno e mistura concentrada composta de farelo de milho, farelo de soja, premix mineral e glicerina bruta nos níveis 0,00; 7,00; 14,00 e 21,00% na MS da dieta total, esses níveis constituíram os quatro tratamentos experimentais. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia (9h e 16h) e ajustadas de modo a garantir 10% de sobras. Os animais foram confinados por 78 dias e a cada período de 26 dias foi realizada observação do comportamento ingestivo dos animais, durante 24 horas, em intervalos de cinco minutos. Três mensurações foram obtidas (3 dias de observações) para cada animal a cada parâmetro avaliado. Baseada nessas três mensurações, a média para cada parâmetro foi calculada para ser submetida a análise estatística. Os dados foram submetidos a teste de variância e análise de regressão, com significância sendo declarada quando  $P \leq 0,05$ . A inclusão de glicerina bruta promoveu modificações nas eficiências de ingestão de MS e de FDN ( $P < 0,01$ ), bem como nas eficiências de ruminação ( $P < 0,01$ ) destas mesmas frações.

**Palavras-chave:** confinamento; coproduto; ovinos

## Ingestive behavior of lambs fed diets containing crude glycerin from biodiesel production

**Abstract:** This study was conducted to determine the optimal amount of crude glycerin to include in the diet of Santa Inês lambs based on the ingestive behavior. Forty-four crossbreed lambs, approximately five months old ( $23.91 \pm 3.42$  kg/LW), male, dewormed and vaccinated were used. The animals were fed with a total mixed ration that contained 50% of *Cynodon* sp. chopped hay and 50% of a concentrate mix composed with corn bran, soybean meal, mineral premix and the amounts of crude glycerin: 0.00; 7.00; 14.00 and 21.00% of inclusion in DM basis. Treatments varied in the amount of crude glycerin included. The experimental design was completely randomized, with four treatments and eleven repetitions per treatment. The feedlot lasted 78 days and for the evaluation of feeding behavior, single animals were observed every 5 min for 24 h on 3 days. There was a linear reduction in the efficiency of feeding and rumination of DM and NDF.

**Keywords:** by-product; feedlot; sheep

### INTRODUÇÃO

A produção de biodiesel, oriundo de óleos vegetais, é uma forma sustentável de responder à demanda energética mundial, pois provém de fonte renovável de energia. No processo químico de produção do biodiesel ocorre, concomitantemente, produção de glicerina bruta, que corresponde a 10% do volume total do biodiesel produzido. Este coproduto pode conter impurezas como água, lipídeos e sabões, resultantes do processo de transesterificação alcalina e possui baixo valor comercial. O principal componente, do ponto de vista nutricional, da glicerina bruta é o glicerol, composto orgânico pertencente à função álcool. A quantidade percentual de glicerol na glicerina bruta é o que lhe confere grau de pureza. A busca por alimentos alternativos é uma demanda da ovinocultura de corte com vistas à redução de custos, principalmente em países em desenvolvimento, como o Brasil. No entanto, a busca por fontes alimentares alternativas deve estar respaldada em estudos que avaliem criteriosamente seus efeitos na saúde e nos parâmetros produtivos dos animais, como o comportamento ingestivo, que pode afetar diretamente a produtividade e o desempenho.

### OBJETIVOS

Neste sentido, a condução deste trabalho tem como objetivo determinar o melhor nível de inclusão de glicerina bruta, oriunda da produção do biodiesel, na dieta de cordeiros por meio da avaliação do comportamento ingestivo dos animais

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no aprisco da Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos da Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 44 ovinos Santa Inês x SRD, não-castrados, com média de 5 meses de idade e peso inicial médio de  $23,91 \pm 3,42$  kg. Os animais foram alojados, em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros. O experimento durou 78 dias e foi precedido por 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, ao manejo e às dietas. As dietas foram formuladas para ganho médio diário de 200g. A composição bromatológica dos ingredientes (Tabela 1) foi realizada após secagem das amostras dos alimentos em estufa de 55° C por período de 72h e moagem das mesmas em moinho do tipo Willey. A determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) foram determinadas segundo AOAC (1990). Para as análises para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) utilizou-se metodologia de Van Soest et al. (1991). O teor de FDN foi corrigido para cinzas e proteína e, para tal, o resíduo da fervura em detergente neutro foi incinerado em mufla a 600° C por 4 horas, e a correção para proteína foi efetuada descontando-se o teor de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN). A lignina foi determinada a partir do tratamento do resíduo de FDA com ácido sulfúrico a 72%.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição bromatológica das dietas experimentais utilizadas na alimentação de cordeiros alimentados com glicerina bruta.

Ingrediente (% MS)	Glicerina Bruta (%MS)			
	0,00	7,00	14,00	21,00
Farelo de milho	25,00	16,67	8,33	0,00
Glicerol	0,00	7,00	14,00	21,00
Farelo de soja	23,50	24,83	26,17	27,50
Premix mineral	1,5	1,5	1,5	1,5
Feno de Tifton-85	50,00	50,00	50,00	50,00
Composição bromatológica (% MS)				
Matéria seca (%)	91,25	90,41	89,57	88,73
Matéria mineral <sup>1</sup>	6,35	7,31	8,27	9,23
Proteína bruta <sup>1</sup>	15,96	16,08	16,19	16,31
Extrato etéreo <sup>1</sup>	2,10	3,85	5,60	7,35
Fibra em detergente neutro <sup>1</sup>	44,57	43,68	42,80	41,92
Fibra em detergente ácido <sup>1</sup>	21,77	21,56	21,36	21,15
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,03	29,08	27,13	25,19
Nutrientes digestíveis totais <sup>1,2</sup>	67,28	69,44	71,60	73,76

<sup>1</sup> Valor expresso em % da matéria seca. <sup>2</sup>Valores estimados com base na nas equações do NRC (2001).

A cada período de 26 dias foram realizadas observações de cada animal, individualmente, durante período de 24h em intervalos de cinco minutos, segundo metodologia proposta por Johnson & Combs (1991). Os dados do comportamento ingestivo foram registrados por dois observadores treinados, posicionados de modo a haver mínima interferência no comportamento dos animais. Também foram registrados o número das mastigações (movimentos merísticos) e o número de bolos ruminados por dia. Adicionalmente, também foram contabilizados o tempo dispendido e o número de mastigações realizadas em cada bolo ruminal, por animal.

A eficiência de ingestão (EI), eficiência de ruminação (ER), o tempo total de mastigação (TTM, h/dia), assim como a soma do tempo de ingestão e ruminação (TI e TR) foram determinados segundo Burger et al. (2000). Os resultados dos parâmetros comportamentais avaliados foram obtidos utilizando-se as seguintes equações:

$$NBR = TR/NM;$$

$$NR = NBR \times NM;$$

$$EIMS = CMS/ TI; EIFDN = CFDN/TI$$

$$ERMS = CMS /TR; ERFDN = CFDN/TR$$

$$TTM = TI + TR,$$

Onde NBR = número de bolos ruminais; NM = número de mastigações por dia; EIMS = Eficiência de ingestão da MS (g de MS ingerida/h); EIFDN = Eficiência de ingestão da FDN (g de FDN ingerida/h); CMS (g) = consumo de MS, CFDN (g) = consumo de FDN; ERMS = Eficiência de ruminação da MS (g de MS ruminada/h); ERFDN = eficiência de ruminação da FDN (g de FDN ruminada/h), TTM = tempo total de mastigação (h/day). Três mensurações foram obtidas (3 dias de observações) para cada animal a cada parâmetro avaliado. Baseada nessas três mensurações, a média para cada parâmetro foi calculada para ser submetida a análise estatística.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e onze repetições. Utilizou-se o comando PROC GLM (do programa estatístico SAS 9.1®). Contrastes polinomiais foram utilizados para se determinar o efeito linear e quadrático dos tratamentos. O peso inicial foi utilizado no modelo estatístico como covariável quando significativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de glicerina bruta não exerceu efeito ( $P > 0,05$ ) sobre os tempos dispendidos com as atividades de ruminação, ingestão e períodos de ócio (Tabela 2), observa-se, no entanto, uma tendência de comportamento quadrático para o tempo dispendido com ingestão ( $P = 0,080$ ) e ócio ( $P = 0,052$ ).

Tabela 2. Tempo dispendido, número de eventos e duração médias dos eventos de ingestão, ruminação e ócio por cordeiros submetidos a dietas com glicerina bruta

Item	Níveis de glicerina bruta (% MS)				EPM <sup>1</sup>	Valor de P	
	0,00	7,00	14,00	21,00		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Tempo dispendido por dia (%)							
Ruminação	33,74	35,95	34,00	29,80	1,89	0,128	0,116
Ingestão	14,41	16,41	17,52	13,51	1,64	0,831	0,080
Ócio	51,85	47,60	48,48	56,69	2,93	0,271	0,052
Número de eventos/dia							
Ruminação	23,33	24,18	23,09	20,64	1,57	0,209	0,315
Visita ao cocho	15,42	17,09	16,73	14,45	1,63	0,656	0,235
Ócio	36,08	38,27	36,91	32,18	2,19	0,185	0,121
Duração média dos eventos (minutos)							
Ruminação	21,10	22,21	22,52	21,54	1,612	0,825	0,525
Visita ao cocho	13,17	14,91	16,04	13,48	1,32	0,735	0,120
Ócio	22,63	18,77	20,56	27,35	2,92	0,243	0,086

<sup>1</sup> Erro padrão da média; <sup>2</sup> Significância Linear, <sup>3</sup> Significância quadrática.

Em relação às variáveis observadas na avaliação do comportamento ingestivo, apesar de não haver influência da inclusão de glicerina nos tempos percentuais totais dispendidos por dia (Tabela 2) e nos números de eventos e suas durações em minutos (Tabela 2) com ingestão, ruminação e ócio, houve tendência ( $P \leq 0,1$ ) de comportamento quadrático para o tempo percentual total de ingestão e de ócio, bem como para o tempo de duração do evento de ócio. Estes resultados possivelmente estão relacionados aos aumentos no teor de EE nas dietas, causando redução na digestibilidade da fração fibrosa e, portanto, redução no consumo.

## CONCLUSÃO

A inclusão de glicerina bruta em até 21% da MS da dieta total de cordeiros não causou efeitos deletérios nos parâmetros de comportamento ingestivo observados.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, (1990). 1094p.

BÜRGER, Peter Johann et al. Ingestive behavior in Holstein calves fed diets with different concentrate levels. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 236-242, 2000.

JOHNSON, T. R.; COMBS, D. K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.



## Produção e composição do leite de cabras lactantes alimentadas com diferentes níveis da macroalga *Gracilaria birdiae*

Allison Ferreira de Lima<sup>1</sup>; Renata Nayhara de Lima<sup>2</sup>; Elaine Cristine Alves Soares<sup>3</sup>; Jéssica Taiomara Moura Costa Bezerra de Oliveira<sup>4</sup>; Andreza Kelly Santos de Andrade<sup>5</sup>; Nayane Valente Batista<sup>6</sup>; Claudionor Antônio dos Santos Filho<sup>7</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN; <sup>2</sup>Zootecnista, doutora em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN; <sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal/UFERSA, Mossoró, RN; <sup>4</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN; <sup>5</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia/UFCE, Fortaleza, CE.; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/UFERSA, Mossoró, RN; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/UFERSA, Mossoró, RN; <sup>8</sup>Professor Adjunto IV do CCBS/UFERSA, Mossoró, RN.

**Resumo:** A escassez de alimento em boa parte do ano limita a produção de leite, necessitando-se da utilização de alimentos alternativos que possam suprir as exigências dietéticas dos animais e econômicas dos produtores. Sendo assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção e composição do leite de cabras lactantes alimentadas com diferentes níveis da macroalga *Gracilaria birdiae*. O experimento foi realizado no município de Lajes, Rio Grande do Norte, no período de junho a setembro de 2016. As algas fornecidas na dieta das cabras eram da espécie *Gracilaria birdiae*. Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4 de acordo com a ordem de parto, com períodos de 15 dias de duração cada, sendo os dez primeiros dias para adaptação e os cinco finais, para coleta de amostras. As cabras eram ordenhadas diariamente, às 5 e às 17 horas, mas entre o 11º e 15º dias, a produção foi utilizada para avaliação da produção de leite. Foi calculada a produção de leite corrigida para 3,5%, assim como também a correção para 4% de gordura, além da correção do leite para sólidos totais. Ainda no período de coleta, retiraram-se amostras do leite de dois dias de ordenha consecutivos para posterior avaliação da composição química do leite (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e cinzas). A produção de leite total e a produção de leite corrigida para sólidos totais (LCST) e gordura (LCG 3,0 e 4,0%) não diferiram significativamente ( $P>0,05$ ) com a inclusão de GB na dieta de cabras em lactação. A macroalga *Gracilaria birdiae* pode compor o concentrado de cabras lactantes substituindo outros ingredientes comumente utilizados em níveis de até 12% na matéria natural sem prejudicar a produção desses animais.

**Palavras-chave:** algas; alimentos alternativos; caprinocultura leiteira

## Production and composition of milk from lactating goats fed with different levels of macroalgae *Gracilaria birdiae*

**Abstract:** The shortage of food in most of the year limits the production of milk, necessitating the use of alternative foods that can meet the dietary requirements of animals and economic producers. Therefore, the objective of this work was to evaluate the milk production and composition of lactating goats fed with different levels of the macroalga *Gracilaria birdiae*. The experiment was carried out in the municipality of Lajes, Rio Grande do Norte, from June to September 2016. The algae supplied in the diet of the goats were *Gracilaria birdiae*. Eight goats of the Saanen breed were used, distributed in two 4 x 4 Latin squares according to the order of delivery, with periods of 15 days each, with the first ten days for adaptation and the final five days for sample collection. Goats were milked daily at 5 and 17 hours, but between the 11th and 15th days, the production was used to evaluate milk production. Corrected milk production was calculated to 3.5%, as well as the correction for 4% of fat, besides the correction of milk for total solids. Milk samples were collected from two consecutive milking days for subsequent evaluation of milk chemical composition (total solids, fat, protein, lactose and ash). Total milk production and corrected milk production for total solids (LCST) and fat (LCG 3.0 and 4.0%) did not differ significantly ( $P>0.05$ ) with the inclusion of GB in the goat diet in lactation. The macroalgae *Gracilaria birdiae* can compose the concentrate of lactating goats replacing other ingredients commonly used in levels of up to 12% in natural matter without harming the production of these animals.

**Keywords:** Algae; alternative foods; dairy goat

### INTRODUÇÃO

A escassez de alimento em boa parte do ano limita a produção de leite, necessitando-se da utilização de alimentos alternativos que possam suprir as exigências dietéticas dos animais e econômicas dos produtores (SILVA et al., 2010).

Dentro dessa perspectiva, surge a macroalga um alimento em potencial, com baixo teor lipídico, com altas concentrações de minerais, vitaminas e proteínas, rico em fibras e concentrações relativamente altas de ácidos graxos poliinsaturados e diferentes antioxidantes (GUARANTINI et al., 2012).

De acordo com Bendary et al. (2013) as macroalgas melhoraram a digestibilidade dos nutrientes, a atividade de fermentação ruminal, as proteínas séricas, o rendimento e a composição do leite, a conversão alimentar e a eficiência econômica da produção de vacas leiteiras.

## OBJETIVOS

Avaliar a produção e composição do leite de cabras lactantes alimentadas com diferentes níveis da macroalga *Gracilaria birdiae*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Lajes, Rio Grande do Norte, no período de junho a setembro de 2016. As algas fornecidas na dieta das cabras eram da espécie *Gracilaria birdiae*.

Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4 de acordo com a ordem de parto, com períodos de 15 dias de duração cada, sendo os dez primeiros dias para adaptação e os cinco finais, para coleta de amostras. As cabras eram de segunda e terceira ordem de parto, apresentavam  $47,1 \pm 5,8$  kg de peso vivo, produção de leite de  $2,6 \pm 0,9$  kg por dia e  $60 \pm 15$  dias de lactação. Foram alojadas em baias individuais, as quais possuíam parte coberta por telhas de fibrocimento e piso de alvenaria (L: 1,55 m x C: 4,00 m x A: 1,88 m) e parte exposta ao sol com piso em areia (L: 1,55 m x C: 2,75 m), onde tiveram livre acesso à bebedouro e comedouros para feno, concentrado e sal mineral. As cabras tiveram livre acesso à água e foram alimentadas ad libitum duas vezes ao dia, às 5:30h e às 17:30h com dietas balanceadas. O volumoso utilizado foi o feno de Tifton (*Cynodon sp.*), na proporção de 30% na matéria seca total da dieta. A inclusão da macroalga foi realizada na matéria natural da porção concentrada da dieta, utilizando quatro níveis (0; 4; 8 e 12%), que ainda continha milho, farelo de soja, melaço em pó, calcário calcítico e fosfato bicalcio. Desta forma obteve-se os seguintes tratamentos: T0 (Controle) – Feno de tifton + concentrado padrão; T4 – Feno de tifton + concentrado com 4% de GB; T8 – Feno de tifton + concentrado com 8% de GB; e T12 – Feno de tifton + concentrado com 12% de GB.

As cabras eram ordenhadas diariamente, as 5 e as 17 horas, mas entre o 11º e 15º dias, a produção foi utilizada para avaliação da produção de leite. A produção de leite corrigida para 3,5% foi calculada de acordo com o que sugeri NRC (2001):  $LCG\ 3,5\% = (0,4255 \times \text{kg de leite}) + [16,425 \times (\% \text{ gordura} / 100) \times \text{kg de leite}]$ . A correção para 4% de gordura foi realizada, segundo o NRC (2001), utilizando-se a seguinte equação:  $LCG\ 4\% (\text{kg dia-1}) = 0,4 \times \text{leite (kg dia-1)} + 15 \times \text{gordura (kg dia-1)}$ . A correção do leite para sólidos totais foi realizada, utilizando-se a equação:  $LCST = (12,3 \times \text{g de gordura}) + (6,56 \times \text{g de sólidos não-gordurosos}) - (0,0752 \times \text{kg de leite})$ . Ainda no período de coleta, retiraram-se amostras do leite de dois dias de ordenha consecutivos para posterior avaliação da composição química do leite (sólidos totais, gordura, proteína, lactose e cinzas).

O modelo estatístico incluiu o efeito de tratamentos, quadrado latino, animal dentro de quadrado latino, período e interação tratamento com quadrado latino. A comparação entre os tratamentos foi realizada por intermédio da decomposição da soma de quadrados relacionada a essa fonte em contrastes ortogonais relativos aos seguintes efeitos: Contraste A: Tratamento controle (0% de GB) e tratamentos que continham alga em sua composição; Contrastes B, C e D permitiram a avaliação de efeitos de ordem linear, quadrática e cúbica, além das suas respectivas equações de regressão. Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos por meio do programa SAS (SAS Institute, Cary, NC, EUA), a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite total e a produção de leite corrigida para sólidos totais (LCST) e gordura (LCG 3,0 e 4,0%) não diferiram significativamente ( $P > 0,05$ ) com a inclusão de GB na dieta de cabras em lactação (Tabela 1).

Não há na literatura dados de produção de leite de cabras recebendo macroalgas na dieta, no entanto, trabalhos avaliando o efeito destas em outras espécies animais encontraram aumento na produção de leite atribuído a inclusão de macroalgas. Caroprese et al. (2016) observaram incremento na produção de leite de ovelhas durante o verão suplementadas com 25 g/dia de da inclusão de macroalga marrom.

Diversos autores atribuem os efeitos positivos da inclusão de macroalgas sobre a produção de leite a suplementação mineral promovida pela inclusão da macroalga e seu potencial antioxidante. Embora tenha sido observado maior consumo de minerais pelos animais deste experimento e a literatura relate o potencial antioxidante da *Gracilaria birdiae*, esses fatores não contribuíram para o aumento na produção de leite das cabras.

Os rendimentos de proteína, gordura, lactose, cinzas e sólidos totais não apresentaram diferenças em função da adição de GB na dieta ( $P > 0,05$ ). Caroprese et al. (2016) também não observou efeito da inclusão de macroalga sobre os teores de gordura e proteína do leite de ovelhas durante do verão.

Tabela 1. Produção de leite total, produção corrigida para porcentagem de gordura (LCG 3,5% e LCG 4,0%), produção corrigida para sólidos totais (LCST) e composição do leite de cabras Saanen recebendo diferentes níveis de *Gracilaria birdiae* na dieta.

Variável	Níveis de inclusão de macroalga				EPM	Contrastes P			
	0%	4%	8%	12%		0% x Alga	L	Q	C
Produção de leite <sup>1</sup>	2,04	2,08	2,15	2,12	0,20	ns	ns	ns	ns
LCST <sup>1</sup>	1,54	1,66	1,58	1,67	0,15	ns	ns	ns	ns
Gordura (%)	2,38	2,59	2,23	2,47	0,07	ns	ns	ns	ns
Proteína (%)	2,95	3,04	2,92	3,00	0,02	ns	ns	ns	ns
Lactose (%)	4,50	4,62	4,43	4,53	0,04	ns	ns	ns	ns
Cinzas (%)	0,68	0,70	0,67	0,68	0,006	ns	ns	ns	ns
Sólidos Totais (%)	10,53	10,83	10,24	10,72	0,12	ns	ns	ns	ns

<sup>1</sup>kg dia<sup>-1</sup>; EPM: Erro padrão da média; L: efeito linear da inclusão de macroalga na dieta; Q: efeito quadrático da inclusão de macroalga na dieta; C: efeito cúbico da inclusão de macroalga na dieta. <sup>ns</sup> (P>0,05).

## CONCLUSÃO

A macroalga *Gracilaria birdiae* pode compor o concentrado de cabras lactantes substituindo outros ingredientes comumente utilizados em níveis de até 12% na matéria natural sem prejudicar a produção desses animais.

## REFERÊNCIAS

- Bendary, M.M. et. al. Effect of premix and seaweed additives on productive performance of lactating friesian cows. **Glob. J. Anim. Sci. Livest. prod. Anim. Breed.** 1, 008-015, 2013.
- Caroprese, M. et. al. Polyunsaturated fatty acid supplementation: effects of seaweed *Ascophyllum nodosum* and flaxseed on milk production and fatty acid profile of lactating ewes during summer. **J. Dairy Res.** 83, 289-297, 2016.
- National Research Council (NRC). Nutrient requirements of dairy cattle. 7.ed. **National Academic Press**, Washington, DC, 381p. 2001.
- Guarantini, T. et. al. Antioxidant activity and chemical composition of the non polar fraction of *Gracilaria domingensis* (Kützing) Sonder ex Dickie and *Gracilaria birdiae* (Plastino & Oliveira). **Rev. Bras. Farmacogn.** 22(4), 724-729, 2012.
- SILVA, G.L.S., et. al. Consumo, digestibilidade e produção de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Acta Sci. Anim. Sci.** 32, 47-53, 2010.



## Correlações entre períodos discretos do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente em vacas lactantes

George Abreu Filho<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Junior<sup>2</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>4</sup>; Elvies de Souza Cardoso<sup>5</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>6</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>7</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Professor Assistente da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.; <sup>2</sup>Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.; <sup>3</sup>Doutoranda na Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFPE, Recife, PE; <sup>4</sup>DCR nível C CNPq/FAPEPI da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí.; <sup>5</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.; <sup>6</sup>Doutoranda na Universidade Federal de Goiás-UFG, Goiânia, GO.; <sup>7</sup>Professor Adjunto da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.; <sup>8</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Piauí-UESPI, Corrente, PI.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar correlações entre períodos discretos do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente de vacas lactantes. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram suplementados objetivando promover variações no comportamento ingestivo e consumo alimentar para avaliações das correlações. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com ocupação de dois dias e 24 dias de descanso para cada piquete. As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', 0,05 de significância. O número de períodos de pastejo, número de períodos de ruminações e o número de períodos em outras atividades apresentaram correlações com digestibilidade de extrato etéreo ( $P < 0,05$ ). As correlações encontradas entre períodos discretos do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente não foram altas. Assim, entende-se que a digestibilidade aparente pode estar atrelada mais às características do alimento e não as atividades comportamentais.

**Palavras-chave:** bovino; forragem; ruminante

## Correlations between discrete periods of ingestive behavior and apparent digestibility in lactating cows

**Abstract:** The objective was to evaluate correlations between discrete periods of ingestive behavior and apparent digestibility of lactating cows. A completely randomized design with 50 experimental units was used, each experimental unit consisting of a suckler cow  $\frac{3}{4}$  Dutch x  $\frac{1}{4}$  Gir Milkman, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. The animals were supplemented to promote variations in ingestive behavior and food intake for correlations. The intermittent grazing system was used. With occupation of two days and 24 days of rest for each picket. Correlations were made by Pearson's linear correlation analysis and 't' test, 0.05 significance. The number of grazing periods, number of rumination periods and number of periods in other activities were correlated with digestibility of ethereal extract ( $P < 0.05$ ). The correlations found between discrete periods of ingestive behavior and apparent digestibility were not high. Thus, it is understood that the apparent digestibility may be linked to the characteristics of the food rather than the behavioral activities.

**Keywords:** bovine; forage; ruminant

### INTRODUÇÃO

De acordo Rius et al. (2012) a digestibilidade pode ser influenciada pelo estado fisiológico, características físicas e químicas da dieta, consumo e disponibilidade de alimentos para os animais.

A utilização de pastagens como base da alimentação de vacas lactantes é um modelo de sustentação do sistema de produção de leite, devido à aquisição de nutrientes mais baratos. No entanto, esse modelo de sustentação justifica-se quando a pastagem é bem manejada, através de uma boa exploração tecnológica, que maximize o consumo de forragem, como o uso da suplementação concentrada.

Ruminantes realizam suas refeições em discretizações de séries temporais, o que resulta no total do consumo diário. Nesse contexto, buscar correlações entre variáveis dos períodos discretos do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente pode se

tornar ponderoso, uma vez que a estimativa dos valores de digestibilidade é reconhecidamente essencial para determinar o valor nutritivo dos alimentos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar correlações entre períodos discretos do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente de vacas lactantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Jequié/BA, sendo o trabalho de campo implantado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema de pastejo intermitente, com período de ocupação de 2 dias e 24 dias por período de descanso para cada piquete. A taxa de lotação correspondente foi de aproximadamente 6,06 UA/ha.

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 unidades experimentais, sendo cada unidade experimental composta por uma vaca lactante ¾ Holandesa x ¼ Gir Leiteiro no terço médio de lactação, com idade média de 70 ± 4,6 meses e peso corporal médio de 400 ± 55,2 kg. Os animais foram suplementados para atender as suas exigências nutricionais de produção. O fornecimento da dieta concentrada (5 kg/animal/dia) foi feito duas vezes ao dia, logo após as ordenhas, sendo composta: 626,8 g/kg MS milho moído; 235,0 g /kg MS farelo de soja; 94,0 g/kg MS caroço de algodão; 15,7 g/kg MS calcário calcítico; 25,1 g/kg MS sal mineral; 3,1 g/kg MS ureia; 0,3 g/kg MS sulfato de amônia; 0,2 g/kg MS bicarbonato de sódio. A dieta total apresentou uma relação volumoso:concentrado 62:38, respectivamente.

A digestibilidade aparente foi estimada a partir da produção fecal, verificada com auxílio de LIPE® como indicador externo e da fibra em detergente neutro indigestível (FDNi) como indicador interno (SALIBA et al., 2003).

A avaliação do comportamento foi realizada no 14º dia de cada período, totalizando cinco avaliações (120 horas), sendo feitas observações a cada cinco minutos, por um período de 24 horas, conforme metodologia de Santana Júnior et al. (2014), objetivando identificar o tempo destinado ao pastejo, ruminação, alimentação no cocho e outras atividades. A discretização das séries temporais foi realizada diretamente nas planilhas de coleta de dados, com a contagem dos períodos discretos de pastejo, ruminação, outras atividades e alimentação no cocho.

As correlações foram feitas por meio de análise de correlações lineares de Pearson e teste 't', a 0,05 de significância com auxílio do programa SAS (9.1). A correlação assume valores de forma positiva e negativa, sendo os valores correlacionados podendo ser classificados como muito fraco, fraco, moderado, forte e muito forte (Tabela 1).

Tabela 1. Definição da intensidade de correlação (r)

Valor de r (+ ou -)	Interpretação
0,00 a 0,19	Correlação muito fraca
0,20 a 0,39	Correlação fraca
0,40 a 0,69	Correlação moderada
0,70 a 0,89	Correlação forte
0,90 a 1,00	Correlação muito forte

Fonte: <http://leg.ufpr.br/~silvia/CE003/node74.html>

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O número de períodos de pastejo (NPP) apresentou correlação negativa moderada (-0,57) com a DEE (Tabela 2). Este resultado pode estar associado ao alto teor de FDN da pastagem (em média 74%), tendenciando o animal a desenvolver o efeito de enchimento ruminal, limitando o consumo da pastagem e, conseqüentemente, a digestibilidade. Devido a essas condições, o animal aumentou o NPP e, em contrapartida, ocorreu uma diminuição na DEE, devido à necessidade maior de unidade de tempo para a DEE, oriunda da pastagem.

Tabela 2. Correlações entre períodos discretos do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente em vacas lactantes

Variável	NPP <sup>1</sup>		NPR <sup>2</sup>		NPC <sup>3</sup>		NPO <sup>4</sup>		TPP <sup>5</sup>		TPR <sup>6</sup>		TPC <sup>7</sup>		TPO <sup>8</sup>	
	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P	r	P
DMS <sup>9</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DPB <sup>10</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DFDN <sup>11</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--
DEE <sup>12</sup>	-0,57	0,0014	0,38	0,316	--	--	-0,37	0,0328	--	--	--	--	--	--	--	0,400,0251

DCNF <sup>13</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	
NDT <sup>14</sup>	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

<sup>1</sup>Número de períodos de pastejo; <sup>2</sup>Número de períodos de ruminação; <sup>3</sup>Número de períodos no cocho; <sup>4</sup>Número de períodos em outras atividades; <sup>5</sup>Tempo por períodos de pastejo; <sup>6</sup>Tempo por períodos de ruminação; <sup>7</sup>Tempo por períodos no cocho; <sup>8</sup>Tempo por períodos em outras atividades; <sup>9</sup>Tempo de mastigação total; <sup>10</sup>Digestibilidade de matéria de seca; <sup>11</sup>Digestibilidade de proteína bruta; <sup>12</sup>Digestibilidade de fibra em detergente neutro; <sup>13</sup>Digestibilidade de extrato etéreo; <sup>14</sup>Digestibilidade de carboidratos não fibrosos; <sup>15</sup>Nutrientes digestíveis totais

No entanto, observa-se que NPR apresentou correlação positiva fraca ( $r = 0,38$ ) com a DEE. Esse efeito positivo pode ser explicado pelo fato de os ruminantes desempenharem importância na redução de partículas da forragem, o que facilita o ataque microbiano, tornando-o potencialmente mais digestível. Para Beecher et al. (2014), o aumento da digestibilidade de um alimento favorece uma maior utilização dos nutrientes e menos excreção residual, aumentando, assim, a energia disponível para os animais. A energia possivelmente disponível no presente estudo através da DEE é de suma importância para atender às exigências dos animais na fase de lactação em que se encontram e balancear a relação energia-proteína da dieta.

O número de períodos em outras atividades (NPO) apresentou correlação negativa fraca ( $r = -0,37$ ) com DEE. O resultado encontrado é plausível, uma vez que em alguns casos específicos a variável OUT não está diretamente associada aos aspectos de consumo e, conseqüentemente, de digestibilidade.

Observações nos períodos discretos do comportamento ingestivo demonstram que as variáveis são inversamente proporcionais. O aumento no NPO promoveu uma diminuição na DEE, devido ao efeito de diluição, ocorrendo o inverso com o TPO, onde a diminuição do TPO promoveu o aumento da DEE, promovendo uma correlação positiva fraca.

## CONCLUSÃO

As correlações encontradas entre períodos discretos do comportamento ingestivo e digestibilidade aparente não foram altas. Assim, entende-se que a digestibilidade aparente pode estar atrelada mais às características do alimento e não as atividades comportamentais.

## REFERÊNCIAS

BEECHER, M.; BUCKLEY, F.; WATERS, S.M.; BOLAND, T.M.; ENRIQUEZ-HIDALGO, D.; DEIGHTON, M.H.; O'DONOVAN, M.; LEWIS, E. Gastrointestinal tract size, total-tract digestibility, and rumen microflora in different dairy cow genotypes. **Journal of Dairy Science**, v.97, p.3906-3917, 2014.

RIUS, A.G.; KITTELMANN, S.; MACDONALD, K.A.; WAGHORN, G.C.; JANSSEN, P.H.; SIKKEMA, E. Nitrogen metabolism and rumen microbial enumeration in lactating cows with divergent residual feed intake fed high-digestibility pasture. **Journal of Dairy Science**, v.95, p.5024-5034, 2012.

SALIBA, E.O.S.; RODRIGEZ, N.M.; PILO-VELOSO. Estudo comparativo da coleta total com a lignina purificada como indicador de digestibilidade para ovinos em experimento com feno de Tifton 85. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 40., 2003, Santa Maria. **Anais...** Santa Maria: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2003.

SANTANA JÚNIOR, H.A.; SILVA, R.R.; CARVALHO, G.G.P.; SILVA, F.F.; COSTA, P.B.; MENDES, F.B.L.; PINHEIRO, A.A.; SANTANA, E.O.C.; ABREU FILHO, G.; TRINDADE JÚNIOR, G. Metodologias para avaliação do comportamento ingestivo de novilhas suplementadas a pasto. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.3, p.1475-1486, 2014.



## Estratégia para reduzir a seletividade alimentar dos ovinos

Aline Rocha Silva<sup>1</sup>; Priscila Machado da Silva<sup>2</sup>; Fábio Nicory Costa Souza<sup>3</sup>; Cláudio Vaz Di Mambro Ribeiro<sup>3</sup>; Thadeu Mariniello Silva<sup>3</sup>; Rebeca Dantas Xavier Ribeiro<sup>4</sup>; Juliane Primo Araújo<sup>1</sup>; Luanda Souza Conceição dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Estudante de graduação em Medicina Veterinária da UFBA, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA; <sup>2</sup>Médica Veterinária; <sup>3</sup>Professor, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA; <sup>4</sup>Pesquisadora Visitante do PPGZ-UFBA, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA

**Resumo:** Objetivou-se testar a hipótese de que a oferta de volumosos úmidos a ruminantes reduz a capacidade de seleção quando comparado à oferta de volumosos secos, para isso, substituiu-se feno Tifton-85 por silagem da mucilagem de sisal na dieta de ovinos confinados. Utilizou-se 40 cordeiros, machos, não castrados, com peso médio de 22 kg, confinados em baias individuais contendo cochos e bebedouros. O experimento durou 93 dias. Os animais foram utilizados em um delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições e quatro tratamentos, que consistiam em níveis de substituição de 0, 33, 66 e 100% do feno pela silagem. As dietas foram ofertadas sob forma de mistura completa, com 50% de concentrado, composto por farelo de milho, farelo de soja, ureia e premix mineral, e 50% de volumoso, balanceadas para ganho médio diário de 200g. Os resultados confirmaram que volumosos úmidos podem reduzir a seletividade alimentar dos ovinos

**Palavras-chave:** comportamento ingestivo; estratégia alimentar; seleção alimentar

## Strategy to reduce feed selectivity of lambs

**Abstract:** This study was conducted to test the hypothesis that the inclusion of roughage with high moisture can reduce the ability of feed selection by the animal, when compared with dry roughages, as hay. To test this hypothesis, a trial was conducted replacing hay by Agave sisalana mucilage silage. Forty male lambs, with 22kg of body weight were kept in individual pens. The feedlot lasted 93 days, and the lambs were distributed in a completely randomized experimental design with 10 repetitions (animals) and 4 treatments (diets). The diets differed from each other by the level of replacement of hay by silage (0, 33, 66 and 100% of replacement). Diets were offered to the animals as total mixed ration, with 50% of roughage and 50% of a concentrate mixture, composed by corn bran, soybean meal, urea and mineral premix. The inclusion of roughage with high moisture reduces the feed selectivity of animals.

**Keywords:** ingestive behavior; feed strategy; feed selectivity

### INTRODUÇÃO

A alimentação é um dos fatores mais limitantes para a obtenção de bons resultados na produção de ruminantes, tanto pelo custo quanto pela estacionalidade de produção das forragens, devido a influência da sazonalidade climática. A preferência alimentar associada ao consumo acima do necessário, além do alto custo de produção, implica em desperdícios, o que torna-se economicamente inviável ao produtor, ao passo que gera implicações metabólicas, as quais refletem na redução do desempenho animal. Sabe-se que, alimentos úmidos tem capacidade de aderir na sua superfície outras partículas secas, logo, se ao ofertar uma dieta para o animal em que o volumoso esteja úmido juntamente ao farelado, favorecerá que o animal consuma ambos, possibilitando assim, o consumo da dieta em proporção semelhante ao que foi balanceado.

### OBJETIVOS

Objetiva-se com este estudo, testar a hipótese de que a substituição do feno de Tifton-85 por silagem da mucilagem de sisal na dieta de ovinos confinados reduz a seletividade.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no aprisco da Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos da Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 40 cordeiros Santa Inês, machos, não castrados, com peso médio de 22kg. Os animais foram alojados, em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros. O período experimental durou 93 dias. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com dez repetições e quatro tratamentos, que consistiram em dietas com 0, 33, 66 e 100% de

substituição do feno de Tifton-85 por silagem da mucilagem de sisal, com base na matéria seca (MS). As dietas experimentais (Tabela 1) foram compostas por 50% de concentrado e 50% de volumoso, formuladas de acordo com o NRC (2007) para ganho médio diário de 200g, e balanceadas com o mesmo teor de proteína bruta (14% PB) e energia (65% de NDT). O alimento ofertado e as sobras foram pesados diariamente para a estimativa do consumo e ajuste do alimento fornecido, de maneira a garantir sobras diárias de 15%.

Tabela 1 – Proporção do ingrediente e composição das dietas experimentais ofertadas para ovinos Santa Inês confinados.

Item (%)	Tratamentos <sup>2</sup>			
	0	33	66	100
Farelo de soja	16,0	15,0	16,0	16,0
Milho moído	31,5	32,5	31,5	31,5
Premix Mineral	1,5	1,5	1,5	1,5
Uréia	1,0	1,0	1,0	1,0
Feno de Tifton-85	50,0	33,3	16,7	0,0
Silagem de Sisal	0,0	16,7	33,3	50,0
Composição químico-bromatológica das dietas				
Matéria Seca	88,9	79,4	69,8	60,3
Matéria Mineral	6,4	7,0	7,7	8,4
Proteína Bruta	16,9	16,4	16,0	15,6
Extrato Etéreo	2,3	2,2	2,2	2,1
Fibra em Detergente Neutro <sup>3</sup>	44,4	36,0	27,5	19,0
Fibra em Detergente Ácido	21,5	18,5	15,5	12,5
Lignina	2,7	3,1	3,5	4,0
Carboidratos não fibrosos	31,9	40,1	48,4	56,6
PIDN <sup>4</sup>	1,45	1,29	1,14	0,98
PIDA <sup>5</sup>	0,97	0,93	0,90	0,87
Nutrientes digestíveis totais <sup>6</sup>	68,5	70,1	71,7	73,3

<sup>1</sup>Dados obtidos de Souza (2013); <sup>2</sup>Porcentagem de substituição do feno de Tifton-85 pela silagem da mucilagem de sisal na MS; <sup>3</sup>FDN corrigido para cinzas e proteína; <sup>4</sup>Proteína insolúvel em Detergente Neutro; <sup>5</sup>Proteína insolúvel em Detergente Ácido; <sup>6</sup>Estimado com base no NRC (2001).

A composição bromatológica dos ingredientes foi realizada após secagem das amostras em estufa de 55° C por período de 72h e moagem das mesmas em moinho do tipo Willey. A determinação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) foram determinadas segundo AOAC (1990). Para as análises para a determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) utilizou-se metodologia de Van Soest et al. (1991). O teor de FDN foi corrigido para cinzas e proteína e, para tal, o resíduo da fervura em detergente neutro foi incinerado em mufla a 600° C por 4 horas, e a correção para proteína foi efetuada descontando-se o teor de proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN). A lignina foi determinada a partir do tratamento do resíduo de FDA com ácido sulfúrico a 72%.

A composição química do alimento efetivamente consumido foi obtida a partir da divisão do consumo de cada fração pelo consumo de MS e o quociente foi então multiplicado por 100

A diferença entre a fração ofertada foi obtida subtraindo-se o teor efetivamente consumido pelo ofertado para cada animal. Os dados brutos para confecção deste trabalho foram obtidos por Souza (2013).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de regressão para verificar efeito linear e quadrático do nível de substituição sobre os parâmetros de seleção. A significância adotada foi 5%. O programa estatístico foi o SAS 9.1

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de silagem de mucilagem de sisal reduziu linearmente as frações de PB, EE, FDN e FDA (Tabela 2) da dieta efetivamente consumida, com exceção do teor de CNF. Sabe-se que os animais possuem o hábito de selecionar a alimentação mais nutritiva quando lhes é permitido, portanto, a redução dos nutrientes pode ser explicada devido à incapacidade dos animais selecionarem o concentrado da silagem. É provável que tal condição seja devido à adesão das partículas de concentrado a este volumoso úmido. Diferente acontece quando submetidos à mistura com feno e concentrado, onde são capazes de selecionar, pois o feno, que é um volumoso seco, não possui esta mesma eficiência, vindo então, a promover o desbalanceamento da dieta ingerida.

Tabela 2 – Efeito da substituição do feno de Tifton-85 pela silagem de Sisal sobre a seletividade de ovinos confinados.

Item	Nível de substituição (%)				EPM <sup>1</sup>	P-Valor	
	0,00	33,33	66,67	100,00		Lin <sup>2</sup>	Quad <sup>3</sup>
Composição química da dieta efetivamente consumida							
PB	18,58	17,78	16,56	15,92	0,11	<0,0001	0,54
EE	2,45	2,37	2,28	2,21	0,01	<0,0001	0,78
FDN	39,07	30,98	26,60	18,45	0,39	<0,0001	0,95
FDA	18,51	15,90	14,88	12,06	0,21	<0,0001	0,70
CNF	35,59	44,06	49,37	57,66	0,31	<0,0001	0,81
Diferença % entre a composição do alimento ofertado e consumido							
PB	10,16	8,13	3,39	2,08	0,70	<0,0001	0,65
EE	8,99	7,02	4,85	2,96	0,51	<0,0001	0,95
FDN	-12,04	-13,82	-3,20	-2,95	1,21	<0,0001	0,48
FDA	-13,97	-14,13	-4,05	-3,49	1,23	<0,0001	0,81
CNF	11,59	9,76	2,05	1,84	0,73	<0,0001	0,35

<sup>1</sup> Erro Padrão da Média; <sup>2</sup> Significância para efeito linear; <sup>3</sup> Significância para efeito quadrático

Deste modo, o evento referido é ratificado pelo fato da diferença entre o ofertado e o consumido pelo animal ter diminuído em todos os parâmetros ( $P < 0,05$ ). Logo, constata-se que os animais do tratamento 0% (50% de Tifton-85 e 50% de concentrado) consumiram teor de PB superior, FDN e FDA inferior ao que lhes era ofertado, enquanto os do tratamento 100% (50% de silagem de sisal e 50% de concentrado) foram relativamente proporcionais à oferta. A diferença dos valores negativos para FDN e FDA está condicionada também à característica de seleção, uma vez que o feno, rico nestes nutrientes, foi última escolha em relação ao concentrado (rico em PB).

## CONCLUSÃO

Fornecer dieta com volumosos úmidos em substituição ao feno reduz a seletividade alimentar dos ovinos, com o benefício de garantir que o alimento ofertado seja consumido nas proporções adequadas, além de evitar desperdícios e reduzir custos para o produtor.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official methods of analysis**. 12.ed. Washington, (1990). 1094p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. 7a.ed. rev. Washington, D.C., 2001. 381p.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL et al. NRC. Nutrient requirements of small ruminants. 2007.

SOUZA, F. N. C. Silagem da mucilagem do sisal (Agave sisalana, Perrine) como fonte de volumoso para ovinos. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) Universidade Federal de Bahia, Salvador, 2013.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of dairy science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.



## Qualidade da carne de bovinos confinados submetidos a dietas com tanino condensado<sup>1</sup>

Aline Rocha Silva<sup>1</sup>; Jusaline Fernandes Vieira<sup>2</sup>; Emellinne Ingrid de Sousa Costa<sup>2</sup>; Everton de Jesus Vasconcelos<sup>1</sup>; Luanda Souza Conceição dos Santos<sup>1</sup>; Janaína Rios Santos<sup>3</sup>; Rebeca Dantas Xavier Ribeiro<sup>4</sup>; Ronaldo Lopes Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de graduação em Medicina Veterinária, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA; <sup>2</sup>Estudante de pós-graduação em Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA; <sup>3</sup>Estudante de graduação em Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA; <sup>4</sup>Pesquisadora Visitante do PPGZ-UFBA, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA; <sup>5</sup>Professor, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Av. Adhemar de Barros nº 500, Salvador/BA

**Resumo:** A realização deste trabalho tem como objetivo determinar, por meio de análises instrumentais e centesimais, o melhor nível de inclusão de taninos condensados na dieta de bovinos. Foram utilizados 32 animais da raça Nelore, não-castrados, com média de 24 meses de idade e peso médio inicial de 357,27kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. Os tratamentos consistiram na inclusão de níveis de 0,0; 1,0; 3,0; e 5,0% de tanino condensado na matéria seca da dieta total, composta por alimento volumoso e mistura concentrada, na proporção 40:60. O concentrado foi composto por milho moído, farelo de soja, mistura mineral, ureia, óleo de soja, extrato de acácia negra, como fonte de tanino condensado, e o volumoso utilizado foi o feno de Tifton-85 picado. O experimento durou 90 dias, precedidos de 15 dias de adaptação. Após o período de confinamento, os animais passaram por jejum de sólidos e foram abatidos. De cada meia carcaça esquerda, entre a 12ª e 13ª costela, foi retirado o músculo *Longissimus dorsi*, para a realização das análises. Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de regressão. A inclusão de diferentes níveis de tanino condensado na dieta afetou significativamente os teores de umidade, proteína e gordura, entretanto, não houve efeito nos teores de matéria mineral, colágeno, capacidade de retenção de água, perdas por cocção e força de cisalhamento. Em relação a cor, houve redução na intensidade de amarelo (b\*), porém a luminosidade (L\*), o teor de vermelho (a\*) e o índice croma (C\*) também não foram afetados. A inclusão de tanino condensado em até 5% da MS da dieta total de bovinos não causa efeitos deletérios na qualidade da carne.

**Palavras-chave:** acácia negra; nutrição; ruminante

## Meat quality of Nelore steers fed diets containing condensed tannins

**Abstract:** This study was conducted to determine the optimal amount of condensed tannin to include in the diet of Nelore steers based on meat quality. Thirty-two Nelore steers, approximately 24 months old (357,27kg/LW), male, dewormed and vaccinated were used. The animals were fed with a TMR that contained 40% of *Cynodon* sp. chopped hay and 50% of a concentrate mix composed with corn bran, soybean meal, mineral premix and the amounts of *Acacia mearsi*, used as a source of condensed tannins: 0.0; 1.0; 3.0; and 5.0% of inclusion in DM basis. Treatments varied in the amount of condensed tannins included. The experimental design was completely randomized, with four treatments and eight repetitions. The feedlot lasted 90 days, and in the last day the animals were submitted to feed fasting and slaughtered. The condensed tannin added to the diet influenced the chemical composition of the meat (moisture, protein, and fat content). However, the mineral and collagen content, the water holding capacity and the cooking losses were not affected by the inclusion of tannins in diets. Regarding the color of the meat, there was a decrease in the yellow index (\*b), but the red and luminous index (\*a) were not influenced by the treatments. Condensed tannins could be added steers' diet, up to 5.0% without causing significant changes in the meat quality parameters.

**Keywords:** black wattle; nutrition; ruminant

### INTRODUÇÃO

Os taninos são polímeros fenólicos solúveis em água resultantes do metabolismo secundário dos vegetais, podem ser encontrados nas folhas, na casca, no fruto, nas sementes e na seiva. Estes compostos formam ligações cruzadas com proteínas, através de grupos hidroxila presentes nos seus diversos compostos fenólicos. Além disso, tem sido evidenciado que os taninos condensados reduzem a biohidrogenação ruminal *in vitro* (VASTA et al., 2009).

### OBJETIVOS

A partir da hipótese que o tanino condensado possui propriedades que alteram processos fermentativos do rúmen e, portanto, a qualidade da carne, a realização deste trabalho tem como objetivo testar tal hipótese com base nas características instrumentais e composição centesimal da carne de bovinos alimentados com tanino condensado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos da Universidade Federal da Bahia. Foram utilizados 32 animais da raça Nelore, não-castrados, com média de 24 meses de idade e peso médio inicial de  $357,27 \pm 23,44$  kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, alojados, individualmente em baias, equipadas com comedouros e bebedouros. O experimento teve duração de 90 dias, procedidos de 15 dias de adaptação. As dietas foram compostas por alimento volumoso e mistura concentrada na proporção de 40:60. A mistura concentrada continha milho moído, farelo de soja, mistura mineral, ureia, óleo de soja e extrato comercial de acácia negra (*Acacia mearnsii* - Weibull AQ, Tanac S. A., Montenegro, RS, Brasil), como fonte de tanino condensado, nos níveis 0,0%, 1,0%, 3,0% e 5,0% da matéria seca (MS) da dieta total. Estes quatro níveis consistiram nos tratamentos e, para cada tratamento, houveram oito repetições. O volumoso utilizado foi o feno de Tifton-85 (*Cynodon sp*) picado e as dietas foram fornecidas na forma de mistura completa.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais.

Ingredientes (g/kg MS)	Níveis de inclusão do Extrato de Acácia (g/kg MS)			
	0	10	30	50
Milho Moído	445,0	432,5	412,5	387,5
Farelo de Soja	87,5	90	90	95
Óleo de Soja	42,5	42,5	42,5	42,5
Extrato de Acácia <sup>1</sup>	0	10	30	50
Mistura Mineral	10	10	10	10
Ureia	15	15	15	15
Feno	400	400	400	400
Composição Química (g/kg MS)				
Matéria seca	823,6	821,5	834	951,1
Matéria mineral	61,7	11,4	64,6	32,3
Proteína bruta	61,6	91,6	503,5	22,8
Extrato etéreo	11,3	32,2	28,9	1,6
Fibra em detergente neutro <sup>cp2</sup>	739,5	154,9	120,9	0
Fibra em detergente ácido	356,7	23,6	61,4	0
Carboidratos não fibrosos	125,9	709,9	282,1	0

<sup>1</sup>Extrato de tanino *Acácia mearnsii* (Weibull AQ, Tanac S. A., Montenegro, RS, Brasil); <sup>4</sup>Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína

Após o período de confinamento, os animais passaram por um jejum de sólidos por 16 horas e abatidos em abatedouro comercial, de acordo com a legislação brasileira, e de cada meia carcaça esquerda, entre a 12<sup>o</sup> e 13<sup>o</sup> costelas, foi retirado o lombo (músculo *Longissimus dorsi*) para a realização das análises. A composição centesimal foi realizada utilizando Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIR) através do aparelho FoodScan™ para leitura de umidade, proteína, cinzas e gordura utilizando 100g de carne congelada, segundo a metodologia descrita pela AOAC (1990). O pH foi medido por meio de potenciômetro digital acoplado por eletrodo penetrado diretamente no corte cárneo. A avaliação da cor foi realizada por meio de colorímetro digital (Chroma Meter CR-400) e foram avaliados os parâmetros de L\* (luminosidade), a\* (componente vermelho-verde) e b\* (componente amarelo-azul) diretamente do aparelho. Com base no componente vermelho e amarelo, a saturação de cor (croma [c\*]) foi calculada utilizando a seguinte equação:  $c^* = (a^{*2} + b^{*2})^{0.5}$ .

Para mensuração de perda de peso por cocção (PPC), amostras de  $\pm 30$ g embaladas em folha metalizada foram aquecidas em chapa metálica (regulada a 150°C), até atingirem temperatura interna entre 82 a 85° C e foram então resfriadas em temperatura ambiente e novamente pesadas para calcular a diferença de peso das amostras antes e depois do tratamento térmico. A maciez da carne foi determinada pela força de cisalhamento (FC), através do texturômetro (TAXT2 plus® Stable Micro Systems) acoplado com lâmina do tipo Warner-Bratzler. Foram utilizadas amostras assadas e resfriadas, oriundas da análise de PPC, e estas foram cortadas no sentido das fibras musculares em cubos medindo 1cm<sup>2</sup>, o pico da força de cisalhamento foi registrado e o resultado expresso em Kg/cm<sup>2</sup>. A capacidade de retenção de água (CRA) foi realizada utilizando-se cubos de carne de 0,5 g que foram dispostos entre dois papéis de filtro e estes entre duas placas de vidro (12x12x1cm), sobre o qual foi aplicado o peso de 10kg durante cinco minutos. As amostras de carne, após a pressão, foram pesadas e, por diferença, calculou-se a quantidade de água perdida. Todas as análises instrumentais foram realizadas segundo a AMSA (1995).

Os dados foram analisados estatisticamente pela análise de variância (ANOVA) e teste de regressão com 5% de significância, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS), versão 9.0. A significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à composição centesimal houve efeito linear (Tabela 2) para umidade, proteína e gordura ( $P < 0,05$ ), porém não houve efeito para a matéria mineral e colágeno ( $P > 0,05$ ). Possivelmente, a inclusão de tanino condensado causou redução no consumo dos animais, por ser o tanino uma substância adstringente e pouco palatável. No entanto, carnes com teores reduzidos de gordura podem representar uma vantagem quando se observa a tendência de mercado em buscar por esse tipo de produto.

A inclusão de tanino nas dietas não influenciou nos valores de pH (Tabela 2), muito provavelmente pelo fato de que todos os animais passaram pelo mesmo tipo de manejo, eram da mesma raça e idade e foram abatidos em circunstâncias semelhantes. A CRA, PPC, FC também não sofreram influência da inclusão de tanino ( $P > 0,05$ ).

Tabela 2. Composição centesimal, capacidade de retenção de água, perdas por cocção, força de cisalhamento e cor do lombo (*Longissimus dorsi*) de bovinos jovens alimentados com taninos condensados na dieta.

Item	Níveis de tanino (g/kg)				EPM <sup>1</sup>	Valor de P	
	0	10	30	50		L <sup>2</sup>	Q <sup>3</sup>
Composição Centesimal							
Umidade	72,66	73,03	74,22	75,26	0,51	0,001	0,514
Proteína	23,80	24,07	23,02	22,12	0,53	0,017	0,275
Gordura	2,36	1,68	1,68	1,44	0,21	0,007	0,300
Matéria Mineral	1,17	1,21	1,08	1,17	0,03	0,337	0,425
Colágeno	1,32	1,22	1,00	1,21	0,09	0,216	0,110
Características Instrumentais							
pH	5,53	5,28	5,44	5,44	0,08	0,8077	0,1450
CRA <sup>4</sup>	68,93	77,02	73,65	80,60	7,21	0,760	0,921
PPC <sup>5</sup>	22,18	28,40	24,30	23,14	2,79	0,929	0,228
FC <sup>6</sup> (KgF)	4,86	5,66	3,83	3,69	0,72	0,116	0,524
Cor							
*L	39,03	38,76	38,59	37,04	1,20	0,271	0,601
*a	22,10	22,38	21,65	20,72	0,58	0,074	0,302
*b	7,05	6,87	6,39	5,57	0,51	0,041	0,535
Chroma	23,21	23,43	22,59	21,47	0,70	0,065	0,344

<sup>1</sup>Erro padrão da média, <sup>2</sup>significância para efeito linear, <sup>3</sup>significância para efeito quadrático, <sup>4</sup>capacidade de retenção de água, <sup>5</sup>perda de peso por cocção, <sup>6</sup>força de cisalhamento

A média encontrada entre os quatro tratamentos de CRA foi de 75,05% (Tabela 2), 2,35% acima dos valores observados em revisão feita por Munchenje et al. (2009). A média de PPC foi de 24,5% dentro das médias (13,1 – 34,54%) observadas por Munchenje et al. (2009). A média encontrada na força de cisalhamento foi de 4,51 kgf/cm<sup>2</sup> podendo ser classificada como carne de maciez intermediária, segundo classificação proposta por Belew et al. (2003) que estratifica carnes como muito macia (< 3,2 kgf/cm<sup>2</sup>), macia (3,2 < kgf/cm<sup>2</sup> < 3,9 kg), intermediária (3,9 < kgf/cm<sup>2</sup> < 4,6 kg) e dura (> 4,6 kgf/cm<sup>2</sup>). Não houve efeito significativo para \*L (luminosidade), \* a (teor de vermelho) e chroma (saturação). Possivelmente, a similaridade entre os tratamentos para estas características instrumentais esteja relacionada aos valores de pH semelhantes, já que o pH possui alta correlação com as demais características instrumentais da carne. Entretanto, foi observado efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para \*b (teor amarelo), possivelmente relacionada à redução do conteúdo de gordura nas carnes.

## CONCLUSÃO

A inclusão de tanino condensado, por meio do extrato de ácacia negra (*Acacia mearsii*), na dieta de bovinos jovens, em até 50g/kg, não causa efeitos deletérios significativos nas características qualitativas da carne.

## REFERÊNCIAS

AMERICAN MEAT SCIENCE ASSOCIATION et al. Research guidelines for cookery, sensory evaluation and instrumental tenderness measurements of fresh meat. **National Live Stock and Meat Board, Chicago**, 1995.

AOAC - ASSOCIATION OF ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 12.ed. Washington, (1990). 1094p.

BELEW, J. B. et al. Warner–Bratzler shear evaluations of 40 bovine muscles. **Meat Science**, v. 64, n. 4, p. 507-512, 2003.

MUCHENJE, V. et al. Some biochemical aspects pertaining to beef eating quality and consumer health: A review. **Food Chemistry**, v. 112, n. 2, p. 279-289, 2009.

VASTA, Valentina et al. Ruminant biohydrogenation as affected by tannins in vitro. **British Journal of Nutrition**, v. 102, n. 1, p. 82-92, 2009.



## Consumo de novilhos a pasto suplementados com torta de dendê

Gabriel Dallapicola da Costa<sup>1</sup>; Michelle Patricia Frazer Salt<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Sinvaldo Oliveira de Souza<sup>1</sup>; Fernando Rossa<sup>1</sup>; Luís Henrique Schaitz<sup>1</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; Raul Lima Xavier<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Guanambi

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da torta de dendê em suplementos sobre o desempenho produtivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu. Foram utilizados 40 novilhos mestiços Holandês x Zebu com peso corporal médio de  $352,80 \pm 3,32$ kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento. As suplementações foram: (0%, 15%, 30% e 45%) de inclusão de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado a um nível de 0,4% do peso corporal. A variável de consumo foi interpretada estatisticamente por meio de análise de variância e regressão a 0,05. Os consumos de matéria seca do suplemento concentrado (kg/dia), matéria seca do pasto (kg/dia), matéria seca total (kg/dia), matéria orgânica (kg/dia), proteína bruta (kg/dia), fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (kg/dia) e nutrientes digestíveis totais, expressos em kg por animal/dia, não foram influenciados pela inclusão de torta de dendê. O consumo de extrato etéreo aumentou linearmente com a inclusão de torta de dendê, com um acréscimo de 0,87 gramas de consumo de extrato etéreo para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado. O consumo de CNF apresentou efeito linear decrescente com uma diminuição de cinco gramas para cada 1% de torta de dendê adicionada no suplemento concentrado. O desempenho dos novilhos suplementados a pasto não foi influenciado pela inclusão da torta de dendê no concentrado. Recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*.

**Palavras-chave:** Desempenho; Suplemento concentrado; *Brachiaria Brizantha*

## Feeding of grazing steers supplemented with oil palm

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of palm pie on supplements on the productive performance of crossbred steers in the finishing phase, in pastures with *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu. Four hundred crossbred Holstein x Zebu steers with mean body weight of  $352,80 \pm 3,32$  kg were used, distributed in a completely randomized design, with 10 replicates per treatment. Supplements were: (0%, 15%, 30% and 45%) inclusion of palm tar in the dry matter of the concentrate supplement at a level of 0.4% of body weight. The consumption variable was interpreted statistically by means of analysis of variance and regression at 0,05. The dry matter intakes of the concentrated supplement (Kg / day), dry matter (kg / day), total dry matter (kg / day), organic matter (kg / day), crude protein in neutral detergent corrected for ash and protein (kg / day) and total digestible nutrients, expressed in kg per animal / day, were not influenced by the inclusion of palm pie. The consumption of ethereal extract increased linearly with the inclusion of palm pie, with an increase of 0.87 grams of consumption of ethereal extract for each 1% of oil palm pie added to the concentrate supplement. The CNF consumption showed a linear decreasing effect with a reduction of five grams for each 1% of palm oil cake added in the concentrate supplement. The performance of the steers supplemented to pasture was not influenced by the inclusion of the palm pie in the concentrate. It is recommended to use up to 45% palm pie in concentrated supplements, administered at a level of 0.4% of CP, for grazing finishing steers with *Brachiaria Brizantha*.

**Keywords:** Performance; Concentrated supplement; *Brachiaria Brizantha*

### INTRODUÇÃO

A nutrição é um dos fatores de maior importância em sistemas de produção de bovinos, onde os animais se encontram suplementados, pois nesse sistema, o custo com alimentação tem impacto sobre o custo total da atividade.

Sendo assim, o uso de coprodutos constitui-se uma importante alternativa para alimentação animal. Diante disso, objetivou-se a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê sobre o desempenho produtivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu.

### OBJETIVOS

Objetivou-se a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê sobre o desempenho produtivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com Braquiaria Brizantha cv. Marandu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo, Bahia, totalizando 240 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais. Foram utilizados 40 novilhos mestiços meio sangue Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de  $352,80 \pm 3,32$ kg, imunocastrados com a vacina Bopriva® (Pfizer Saúde Animal), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, submetidos a quatro dietas descritas abaixo:

0%= controle (sem inclusão de torta de dendê no suplemento);

15%= inclusão de 15% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

30%= inclusão de 30% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

45%= inclusão de 45% de torta de dendê na matéria seca do suplemento.

**Proporção dos ingredientes nos suplementos, em porcentagem da matéria seca (MS)**

Ingredientes	Estratégias			
	0	15	30	45
Torta de dendê	0,00	15,22	30,39	45,49
Milho	71,15	58,11	45,11	32,18
Farelo de Soja	20,12	17,96	15,80	13,65
Ureia	5,96	5,95	5,94	5,93
Sal recrial	2,77	2,76	2,76	2,75

<sup>1</sup>Composição: cálcio 235g; fósforo 60g; magnésio 16g; enxofre 12g; sódio 107g; cobalto 150 mg; cobre 1600 mg; iodo 190 mg; manganês 1400mg; ferro 1000mg ; selênio 32 mg; zinco 6000mg ; Flúor (máximo) 1600 mg.

Todos os animais do experimento foram submetidos a duas avaliações de digestibilidade e consumo em pasto, durante o período experimental, e foram utilizadas as médias dos dois ensaios para o cálculo de consumo e digestibilidade.

Para estimar o consumo de MS do concentrado, utilizou-se o indicador externo dióxido de titânio (TiO). O indicador foi fornecido na quantidade de 15 g por animal, misturado ao concentrado todos os dias antes do horário de fornecimento.

Para estimativa do consumo voluntário de volumoso, utilizou-se o indicador interno fibra em detergente neutro indigestível (FDNi).

O consumo de MS total foi calculado da seguinte forma:

$$MDI = \sum_{ij} P_{ij}(i - j)^2$$

Em que: EF = excreção fecal (kg/dia), obtida utilizando-se o dióxido de titânio; CIF = concentração do indicador nas fezes (kg/kg); CIV = concentração do indicador no volumoso (kg/kg); IS = quantidade do indicador presente no concentrado; e CMSS = consumo de MS do concentrado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) do nível de inclusão de torta de dendê no suplemento concentrado sobre o consumo dos nutrientes avaliados: MS suplemento concentrado (kg/dia e %PC), MS pasto (kg/dia e %PC), MS total (kg/dia e %PC), PB, MO, FDNcp (kg/dia e %PC) e NDT (kg/dia).

**Consumos médios diários de nutrientes por novilhos a pasto recebendo suplementação com inclusão de torta de dendê no concentrado**

Item	Nível de inclusão Torta de dendê (%MS)				ER	CV(%)	R <sup>2</sup>	P	
	0	15	30	45				L	Q
CMSSupl(kg/dia)	1,77	1,77	1,77	1,77	$\hat{Y}=1,77$	28,17	—	<0001	0,9999

CMSupl(%PC)	0,41	0,41	0,41	0,41	$\hat{Y}=0,41$	28,76	—	0,9991	0,9966
CMSpas(kg/dia)	6,86	7,14	7,16	7,27	$\hat{Y}=7,11$	22,83	—	0,4498	0,8169
CMSpas(%PC)	1,56	1,63	1,63	1,64	$\hat{Y}=1,61$	13,77	—	0,3063	0,5295
CMStotal (kg/dia)	8,63	8,90	8,93	9,04	$\hat{Y}=8,88$	19,68	—	0,4821	0,8382
CMStotal(%PC)	1,97	2,04	2,03	2,04	$\hat{Y}= 2,02$	11,12	—	0,3336	0,5812
CMO (kg/dia)	7,94	8,19	8,21	8,30	$\hat{Y}= 8,16$	19,29	—	0,4865	0,8254
CPB(kg/dia)	1,21	1,23	1,23	1,24	$\hat{Y}=1,23$	14,88	—	0,5924	0,8699
CEE (kg/dia)	0,26	0,28	0,29	0,30	1	15,97	0,96	0,0049	0,6504
CCNF(kg/dia)	1,94	1,89	1,83	1,71	2	17,91	0,95	0,0258	0,6419
CFDNcp (kg/dia)	4,56	4,82	4,89	5,10	$\hat{Y}=4,84$	21,90	—	0,1188	0,9167
CFDNcp(%PC)	1,04	1,10	1,11	1,15	$\hat{Y}= 1,10$	12,36	—	0,0738	0,6734
CNDT(kg/dia)	5,89	5,90	5,84	5,84	$\hat{Y}=5,87$	20,95	—	0,8772	<0001

CMSupl – Consumo da matéria seca do suplemento concentrado; CMSpas – Consumo da matéria seca do pasto; CMStotal- Consumo da matéria seca total; CMO- Consumo da matéria orgânica; CPB- Consumo da proteína bruta; CEE- Consumo do extrato etéreo; CCNF- Consumo dos carboidratos não fibrosos; CFDNcp- Consumo da fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína; CNDT- Consumo dos nutrientes digestíveis totais. CV = Coeficiente de variação (%). P = Probabilidade de erro; L= Linear; Q= Quadrática. 1-  $Y= 0,264355+0,000877698X$ ; 2-  $Y= 1,95685-0,00500737X$ .

O consumo de MS total, %PC e MO foram semelhantes ( $P>0,05$ ) entre os níveis de inclusão da torta de dendê. De acordo com Valadares Filho et al. (2010), para bovinos com ganho médio de 750 g/dia, é necessário um consumo de 1,060kg/dia de proteína bruta. Em todos os níveis de torta de dendê os animais obtiveram um consumo de proteína maior que o recomendado.

Foi observado efeito linear crescente no consumo de EE ( $P<0,05$ ), com aumento de 0,00088 kg no consumo de EE (kg MS/dia), para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado. Embora os animais que receberam o nível de 45% de torta de dendê obtiveram maior consumo de extrato etéreo, esse não foi capaz de comprometer o consumo de matéria seca, pois o maior nível de inclusão de torta de dendê apresentou 3,56% de EE da dieta, sendo o valor abaixo do limite máximo preconizado de 5,0% (Palmquist & Mattos, 2006), o qual é capaz de inibir o crescimento de microrganismos ruminais e recobrir a fibra dos alimentos, reduzindo o consumo de matéria seca.

O consumo de CNF, expressos em kg/dia, apresentou efeito linear decrescente ( $P<0,05$ ), com uma diminuição de 0,0060 kg para cada 1% de torta de dendê adicionada ao suplemento concentrado.

Os consumos de FDN (kg/dia e %PC) e NDT (kg/dia) dos animais alimentados com níveis de inclusão de torta de dendê obtiveram valores médios de 4,84 kg/dia, 1,10%PC e 5,87 kg/dia, respectivamente, uma vez que não houve diferença no consumo de matéria seca, pois o consumo de MS determina o nível de ingestão, quantidade de nutrientes e está diretamente relacionado ao atendimento das exigências energéticas dos animais. O consumo de NDT (5,87kg/dia) foi maior que ao preconizado por Valadares Filho et al. (2010), de 4,78kg/dia para bovinos com ganho médio diário de 750 gramas, atendendo, dessa forma, às exigências nutricionais recomendadas.

## CONCLUSÃO

Concluímos que os níveis de inclusão da torta de dendê no concentrado administrados na forma de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*, não influenciaram no consumo.

## REFERÊNCIAS

REIS, R.A.; RUGGIERI, A.C.; CASAGRANDE, D.R.; PÁSCOA, A.G. Suplementação da dieta de bovinos de corte como estratégia do manejo das pastagens. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, p. 147-159, 2009 (Supl. Especial).

VALADARES FILHO, S.C., MACHADO, P.A.S., CHIZZOTTI, M.L.; FURTADO, T.; AMARAL, H. F., MARCONDES, M.I.; PAULINO, P.V.R.; PEDROSO, K.M. Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados. BR-Corte. 2.ed. Viçosa: UFV,DZO, 2010. 193p.

PALMQUIST, D.L.; MATTOS, W.R.S. Metabolismo de lipídeos. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). *Nutrição de ruminantes*. Jaboticabal, Funep, p.287-310, 2006.



## Características qualitativas da carcaça e da carne de bovinos confinados de diferentes grupos genéticos

Marluce Sampaio de Oliveira<sup>1</sup>; Paulo Henrique Moura Dian<sup>2,4,5,6,7</sup>; Daniele Sleutjes Casale; Wanderley José de Melo<sup>8</sup>; Gabriel Maurício Peruca de Melo; Liandra Maria Abaker Bertipaglia; Käthery Brennecke; Eduardo Freire de Souza

<sup>1</sup>Pós-graduanda em Higiene Industrial e Sanitária de Produtos de Origem Animal/SMVBA, Lauro de Freitas/BA. ; <sup>2</sup>Docente do Programa de Pós Graduação em Produção Animal, UNIVERSIDADE BRASIL, Descalvado/SP; <sup>3</sup>Médica Veterinária na empresa SILTOMAC, São Carlos/SP; <sup>4</sup>Discente do Programa de Pós Graduação em Produção Animal, UNIVERSIDADE BRASIL, Descalvado/SP

**Resumo:** Objetivou-se comparar o rendimento dos cortes comerciais de 30 bovinos castrados confinados de diferentes grupos genéticos: Aberdeen Angus, Nelore e ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore. Os animais entraram no confinamento aos 21 meses de idade, com peso inicial médio de 381 kg. O período experimental foi de 90 dias. Aberdeen Angus e ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore apresentaram maior escore de marmoreio, enquanto que bovinos Nelore apresentaram maior AOL.

**Palavras-chave:** confinamento; cruzamento industrial; marmoreio ; rendimento de cortes cárneos

## Qualitative characteristics of carcasses and meat from feedlot cattle of different genetic groups

**Abstract:** The objective was to compare the yield of commercial cutaways of meat from 30 feedlot cattle castrated of different genetic groups: Aberdeen Angus, Nelore, ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore. The animals entered on the feedlot with the age of 21 months, and with initial average weight of 381 kg. The experimental period was 90 days. It was observed that the higher marbling score is for animals Aberdeen Angus and ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore. The Nelore animals presents higher AOL

**Keywords:** feedlot, industrial crossing; marbling; meat yield cuts

### INTRODUÇÃO

O aumento do peso e a melhoria da qualidade das carcaças são alguns dos resultados positivos dos cruzamentos entre as raças *Bos taurus taurus* e *Bos taurus indicus*. A carcaça do animal cruzado pode ser otimizada pela combinação das características superiores das raças paternas, isto é, a partir de cruzamentos entre raças, os pecuaristas podem manipular importantes características, como, por exemplo, grau de acabamento, em função do peso de abate, porcentagem de cortes nobres e padrão de deposição de gordura. Sendo assim, o cruzamento de bovinos de corte facilita ao produtor a rápida introdução de características desejáveis no rebanho, explorando a diferença entre as raças e permitindo o aproveitamento do efeito da heterose (PEROTTO et al., 2000).

A comparação entre raças e cruzamentos industriais torna-se, assim, pertinente para a busca de um produto final que possa agradar ao consumidor.

### OBJETIVOS

Este trabalho teve por objetivo comparar bovinos confinados das raças Aberdeen Angus, Nelore e cruzamento ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore quanto ao rendimento de cortes comerciais, área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), marmoreio e ratio (relação altura x largura do músculo *longissimus dorsi*).

### MATERIAIS E MÉTODOS

A terminação dos animais em confinamento foi realizada na Agropecuária SILTOMAC, localizada no município de São Carlos, SP. As coordenadas geográficas do local do experimento são: 22°02'14.1" / 47°50'09.8". A desossa, os cortes e a mensuração das carcaças foram realizados pelo Frigorífico SILTOMAC Ltda., localizado no município de São Carlos-SP, às margens da Rodovia SP 215, km 144.

O abate foi feito no Frigorífico ARARAT, situado às margens da Estrada da Cana, zona rural do município de Trabiju, SP, a 80 km da cidade de São Carlos. As avaliações dos parâmetros de escore de marmoreio e medidas de AOL, EGS e ratio foram realizadas no Laboratório de Biogeoquímica e Nutrição Animal da UNIVERSIDADE BRASIL, campus Descalvado.

Avaliaram-se 30 novilhos castrados, sendo 10 animais de cada grupo genético: Aberdeen Angus, Nelore e ½ Nelore x ½ Aberdeen Angus. O período experimental foi de 90 dias. Os animais entraram no confinamento aos 21 meses de idade, com peso vivo inicial médio de 381 kg. Os animais foram confinados em baias coletivas com piso de concreto, respeitando o espaço de 12 m<sup>2</sup> por animal, e separados de acordo com o grupo genético. A alimentação foi administrada em três refeições diárias: às 7h30, às 13h e às 17h30. O volumoso fornecido foi silagem de milho e concentrado (composto por 27,64% de polpa cítrica peletizada, 13,88% de farelo de soja, 10,00% de refinazil, 1,20% de núcleo mineral e 0,85% de ureia). A proporção volumoso/concentrado foi de 46:54. A formulação das rações e a quantidade fornecida, diariamente, aos animais foram para o ganho de peso vivo de 1,31 kg, conforme recomendação do NRC (1996). Adotou-se o critério de utilização da mesma dieta para os três grupos genéticos, durante todo o período experimental.

Ao término do período experimental, os bovinos foram pesados, após 12 h de jejum, sendo o peso vivo médio de 505,40 kg ± 8,31 para Aberdeen Angus; 502,40 kg ± 5,97 para ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore e de 487,30 kg ± 6,76 para Nelore.

Após o abate, as carcaças foram divididas em meias-carcaças, sendo, em seguida, pesadas e identificadas, e encaminhadas para câmara de resfriamento, onde permaneceram por 24 horas a uma temperatura de 4°C. Após este período de resfriamento, as meias carcaças foram desossadas, para obtenção dos pesos dos cortes comerciais e da toaleta (sebo, retalho e ossos). O corte dianteiro foi separado do traseiro, do qual houve a separação do corte costilhar, ou ponta de agulha.

Antes da desossa final, que deu origem aos cortes vendidos no varejo, as carcaças foram divididas em quartos e peças menores. Para obtenção do rendimento, todas as partes separadas da carcaça foram pesadas.

Na sala de desossa, as meias carcaças foram fracionadas em cortes comerciais. Em seguida, pesaram-se os cortes, as perdas na toaleta por sebo e retalho, e os ossos. Para medida do escore de marmoreio, AOL, EGS e ratio, retirou-se uma secção entre a 12<sup>a</sup> e a 13<sup>a</sup> costela de cada carcaça, colocando-se as amostras em embalagem a vácuo, termoencolhível.

Para a análise de marmoreio, utilizou-se o padrão fotográfico de marmorização (*USDA Quality Grade*), fazendo-se a leitura por comparação do cartão de modelo com a amostra a ser analisada. A medida da AOL foi determinada por um gabarito de plástico quadriculado contendo, no centro de cada quadrado, um ponto. Esse gabarito foi colocado sobre o músculo *Longissimus dorsi*, de modo que as linhas que formavam os quadrados ocupassem a maior quantidade de músculo, contando-se todos os pontos que cobriram metade ou mais da metade do quadrado, para serem considerados válidos.

A EGS foi mensurada com utilização de um paquímetro, sendo a medida tomada no terço proximal da curvatura lombar do músculo *Longissimus dorsi*, na mesma altura da medida da AOL.

O ratio foi obtido a partir da relação largura x altura do músculo *Longissimus dorsi*.

Os pesos das carcaças (dianteiro e traseiro) foram analisados por covariância, tendo como covariáveis o peso vivo dos animais e as médias dos grupos (grupos raciais), sendo confrontadas pelo teste de Tukey, ao nível de 95% de significância. Para o peso dos cortes comerciais, adotou-se o teste não paramétrico Kruskal Wallis, ao nível de 95% de significância.

Para a análise da AOL e da EGS, foi usado o teste de Tukey, ao nível de 95% de significância. Para ratio e marmoreio, adotou-se o teste não paramétrico Kruskal Wallis, ao nível de 95% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os maiores valores de peso traseiro foram observados nas raças Aberdeen Angus e ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore (92,26 kg ± 4,14 e 90,51 kg ± 1,87, respectivamente), que não diferiram estatisticamente entre si, mas foram superiores aos obtidos na raça Nelore (85,69 kg ± 2,71). Esses valores, expressos em porcentagem, foram de 18,25% para os animais da raça Aberdeen Angus; 18,02% para ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore e 17,59% para Nelore.

Para o corte de filé mignon, os animais ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore e Nelore apresentaram pesos semelhantes (2,16 kg ± 0,06 e 2,03 kg ± 0,10, respectivamente), porém os Aberdeen Angus obtiveram valor médio inferior (1,93 kg ± 0,13). Já para o cordão do filé mignon, os três grupos genéticos diferiram entre si, sendo o maior valor para a raça Aberdeen Angus (0,38 kg ± 0,08) e o menor para Nelore (0,23 kg ± 0,07).

Houve diferença significativa para a variável retalho de desossa entre os grupos genéticos, sendo a maior perda por retalho encontrada para animais ½ Aberdeen Angus x ½ Nelore (0,43 kg ± 0,11) e a menor para Nelore (0,27 kg ± 0,10).

Os animais Aberdeen Angus apresentaram maior retirada de sebo na desossa (0,39 kg ± 0,09), e os animais da raça Nelore os menores valores (0,14 Kg ± 0,07).

Para o peso da capa de filé, obteve-se diferença significativa entre os três grupos genéticos, sendo o maior destaque para os animais Aberdeen Angus, com  $1,48 \text{ kg} \pm 0,17$ . Já, o valor obtido para bovinos  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore foi de  $0,96 \text{ kg} \pm 0,07$ , enquanto que os bovinos Nelore apresentaram o menor valor ( $0,82 \text{ kg} \pm 0,11$ ).

Os animais Aberdeen Angus destacaram-se no peso do corte de contrafilé ( $7,02 \text{ kg} \pm 0,57$ ), sendo o menor peso encontrado nos animais Nelore ( $5,89 \text{ kg} \pm 0,38$ ).

Para os cortes de coxão mole, alcatra com maminha e picanha, as médias dos grupos genéticos não diferiram entre si.

Os animais da raça Nelore e os  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore apresentaram valores superiores ( $5,64 \text{ kg} \pm 0,17$  e  $5,79 \text{ kg} \pm 0,15$ , respectivamente), em relação ao corte de músculo traseiro, quando comparados aos Aberdeen Angus, com  $4,63 \text{ kg} \pm 0,27$ .

As costelas tipo bafo, provenientes do corte da ponta de agulha, dos animais Aberdeen Angus apresentaram maior peso médio ( $8,55 \text{ kg} \pm 0,82$ ), em comparação às obtidas em bovinos Nelore e  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore, que não diferiram entre si ( $5,73 \text{ kg} \pm 0,20$  e  $5,53 \text{ kg} \pm 0,22$ , respectivamente).

Os maiores pesos da parte dianteira da carcaça foram obtidos para os bovinos Aberdeen Angus e  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore ( $62,88 \text{ kg} \pm 1,64$  e  $63,62 \text{ kg} \pm 0,91$ , respectivamente), que não diferenciaram estatisticamente entre si. O menor valor obtido ( $60,22 \text{ kg} \pm 1,03$ ) foi para a raça Nelore. Esses dados, expressos em porcentagem, foram, respectivamente de 12,44%, 12,60% e 12,36%.

Para o acém, os animais Aberdeen Angus se destacaram por apresentar o maior peso médio para este corte ( $24,11 \text{ kg} \pm 0,53$ ), sendo o menor peso obtido para bovinos Nelore ( $20,46 \text{ kg} \pm 1,51$ ). O peso deste corte para os bovinos  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore não diferiu dos demais grupos genéticos ( $21,06 \text{ kg} \pm 1,95$ ).

No corte ponta de peito, o maior peso foi obtido nos animais Aberdeen Angus ( $7,53 \text{ kg} \pm 0,31$ ). Independentemente do grupo genético, o importante para um bom rendimento de cortes seria uma carcaça com menor proporção de ossos em relação à produção total de músculos. Os animais Aberdeen Angus apresentaram menor valor na variável peso de ossos, tanto traseiro quanto dianteiro; os grupos  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore e Nelore não diferiram entre si para essa característica.

Em relação à variável AOL, os maiores valores foram obtidos para os animais da raça Nelore. Animais Aberdeen Angus e  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore não diferiram entre si.

Quando comparada a espessura de gordura subcutânea entre os três grupos genéticos, os animais Aberdeen Angus e os  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore não apresentaram diferença significativa entre si ( $8,4 \text{ cm}^2 \pm 2,7$  e  $7,4 \text{ cm}^2 \pm 3,6$ , respectivamente). Os animais da raça Nelore apresentaram o menor valor para esta característica ( $6,0 \text{ cm}^2 \pm 3,3$ ), porém não diferindo dos resultados obtidos para os  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore.

Quanto ao escore de marmoreio, os animais Nelore apresentaram valores inferiores aos verificados nos Aberdeen Angus e  $\frac{1}{2}$  Aberdeen Angus x  $\frac{1}{2}$  Nelore, o que já era esperado, pois, segundo Marshall (1994), as médias de escore de marmoreio das raças *Bos indicus* são menores que as das raças de origem britânica (como Aberdeen Angus), mas similares àquelas da maioria das raças europeias continentais, com uma mesma idade de abate ou tempo de confinamento.

Os diferentes grupos genéticos avaliados não apresentaram diferença significativa para a variável ratio.

## CONCLUSÃO

Bovinos Nelore apresentaram menor deposição de gordura corporal, com menor escore de marmoreio e espessura de gordura subcutânea, gerando, assim, menores perdas na toalette, por acúmulo de sebo nos cortes comerciais.

A raça Aberdeen Angus apresentou menor proporção de ossos em relação à raça Nelore e ao cruzamento entre essas raças.

## REFERÊNCIAS

MARSHALL, D.M. Breed differences and genetic parameters for body composition traits in beef cattle. **Journal Of Animal Science**, n. 72, p.2745-2755, 1994.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrients requeriments of beef cattle**. 7.ed. Washington, D.C.:1996.244p.

PEROTTO, D.; MOLETTA, J.L.; CUBAS, A.C. Características quantitativas da carcaça de bovinos Charolês, Caracu e cruzamentos recíprocos terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.117-124, 2000.



## Perfil dos produtores de leite de cabra e características técnicas das propriedades no Pajeú e Moxotó pernambucano

Saullo Laet Almeida Vicente<sup>1</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>2</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>1</sup>; Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>3</sup>; Marcio Miceli Maciel de Sousa<sup>4</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia - UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Médica Veterinária, M.Sc. em Ciência Animal; <sup>4</sup>Professor da UFPE, Campus Acadêmico do Agreste; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo avaliar o perfil dos produtores e das características técnicas das propriedades de leite de cabra no Pajeú e Moxotó pernambucano. Foram visitadas 15 propriedades produtoras de leite de cabra, nove no Pajeú e seis no Moxotó, nos municípios de Igaracy, São José do Egito e Sertânia, no Estado de Pernambuco. Um questionário foi aplicado em cada propriedade e abordou informações sobre o produtor, características da propriedade, das instalações e do rebanho. Foi observado que os produtores das regiões do Pajeú e do Moxotó foram instruídos até o ensino Médio e a maior parte dos entrevistados eram naturais no município. Todos os produtores possuem a condição de posse da terra, porém alguns não possuem escritura pública da terra regularizadas. A renda familiar é proveniente principalmente de atividades agrícolas, sendo complementada por atividades não agrícolas, aposentadoria e bolsa família. Mais da metade dos produtores entrevistados já realizaram algum tipo de financiamento bancário para investir na produção de leite de cabras. Conclui-se que a caprinocultura leiteira na região do Pajeú e do Moxotó é realizada por produtores com baixo nível de instrução e em pequenas propriedades de até 50 ha. Cerca de 85% dos produtores são associados ou cooperados, indicando a necessidade e a importância de uma maior organização entre produtores. Todavia, a caprinocultura leiteira assume um segundo plano, já que a maior parte da renda familiar é proveniente de atividades agrícolas.

**Palavras-chave:** caprinocultura; produção; semiárido

## Profile of goat milk producers and technical characteristics of the properties in Pajeú and Moxotó of Pernambuco

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the producers' profile and technical characteristics of the goat milk properties in Pajeú and Moxotó of Pernambuco. Fifteen goat milk properties were evaluated, nine in Pajeú and six in Moxotó, in the municipalities of Igaracy, São José do Egito and Sertânia, in the State of Pernambuco. A questionnaire was applied to each property and approached information about the producer, property characteristics, facilities and herd. It was observed that the producers of the Pajeú and Moxotó regions were educated up to high school and most of the interviewees were natural in the municipality. All producers have the condition of land tenure, but some do not have a regular public deed of land. The family income comes mainly from agricultural activities, being complemented by non-agricultural activities, pensions and Family Allowance. Most of the evaluated properties participate in milk production associations and cooperatives. More than half of the producers interviewed have already done some kind of bank financing to invest in the production of goat's milk. In conclusion, the dairy goat in the regions of Pajeú and Moxotó is carried out by producers with low level of education and in small properties of up to 50 ha. About 85% of producers are associated or linked in a cooperative, indicating the need and importance of greater organization among the producers. However, dairy goat takes a back seat, since most of the family income comes from agricultural activities.

**Keywords:** goat breeding; production; semi-arid

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira tem aumentado de forma bastante significativa a sua participação no cenário agropecuário brasileiro, contribuindo para geração de renda e desenvolvimento do pequeno produtor na região Nordeste. A caprinocultura leiteira destaca-se pelo fato de ser explorada em pequenas áreas, sendo possível desenvolvê-la de forma lucrativa (SANTOS, 2007). A estrutura fundiária nordestina é formada, em sua maioria, por pequenas propriedades o que pode favorecer a expansão do agronegócio caprino leiteiro e aumentar a participação do setor primário desta cadeia no produto interno bruto agropecuário regional (CABRAL, 2007).

Na região Nordeste, a caprinocultura leiteira tem se desenvolvido com o apoio de programas governamentais, que promovem o crescimento do setor de forma significativa e aumentam sua participação no agronegócio regional (CORDEIRO, 2001). Entre os agricultores brasileiros, os familiares são os que mais geram empregos e fortalecem o desenvolvimento local, distribuem melhor a

renda, respeitam mais o meio ambiente e, principalmente, desenvolve a economia nos municípios onde se localizam (PICINATTO et al., 2000). Foi observado uma carência de informações sobre o perfil dos produtores e das propriedades de leite de cabra localizadas no Pajeú e Moxotó pernambucano.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse estudo avaliar o perfil dos produtores e características técnicas das propriedades de leite de cabra no Pajeú e Moxotó pernambucano

## MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o ano de 2016, foram realizadas algumas visitas técnica aos produtores de leite de cabra no Sertão do Pajeú e Moxotó de Pernambuco. Foram visitadas 15 propriedades produtoras de leite de cabra, nove no Pajeú e seis no Moxotó, nos municípios de Iguaracy, São José do Egito e Sertânia, no Estado de Pernambuco, que são associadas as usinas: Cooperativa dos Caprinocultores e Ovinocultores do Distrito de Jabitacá (CODJA), Associação dos Criadores de Caprinos Leiteiros do Pajeú (ACCALPA) e Centro de Excelência em Derivados de Carne e Leite de Caprinos e Ovinos (CEDOCA), respectivamente. As informações desta pesquisa foram provenientes do projeto CABRALEITE, liderado pela Embrapa Semiárido.

Inicialmente, foi realizado uma reunião com todos os criadores de caprinos leiteiros em cada localidade. A reunião teve como objetivo convidar, explicar e tirar dúvidas sobre a realização da pesquisa. Foi aplicado um questionário em cada propriedade, onde foram abordadas informações sobre o produtor, características da propriedade, das instalações e do rebanho. Os produtores receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e somente responderam ao questionário aqueles que concordaram com o termo.

As informações obtidas por meio da aplicação dos questionários foram tabuladas e realizou-se uma análise estatística descritiva dos dados obtidos, com utilização do programa EpiInfo (EpiInfo TM versão 7.1.5.0, Atlanta, GA. USA. 2016), calculando-se as frequências, médias e o desvio-padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se nesse estudo que a idade média dos produtores de leite de cabra na região do Pajeú foi de 39,7 anos, sendo estes mais jovens que os produtores do Moxotó, com idade média de 48,2 anos. Com relação ao nível de escolaridade na região do Pajeú, foi observado que 44,4% (4/9) dos proprietários apresentavam ensino fundamental incompleto, 11,1% (1/9) possuíam ensino médio incompleto e outros 44,4% (4/9) dos produtores apresentavam ensino médio completo. No Sertão no Moxotó, foi observado que 33,3% (2/6) dos produtores possuíam o ensino fundamental incompleto ou fundamental completo, 50,0% (3/6) dos produtores possuíam apenas o ensino médio e 16,7% (1/6) possuía o ensino superior completo. Proporcionalmente, os produtores do Moxotó possuíam um maior nível de escolaridade quando comparados aos produtores do Pajeú. De uma forma geral, os produtores com maior grau de instrução buscam mais conhecimentos e inovações tecnológicas para garantir maior produtividade em suas propriedades.

Todos os produtores do Pajeú são naturais do município onde o estudo foi realizado, já no Moxotó apenas 50% dos produtores são originários do município onde residem. Foi observado que todos os produtores possuem a condição de posse da terra, todavia somente 66,7% (6/9) dos produtores do Pajeú possuem escritura pública da terra e apenas 33,3% (2/6) dos produtores do Moxotó têm suas terras regularizadas.

No Pajeú, a média de estadia dos pecuaristas na propriedade foi de 29,7 anos e no Moxotó foi 34,5 anos. Portanto, os produtores do Moxotó têm morado e trabalhado em suas propriedades há mais tempo. Foi observado que a média de funcionários da propriedade foi de 1 a 2 trabalhadores, podendo ser membros da família ou trabalhadores contratados.

De acordo com a Tabela 1, 100% (15/15) os produtores das duas regiões obtiveram suas rendas familiares provenientes de atividade agrícolas e apenas 46,7% (7/15) dos produtores tiveram suas rendas de atividades não agrícolas, como a pecuária ou serviços autônomos na cidade. Foi observado que a Bolsa Família tem uma forte influência na renda familiar (Tabela 1).

Foi observado que 88,9% (8/9) dos produtores do Pajeú e 83,3% (5/6) dos produtores do Moxotó participam de alguma Associação ou Cooperativa. Pode-se concluir que a participação de produtores em associação e/ou cooperativas fortalece o desenvolvimento econômico, melhorando a produtividade e impulsionando para o mercado.

Tabela 1. Origem da renda familiar dos produtores de leite do Pajeú e Moxotó pernambucano

	Pajeú	Moxotó	Geral
<b>Propriedades (n)</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
Provenientes de atividades agrícolas, %, (n)	100 (9)	100 (6)	100 (15)
Provenientes de atividades não agrícolas, %, (n)	33,3 (3)	66,7 (4)	46,7 (7)

Aposentadoria (%)	33,3 (3)	16,7 (1)	26,7 (4)
Bolsa família (%)	44,4 (4)	16,7 (1)	40,0 (5)
Média da Bolsa Família (R\$)	249,3±108,4	167,0±50,0	228,7±97,6

A Tabela 2 apresenta os dados de tamanho das propriedades de leite de cabras e o tamanho do rebanho caprino nas propriedades avaliadas nas regiões do Pajeú e Moxotó pernambucano.

Tabela 2. Dados das propriedades e rebanho das propriedades produtores de leite no Pajeú e Moxotó pernambucano

	Pajeú	Moxotó	Geral
<b>Propriedades (n)</b>	<b>9</b>	<b>6</b>	<b>15</b>
Até 50 ha, %, (n)	77,8 (7)	66,7 (4)	73,3 (11)
De 51 a 100 ha, %, (n)	22,2 (2)	16,7 (1)	20,0 (3)
De 101 a 200 ha, % (n)	0	16,7 (1)	6,7 (1)
Área média (ha)	30,5±18,8	49,3±60,8	38,1±40,2
Rebanho caprino (média)	56,2±58,0	36,3±30,3	48,3±48,5

A água é o elemento muito importante da produção pecuária; assumindo uma importância ainda maior na produção de leite. Nas regiões do Pajeú e do Moxotó, 73,3% (11/15) das propriedades possuem cisternas e barreiros para o armazenamento d'água. Segundo os produtores, somente 33,3% (5/15) possuem água doce, para consumo humano. Cerca de 66,7% (10/15) das propriedades possuem água pouco salobra ou muito salobra, podendo ser usada com precaução para consumo dos animais.

O acesso ao crédito rural é uma forma do produtor obter dinheiro para o financiamento de sua produção, podendo ser através do Banco do Brasil ou do Banco do Nordeste. De uma forma geral, 53,3% (8/15) dos produtores já tiveram acesso ao crédito rural, todavia somente 33,3 % dos produtores (5/15) consideraram que o acesso ao crédito foi fácil com a ajuda dos projetistas credenciados aos bancos. Portanto a maioria dos produtores afirmaram que a aquisição do financiamento é ruim e tem várias limitações.

## CONCLUSÃO

A caprinocultura leiteira na região do Pajeú e do Moxotó é realizada por produtores com baixo nível de instrução e em pequenas propriedades de até 50 ha. Cerca de 85% dos produtores são associados ou cooperados, indicando a necessidade e a importância de uma maior organização entre produtores. Todavia, a caprinocultura leiteira assume um segundo plano, já que a maior parte da renda familiar é proveniente de atividades agrícolas.

## APOIO

Projeto CABRALEITE, Macroprograma 6 / Embrapa.

## REFERÊNCIAS

CABRAL, A.J., VIEIRA, R.A.M., SOUZA, P.M. Dairy goat husbandry amongst the household agriculture context: herd indices and economics from a case study in Rio de Janeiro, Brazil. **Small Ruminant Research**, submitted for publication, 2007.

CORDEIRO, P.R.C. Produção de leite de cabra no Brasil. In: Mattos, W.R.S. (Ed.). A Produção Animal na Visão dos Brasileiros. **Anais...** Piracicaba; FEALQ, Sociedade Brasileira de Zootecnia, 497-503, 2001.

PICINATTO, A.G. Cartilha do pronaf crédito. Departamento de Estudos Sócio-Econômicos Rurais - DESER, Curitiba, 2000.

SANTOS, E. J. Características zootécnicas dos rebanhos e socioeconômica dos produtores de leite de cabra das regiões centro, norte e noroeste fluminense e do município de pedra dourada-mg. 2007. 63 f. **Dissertação** (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Estadual do Norte Fluminense. Campos Dos Goytacazes-RJ. 2007.



## Epidemiologia das principais enfermidades em rebanhos de caprinos leiteiros no Pajeú e Moxotó pernambucano

Saullo Laet Almeida Vicente<sup>1</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>2</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>1</sup>; Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>3</sup>; Rodolfo de Moraes Peixoto<sup>4</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduando do curso de Zootecnia - UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE; <sup>3</sup>Médica Veterinária, M.Sc. em Ciência Animal; <sup>4</sup>Professor IF Sertão Pernambuco, Petrolina-PE; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo relatar as principais doenças identificadas pelos produtores rurais e o manejo sanitário dos rebanhos de caprinos leiteiros localizados no Sertão do Pajeú e Moxotó de Pernambuco. Foram visitadas 15 propriedades produtoras de leite de cabra, nove no Pajeú e seis no Moxotó, nos municípios de Igaracy, São José do Egito e Sertânia, no Estado de Pernambuco. Um questionário foi aplicado individualmente a cada produtor e foram abordadas informações sobre as principais causas das mortes nos animais e o controle sanitário do rebanho. Na região do Pajeú, as principais doenças que acometeram o rebanho foram: verminose (77,8%), mastite (66,7%), linfadenite caseosa (55,6%), ceratoconjuntivite (44,4%), miíase (44,4%), ectima contagioso (44,4%), diarreia (33,3%), CAE (33,3%), piolho (11,1%), má formação fetal (11,1%), aborto (11,1%) e clostridiose (11,1%). Na região do Moxotó, as principais enfermidades são: linfadenite caseosa (100%), ceratoconjuntivite (50,0%), verminose (50,0%), mastite (33,3%) e miíase (16,7%). A maior parte das propriedades aplicavam um manejo sanitário aceitável para a produção, como: lavagem das mãos do ordenhador antes da ordenha, lavagem dos tetos antes da ordenha, cura do umbigo do cabrito, vermifugação, vacinação, desinfecção de apriscos, entre outros. Conclui-se que os rebanhos de caprinos leiteiros localizados no Sertão do Pajeú e Moxotó de Pernambuco apresentam várias doenças em comum e que os produtores rurais têm algum conhecimento sobre o manejo sanitário a ser aplicado ao sistema de produção animal.

**Palavras-chave:** caprinocultura; enfermidade; manejo sanitário

## Epidemiology of the main diseases in dairy goats herds in Pajeú and Moxotó of Pernambuco

**Abstract:** The objective of this study was to report the main diseases identified by the rural producers and to report the sanitary management of the dairy herds of dairy goats located in the region of Pajeú and Moxotó in Pernambuco. Fifteen dairy goat properties were visited, nine in Pajeú and six in Moxotó, in the municipalities of Igaracy, São José do Egito and Sertânia, in the State of Pernambuco. A questionnaire was applied individually to each producer and addressed information on the main causes of animal deaths and sanitary control. In the Pajeú region, the major diseases affecting the herd were: gastrointestinal parasites (77.8%), mastitis (66.7%), caseous lymphadenitis (55.6%), keratoconjunctivitis (44.4%), myiasis (11.3%), contagious ecthyma (44.4%), diarrhea (33.3%), CAE (33.3%), lice (11.1%), 1%) and clostridiosis (11.1%). In Moxotó, the main diseases are: caseous lymphadenitis (100%), keratoconjunctivitis (50.0%), gastrointestinal parasites (50.0%), mastitis (33.3%) and myiasis (16.7%). Most of the properties applied an acceptable sanitary management for the production, such as: washing the hands of the milker before milking, washing the teats before milking, curing the kid's navel, deworming, vaccination, disinfection of installations, among others. In conclusion, the dairy goats herds located in the region of Pajeú and Moxotó de Pernambuco have several diseases in common and that the producers have some knowledge about the sanitary management to be applied to the animal production system.

**Keywords:** goat breeding; disease; sanitary management

### INTRODUÇÃO

A exploração da caprinocultura leiteira, principalmente no Nordeste brasileiro, é afetada negativamente por fatores edafoclimáticos e nutricionais, porém os problemas sanitários assumem grande importância (DOMINGOS et al., 2006). Os caprinos são acometidos por diversas doenças, como: linfadenite caseosa, mastite, ceratoconjuntivite, além de enfermidades causadas por ectoparasitas, como a miíase e piolhos; porém a principal doença é a verminose (PINHEIRO et al., 2003).

O controle sanitário é um conjunto de práticas utilizadas com o intuito de diminuir o aparecimento de doenças nos animais e, deste modo, reduzir o impacto econômico causado por elas. Essas práticas aplicadas irão controlar as influências negativas do meio

ambiente, prevenindo o estabelecimento de enfermidades aos animais e/ou controlar as já existentes e melhorar a produtividade (COSTA, 2002).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse estudo relatar as principais doenças identificadas pelos produtores rurais e relatar as práticas de manejo sanitário utilizadas nos rebanhos de caprinos leiteiros localizados no Sertão do Pajeú e Moxotó de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o ano de 2016, foram realizadas algumas visitas técnica aos produtores de leite de cabra no Sertão do Pajeú e Moxotó. Foram visitadas 15 propriedades produtoras de leite de cabra, nove no Pajeú e seis no Moxotó, nos municípios de Igaracy, São José do Egito e Sertânia, no Estado de Pernambuco, que são associadas às usinas Cooperativa dos Caprinocultores e Ovinocultores do Distrito de Jabitacá (CODJA), Associação dos Criadores de Caprinos Leiteiros do Pajeú (ACCALPA) e Centro de Excelência em Derivados de Carne e Leite de Caprinos e Ovinos (CEDOCA), respectivamente. Para obter as informações desta pesquisa foi utilizado como subsídio os dados provenientes do projeto CABRALEITE, liderado pela Embrapa Semiárido, no qual destacou os principais locais de produção e comercialização de leite de cabra.

Foi realizado inicialmente, uma reunião com todos os criadores de caprinos leiteiros em cada localidade. A reunião teve como objetivo convidar, explicar e tirar dúvidas sobre a realização da pesquisa. Os produtores receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e somente responderam ao questionário aqueles que concordaram com o termo. O questionário foi aplicado individualmente a cada produtor e abordou informações sobre as principais as doenças, causas das mortes nos animais e o controle sanitário.

As informações obtidas por meio de aplicação dos questionários, foram tabuladas e realizou-se análise estatística descritiva dos dados obtidos, com utilização do programa Epi info (Epi infoTM versão 7.1.5.0, Atlanta, GA. USA. 2016), calculando-se as frequências, médias e o desvio-padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a entrevista, os produtores relataram as principais doenças observadas no rebanho caprino leiteiro das suas propriedades (Tabela 1). A linfadenite caseosa, também conhecida como mal-do-carço, foi a principal doença registrada, acometendo 100% do rebanho na região do Moxotó e 55,6% na região do Pajeú. A verminose foi a segunda mais importante enfermidade relatada pelos produtores do Pajeú (77,8%) e no Moxotó (50,0%). A mastite é uma muito importante em rebanhos leiteiros, que prejudica a produção de leite da propriedade. A mastite foi citada por 66,7% dos entrevistados no Pajeú e 33,3% no Moxotó. A ceratoconjuntivite que é uma inflamação simultânea da córnea e da conjuntiva, sendo registrada por 44,4% dos produtores do Pajeú e 50,0% no Moxotó. A miíase, também conhecida como bicheira, foi relatada por 44,4% dos proprietários do Pajeú e apenas 16,7% no Moxotó. Na região do Pajeú foi observado também doenças como: ectima contagioso (44,4%), diarreia (33,3%), CAE (33,3%), clostridiose (11,1%), e problemas de piolho (11,1%), má formação fetal (11,1%) e aborto (11,1%); tais enfermidades não foram registradas na região do Moxotó (Tabela 1).

Tabela 01. Principais doenças e problemas relatados do rebanho caprino leiteiro nas regiões do Pajeú e do Moxotó de Pernambuco

	Pajeú (%/n)	Moxotó (%/n)	Freq. Geral % (n)
<b>Propriedades (n)</b>	9	6	15
Linfadenite caseosa	55,6 (5)	100 (6)	73,3 (11)
Verminose	77,8 (7)	50,0 (3)	66,7 (10)
Mastite	66,7 (6)	33,3 (2)	53,3 (8)
Ceratoconjuntivete	44,4 (4)	50,0 (3)	46,7 (7)
Miíase	44,4 (4)	16,7 (1)	33,3 (5)
Ectima contagioso	44,4 (4)	0	26,7 (4)
Diarreia	33,3 (3)	0	20,0 (3)
Artrite Encefalite Caprina (CAE)	33,3 (3)	0	20,0 (3)
Piolho	11,1 (1)	0	6,7 (1)
Má formação fetal	11,1 (1)	0	6,7 (1)
Aborto	11,1 (1)	0	6,7 (1)
Clostridiose	11,1 (1)	0	6,7 (1)

A taxa de mortalidade é de grande importância e pode influenciar na evolução de rebanhos e na rentabilidade de sistemas de produção de leite. A taxa de mortalidade foi observada pelos produtores entrevistados. A mortalidade de animais do nascimento ao desmame no Pajeú foi de 13,7% e no Moxotó os produtores relataram apenas 4,5%. Já a mortalidade de animais jovens e adultos foi de 2,2% no Pajeú e 1,1% no Moxotó.

De forma geral, os produtores relatam que a principal causa de morte em caprinos é a inanição (33,3%), sendo a maior das mortes causada por falta de alimentos e água. A diarreia é outra enfermidade causadora de óbitos nos animais das comunidades, totalizando 22,2%. As *clostridioses* são responsáveis por 11,1% das mortes nos rebanhos. A presença de predadores nas propriedades tem sido um grande problema, causando prejuízos na atividade produtiva. O ataque de cobra é uma delas, relatado por 22,2% dos entrevistados. Em seguida, vem a predação por cães e onças, resultando em 11,1% cada. Outra causa de morte frequente no rebanho é a complicação pós-parto, que afetou 11,1% das propriedades entrevistadas. Especificamente, na região do Moxotó, foi observado que a principal causa de morte do rebanho é o ataque canino, totalizando 33,3%.

O controle sanitário abrange uma série de atividades técnicas, as quais influenciaram diretamente na saúde dos animais e na produtividade. Diversos manejos no sistema de produção são adotados pelos proprietários entrevistados. De acordo com a Tabela 02, as propriedades da região Pajeú realizam os seguintes manejos: lavagem das mãos antes da ordenha (66,7%), lavagem dos tetos antes da ordenha (pré-dipping) (55,6%), cura o umbigo dos cabritos (44,4%), vermifugação (100%), controle de piolhos e carrapatos (66,7%), vacinação (66,7%), exames parasitológicos (11,1%) e desinfecção do aprisco (88,9%). Já na região do Moxotó ocorre: lavagem das mãos antes de ordenha (66,7%), pré-dipping (66,7%), cura do umbigo (50,0%), vermifugação (83,3%), controle de piolhos e carrapatos (16,7%), vacinação (83,3%) e desinfecção do aprisco (50,0%). De uma forma geral, pode ser observado que os produtores do Pajeú adotam um melhor controle sanitário dos animais em comparação aos produtores do Moxotó (Tabela 2). Durante as visitas nas propriedades, foi observado que muitas práticas estão sendo realizadas de forma incorreta, evidenciando a necessidade de acompanhamento técnico-profissional.

Tabela 02. Controle sanitário do rebanho caprino leiteiro nas regiões do Pajeú e Moxotó de Pernambuco

	Pajeú (%/n)	Moxotó (%/n)
<b>Observações</b>	9	6
Lavar as mãos antes da ordenha	66,7 (6)	66,7 (6)
Pré-dipping	55,6 (5)	66,7 (4)
Salas de ordenha equipadas	66,7 (6)	0
Cura do umbigo	44,4 (4)	50,0 (3)
Vermifugação	100 (9)	83,3 (5)
Controle de piolhos ou carrapatos	66,7 (6)	16,7 (1)
Vacinação	66,7 (6)	83,3 (5)
Exame parasitológica	11,1 (1)	0
Desinfecção de aprisco	88,9 (8)	50,0 (3)

## CONCLUSÃO

Conclui-se que de acordo com os dados levantados nas propriedades avaliadas, os rebanhos de caprinos leiteiros localizados no Sertão do Pajeú e Moxotó de Pernambuco apresentam várias doenças em comum, e que os produtores de caprinos têm algum conhecimento sobre o manejo sanitário a ser aplicado no sistema de produção. Existe a necessidade de um acompanhamento de um profissional para que as práticas sanitárias sejam realizadas de maneira correta e o produtor possa obter uma boa produtividade.

## APOIO

Projeto CABRALEITE, Macroprograma 6 / Embrapa

## REFERÊNCIAS

COSTA, A. L. Manejo Sanitário e principais doenças de caprinos e ovinos. **Anais...** VI Seminário Nordeste de Pecuária-PECNORDESTE. p. 219-248, 2002.

DOMINGOS, E. C.; VIDIGAL, R. B.; FRANCISCO, K. C.; LOPES, J. P.; FERREIRA, D. S.; OLIVEIRA, K. A.; MARTINS, A. D. O.; MENDONÇA, R. C. S. Características físico-químicas do leite de cabra cru produzido na zona da mata mineira. **Revista do Instituto de Laticínios Cândido Tostes**, v.61, p.122-124, 2006.

PINHEIRO, R. R.; ALVES, F. S. F.; ANDRIOLI, A. Principais Doenças Infecciosas de Caprinos e Ovinos. **Anais...** Internacional Symposium on Goat and Sheep Production. João Pessoa – Paraíba v. 1 165-178, 2003.



## Produção de leite de cabra e derivados em propriedades da região do Pajeú e Moxotó pernambucano

Saullo Laet Almeida Vicente<sup>1</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>2</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>1</sup>; Elaine Monalize Serafim de Castro<sup>3</sup>; Marcio Miceli Maciel de Sousa<sup>4</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduando do curso de Zootecnia - UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE; <sup>3</sup>Médica Veterinária, M.Sc. em Ciência Animal; <sup>4</sup>Professor da UFPE, Campus Acadêmico do Agreste; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE

**Resumo:** Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de leite de cabra e derivados em propriedades localizadas nas microrregiões do Pajeú e do Moxotó em Pernambuco. Foram visitadas 14 propriedades produtoras de leite de cabra; oito na primeira e seis na segunda, mais especificamente, nos municípios de Iguaracy, São José do Egito e Sertânia, no Estado de Pernambuco. Um questionário foi aplicado individualmente a cada produtor e abordou informações sobre a produção, beneficiamento, manejo e transporte do leite de cabra. As propriedades da região do Pajeú têm em média 16,7 cabras em lactação com uma produção média diária de 34,2 kg de leite; desta forma, produzindo 1,8 kg de leite por cabra por dia. As cabras do Pajeú têm uma duração média da lactação de 7,8 meses. Na região do Moxotó, a quantidade média de cabras em lactação é de 11,7 com produção diária de 27,2 kg de leite por dia. A produção por cabra da região do Moxotó é de 2,6 kg de leite/cabra/dia. Todas as propriedades produzem queijos, onde o preço variou de R\$20,00 a R\$28,00/Kg. A distância das fazendas produtoras até os laticínios varia de 6 a 9 km, onde o produtor é normalmente o responsável pelo transporte do leite. Conclui-se que todas as propriedades de cabra de leite pesquisadas possuem uma produção considerável, confirmando assim, a presença de um laticínio nessas regiões como um forte impulsionador para a produção regional e para o escoamento do produto no mercado.

**Palavras-chave:** caprinocultura; mercado; produtividade

## Production of goat's milk and by-products on properties in the region of Pajeú and Moxotó of Pernambuco

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the goat milk production and its byproducts from properties located in the regions of Pajeú and Moxotó of Pernambuco. Fourteen dairy goat properties were visited, eight in Pajeú and six in Moxotó. To be more specific the municipalities were Iguaracy, São José do Egito and Sertânia, in the State of Pernambuco. A questionnaire was applied individually to each producer and addressed information on milk production, milk processing, handling and transportation. The properties in the region of Pajeú had an average of 16.7 lactating goats with a daily production of 34.2 kg of milk per day, therefore, producing an average of 1.8 kg of milk per goat/day. The dairy goats from Pajeú had an average lactation length of 7.8 months. In Moxotó, the average amount of lactating goats was 11.7 with a daily production of 27.2 kg of milk/day. The mean production in this region was 2.6 kg of milk/goat/ day. All the properties produced cheese and the price ranged from R\$ 20.00 to R\$ 28.00. The distance from producing farms to the milk plant varied from 6 to 9 km, where the producer is mostly responsible to transport the milk. In conclusion, all the dairy goat properties presented a considerable milk production, confirming that a presence of a milk plant in these regions is a strong impeller for the regional production and for selling the products in the market.

**Keywords:** goat breeding; market; productivity

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura no Brasil representa uma importante alternativa de trabalho, geradora de renda, tendo em vista a produção de alimentos de alto valor biológico, como o leite e seus derivados (MORAES NETO et al., 2003). Souza et al. (1991) observaram que o semiárido nordestino possui condições favoráveis ao desenvolvimento da produção de leite de cabra, tendo nos últimos anos, apresentado um crescimento considerável, impulsionando o mercado de produtos de origem caprina. Desta forma, é de grande importância que os agentes da cadeia produtiva de leite de cabra primem pela qualidade, levando em consideração a higiene, sanidade do rebanho, composição do leite, sazonalidade, nível de tecnologia e produtividade (BORGES; BRESSLAU, 2002).

Foi observado uma carência de informações sobre a produção de leite de cabra e seus derivados em propriedades localizadas na região do Pajeú e do Moxotó pernambucano.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a produção de leite de cabra e derivados em propriedade no Pajeú e Moxotó de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o ano de 2016, foram realizadas algumas visitas técnica aos produtores de leite de cabra no Sertão do Pajeú e Moxotó. Foram visitadas 15 propriedades, nove no Pajeú e seis no Moxotó, nos municípios de Igaracy, São José do Egito e Sertânia. Os estabelecimentos rurais são associados às usinas: Cooperativa dos Caprinocultores e Ovinocultores do Distrito de Jabitacá (CODJA), Associação dos Criadores de Caprinos Leiteiros do Pajeú (ACCALPA) e Centro de Excelência em Derivados de Carne e Leite de Caprinos e Ovinos (CEDOCA), respectivamente. Para obter as informações desta pesquisa foi utilizado como subsídio os dados provenientes do projeto CABRALEITE, liderado pela Embrapa Semiárido, que identificou os principais locais de produção e comercialização de leite de cabra.

Foi realizado inicialmente, uma reunião com os principais criadores de caprinos leiteiros em cada localidade, no intuito de explicar e tirar dúvidas sobre a realização da pesquisa. Os produtores receberam um Termo de Consentimento Livre e Esclarecido e somente responderam ao questionário aqueles que concordaram com o termo. Um questionário foi aplicado para cada produtor abordando informações sobre a: produção, beneficiamento, manejo e transporte do leite.

As informações obtidas por meio de aplicação dos questionários, foram tabuladas e realizou-se análise estatística descritiva dos dados obtidos, com utilização do programa EpiinfoTM versão 7.1.5.0, Atlanta, GA. USA. 2016, calculando-se as frequências, médias e o desvio-padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 01, as propriedades da região do Pajeú têm em média 16,7 cabras em lactação, com uma produção diária de 34,2 kg de leite por dia, tendo uma produção média de 1,8 kg de leite por cabra/dia. Os produtores relataram que as cabras do Pajeú possuíam uma duração média de lactação de 7,8 meses. Na região do Moxotó, a quantidade média de cabras em lactação é de 11,7 no rebanho, tendo uma produção média de 2,6kg de leite/cabra/dia (Tabela 2). Em comparação com as propriedades do Pajeú, as propriedades do Moxotó possuíam um menor número de cabras, todavia as cabras desta região eram mais produtivas, em termos de quantitativo de leite por cabra/dia.

Tabela 01. Produção de leite e números de cabras em lactação na região do Pajeú e Moxotó.

	Pajeú	Moxotó	Geral
<b>Propriedades (n)</b>	8	6	14
Cabras em lactação	16,7±21,1	11,7±9,5	15,7±16,9
Produção/dia (kg)	34,2±44,4	27,2±18,9	31,2±34,8
Média cabra/dia (kg)	1,8±1,1	2,6±1,1	2,1±1,1

Na região do Pajeú, o preço médio da venda do leite *in natura* para o laticínio foi de R\$1,60/litro e os queijos eram vendidos em média a R\$28,00/Kg. Foi observado que o leite *in natura* era levado ao laticínio local durante os cinco dias úteis da semana. Na região do Pajeú, o laticínio mais próximo ficava em média 9,2 km de distância das propriedades. Para 66,7% dos entrevistados, o leite não era armazenado, sendo entregue logo após a ordenha, com exceção dos finais de semana, onde os produtores tinham que congelar o leite. Foi observado que 11,1% dos produtores da região do Pajeú tinham um tanque de resfriamento na propriedade. Na maioria das propriedades do Pajeú, o produtor era o responsável pelo transporte do leite ao laticínio (66,7%) e apenas 16,7% informaram que terceirizam a venda através de um atravessador.

Na região do Moxotó, nenhum produtor fazia o armazenamento do leite. Portanto, a entrega do leite ao laticínio era realizada diariamente, inclusive nos fins de semana. O valor do leite era de 1,50/litro e os queijos produzidos eram vendidos a R\$ 20,00/Kg, que são valores inferiores à região do Pajeú. A distância das fazendas ao laticínio era, em média, 6,5 km. De forma semelhante a região do Pajeú, todos os produtores eram responsáveis pelo transporte do leite ao laticínio.

Em ambas as regiões do Pajeú e do Moxotó, nenhum dos produtores fazia venda direta dos seus produtos (leite e queijos) nos programas de aquisição de alimentos do governo, como o PAA e PNAE.

## CONCLUSÃO

De acordo com os dados avaliados, conclui-se que todas as propriedades de cabra de leite localizadas no Sertão do Pajeú e Moxotó pernambucano possuíam uma produção de leite considerável, confirmando que presença de um laticínio nessas regiões é um forte impulsionador para a produção local e para o escoamento do produto no mercado.

## APOIO

Projeto CABRALEITE, Macroprograma 6 / Embrapa

## REFERÊNCIAS

BORGES, C.H.P.; BRESSLAU, S. Produção de leite de cabra em confinamento. In: VI SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA. **Anais...** Fortaleza: FAEC, v.1, p.174- 186, 2002.

MORAES NETO, O. T., RODRIGUES, A. C. A., ALBUQUERQUE, S. M. **Manuel de capacitação de agentes de desenvolvimento rural para a caprinocultura.** SEBRAE/PB, p. 144, 2003.

SOUZA W. H., PIMENTA FILHO, E. C. Estratégias para o melhoramento genético de caprinos no Brasil. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 28, 1991, João Pessoa. **Curso...** João Pessoa: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1991. p. 102-135.



## Ocorrência da Artrite Encefalite Caprina (CAE) em reprodutores caprinos do estado do Rio Grande do Norte

Maximiana Mesquita de Sousa<sup>1</sup>; Raymundo Rizaldo Pinheiro<sup>2</sup>; Edgar Marques Damasceno<sup>3</sup>; Luziane da Conceição Monteiro Gomes<sup>4</sup>; Germana Rodrigues Amaral<sup>5</sup>; Francisco Selmo Fernandes Alves<sup>6</sup>; Luiz da Silva Vieira<sup>7</sup>; Alice Andrioli<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido - PPGCA/UFERSA; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>3</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>4</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>5</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>6</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>7</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>8</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo determinar a ocorrência da Artrite Encefalite Caprina (CAE) em reprodutores oriundos de rebanhos do estado do Rio Grande do Norte pertencentes a duas mesorregiões: Central Potiguar e Oeste Potiguar. Os municípios participantes do estudo foram: Apodi, Mossoró e Caraúbas, Lajes, Pedro Avelino, Angicos e Afonso Bezerra. Foram avaliadas 102 amostras de soros de 54 propriedades. A análise sorológica foi realizada através do Western Blotting (WB), sendo avaliados em média dois reprodutores por propriedade. A ocorrência da CAE foi de 3,9% (4/102). Os resultados obtidos demonstram que a CAE encontra-se presente nos rebanhos estudados, sugerindo a possibilidade de disseminação da mesma pela monta natural, visto que, estudos realizados demonstraram a possibilidade de transmissão da CAE através do sêmen de reprodutores infectados. Nesse sentido, cabe ao produtor estabelecer medidas de manejo inclusive reprodutivo a fim de minimizar a possibilidade de introdução da enfermidade no rebanho.

**Palavras-chave:** caprinocultura; reprodução; transmissão

## Occurrence of Caprine Arthritis Encephalitis (CAE) in reproducers goats from the state of Rio Grande do Norte

**Abstract:** The objective of this study was to determine occurrence caprine arthritis encephalitis (CAE) in reproducers from the state of Rio Grande do Norte belonging to two mesoregions: Central Potiguar and West Potiguar. The municipalities participating in the study were: Apodi, Mossoró and Caraúbas, Lajes, Pedro Avelino, Angicos and AfonsoBezerra. We evaluated 102 sera samples from 54 properties. The serological analysis was performed through Western Blotting (WB), with an average of two reproducers per property. The occurrence of the CAE was 3.9% (4/102). The results obtained demonstrate that CAE is present in the studied herds, suggesting the possibility of dissemination of the same by natural mating since, studies have demonstrated the possibility of transmission of CAE through the semen of infected reproducers. In this sense, it is the responsibility of the creator to establish reproductive management measures, in order to minimize the possibility of introducing the disease into the herd.

**Keywords:** goat breeding; reproduction; streaming

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura no nordeste do Brasil é bastante representativa, sendo que o maior efetivo caprino do País se concentra nesta região. Algumas doenças promovem um impacto negativo reduzindo os índices produtivos. A Artrite Encefalite Caprina (CAE), doença viral, capaz de infectar animais de todas as idades, raça e sexo, é responsável por perdas decorrentes do emagrecimento progressivo dos animais em idade produtiva ocasionada pela dificuldade de locomoção. Além disso, a CAE acarreta a diminuição da produção de leite, nascimento de crias fracas e debilitadas, culminando no descarte e por vezes na morte dos mesmos. Tal quadro sintomático interfere no comércio de matrizes e reprodutores oriundos de rebanhos infectados (PINHEIRO et al.2004). Uma das principais vias de transmissão da CAE é a digestiva, através da ingestão de colostro e leite de cabras infectadas, contato direto e prolongado entre os animais, através dos líquidos corporais (sangue, saliva e secreções respiratórias), uso de materiais contaminados com sangue ou leite bem como através do sêmen tanto pela monta natural como por inseminação artificial (SOUZA et al. 2015).

### OBJETIVOS

Nesse contexto, objetivou-se com esse estudo determinar a ocorrência da artrite encefalite caprina em reprodutores oriundos de rebanhos do estado do Rio Grande do Norte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado obedecendo aos princípios éticos da experimentação animal exigidos pelo Conselho Nacional de controle da experimentação animal (CONCEA), aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Vale do Acaraú (CEUA/UVA) em reunião realizada em 19 de setembro de 2012, protocolo nº 012.12. Duas mesorregiões foram selecionadas de acordo com a representatividade do efetivo de caprinos no Estado do Rio Grande do Norte, sendo elas: Central Potiguar e Oeste Potiguar. A primeira mesorregião foi representada pelos municípios de Apodi, Mossoró e Caraúbas e a segunda pelos municípios de Lajes, Pedro Avelino, Angicos e Afonso Bezerra. A coleta de sangue foi realizada, após assepsia na região cervical dos animais, por venipunctura da jugular, usando tubos tipo Vacutainer. Os soros obtidos foram enviados para o Laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, mantidos a  $-20^{\circ}\text{C}$  até o processamento das amostras. Para detecção de anticorpos anti-CAEV foi utilizada a técnica sorológica Western Blotting segundo Pinheiro et al., (2011). A propriedade foi caracterizada como infectada quando, pelo menos, um animal apresentava reação positiva no teste.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1. A ocorrência da Artrite Encefalite Caprina de animais testados foi 3,9% (04/102), sendo que 7,5% (04/53) propriedades eram infectadas.

Tabela 1: Número de animais e propriedades soropositivas para Artrite Encefalite Caprina em municípios das mesorregiões Central Potiguar e Oeste Potiguar no estado do Rio Grande do Norte.

Mesorregião	Município	Animais		Propriedades	
		n/N	%	n/N	%
Central Potiguar	Apodi	02/25	8,0	02/12	16,7
	Mossoró	00/24	00	00/13	00
	Caraúbas	00/08	00	00/04	00
<b>Subtotal</b>		<b>02/57</b>	<b>3,5</b>	<b>02/29</b>	<b>6,9</b>
Oeste Potiguar	Lajes	00/11	00	00/06	00
	Pedro Avelino	00/11	00	00/06	00
	Angicos	02/10	20	02/06	33,3
	Afonso Bezerra	00/11	00	00/06	00
<b>Subtotal</b>		<b>02/45</b>	<b>4,4</b>	<b>02/24</b>	<b>8,3</b>
<b>TOTAL</b>		<b>04/102</b>	<b>3,9</b>	<b>04/53</b>	<b>7,5</b>

n = amostras positivas; N = amostras testadas

A ocorrência da CAE nos reprodutores da mesorregião Central Potiguar foi de 3,5% (02/57) e nas propriedades 6,9% (02/29). No Oeste Potiguar 4,4% (02/45) dos animais foram positivos e 8,3% (02/24) das propriedades apresentaram animais positivos. Pinheiro et al. (1999), estudaram a presença da CAE em reprodutores das principais regiões leiteiras do Ceará e encontraram 13,2% de positividade. Teixeira et al. (2016) estudando animais de ambos os sexos e idade acima de 6 meses oriundos de rebanhos do Maranhão, encontraram uma prevalência de 2,8% em relação ao total de amostras avaliadas, chamando a atenção para o fato de que houve maior percentual de positividade nos machos (4,4%) com diferença significativa com relação às fêmeas (2,5%). Nos dois estudos citados, foi observada maior positividade nos animais de raças puras ou exóticas, sugerindo, a tentativa de melhorar o rebanho geneticamente inclusive a partir da aquisição de reprodutores de raças especializadas. Nesse contexto, a possibilidade da participação dos reprodutores na manutenção e disseminação da doença nos rebanhos deve ser considerada, visto que, a maioria dos criadores adquire os machos de rebanhos desconhecidos e em feiras ou exposições. Importante salientar que em virtude dos reprodutores caprinos nesta região serem vendidos, trocados, emprestados e/ou doados frequentemente, estes são muito importantes na epidemiologia da doença.

## CONCLUSÃO

O estado do Rio Grande do Norte possui rebanhos infectados pelo CAEV, sendo que a venda ou troca de reprodutores que podem ser positivos possibilita a disseminação da CAE. Portanto, é preciso que os produtores adotem medidas de controle e prevenção da CAE, inclusive na aquisição de reprodutores, através de testes de diagnóstico e o uso de quarentena.

## REFERÊNCIAS

PINHEIRO, R.R. et al. Perfil de propriedades no estado do Ceará relacionado à presença do lentivírus caprino. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado (ALICE)**, 2004.

PINHEIRO, R. R. et al. Protocolo de immunoblotting para diagnóstico da artrite-encefalite caprina. **Embrapa Caprinos e Ovinos-Comunicado Técnico (INFOTECA-E)**, 2011.

SOUZA, K. C.; ANDRIOLI, A.; TEIXEIRA, M. F. S. Vírus da artrite encefalite caprina em sêmen: diagnóstico e transmissão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 38, n. 2, p. 92-97, 2015.

TEIXEIRA, W.C. et al. Prevalência da infecção pelo Vírus da Artrite Encefalite Caprina em rebanhos caprinos do estado do Maranhão, Brasil. **Revista Brasileira Medicina Veterinária**. v. 38, n.1, p.1-6, 2016.



## **Desempenho de cordeiros Dorper x Santa Inês em pastejo de *Panicum maximum* cv. Aruana suplementados na transição das águas**

Gabriel Henrique Oliveira Almeida<sup>1</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>2</sup>; Felipe Queiroga Cartaxo<sup>3</sup>; Edson Mauro dos Santos<sup>1</sup>; Fabianna Fortuna de Freitas<sup>2</sup>; João Paulo de Farias Ramos<sup>2</sup>; Gabrielle dos Santos Silva<sup>1</sup>; José Eduardo Alves Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup>Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S/A, EMEPA-PB; <sup>3</sup>CCHA/UEPB, Catolé do Rocha, PB

**Resumo:** A suplementação de pequenos ruminantes durante o período de transição das águas na região dos trópicos é um meio de minimizar as perdas de produtividade frente a escassez de alimentos na época seca. Objetivou-se avaliar o desempenho de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês sob pastejo de capim Aruana com diferentes tipos de suplementação mineral. Esta pesquisa foi realizada na estação experimental Benjamim Maranhão, EMEPA-PB com 30 cordeiros F1 Dorper x Santa Inês, machos, não-castrados, com peso vivo inicial  $22,04 \pm 1,69$  kg. Foram avaliados o desempenho dos cordeiros submetidos a três tipos de suplementos minerais (sal mineral, blocos multinutricionais e mistura múltipla) sob pastejo de capim Aruana no período de transição da estação das águas para a seca. Não houve efeito significativo dos suplementos sobre o desempenho dos cordeiros. Os animais ganharam em média 45,33 g/dia e 3,20 kg durante o período experimental. O consumo de suplemento foi maior para os cordeiros que tiveram acesso aos blocos multinutricionais (154 g/dia) seguido da mistura múltipla (57 g/dia) e sal mineral (6 g/dia). O consumo de água foi mais elevado para os blocos (2,72 kg/dia), mistura múltipla (2,66 kg/dia) e sal mineral (2,16 kg/dia). Conclui-se que a utilização de suplementos minerais contendo proteína e energia durante o período de transição das águas sob pastejo de capim aruana não repercute em melhor desempenho dos cordeiros.

**Palavras-chave:** ovinos; pastejo; semiárido

## **Performance of lambs Dorper x Santa Inês on grazing of *Panicum maximum* cv. Aruana supplemented in the water transition**

**Abstract:** Supplementation of small ruminants during the transition period of the waters in the tropics is a means of minimizing productivity losses in the face of food shortages in the dry season. The objective of this study was to evaluate the performance of F1 Dorper x Santa Inês lambs under Aruana grass grazing with different types of mineral supplementation. This research was carried out at the Benjamim Maranhão experimental station, EMEPA-PB, with 30 lambs F1 Dorper x Santa Inês, male, uncastrated, with initial live weight  $22.04 \pm 1.69$  kg. The performance of lambs submitted to three types of mineral supplements (mineral salt, multinutritional blocks and multiple mix) under grazing of Aruana grass during the transition period from the water season to the dry season were evaluated. There was no significant effect of supplements on the performance of lambs. The animals gained on average 45.33 g / day and 3.20 kg during the experimental period. Supplement intake was higher for lambs that had access to the multinutritional blocks (154 g / day) followed by multiple blends (57 g / day) and mineral salt (6 g / day). The water consumption was higher for the blocks (2.72 kg / day), multiple mixture (2.66 kg / day) and mineral salt (2.16 kg / day). It was concluded that the use of mineral supplements containing protein and energy during the transition period of the waters under grazing of aruana grass does not affect the performance of lambs.

**Keywords:** grazing; semi-arid; sheep

### **INTRODUÇÃO**

O Brasil apresenta diversos biomas que favorecem a produção animal, o que tem despontado para o agronegócio, ressaltando os grandes volumes de exportação tornando-o uma potência mundial de produção de proteína de origem animal. A utilização de pastagens cultivadas nos trópicos tem aumentado consideravelmente devido a rentabilidade e viabilidade nos sistemas de produção de ruminantes no Brasil. Na produção de ovinos, durante a estação seca, a maximização da produtividade pode estar comprometida devido à baixa qualidade e quantidade de forragem disponível (MAKKAR, 2007). Sendo assim, o consumo da forragem e seu valor nutritivo são fatores determinantes no desempenho de cordeiros a pasto. Diante disso, há necessidade de suplementação para que as exigências nutricionais dos animais sejam atendidas, objetivando maior eficiência da atividade dos microrganismos presentes no rúmen. A aplicação de estratégias nutricionais que possam suprir a demanda de nutrientes neste período é um grande desafio. A suplementação de pequenos ruminantes seja via blocos multinutricionais e/ou misturas múltiplas, como estratégia alimentar em períodos de transição de qualidade da forragem, pode ser uma alternativa para melhoria do desempenho produtivo dos rebanhos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o desempenho de cordeiros F1 Dorper x Santa Inês suplementados com sal mineral, mistura múltipla e blocos multinutricionais durante a transição da estação chuvosa para seca sob pastejo de capim Aruana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido na Estação Experimental Benjamim Maranhão, pertencente à EMEPA-PB (Empresa de Pesquisa Agropecuária da Paraíba S.A.), localizada na mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião do Curimataú ocidental, no município de Tacima, Paraíba. Foram utilizados 30 cordeiros F1 Dorper x Santa Inês, machos, não-castrados, com peso vivo inicial de  $22,04 \pm 1,69$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). Foi realizada uma adaptação dos animais aos suplementos de 10 dias e o período experimental teve duração de 70 dias. Os tratamentos experimentais consistiram em três suplementos (sal mineral comercial, mistura múltipla recomendada pela Embrapa e blocos multinutricionais). Os animais eram soltos no pasto as 5h:30 e recolhidos as 17h:30. A água e os suplementos foram fornecidos *ad libitum*. A composição dos suplementos são apresentados na (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição nutricional dos suplementos: sal mineral, mistura múltipla e bloco multinutricional

Composição (%)	TRATAMENTOS		
	Mistura mineral	Mistura múltipla	Bloco multinutricional
Milho Moído	-	25	28
Farelo de soja	-	15	20
Uréia Pecuária	-	10	5
Mistura Mineral	*	13	4
Sal Comum	-	30,7	5
Flor de Enxofre	-	1,3	-
Melaço	-	-	25
Calcáreo	-	-	3
Cal	-	-	10

\*Contém 82,0 g/kg Ca; 30,0 mg/kg Co; 350,0 mg/kg Cu; 11,70 mg/kg Cr; 11,70 g/kg S; 700,0 mg/kg Fe; Flúor (Max) 600,0 mg/kg; 60,0 g/kg P; 50,0 mg/kg I; 1.200,0 mg/kg Mn; 180,0 mg/kg Mb; 15 mg/kg Se; 132,0 g/kg Na e 2.600,0 mg/kg Zn.

A pesagem dos animais foi realizada no início do experimento e a cada 14 dias, com jejum prévio de sólidos de 12 horas em balança específica para ovinos, acompanhada da avaliação da condição de escore corporal (ECC). O ganho médio diário (GMD), em g/animal/dia, foi obtido pela diferença entre o peso final e inicial dos animais, dividida pelo número de dias do período experimental. A conversão alimentar foi calculada pela soma da média do alimento consumido e dividido pelo peso final de cada tratamento. O consumo de água foi medido da seguinte forma: Consumo de água = oferta - (sobra + taxa evaporativa). Os dados foram submetidos à análise de variância seguidos do teste Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos suplementos sobre o desempenho dos cordeiros (Tabela 2). O peso vivo final apresentou média de 25,23 kg e os cordeiros alcançaram médias de ganho de peso médio diário e ganho de peso total de 45,33 g/dia e 3,2 kg, respectivamente. Isto mostra que este tipo de suplementação durante o período de transição entre a estação chuvosa e a estação seca do ano não promoveram ganhos de peso superiores, provavelmente pelo fato das pastagens ainda apresentarem com boa qualidade nutricional. Diante desses resultados, a suplementação com estratégias alimentares contendo mistura mineral associadas a fontes proteicas e energéticas durante o período de transição da estação chuvosa para seca pode não ser uma alternativa viável economicamente, tendo em visto o alto custo dos concentrados.

Tabela 2. Desempenho de cordeiros a pasto em função da suplementação mineral

VARIÁVEL	SUPLEMENTOS			CV (%)
	Mistura mineral	Mistura múltipla	Blocos multinutricionais	
PI (kg)	21,9	21,5	22,7	9,31
PVF (kg)	25,4	24,4	25,9	12,81
GPMD (g/dia)	49,0	41,0	46,0	65,76
GPT (kg/dia)	3,5	2,9	3,2	65,76
ECI (1-5)	2,08	2,03	2,0	14,77
ECF (1-5)	1,83	1,90	1,88	19,11
CAG (kg/dia)	2,16	2,66	2,72	-

CMSUPL (g/dia)	6,0	57,0	154,0	-
----------------	-----	------	-------	---

Médias seguidas de letra diferentes na mesma linha diferem significativamente entre si pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

PI= peso inicial; PVF = peso vivo final; GPMD = ganho de peso médio diário; GPT= ganho de peso total; ECI = escore corporal inicial; ECF = escore corporal final; CAG = consumo de água; CMSUPL = consumo de suplemento.

Com relação ao escore corporal dos cordeiros, os três tratamentos mantiveram os valores próximos e não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) ao final da pesquisa. O consumo de água apresentou-se numericamente menor nos animais suplementados com mistura mineral em relação aos demais suplementos, os cordeiros que ingeriram maiores quantidades de suplemento também consumiram mais água, porém apresentaram ganho de peso equivalente entre os tratamentos.

## CONCLUSÃO

Cordeiros F1 Dorper x Santa Inês suplementados com mistura mineral, blocos multinutricionais ou mistura múltipla apresentam desempenho semelhante quando submetidos ao pastejo de capim aruana no período de transição das águas.

## APOIO

Agradecemos a FINEP pelo financiamento das pesquisas, apoio técnico da Emepa-PB, Embrapa Caprinos e Ovinos, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal de Campina Grande.

## REFERÊNCIAS

MAKKAR, H. P. S.; SÁNCHEZ, M.; SPEEDY, A. W. Feed supplementation blocks. **Urea-molasses multnutrient blocks: simple and effective feed supplement technology for ruminant agriculture**. Ed. FAO: FAO/IAEA Division of Nuclear Techniques in Food and Agriculture and Animal Production and Health Division, 2007. 252p.



## Comportamento ingestivo de cordeiros Morada Nova em confinamento

Delano de Sousa Oliveira<sup>1</sup>; Arnaud Azevêdo Alves<sup>2</sup>; Francisco Gleyson da Silveira Alves<sup>3</sup>; Valcicleide Santos Oliveira<sup>4</sup>; Luciana Freitas Guedes<sup>5</sup>; Tibéryo Mendes Brito<sup>4</sup>; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>5</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Prefeitura Municipal de Sobral, CE; <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>4</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>5</sup>da Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros Morada Nova submetidos a dietas prevendo-se dois graus de maturidade conforme o NRC (2007), com ou sem restrição de nutrientes. Vinte cordeiros da raça Morada Nova foram distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso em esquema fatorial 2x2, em dois planos nutricionais (maturidade precoce e tardia) e dois níveis de restrição proteica e energética (0 e 15%). Dietas com previsão de maturidade tardia proporcionou maior eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EALFDN). Contudo, dieta com previsão de maturidade precoce e 0% em restrição de proteína e energia promoveu maior eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS). O resultado observado para a EALFDN na dieta com previsão de maturidade tardia deve-se ao maior teor de fibra em detergente neutro (FDN) desta dieta. Já a maior ERUMS observada tanto para a dieta prevendo maturidade precoce como para o nível 0% de restrição aconteceu devido ao alto nível de concentrado e menor teor de FDN. Recomenda-se o uso de dieta formulada segundo o NRC (2007) com previsão de maturidade precoce com 0% de restrição de proteína e energia.

**Palavras-chave:** eficiência alimentar; ingestão; ovinos

## Ingestive behavior of Morada Nova lambs in feedlot

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior of Morada Nova lambs submitted to diets predicting two degrees of maturity according to NRC (2007) with or without nutrient restriction. Twenty lambs of the Morada Nova breed were distributed in a completely randomized design in a 2x2 factorial scheme, in two nutritional plans (early and late maturity) and two levels of protein and energy restriction (0 and 15%). Diets with late maturity prediction provided higher feed efficiency of neutral detergent fiber (FENDF). However, early maturity predicted diet and 0% protein and energy restriction promoted a higher dry matter rumination efficiency (DMRE). The observed results for the FENDF in the diet with a predicted of late maturity are due to the higher neutral detergent fiber (NDF) content of this diet. On the other hand, the highest DMRE observed for both early maturity and 0% restriction levels was due to the high level of concentrate and lower NDF content. It is recommended the use of a diet formulated according to the NRC (2007) with prediction of early maturity with 0% restriction of protein and energy.

**Keywords:** feed efficiency; ingestion; sheep

### INTRODUÇÃO

Os sistemas de criação de ovinos têm procurado práticas de manejo alimentar que possibilitem melhorias no desempenho produtivo dos mesmos. Dessa forma, no período de estiagem, uma excelente alternativa para a terminação de cordeiros da raça Morada Nova no semiárido brasileiro é o confinamento. Nesse tipo de sistema, o uso de dietas formuladas conforme o NRC (2007) vem sendo utilizado, todavia, se considerarmos o potencial genético e rusticidade destes animais, é possível que a restrição de nutrientes aplicada em dietas formuladas conforme esse comitê não promova redução de parâmetros comportamentais.

Sistemas de confinamento merecem atenção especial quanto ao estudo do comportamento ingestivo, visto que é uma ferramenta de grande importância na avaliação das dietas, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos animais (FIGUEIREDO et al., 2013), considerando-se que a alimentação é um dos fatores que permite a obtenção de melhor desempenho produtivo, tanto por suas características de qualidade e de produção, quanto pelo custo.

### OBJETIVOS

Avaliar o comportamento ingestivo de cordeiros Morada Nova submetidos a dietas prevendo-se dois graus de maturidade conforme o NRC (2007) com ou sem restrição de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis (NDT).

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Núcleo de Pesquisa em Nutrição de Pequenos Ruminantes da Fazenda Experimental Vale do Acaraú, pertencente à Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), em Sobral, Ceará, Brasil, de acordo com diretrizes aprovadas pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da UVA, sob o processo número 031.12.

Foram utilizados 20 ovinos machos da raça Morada Nova, não castrados, com aproximadamente quatro meses de idade e peso vivo médio de  $18,8 \pm 2,8$  kg. Adotou-se um delineamento inteiramente ao acaso, em arranjo fatorial 2x2, onde os tratamentos foram constituídos por duas dietas prevendo-se maturidade precoce ou tardia para ganho de peso médio diário de 200g, e dois níveis de restrição de PB e NDT (0 e 15%), perfazendo quatro tratamentos com cinco repetições cada. Para formulação das dietas considerou-se o NRC (2007). Os cordeiros foram identificados, vermifugados e alojados individualmente em gaiolas metabólicas dotadas de comedouros, bebedouros e saleiros, localizadas em galpão de alvenaria coberto, com piso concretado. A composição centesimal e química das dietas fornecidas são observadas na tabela 1.

Tabela 1. Composição centesimal e química das dietas fornecidas

Ingredientes	Composição centesimal (%)			
	MPSR <sup>1</sup>	MPCR <sup>2</sup>	MTSR <sup>3</sup>	MTCR <sup>4</sup>
Feno de capim-elefante	14,28	42,22	54,96	42,79
Farelo de castanha de caju	0,18	13,16	6,68	-
Gérmen de milho	45,67	-	-	-
Farelo de soja	9,59	6,75	35,09	-
Óleo de soja	-	-	2,22	-
Milho em grão triturado	29,35	37,19	-	-
Torta de algodão	-	-	-	54,78
Calcário	0,93	0,68	1,05	2,43
Composição bromatológica (%)				
Matéria seca	90,52	91,33	91,45	92,51
Matéria orgânica	94,97	93,55	91,03	90,46
Proteína bruta	13,04	11,83	21,46	18,68
Extrato etéreo	5,12	8,56	6,90	5,51
Fibra em detergente neutro	26,78	41,72	52,01	53,53
Fibra em detergente ácido	10,52	21,64	28,62	36,64
Carboidratos não-fibrosos	52,72	34,41	14,82	15,35
Nutrientes digestíveis totais	84,51	69,63	65,31	68,65

<sup>1</sup>Dieta formulada para maturidade precoce, sem restrição de PB e NDT; <sup>2</sup>Dieta formulada para maturidade precoce, com restrição em 15% de PB e NDT; <sup>3</sup>Dieta formulada para maturidade tardia, sem restrição de PB e NDT; <sup>4</sup>Dieta formulada para maturidade tardia, com restrição em 15% de PB e NDT.

Para mensuração do comportamento ingestivo os animais foram observados no vigésimo dia de confinamento, sendo realizada observação visual a cada cinco minutos durante 24 horas para determinação do tempo despendido com a ingestão de alimentos, ruminação, ócio e outras atividades, conforme Johnson e Combs (1991). Foram avaliados os seguintes parâmetros: EALMS = CMS/TAL; EALFDN = CFDN/TAL; ERUMS = CMS/TRU; ERUFDN = CFDN/TRU; e TMT = TAL + TRU, sendo EALMS (g/h) = eficiência de alimentação da matéria seca (MS); CMS (g/dia) = consumo de MS; TAL (h/dia) = tempo de alimentação; EALFDN (g/h) = eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (FDN); CFDN (g/dia) = consumo de FDN; ERUMS (g/h) = eficiência de ruminação da MS; TRU (h/dia) = tempo de ruminação; ERUFDN (g/h) = eficiência de ruminação da FDN e TMT (h/dia) = tempo de mastigação total.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do pacote estatístico SAS (SAS, 2011) pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a maturidade houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ) apenas para eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EALFDN) e eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS). Observou-se maior EALFDN para dietas prevendo maturidade tardia e maior ERUMS para dieta prevendo maturidade precoce. Com relação à restrição, foi detectado efeito significativo ( $p < 0,05$ ) apenas para ERUMS, onde o nível 0% de restrição apresentou maior resultado (Tabela 2).

Tabela 2. Tempos despendidos em alimentação (ALIM), ruminação (RUM), ócio, outras atividades (O.A), eficiência de alimentação da MS (EALMS) e da FDN (EALFDN), eficiência de ruminação da MS (ERUMS) e da FDN (ERUFDN) e tempo de mastigação total (TMT), por cordeiros da raça Morada Nova submetidos a dietas formuladas em função da maturidade e restrição de proteína bruta (PB) e nutrientes digestíveis totais (NDT)

Parâmetros	Maturidade prevista <sup>1</sup>		Restrição de PB e NDT <sup>2</sup>		e.p.m <sup>3</sup>
	Precoce	Tardia	0%	15%	
ALIM (h/dia)	2,94	2,71	2,90	2,76	0,191
RUM (h/dia)	5,78	6,24	5,62	6,41	0,223
ÓCIO (h/dia)	14,15	13,63	14,28	13,50	0,271
O.A (h/dia)	1,12	1,40	1,20	1,33	0,127
EALMS (g/h)	252,12	221,75	235,16	235,71	0,077
EALFDN (g/h)	67,71 <sup>b</sup>	121,39 <sup>a</sup>	87,12	103,92	0,351
ERUMS (g/h)	140,48 <sup>a</sup>	96,57 <sup>b</sup>	129,86 <sup>A</sup>	107,19 <sup>B</sup>	0,649
ERUFDN (g/h)	41,12	49,57	47,09	44,26	0,291
TMT (h/dia)	8,72	8,96	8,52	9,17	0,264

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas, na mesma linha, diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey para maturidade; <sup>2</sup>Médias seguidas de letras maiúsculas distintas, na mesma linha, diferem (P<0,05) pelo teste de Tukey para níveis de restrição de PB e NDT; <sup>3</sup>e.p.m = Erro padrão da média.

O resultado observado para a EALFDN na dieta para maturidade tardia deve-se ao maior teor de FDN presente nesta dieta. Já a maior ERUMS observada tanto para a dieta prevendo maturidade precoce como para o nível 0% de restrição aconteceu devido ao alto nível de concentrado e menor teor de FDN (Tabela 1). De acordo com Figueiredo et al. (2013), volumosos com maior FDN afeta a eficiência de ruminação da matéria seca devido à maior dificuldade em reduzir o tamanho da partícula. França et al. (2009) relatam que a maior eficiência de ruminação encontrada em dietas com maior nível de energia pode estar relacionada a menor proporção de fibra na composição das mesmas.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se o uso de dietas formuladas segundo o NRC (2007) para maturidade precoce em cordeiros Morada Nova em terminação com 0% de restrição de PB e NDT por apresentar melhor eficiência de ruminação.

## REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO, M.R.P.; SALIBA, E.O.S.; BORGES, I.; REBOUÇAS, G.M.N.; AGUIAR AND SILVA, F.; SÁ, H.C.M. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com diferentes fontes de fibra. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, n.2, p.485-489, 2013.

FRANÇA, S.R.L.; GONZAGA NETO, S.; PIMENTA FILHO, E.C.; MEDEIROS, A.N.; TORREÃO, J.N.C.; MARIZ, T.M.A.; COSTA, R.G. Comportamento ingestivo de ovelhas Morada Nova no terço final de gestação com níveis de energia metabolizável na dieta. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.10, n.1, p.73-84, 2009.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethyleneglicol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.3, p.933-944, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**, 1st ed. National Academy Press, Washington, DC. 2007. 384p.

SAS (Statistical Analysis System). **SAS for Windows**. SAS Institute, Inc., Cary, NC, USA. 2011.



## Digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, em vacas lactantes alimentadas com diferentes níveis de farelo mamona na dieta<sup>1</sup>

Andrêssa Pires dos Santos<sup>1</sup>; Dicastro Dias de Souza<sup>2</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>1,3</sup>; Jemima Muricy Fialho<sup>1,4</sup>; Wêndel Bispo Santos e Santos<sup>1,5</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>1,6</sup>; Agnaldo Rios Da Silva<sup>1,7</sup>; Bismarck Moreira Santiago<sup>1,8</sup>

<sup>1</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>4</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>5</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>6</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>7</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>8</sup>UESB- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a inclusão de farelo de mamona na dieta de vacas lactantes em sistema de pastejo digestibilidade dos nutrientes. O experimento foi conduzido na fazenda Valeu Boi, Encruzilhada, BA. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 5.000 e 6.000 kg e 100,33±13,33 dias de lactação e peso corporal médio de 509,47 ± 61,90. As 8 vacas foram distribuídas em dois Quadrados Latinos 4 x 4, com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta e o volumoso utilizado foi pasto de *Brachiaria brizantha*. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada. A digestibilidade da matéria seca foi estimada a partir da produção fecal, verificada com o auxílio de indicadores interno e externo. O coeficiente de digestibilidade da matéria seca não sofre influência da inclusão de farelo de mamona na dieta. Pode incluir até 10% de farelo de mamona na dieta total sem alterar a digestibilidade dos nutrientes.

**Palavras-chave:** Co-produtos; proteína bruta; FDN

## Digestibility of dry matter and nutrients in lactating cows fed different levels of castor bean in the diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion of castor bean meal in the diet of lactating cows in grazing system digestibility of nutrients. The experiment was conducted at the Valeu Boi farm, Encruzilhada, BA. 8 crossbred Holstein x Zebu cows were used, with average milk production adjusted for 300 days in the previous lactation, between 5,000 and 6,000 kg and 100,33 ± 13,33 days of lactation and mean body weight of 509.47 ± 61.90. The 8 cows were distributed in two 4 x 4 Latin Squares, with four levels of inclusion of castor bean meal in the diet and the used grazing was *Brachiaria brizantha* grass. The experiment consisted of four experimental periods, each lasting 21 days. Dry matter digestibility was estimated from fecal production, verified with internal and external indicators. The dry matter digestibility coefficient was not influenced by the inclusion of castor bean meal in the diet. The inclusion of up to 10% of castor bean meal in the total diet did not influence the productive parameters, being conditioned to the price of castor bean meal.

**Keywords:** Co-products; crude protein; FDN

### INTRODUÇÃO

A produção animal baseada no uso de pastagem, consiste em uma alternativa mais competitiva e rentável de produção de leite. No entanto, para que os benefícios desse sistema de produção sejam alcançados, é fundamental a compreensão de fatos e conceitos relacionados com o ambiente onde as pastagens estão inseridas, a interface planta/animal/manejador e suas possíveis interações.

Segundo Faria e Mattos (1995), a ingestão máxima de MS ocorre quando a digestibilidade da dieta se encontra entre 66 e 68% entretanto dificilmente uma forrageira tropical apresenta digestibilidade superior a 60%, o que permite constatar que o consumo nessas condições é sempre limitado por enchimento.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a inclusão de farelo de mamona na dieta de vacas lactantes em sistema de pastejo e suas implicações na digestibilidade da MS e dos demais nutrientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Valeu Boi, município de Encruzilhada, BA e no laboratório de forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira a quinta ordem de lactação, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 5.000 e 6.000 kg e peso corporal médio de  $509,47 \pm 61,90$ . As vacas foram selecionadas também por dias em lactação, entre  $100,33 \pm 13,33$  dias no início do período experimental. As 8 vacas foram distribuídas em dois Quadrados Latinos 4 x 4, com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta (Tabela 1). As dietas foram compostas de concentrado e o volumoso foi pasto de *Brachiaria brizantha* em sistema de pastejo intermitente com duração de 1 dia em cada piquete com taxa de lotação de 1,0 UA/ha.

A composição do concentrado (Tabela 1) foi definida pelo balanceamento das dietas, a fim de conter nutrientes suficientes para manutenção, ganho de peso corporal de 0,15 kg/dia e produção de 25 kg de leite/dia, de acordo com o NRC (2001), utilizando como base os dados da composição químico-bromatológica do capim *Brachiaria brizantha*, milho, farelo de soja, caroço de algodão e farelo de mamona, realizada uma semana antes do período experimental.

O farelo de mamona foi comprado de uma empresa de biodiesel localizada na região metropolitana de Salvador, tratado antes do início do experimento com óxido de cálcio seguindo a metodologia de Oliveira, (2008), que consiste o tratamento de 1000 g de farelo com 60 g de hidróxido de cálcio ( $\text{Ca}(\text{OH})_2$ ) a 60 °C por 8 horas.

**Tabela 1** - Composição químico-bromatológica do pastejo simulado e do concentrado.

Nutrientes	P. simulado <sup>1</sup>	Tratamentos			
		0%	3,33%	6,66%	10%
MS <sup>2</sup>	25,68	88,09	87,97	87,56	88,02
MO <sup>3</sup>	92,89	92,01	91,35	90,68	90,01
PB <sup>4</sup>	8,23	20,68	20,81	21,15	19,98
EE <sup>5</sup>	5,65	7,50	7,09	7,62	7,74
CNF <sup>6</sup>	11,18	46,51	48,83	44,98	39,58
FDNcp <sup>7</sup>	67,82	17,32	14,61	16,92	22,81
FDA <sup>8</sup>	54,99	16,05	16,49	17,64	15,33
MM <sup>9</sup>	7,11	7,98	8,65	9,33	9,91

<sup>1</sup>P. Simulado – Pastejo Simulado; <sup>2</sup>MS – Matéria Seca; <sup>3</sup>MO – Matéria Orgânica; <sup>4</sup>PB – Proteína Bruta; <sup>5</sup>EE – Extrato Etéreo; <sup>6</sup>CNF – Carboidrato Não Fibroso; <sup>7</sup>FDNcp –Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, <sup>8</sup>FDA –Fibra em detergente ácido e <sup>9</sup>MM – Matéria Mineral.

Para o consumo de concentrado, os animais foram alojados em baias individuais de 16m<sup>2</sup>, cobertas, providas de cochos individuais de plástico. O concentrado foi oferecido duas vezes ao dia, às 08:00 após a ordenha e 17:00 horas antes da ordenha. O experimento iniciou-se no dia 11 de fevereiro de 2014, sendo constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada, sendo os primeiros 15 dias de adaptação e os outros 6 dias para coleta.

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (2007). Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando o teste “F” em nível de 5% de probabilidade e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito o uso de farelo de mamona ( $P > 0,05$ ) sobre o coeficiente de digestibilidade da matéria seca e da proteína bruta e extrato etéreo, encontrada na tabela 2, resultado esse, que pode ser explicado pela homogeneidade das dietas. Com a adição de farelo de mamona, não houve efeito sobre o CNF, sendo esta fração de elevada degradação no rúmen.

**Tabela 2** – Coeficiente de digestibilidade da matéria seca e dos nutrientes, em vacas lactantes alimentadas com níveis de torta mamona na dieta.

Digestibilidade (%)	Tratamento				Ŷ <sup>1</sup>	CV% <sup>2</sup>	P <sup>3</sup>
	0%	3,33%	6,66%	10%			
Matéria seca	56,43	58,86	58,38	57,61	57,82	5,33	0,441
Proteína bruta	68,87	70,23	71,47	70,77	70,33	5,42	0,581
FDNcp <sup>4</sup>	39,51	39,26	40,36	41,05	40,05	16,33	0,943
Extrato etéreo	77,18	77,17	77,24	77,66	77,32	2,03	0,991
Carboidratos não fibrosos	85,97	86,07	85,62	85,55	85,80	6,34	0,996
Nutrientes digestíveis totais	66,53	66,45	66,08	65,18	66,06	4,71	0,814

<sup>1</sup>Euações de regressão; <sup>2</sup>Coeficiente de variação em porcentagem; <sup>3</sup>Probabilidade de erro; <sup>4</sup>Digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína bruta.

Para a digestibilidade de FDNcp encontrada na tabela 2, não houve efeito a inclusão do farelo de mamona. Isso se deve a quantidade de EE consumida, já que o excesso desse nutriente, segundo Tamminga & Doreau (1991), que exerce efeito tóxico sobre os microrganismos, inibindo o crescimento celular, principalmente as bactérias celulotícas que são as principais para a digestão da parede celular.

Outro fator que pode afetar a digestibilidade do FDNcp é a quantidade de CNF na dieta, pois a mesma, apresenta uma intensidade de fermentação maior no rúmen, reduzindo o pH, tornando inadequada a fermentação da fibra.

## CONCLUSÃO

Pode incluir até 10% de farelo de mamona na dieta total sem alterar a digestibilidade dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS

FARIA, V.P.; MATTOS, W.R.S. Nutrição de bovinos tendo em vista performances econômicas máximas. In: PEIXOTO, A.M., MOURA, J.C., FARIA, V.P. (Eds.) **Nutrição de bovinos: conceitos básicos e aplicados**. Piracicaba: FEALQ. p.199-222. 1995.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7.rev.ed. Washinton, D.C.: 2001. 381p.

OLIVEIRA, A. S.; **Co-produto da extração de óleo de sementes de mamona e de girassol na alimentação de ruminantes** (Tese de doutorado) - Universidade Federal de Viçosa. 2008. 166f.

SAEG. SAEG: **sistema para análises estatísticas**, versão 9.1. Viçosa: UFV, 2007.

TAMMINGA, S.; DOREAU, M. **Lipids and rumen digestion**. In: JOUANY, J.P. (Ed.) **Rumen microbial metabolism and ruminant digestion**. Paris: Institut National de la Recherche Agronomique, 1991. p.151-164.



## Soroprevalência da Artrite Encefalite Caprina em reprodutores criados no Agreste e Sertão de Sergipe

Maximiana Mesquita de Sousa<sup>1</sup>; Raymundo Rizaldo Pinheiro<sup>2</sup>; Edgar Marques Damasceno<sup>3</sup>; Luziane da Conceição Monteiro Gomes<sup>4</sup>; Ana Milena Cesar Lima<sup>5</sup>; Francisco Selmo Fernandes Alves<sup>6</sup>; Luiz da Silva Vieira<sup>7</sup>; Alice Andrioli<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido - PPGCA/UFERSA; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>3</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>4</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú-UVA; <sup>5</sup>Universidade Federal do Piauí - UFPI; <sup>6</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>7</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>8</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo determinar a soroprevalência da Artrite Encefalite Caprina (CAE) em reprodutores de unidades produtivas pertencentes a duas mesorregiões do estado de Sergipe: Agreste e Sertão. O Agreste foi representado pelos municípios de Poço Verde e Lagarto de onde foram examinadas 18 amostras oriundas de 10 propriedades, enquanto do Sertão foram examinadas amostras de 24 animais e 13 propriedades. Para tanto, foram examinadas um total de 42 amostras e 23 propriedades, através do teste sorológico Western Blotting, sendo avaliados em média dois animais por propriedade. Das 42 amostras examinadas 7,1% (3/42) apresentaram anticorpos anti-CAE, todas as amostras positivas são oriundas de rebanhos pertencentes à mesorregião Sertão. Os resultados encontrados sugerem que a infecção está presente nos reprodutores dessa mesorregião e estes podem ser potenciais disseminadores da enfermidade, considerando a transmissão via reprodutiva. Para tanto, faz-se necessário cuidados na aquisição de animais oriundos de rebanhos desconhecidos sem qualquer critério de escolha como a exigência de teste negativo para CAE no momento da compra.

**Palavras-chave:** caprinos; doenças; fontes de infecção

## Seroprevalence of Caprine Arthritis Encephalitis in reproducers raised in the Agreste and Sertão de Sergipe

**Abstract:** The objective of this study was to determine the seroprevalence of Caprine Arthritis Encephalitis (CAE) in reproducers belonging to two mesoregions of the state of Sergipe: Agreste and Sertão. Agreste was represented by the municipalities of Poço Verde and Lagarto, from which were examined 18 samples from 10 properties, while from Sertão, samples of 24 animals and 13 properties were examined. For this, a total of 42 samples and 23 properties were examined through the Western Blotting serological test, being evaluated with an average two animals per property. Of the 42 samples examined, 7.1% (3/42) presented anti-CAE antibodies, all positive samples came from herds belonging to the Sertão mesoregion. The results suggest that the infection is present in the reproducers of this mesoregion and these can be potential disseminators of the disease, considering the reproductive transmission. Therefore, it is necessary to take care of the acquisition of animals from unknown herds without any criterion of choice such as the negative test requirement for CAE at the time of purchase.

**Keywords:** diseases; goats; sources of infection

### INTRODUÇÃO

O efetivo caprino no Brasil é da ordem de 9,6 milhões de cabeças, destas 92,7% concentram-se no nordeste, consolidando e fortalecendo a atividade na região. Algumas doenças podem promover um impacto negativo no sucesso da criação, dentre elas destaca-se a Artrite Encefalite Caprina (CAE), doença viral importante do ponto de vista econômico dada a sua capacidade de infectar animais em idade produtiva, de ambos os sexos, reduzindo os índices de produtividade decorrentes do descarte de animais, queda na produção de leite, redução do ganho de peso, predisposição a infecções secundárias, gastos com tratamento e dificuldade de comercialização dos mesmos (PINHEIRO et al. 2004).

Os animais infectados são considerados os principais reservatórios e fontes de infecção da CAE, estes são capazes de transmitir o agente a partir de secreções e excreções, pela ingestão de colostro e leite contaminados, transmissão intra-uterina, contato direto e prolongado entre os animais, fômites e via reprodutiva pela monta natural ou inseminação artificial (ANDRIOLI et al. 2006). Importante salientar que em virtude dos reprodutores caprinos nesta região serem vendidos, trocados, emprestados e/ou doados frequentemente, entre os produtores estes são muito importantes na epidemiologia da doença.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse estudo determinar a soroprevalência da Artrite Encefalite Caprina (CAE) em reprodutores de unidades produtivas pertencentes a duas mesorregiões do estado de Sergipe: Agreste e Sertão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado obedecendo aos princípios éticos da experimentação animal exigidos pelo Conselho Nacional de controle da experimentação animal (CONCEA), aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Vale do Acaraú (CEUA/UVA) em reunião realizada em 19 de setembro de 2012, protocolo nº 012.12. Duas mesorregiões foram selecionadas de acordo com a representatividade do efetivo de caprinos no Estado de Sergipe, as quais foram o Agreste e Sertão. Participaram do estudo na primeira mesorregião os municípios: Poço Verde e Lagarto e na segunda: Nossa Senhora da Glória, Canindé de São Francisco e Gararu. A coleta de sangue foi realizada, após assepsia na região cervical dos animais, por venipunctura da jugular, usando tubos tipo Vacutainer. Os soros obtidos foram enviados para o Laboratório de Patologia Clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos, mantidos a -20°C até o processamento das amostras. Para detecção de anticorpos anti-CAEV foi utilizada a técnica sorológica Western Blotting segundo Pinheiro et al., (2011). Foram coletadas amostras de sangue de aproximadamente dois reprodutores por propriedade, somando 42 amostras e 23 propriedades.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão apresentados na Tabela 1. Das 42 amostras examinadas 7,1% (3/42) apresentaram anticorpos anti-CAEV, todas as amostras positivas são oriundas de rebanhos pertencentes à mesorregião Sertão.

Tabela 1: Número de animais e propriedades soropositivos para Artrite Encefalite Caprina em municípios das mesorregiões, Agreste e Sertão do estado de Sergipe.

Mesorregião	Município	Animais		Propriedades	
		n/N	%	n/N	%
Agreste	Poço Verde	00/15	00	00/08	00
	Lagarto	00/03	00	00/02	00
<b>Total</b>		<b>00/18</b>	<b>00</b>	<b>00/10</b>	<b>00</b>
Sertão	Nossa Sra. da Glória	01/08	12,5	01/05	20
	Canindé de São Francisco	00/08	00	00/04	00
	Poço Redondo	01/04	25,0	01/02	50
	Gararu	01/04	25,0	01/02	50
<b>Total</b>		<b>03/24</b>	<b>12,5</b>	<b>03/13</b>	<b>23,1</b>

n = amostras positivas; N = amostras testadas

A soroprevalência da CAE nos reprodutores da mesorregião Sertão foi de 12,5% com 23,1% das propriedades apresentando animais positivos. Enquanto no Agreste não houve nenhum animal soropositivo, sugerindo que estas propriedades estão livres da doença. Bandeira et al. (2009), estudando caprinos do Cariri Paraibano encontraram 8,2% de positividade considerando o total de amostras analisadas, sendo que a maior frequência da infecção foi encontrada nos machos (28,3%) em comparação com as fêmeas (5,9%). Os autores sugeriram que os resultados encontrados poderiam estar associados à grande rotatividade de reprodutores nos rebanhos, os quais são adquiridos muitas vezes de áreas do Brasil com elevada prevalência da CAE. Uma maioria considerável dos rebanhos no nordeste é composta por animais sem padrão racial definido, além disso, algumas práticas como a aquisição de reprodutores por meio de empréstimos, troca de animais ou até mesmo a compra sem exigência de documentos sanitários e a não submissão destes a quarentena pode favorecer a introdução de doenças nos rebanhos inclusive a CAE (SARDI et al. 2012).

## CONCLUSÃO

Os resultados obtidos permitem concluir que a CAE se encontra presente nos rebanhos da mesorregião Sertão de Sergipe sendo necessário aos produtores do Estado adotar medidas de controle da CAE, cuidados na aquisição de animais, principalmente os reprodutores dada a possibilidade da transmissão para áreas livres da doença.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIOLI, A. et al. Fatores de risco na transmissão do lentivírus caprino pelo sêmen. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 8, p. 1313-1319, 2006.
- BANDEIRA, D.A. et al. Seroprevalence of caprine arthritis–encephalitis virus in goats in the Cariri region, Paraíba state, Brazil. **The Veterinary Journal**, v. 180, n. 3, p. 399-401, 2009.

PINHEIRO, R.R. et al. Perfil de propriedades no estado do Ceará relacionado à presença do lentivírus caprino. **Ciência Animal**, v.14, n1, p.29-37, 2004.

PINHEIRO, R.R. et al. Protocolo de immunoblotting para diagnóstico da artrite-encefalite caprina. 2011. **Série documentos da Embrapa Caprinos e Ovinos, Comunicado Técnico**, 122.

SARDI, S.I. et al. Ocorrência de lentivírus de pequenos ruminantes no semiárido baiano e perfil da caprino/ovinocultura na região. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 4, p. 494-503, 2012.



## Características físicas da carne ovina marinada com umectantes

Patrícia de Oliveira Lima<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo<sup>1</sup>; Andreza Kelly Santos de Andrade<sup>1</sup>; Lucas de Oliveira Soares Rebouças<sup>1</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>1</sup>; Jovilma Maria Soares de Medeiros<sup>1</sup>; Jean Berg Alves da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido

**Resumo:** Com o objetivo de avaliar o efeito do ácido láctico, do tripolifosfato de sódio e da combinação destes dois aditivos sobre a qualidade da carne, foi adquirida carne ovina *in natura*, que foi subdividida em quatro grupos amostrais, sendo eles: AL: carne com ácido láctico, TPF: carne com tripolifosfato de sódio, ALTPF: carne com ácido láctico e tripolifosfato de sódio e controle: carne sem aditivos, realizando-se análises físicas após a aplicação dos tratamentos (dia 0) e após 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento refrigerado. Em relação aos parâmetros físicos, a associação entre os aditivos apresentou uma menor alteração de cor, além de manter o pH estável e próximo ao ideal para carne ovina durante todo período experimental e o tratamento TPF apresentou melhores valores para capacidade de retenção de água. Os aditivos ainda influenciaram positivamente a força de cisalhamento da carne. Desse modo, o uso do ácido láctico, tripolifosfato de sódio e, sobretudo sua combinação podem ser alternativas viáveis para a preservação das características qualitativas da carne ovina. A associação entre o ácido láctico e o tripolifosfato melhora as características físicas da carne ovina mantida sob refrigeração.

**Palavras-chave:** parâmetros qualitativos; propriedades da carne; aditivos

## Physical characteristics of marinated lamb meat with humectants

**Abstract:** To evaluate the effect of lactic acid, sodium tripolyphosphate and the combination of these two additives on meat quality, inbred sheep meat was obtained, which was subdivided into four sample groups: AL: meat with acid TFA: Meat with sodium tripolyphosphate, ALTPF: meat with lactic acid and sodium tripolyphosphate and control: meat without additives, physical analysis after treatments (day 0) and after 3, 6, 9 and 12 days of refrigerated storage. In relation to the physical parameters, the association between the additives presented a lower color change, besides maintaining the pH stable and close to the ideal one for sheep meat during all experimental period and the treatment TPF presented better values for water retention capacity. The additives still had a positive influence on the shear force of the meat. Thus, the use of lactic acid, sodium tripolyphosphate and, in particular, their combination may be viable alternatives for the preservation of the qualitative characteristics of sheep meat. The association between lactic acid and tripolyphosphate improves the physical characteristics of sheep meat kept under refrigeration.

**Keywords:** meat additives; meat properties; meat quality

### INTRODUÇÃO

A carne ovina, assim como de outras espécies, caracteriza-se como uma ótima fonte de nutrientes para a alimentação humana, sendo parte importante de uma dieta equilibrada, fornecendo proteínas, lipídios, vitaminas e minerais. Todavia, devido à esta variada composição nutricional associada à sua elevada atividade de água e um pH próximo da neutralidade, a carne apresenta-se como um ótimo meio para o crescimento e desenvolvimento de microrganismos que podem vir a causar prejuízos econômicos e a saúde do consumidor (FERREIRA; SIMM, 2012).

Segundo Costa, et al. (2002) outros fatores importantes que são avaliados pelos consumidores para a obtenção dos produtos cárneos são: a cor do músculo e da gordura de cobertura, perda de líquidos no descongelamento e na cocção, a suculência e a maciez da carne. Todas estas características podem ser diretamente influenciadas pelo uso de aditivos, como o tripolifosfato de sódio e o ácido láctico, o que denota a importância da aplicação desta tecnologia para a indústria.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do ácido láctico, do tripolifosfato de sódio e da combinação destes dois aditivos sobre a qualidade da carne.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A carne ovina utilizada foi oriunda de 24 animais criados em sistema intensivo. A idade média de abate dos animais foi de 6 meses e o abate dos mesmos foi conduzido no abatedouro inspecionado, seguindo protocolo padrão. Foi selecionado para a análise o músculo *Longissimus dorsi* (contrafilé), que permaneceu sob refrigeração até o preparo das amostras em laboratório. Após a separação da gordura e tecido conjuntivo, a porção cárnea foi subdividida em quatro lotes, sendo cada um submetido a um tratamento, onde foi utilizada a adição de ácido láctico (AL) e tripolifosfato de sódio (TPF), além do controle. As amostras foram imersas por 15 minutos em soluções com as concentrações descritas a seguir: carne adicionada de 5% de ácido láctico (AL), carne adicionada de 5% de tripolifosfato de sódio (TPF), carne adicionada de 2,5% de ácido láctico + 2,5% de tripolifosfato de sódio (ALTPF), e carne controle (sem adição de conservantes, imersa apenas em água destilada). Todas as amostras foram armazenadas em temperatura de refrigeração, 4°C ± 1°, e posteriormente submetidas a análises para verificação da qualidade microbiológica e físico-química da carne.

Em triplicata, as amostras de carne seguiram para análise de pH, que foi determinado de acordo com a metodologia estabelecida pela AOAC, onde utilizou-se o pHmetro digital HANNA® modelo HI 99163, acoplado a um eletrodo de penetração, mensurando o valor de pH diretamente na carne. A capacidade de retenção de água (CRA) que foi determinada com base na medição de perda de água liberada quando aplicada uma pressão sobre o tecido muscular. Através da diferença dos pesos (inicial – final) obtidos, determinou-se a CRA, expressa em porcentagem de peso perdido da amostra inicial. Também foi observado a força de cisalhamento das amostras, sendo mensurada por meio de um TEXTURE ANALYZER TA-XT-125, acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler, o qual expressou a força em kgf/cm<sup>2</sup>. E a perda de peso por cocção (PPC), que foi realizada por meio de pesagem e cocção das amostras através da utilização de um grill, onde a temperatura interna da carne atingiu de 71 a 75°C. Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os menores valores de pH obtidos (variando de 4,32 a 4,78) foram do tratamento com o ácido láctico devido à própria natureza do aditivo e provavelmente a quantidade adicionada e tempo de marinação (Tabela 01). Segundo Varela (2011) o valor do pH final na carne ovina varia de 5,5 a 5,8, de modo que esses valores muito abaixo do normal podem provocar uma desnaturação anormal das proteínas, afetando a capacidade de retenção de água e a cor da carne tornando-a mais pálida, além de tornar a carne ácida, o que torna o produto indesejável ao consumidor.

Os maiores valores de pH estão relacionados ao tratamento com o tripolifosfato de sódio, o que pode ser explicado devido à alcalinidade do aditivo, facilitado assim a deterioração do produto, principalmente pelo desenvolvimento de bactérias proteolíticas ao longo da vida de prateleira, sobretudo considerando uma carne com elevada microbiota inicial.

Tabela 01. Caracterização física em função do tempo de armazenamento em cada tratamento para carne ovina.

Dias de armazenamento	Variáveis	Controle	ADITIVOS			CV(%)
			AL	TPF	ALTPF	
0	pH	5,63ABab	4,76 Ca	5,92 Aa	5,43 Ba	2,7
3		5,41Bb	4,51 Cab	5,81 Aab	5,19 Ba	
6		5,68 Bab	4,78 Ca	6,06 Aa	5,39 Ba	
9		5,81 Aa	4,32 Cb	5,53 ABb	5,40 Ba	
12		5,72 Aab	4,41 Cb	5,85 Aab	5,31 Ba	
0	CRA(%)	61,83 Aa	60,8 Aa	61,71 Aa	59,41 Aa	6,67
3		58,51 ABa	48,47 Bb	60,02 Aa	69,22 Aa	
6		59,18 Aa	52,99 Aab	59,58 Aa	61,73 Aa	
9		61,71 Aa	57,83 Aab	62,79 Aa	61,73 Aa	
12		59,88 ABa	55,96 Bab	58,35 ABa	61,73 Aa	
0	PPC(%)	37,71 Aa	39,56 Aa	37,38 Aa	31,25 Aa	8,73
3		43,77 Aa	39,68 Aa	36,49 Aa	37,98 Aa	
6		40,06 Aa	41,86 Aa	40,67 Aa	35,96 Aa	
9		36,93 Aa	42,75 Aa	40,91 Aa	40,74 Aa	
12		43,08 Aa	44,53 Aa	40,26 Aa	39,5 Aa	
0	Força de cisalhamento (kgf/cm <sup>2</sup> )	5,64 Aa	3,47 Ba	2,83 Ba	3,15 Bbc	12,56
3		5,40 Aa	2,27 Cb	3,24Ba	2,47 BCc	
6		2,43 Bb	3,99 Aa	3,13 Ba	4,75 Aa	
9		1,32 Bc	3,83 Aa	1,75 Bb	1,47 Bd	
12		1,76 Bbc	1,70 Bb	1,83 Bb	3,40 Ab	

<sup>A,B</sup> Letras maiúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5%.

<sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5%.

AL: Ácido láctico; TPF: Tripolifosfato de sódio; ALTPF: Ácido láctico + Tripolifosfato de sódio; CRA: Capacidade de Retenção de Água; PPC: Perda de Peso por Cocção.

O uso combinado dos aditivos tornou o pH levemente ácido (variando de 5,19 a 5,40), próximos do valor ideal para carne ovina, caracterizando-se como o melhor tratamento, uma vez que manteve o pH estável ao longo do período de armazenamento, não havendo diferença ( $p>0,05$ ) entre os dias experimentais.

Os tratamentos não apresentaram diferenças ( $p>0,05$ ) quanto à CRA (Tabela 02) quando comparados ao controle, chamando-se atenção para amostras tratadas com ácido láctico, que apresentaram os menores valores de CRA entre os tratamentos, e uma diferença significativa ( $p<0,05$ ) entre o dia 0 e os demais dias do período experimental, que também apresentaram valores mais baixos, muito provavelmente devido à desnaturação das proteínas provocada pelo baixo pH (MONTE et.al., 2012), e mesmo assim apresentando uma capacidade de retenção estatisticamente semelhante ao controle, uma vez que fora do ponto isoelétrico (cerca de 5,2 a 5,3 na carne vermelha) a força iônica pode ser melhorada com o ajuste do pH, o que proporciona uma melhora na CRA.

Os maiores valores encontrados para CRA estão relacionados aos tratamentos com adição do tripolifosfato de sódio, inclusive diferindo ( $p<0,05$ ) do tratamento AL nos dias 3 e 12, o que pode ter ocorrido devido a elevação do pH, fazendo com que haja um aumento da capacidade das proteínas miofibrilares de manter as moléculas de água entre seus filamentos, favorecendo uma melhor CRA. Os tratamentos controle, TP e ALTP, não apresentaram diferença ( $p>0,05$ ) entre os tempos de armazenamento com relação à CRA, caracterizando-se como os tratamentos mais estáveis neste quesito. Os tratamentos não apresentaram diferenças estatísticas ( $p>0,05$ ) entre si, nem quando comparados à amostra controle quanto à perda de peso na cocção (Tabela 01) durante o período experimental.

Com relação aos resultados para força de cisalhamento, as amostras submetidas aos tratamentos apresentaram diferenças ( $p<0,05$ ) em relação ao controle até o terceiro dia experimental (variando de 2,27 a 3,47 kgf/cm<sup>2</sup>) categorizando esta carne como macia de acordo com a classificação descrita por Monte et. al. (2012), que considera a carne com a força de cisalhamento abaixo de 8 kgf/cm<sup>2</sup> como macia. O que pode ser explicado pelo fato de que os ácidos orgânicos alteram as propriedades estruturais do colágeno, enfraquecendo a estrutura miofibrilar e, em menor grau, o tecido conjuntivo. Além disso, a adição de ácido na carne diminui o pH além do ponto isoelétrico das proteínas aumentando sua capacidade de retenção de água, desse modo a estrutura muscular pode ser deformada pela umidade adquirida e tornar a carne mais macia, sendo que este mesmo princípio pode ser atribuído ao tripolifosfato de sódio, uma vez que também possui a capacidade de modificar o pH melhorando CRA da carne e por consequência a maciez.

Nos dias 09 e 12 a força de cisalhamento tendeu a diminuir drasticamente em relação aos dias anteriores o que pode ter acontecido em decorrência da proliferação microbiana da carne que encontrava-se com uma alta carga de microrganismos e a contaminação dos alimentos por microrganismos pode produzir uma degeneração da proteína da carne contaminada devido à presença de proteases microbianas no meio, causando alterações nas características organolépticas e aumento da maciez da carne ou alterações na força de cisalhamento.

## CONCLUSÃO

A associação entre o ácido láctico e o tripolifosfato melhora as características físicas da carne ovina mantida sob refrigeração.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, Eduardo Castro da et al. Composição Física da Carcaça, Qualidade da Carne e Conteúdo de Colesterol no Músculo Longissimus dorsi de Novilhos Red Angus Superprecoce, Terminados em Confinamento e Abatidos com Diferentes Pesos. **Rev. Bras. Zootec.**, Viçosa, v. 31, n. 1, supl. p. 417-428, Jan. 2002
- FERREIRA, Rogério Santos; SIMM, Erny Marcelo. ANÁLISE MICROBIOLÓGICA DA CARNE MOÍDA DE UM AÇOUGUE DA REGIÃO CENTRAL DO MUNICÍPIO DE PARÁ DE MINAS/MG. **Synthesis: Revista Digital FAPAM**, Pará de Minas, v. 37, n. 3, p.37-61, abr. 2012.
- MONTE, A. L. S. et al. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 8, n. 3, p. 11-17, jul./set. 2012.
- VARELA, Diego Braña et al. **Manual de Análisis de Calidad en Muestras de Carne**. Cidade do México: Centro Nacional de Investigación Disciplinaria En Fisiología y Mejoramiento Animal, 2011. 91 p.
- YAMAZAKI, M., Shen, Q. W., Swartz, D. R. (2010). Tripolyphosphate hydrolysis by bovine fast and slow myosin subfragment isoforms. **Meat Science**, 85, 446-452.



## Viabilidade econômica da inclusão de farelo de mamona em dietas de vacas leiteiras em pastejo <sup>1</sup>

Andrêssa Pires dos Santos<sup>1</sup>; Dicastro Dias de Souza<sup>2</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>3</sup>; Jemima Muricy Fialho<sup>4</sup>; Wêndel Bispo Santos e Santos<sup>5</sup>; Ingridy de Carvalho Dutra<sup>6</sup>; Agnaldo Rios da Silva<sup>7</sup>; Bismarck Moreira Santiago<sup>8</sup>

<sup>1</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>4</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>5</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>6</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>7</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>8</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da inclusão de farelo de mamona na dieta de vacas lactantes em sistema de pastejo. O experimento foi conduzido na fazenda Valeu Boi, Encruzilhada, BA. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 5.000 e 6.000 kg e 100,33±13,33 dias de lactação e peso corporal médio de 509,47 ± 61,90. As 8 vacas foram distribuídas em dois Quadrados Latinos 4 x 4, com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta e o volumoso utilizado foi pasto de *Brachiaria brizantha*. O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais, com duração de 21 dias cada. Para análise econômica, foi adotado o método de orçamento parcial. Recomenda-se a inclusão de até 10% de farelo de mamona na dieta total.

**Palavras-chave:** coprodutos; VPL; TIR

## Economic viability in the inclusion of castor bean meal in diets of dairy cows grazing

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the economic viability of inclusion of castor bean meal in the diet of lactating cows in a grazing system. The experiment was conducted at the Valeu Boi farm, Encruzilhada, BA. 8 crossbred Holstein x Zebu cows were used, with average milk production adjusted for 300 days in the previous lactation, between 5,000 and 6,000 kg and 100,33 ± 13,33 days of lactation and mean body weight of 509.47 ± 61.90. The 8 cows were distributed in two 4 x 4 Latin Squares, with four levels of inclusion of castor bean meal in the diet and the bulky one used was *Brachiaria brizantha* grass. The experiment consisted of four experimental periods, each lasting 21 days. For economic analysis, the partial budget method was adopted. The inclusion of up to 10% of castor bean meal in the total diet.

**Keywords:** co-products; NPV; IRR

### INTRODUÇÃO

O farelo de mamona como alimento alternativo para animais vem sendo usado como concentrado proteico em substituição ao algodão e à soja (Naufel et al., 1962), que na maioria das vezes são os ingredientes que mais oneram a ração.

Dentre os coprodutos, o farelo de mamona pode se tornar uma fonte de proteína na dieta de vacas lactantes, além de uma fonte alternativa aos produtos comumente usados na alimentação dos animais como soja, girassol e algodão apresentando preços superiores ao farelo de mamona.

Segundo Lopes et al. (2007), alguns fatores interferem no custo de produção, mais o principal é o tipo de sistema de criação que influencia o custo total de produção do leite, a lucratividade e rentabilidade.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da inclusão de farelo de mamona na dieta de vacas lactantes em sistema de pastejo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Valeu Boi, município de Encruzilhada, BA e no laboratório de forragicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB. Foram utilizadas 8 vacas mestiças Holandês x Zebu (grau de sangue variando de ½ a ¾ de sangue H x Z), de terceira a quinta ordem de lactação, com produção média de leite ajustado para 300 dias na lactação anterior, entre 5.000 e 6.000 kg e peso corporal médio de  $509,47 \pm 61,90$ . As vacas foram selecionadas também por dias em lactação, entre  $100,33 \pm 13,33$  dias no início do período experimental. As 8 vacas foram distribuídas em dois Quadrados Latinos 4 x 4, com 4 níveis de inclusão de farelo de mamona na dieta (Tabela 1). As dietas foram compostas de concentrado e o volumoso foi pasto de *Brachiaria brizantha* em sistema de pastejo intermitente com duração de 1 dia em cada piquete com taxa de lotação de 1,0 UA/ha.

Foram consideradas para avaliação do custo de produção, as metodologias de custo operacionais, utilizadas pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada - IPEA (Matsunaga et al., 1976). A depreciação de benfeitorias, equipamentos e animais de serviço foram estimados pelo método linear de cotas fixas, com valor final igual a zero. Para a remuneração do capital, utilizou-se taxa de juro real de 6% ao ano. Nesta pesquisa utilizou-se, para efeito de estudo da análise econômica, dois indicadores econômicos: o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno). A expressão para o cálculo do VPL é a seguinte:

$$MDI = \sum_{ij} P_{ij}(i - j)^2$$

Em que VPL = valor presente líquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...).

No cálculo do VPL, foram aplicadas três taxas de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 6, 10 e 12% ao ano.

Para a TIR, segundo os critérios de aceitação, quanto maior for o resultado obtido no projeto, maior será a atratividade para sua implantação. Assim, a TIR é o valor de r que iguala a zero a expressão:

$$GMD = \frac{PCF_{jejum} - PCI_{jejum}}{n^{\circ} dias}$$

Em que VF = fluxos de caixa líquido (0, 1, 2, 3, ..., n); r = taxa de desconto.

Para cálculo da TIR e do VPL, fez-se uma simulação de um ano para estudo de características econômicas, sendo computada, assim, a depreciação de benfeitorias e máquinas neste período.

Em que VPL = valor presente líquido; VF = valor do fluxo líquido (diferença entre entradas e saídas); n = número de fluxos; r = taxa de desconto; t = período de análise (i = 1, 2, 3...). No cálculo do VPL, foram aplicadas três taxas de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 6, 10 e 12% ao ano.

Para cálculo da TIR e do VPL, fez-se uma simulação de um ano para estudo de características econômicas, sendo computada, assim, a depreciação de benfeitorias e máquinas neste período.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O melhor tratamento para foi com inclusão de 10% de farelo de mamona na dieta total, ou seja, a maior taxa interna de retorno (TIR), que foi positiva em todos os tratamentos, demonstrando a viabilidade da atividade (Tabela 1). Isso indica que com tratamento 0% que obteve o menor TIR, em aproximadamente 55 meses há o retorno do capital investido, já para o 10% com a taxa maior o retorno do capital será com aproximadamente 42 meses. Um sistema é viável quando sua TIR é igual ou maior que o custo de oportunidade do capital.

O cálculo do valor presente líquido (VPL) demonstrou que este investimento é viável para todas as taxas de desconto, utilizadas em todas as dietas, demonstrando que foi mais interessante investir na atividade leiteira, quando comparada com o custo de oportunidade de todas as taxas juros testadas. Quando comparada o VPL com outra aplicação financeira de baixo risco, como a caderneta de poupança, pode-se considerar que o sistema de criação utilizado é viável, pois, no mesmo período do estudo, a caderneta de poupança apresentou rentabilidade de 6% ao ano. Portanto, esse resultado é interessante, pois incentiva os pecuaristas a investirem na implantação de sistemas de produção que utilizam pastagem e suplementação.

**Tabela 1** – Taxa interna de retorno (TIR) mensal e valor presente líquido (VPL) para taxas de retorno de 6, 10 e 12%, respectivamente, para um ano

Indicador econômico

Nível de farelo de mamona (%)

## Nutrição e Produção de Ruminantes

	<b>0,00</b>	<b>3,33</b>	<b>6,66</b>	<b>10,00</b>
<b>Taxa interna de retorno</b>	2,02	2,08	2,16	2,23
<b>Valor presente líquido 6%</b>	15.939,91	16.509,06	17.458,56	18.050,01
<b>Valor presente líquido 10%</b>	12.133,65	12.689,00	13.615,48	14.192,58
<b>Valor presente líquido 12%</b>	10.295,98	10.884,58	11.759,79	12.329,88

O cálculo do valor presente líquido (VPL) demonstrou que este investimento é viável para todas as taxas de desconto, utilizadas em todas as dietas, demonstrando que foi mais interessante investir na atividade leiteira, quando comparada com o custo de oportunidade de todas as taxas juros testadas. Quando comparada o VPL com outra aplicação financeira de baixo risco, como a caderneta de poupança, pode-se considerar que o sistema de criação utilizado é viável, pois, no mesmo período do estudo, a caderneta de poupança apresentou rentabilidade de 6% ao ano. Portanto, esse resultado é interessante, pois incentiva os pecuaristas a investirem na implantação de sistemas de produção que utilizam pastagem e suplementação.

### CONCLUSÃO

A inclusão de farelo de mamona na dieta total se mostrou viável economicamente, pois a taxa interna de retorno (TIR), se mostrou positiva em todos os tratamentos.

### REFERÊNCIAS

LOPES, M.A.; CARDOSO, M.G.; CARVALHO, F.M.; LIMA, A.L.R.; DIAS, A.S.; CARMO, E.A. Efeito do tipo de sistema de criação nos resultados econômicos de sistemas de produção de leite na região de lavras (MG) nos anos 2004 e 2005. *Ciência Animal Brasileira*, v.8, n.3, p.359-371, 2007.

NAUFEL, F.; ASSIS, F.P.; REZENDE, M.L.R.; ROCHA, G.L.; BECKER, M.; CAIELLI, E.L.; LEÃO, J.F.S.; KALIL, E.B. Efeitos comparativos da administração de farelos de torta de mamona atoxicada, de soja e de algodão na dieta de vacas em lactação. *Boletim Industria Animal*, v.20, p.47- 53, 1962.



## Desaparecimento da fração fibrosa de silagens de capim elefante com níveis do subproduto do abacaxi em diferentes tempos de incubação

Ana Cristina Holanda Ferreira<sup>1</sup>; Norberto Mario Rodriguez<sup>2</sup>; José Neuman Miranda Neiva<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>3</sup>; Francisca Érika Magalhães de Sousa<sup>4</sup>; Fernando César Ferraz Lopes<sup>5</sup>; Andréa Pereira Pinto<sup>3</sup>; Héctor Daniel Cedeño Vergara<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Professor da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFT, Araguaína, TO; <sup>2</sup>Professor da Escola de Veterinária da UFMG, Belo Horizonte, MG; <sup>3</sup>Professora do Departamento de Zootecnia da UFC, Fortaleza, CE; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia CCA/UFC, Fortaleza, CE. erikamaga19@gmail.com; <sup>5</sup>Pesquisador do Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, EMBRAPA, Juiz de Fora, MG; <sup>6</sup>Mestrando em Produção e Melhoramento Animal/UFC, Fortaleza, CE

**Resumo:** O objetivo neste estudo foi avaliar o desaparecimento da fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose das silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) com níveis crescentes (0,0; 35,0; 70,0; 105,0 e 140,0 g kg<sup>-1</sup>) do subproduto do abacaxi (*Ananas comosus*, L.) desidratado (SAD) após diferentes tempos de incubação no rúmen (0, 6, 24, 48, 96 h). Foram utilizados silos experimentais de tambores de plástico com capacidade para 210L, adicionados de 126 kg de silagem, proporcionando uma densidade de 600 kg.m<sup>-3</sup>. Após 45 dias da ensilagem os silos foram abertos e amostrados para realização do ensaio de degradabilidade. Foi utilizado um bovino macho, adulto, com cânula permanente no rúmen e sacos de nylon de 9 x 20 cm com porosidade de 50 µm contendo 10 g do material pré-seco. Os sacos foram introduzidos no rúmen às 08.00 h e removidos em ordem sequencial as 6; 24; 48 e 96 h, sendo lavados manualmente em água corrente. Os cinco níveis de adição do SAD foram testados com três repetições e cinco tempos de incubação no animal. Para determinar o tempo zero, foram utilizados três sacos de nylon por tratamento com a mesma quantidade de amostra, sendo selados e lavados manualmente. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, nas quais as proporções de SAD foram os tratamentos (parcelas), os diferentes silos foram as repetições, e os tempos de incubação foram as subparcelas. O desaparecimento de FDN, FDA e hemicelulose dos tratamentos aumentaram linearmente com o tempo de incubação no rúmen. O uso do subproduto do abacaxi como aditivo às silagens de capim elefante, em níveis de até 140 g, é uma alternativa interessante, pois favorece o desaparecimento da porção fibrosa.

**Palavras-chave:** aditivo; fibra em detergente neutro; incubação

## Disappearance of fibrous fraction of Elephant Grass silages with levels of pineapple sub product at different times of incubation

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the disappearance of neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF) and hemicellulose of Elephant Grass silages (*Pennisetum purpureum*, Schum.) with increasing levels (0.0, 35.0, 70.0, 105.0 and 140.0 g kg<sup>-1</sup>) of the dried pineapple (*Ananas comosus*, L.) sub product (DPS) after different incubation times in the rumen (0, 6, 24, 48, 96h). Experimental silos of plastic drums with capacity for 210L were used, added with 126 kg of silage, providing a density of 600 kg.m<sup>-3</sup>. After 45 days of ensilage, the silos were opened and sampled for the degradability test. An adult male bovine with permanent cannula in the rumen and 9 x 20 cm nylon bags with 50 µm porosity containing 10 g of the pre-dried material that were used. The bags were placed inside the rumen at 8AM and removed in sequential order at 6; 24; 48 and 96 hours, being washed manually under running water. The five levels of DPS addition were tested with three replicates and five incubation times in the animal. To determine zero time, three nylon bags were used per treatment with the same amount of sample, being sealed and manually washed. The experimental design was completely randomized, subdivided in plots; in which the proportions of DPS were the treatments (plots), the different silos were the replicates, and the incubation times were the subplots. The disappearance of NDF, ADF and hemicellulose from the treatments increased linearly with the incubation time in the rumen. The use of the dried pineapple sub product as an additive to Elephant Grass silages at levels up to 140 g is an interesting alternative due to it favors the disappearance of the fibrous portion.

**Keywords:** additive; neutral detergent fiber; incubation

### INTRODUÇÃO

O capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) é bastante usado para produção de silagem, principalmente, em regiões tropicais devido ao seu caráter sazonal. Para essa finalidade, têm sido recomendados cortes desta forrageira quando nova, visando melhor valor nutritivo (MONTEIRO et al., 2011). Entretanto, segundo Rezende et al. (2008), o teor de matéria seca nesta idade é muito

baixo, 15 a 20%, o que afeta a qualidade da silagem. Desta forma, recomenda-se o uso de aditivos que podem influenciar no processo fermentativo, bem como melhorar seu valor nutricional.

Uma alternativa é a utilização de subprodutos de frutas desidratados como aditivos na ensilagem de capim-elefante, uma vez que podem elevar os teores de matéria seca da silagem, além de possuírem carboidratos que poderão servir como substrato às bactérias responsáveis pelo processo de fermentação. Desta forma, o objetivo neste estudo foi avaliar a degradabilidade da FDN, FDA e hemicelulose de silagem de capim elefante com níveis crescentes do subproduto do abacaxi em diferentes tempos de incubação no rúmen.

## OBJETIVOS

Avaliar a degradabilidade da FDN, FDA e hemicelulose de silagem de capim elefante com níveis crescentes do subproduto do abacaxi em diferentes tempos de incubação no rúmen.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O subproduto foi composto basicamente da pele do abacaxi e polpa, resultantes do processamento dos abacaxis utilizados na fabricação de sucos, seco ao sol por 48 h e o capim elefante foi cortado e picado com, aproximadamente, 70 dias idade. Foram usados na ensilagem do capim-elefante cinco níveis (0,0; 35,0; 70,0; 105,0 e 140,0 g kg<sup>-1</sup>) de inclusão de subproduto de abacaxi desidratado (SAD). Foram utilizados silos experimentais de tambores de plástico, com capacidade de 210L em quatro repetições. Após homogeneização do capim com o SAD, foram ensilados 126 kg, ficando os silos com densidade de 600 kg.m<sup>-3</sup>. Após 45 dias da ensilagem, os silos foram abertos e foram coletadas amostras, que foram pré-secas em estufa a 60 +/- 5°C por 72 h, processadas em um moinho de faca com peneira de 5 mm e homogeneizadas para posterior incubação.

A incubação foi feita em um bovino macho, adulto, com cânula permanente no rúmen. Os alimentos foram incubados em sacos de nylon de 9 x 20 cm com porosidade de 50 µm contendo 10 g do material pré-seco. Os sacos foram introduzidos no rúmen às 08.00 h e removidos em ordem sequencial as 6; 24; 48 e 96 h, sendo lavados manualmente em água corrente. Para determinar o tempo zero, foram utilizados três sacos de nylon por tratamento com a mesma quantidade de amostra utilizada para os demais tempos de incubação, estes foram selados e lavados manualmente da mesma maneira que os demais. Após as lavagens, foram pré-secos em estufa a 60 +/- 5°C por 72 h e pesados. As amostras foram analisadas para determinação da fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), de acordo com Van Soest et al. (1991).

Foram testados cinco níveis de adição do subproduto, com três repetições e cinco tempos de incubação no animal. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, nas quais as proporções do SAD foram os tratamentos (parcelas), os diferentes silos foram as repetições, e os tempos de incubação foram as subparcelas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve aumento linear no desaparecimento da FDN, FDA e hemicelulose dos tratamentos com o tempo de incubação no rúmen (Tabela 1). Com relação ao efeito da adição do subproduto de abacaxi desidratado, observou-se que o desaparecimento da FDN com 48h de incubação no rúmen foi maior (P<0,05) para as silagens com 140,0 g kg<sup>-1</sup> de SAD, enquanto com 96 h de incubação, as silagens exclusivas de capim-elefante apresentaram valores maiores (P<0,05). De acordo com Krause et al. (2013), existe uma relação entre bactérias proteolíticas e celulolíticas, e este sinergismo poderia estar agindo na silagem com 140,0 g kg<sup>-1</sup> de SAD. No entanto, apenas com 48 h de incubação foi possível observar esse aumento na degradação de FDN das silagens, o que pode ser atribuído à qualidade da fibra.

Com relação a FDA, a partir de 48 h de incubação observou-se um aumento (P<0,05) no desaparecimento da FDA nas silagens adicionadas de 105,0 e 140,0 g kg<sup>-1</sup> de SAD. O aumento da degradação da FDA observada pode estar relacionado à redução dos teores de lignina com a inclusão do SAD. Tanto o tempo de incubação quanto os níveis de adição de SAD à ensilagem de capim-elefante influenciaram (P<0,05) o desaparecimento da hemicelulose, não havendo diferença a partir de 24h de incubação entre os tratamentos adicionados de 70,0; 105,0 e 140,0 g kg<sup>-1</sup> de SAD.

Tabela 1. Desaparecimento médio (g kg<sup>-1</sup>) dos nutrientes de silagens de capim elefante com diferentes adições de subproduto de abacaxi desidratado, no tempo zero e em diferentes tempos de incubação no rúmen.

Tempo (h)	Níveis de adição de subproduto de abacaxi desidratado (g kg <sup>-1</sup> )			
	35,0	70,0	105,0	140,0
	Fibra em detergente neutro			
0	75.6aD	66.75aD	65.2aD	60.9aD
6	75.8aD	77.5aD	59.7aD	62.5aD
24	186.2cC	239.0aC	215.7bC	236.7abC
48	294.1cB	324.1bB	322.4bB	353.0aB
96	495.0bA	504.0bA	510.3bA	497.3bA

Equações *	$Y = 68,7 + 4,5x$	$Y = 82,0 + 4,6x$	$Y = 67,6 + 4,8x$	$Y = 78,2 + 4,7x$
R <sup>2</sup>	0,99	0,97	0,98	0,94
Fibra em detergente ácido				
0	67.4bcD	69.6bcD	118.7aE	90.4bD
6	77.0bcD	89.0bcD	170.2aD	99.9bD
24	228.9cC	269.9bC	273.3bC	312.8aC
48	334.0cB	366.9bB	394.8aB	404.7aB
96	518.2bA	529.6bA	567.2aA	542.6abA
Equações *	$Y = 78,5 + 4,8x$	$Y = 63,2 + 4,4x$	$Y = 144,8 + 4,6x$	$Y = 123,2 + 4,8x$
R <sup>2</sup>	0,98	0,98	0,98	0,91
Hemicelulose				
0	324.0bD	408.9aC	416.4aC	452.5aD
6	309.1dD	375.1cC	422.3bC	505.8aC
24	433.4bC	610.0aB	534.3aB	590.0aB
48	505.3bcB	557.6abB	578.1aB	538.6abB
96	651.1abA	681.0aA	691.4aA	716.1aA
Equações *	$Y = 320,5 + 3,6x$	NS	$Y = 428,2 + 2,9x$	$Y = 479,0 + 2,3x$
R <sup>2</sup>	0,97	-	0,95	0,91

Médias seguidas de letras diferentes, minúscula na linha e maiúscula na coluna, dentro de componente analisado, diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo Teste de Tukey. \*significativo no nível de probabilidade de 1%. NS = não significativo no nível de probabilidade de 5%. R<sup>2</sup> - coeficiente de determinação. Coeficiente de variação (CV) de fibra em detergente neutro = 8,77%, fibra em detergente ácido = 9,41% e Hemicelulose = 2,86%.

## CONCLUSÃO

O uso do subproduto do abacaxi como aditivo às silagens de capim elefante, em níveis de até 140 g, é uma alternativa interessante para a pecuária, pois favorece o desaparecimento da porção fibrosa.

## REFERÊNCIAS

- KRAUSE,D.O.; NAGARAJA,T.G.; WRIGHT,A.D.G.; CALLAWAY,T.R. Ruminant microbiology: leading the way in microbial ecology. **Journal of Animal Science**, Champaign, v. 91, n. 1, p. 331-341, 2013.
- MONTEIRO,I.J.G.; ABREU,J.G.; CABRAL,L.S.; RIBEIRO,M.D.; REIS,R.H.P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**. Maringá, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011.
- REZENDE,A.V.; RODRIGUES,R.; BARCELOS,A.F.; CASALIA, O.; VALERIANO,A. R.; MEDEIROS,L.T. Qualidade bromatológica de silagens de capim-elefante aditivadas com raspa de batata. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 2, p. 604-610, 2008.
- VAN SOEST,P.J.; ROBERTSON,J.B.; LEWIS,B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, Madison, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.



## Comportamento ingestivo de ovelhas recebendo diferentes níveis de volumoso extrusado

Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>1</sup>; Paulo Arthur Cardoso Ruela<sup>1</sup>; Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>1</sup>; Adriana Lima Silva<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** O processo de extrusão visa aumentar a digestibilidade dos alimentos. Tendo em vista que a fibra é a principal fonte de alimento para ruminantes, objetivou-se avaliar o efeito de diferentes níveis de volumoso extrusado sobre o comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês. Foram utilizadas vinte ovelhas Santa Inês, com mais de três anos, alocadas em gaiolas metabólicas individuais. O experimento teve duração de quinze dias (dez dias de adaptação e cinco dias de coleta de dados). Utilizou-se o delineamento ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram caracterizados por dietas contendo diferentes níveis de volumoso extrusado (52,5%, 60,0%, 65,0%) e 100% silagem de milho. O volumoso extrusado foi a *Uruchloa*. Para avaliação do comportamento ingestivo os animais foram observados por um período de 24 horas. Foram verificados a cada cinco minutos, se os animais estavam realizando ingestão do alimento e água, ruminação ou ócio. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Houve diferença ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos para todas as variáveis analisadas. O tempo em ingestão foi maior para o tratamento silagem e extrusada 65,0%. O tempo em ruminação e ócio foi maior no tratamento caracterizado pela silagem de milho. O tempo de permanência em mastigação foi menor para os animais que receberam volumoso extrusado. A eficiência de ingestão, ruminação e ócio foram maiores nos tratamentos contendo ração extrusada. A utilização de *Uruchloa* extrusada até o nível de 65,0% em dietas de ovelhas Santa Inês diminui o tempo gasto em ingestão, ruminação e mastigação e aumenta sua eficiência quando comparado à silagem de milho, sem prejudicar a saúde dos animais.

**Palavras-chave:** digestibilidade; extrusão; *Ovis aries*

## Ingestive behavior of sheep receiving different levels of forage extruded

**Abstract:** The extrusion process aims to increase the digestibility of food. Considering that fiber is the main source of feed for ruminants, the objective of this study was to evaluate the effect of different extruded forage levels on the ingestive behavior of Santa Inês sheep. Twenty Santa Inês sheep, older than three years old, were used in individual metabolic cages. The experiment lasted for fifteen days (ten days of adaptation and five days of data collection). A randomized design with four treatments and five replications was used. The treatments were characterized by diets containing different levels of extruded roughage (52,5%, 60,0%, 65,0%) and 100% silage. The massive extruded was *Uruchloa*. To evaluate the ingestive behavior the animals were observed for a period of 24 hours. They were checked every five minutes, whether the animals were performing food intake and water, rumination or idleness. The means of the treatments were compared by the Tukey test at the 5% level of significance. There was a difference ( $p>0,05$ ) between treatments for all variables analyzed. The ingestion time was higher for the silage treatment and extruded 65,0%. The time in rumination and leisure was higher in the treatment characterized by corn silage. The time spent in mastication was lower for the animals that received forage extrudate. Ingestion, rumination and leisure efficiency were higher in treatments containing extruded ration. The use of extruded *Uruchloa* up to the level of 65,0% in Santa Inês sheep diets decreases the time spent ingestion, rumination and chewing and increases its efficiency when compared to corn silage, without harming the animals health.

**Keywords:** digestibility; extrusion; *Ovis aries*

### INTRODUÇÃO

A busca por animais mais eficientes nos sistemas de produção de ruminantes tem feito com que novos métodos de processamento de alimentos sejam desenvolvidos com o objetivo de melhorar a digestibilidade dos nutrientes. A ração extrusada é obtida através do cozimento dos alimentos sob pressão, umidade e alta temperatura, o que resulta na gelatinização do amido e desnaturação da proteína, tornando o alimento altamente digestível. A avaliação do comportamento ingestivo auxilia na determinação da qualidade da dieta e permite a realização de ajustes no manejo alimentar.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da utilização de diferentes níveis de volumoso extrusado (Foragge®) sobre o comportamento ingestivo de ovelhas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, no mês de fevereiro de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas Santa Inês com mais de três anos, alocadas em gaiolas metabólicas individuais de piso ripado suspenso, dispostas de bebedouro, comedouro e cocho para sal mineral. O experimento teve duração de quinze dias, sendo dividido em dois períodos: dez dias de adaptação e cinco dias destinados à coleta de dados. Os tratamentos foram caracterizados por dietas contendo diferentes níveis de volumoso extrusado (52,5%, 60,0%, 65,0%) (Tabela 1) e 100% silagem de milho. O volumoso utilizado no processo de extrusão foi a *Uruchloa*. A avaliação do comportamento ingestivo foi realizada uma vez durante o período de coleta de dados.

Os animais foram submetidos à observação visual por pessoas treinadas, em sistema de revezamento, dispostas de maneira a não incomodar os animais, por um período de 24 horas. No período noturno, o ambiente recebeu iluminação artificial, e as luzes permaneceram acessas durante cinco dias antes da avaliação para promover a adaptação dos animais. Foram verificados a cada cinco minutos, se os animais estavam realizando ingestão do alimento e água, ruminação ou ócio, de acordo com a metodologia proposta por Ficher et al., (1998). Os cálculos das atividades foram feitos em minutos por dia, admitindo que, nos cinco minutos subsequentes a cada observação, o animal permaneceu na mesma atividade.

Utilizou-se o delineamento ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

Tabela 1. Composição bromatológica dos tratamentos (%).

Tratamento	<i>Uruchloa</i>	MS	PB	NDT	EE
Silagem	-	31,18	-	-	-
Foragge® 52,5% *	52,20	91,00	7,00	61,00	1,80
Foragge® 60,0% *	40,00	88,43	18,00	70,00	2,75
Foragge® 65,0% *	55,00	91,00	7,00	61,00	1,80

\*Dados fornecidos pelo fabricante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis analisadas apresentaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 2). Quanto maior o nível de volumoso extrusado, maior foi o tempo de ingestão gasto pelos animais. Aqueles que receberam silagem de milho como fonte de alimento permaneceram maior tempo em ingestão. Valores intermediários foram observados naqueles que receberam volumoso extrusado 65,0% e 60,0%, e o menor tempo em ingestão foi gasto pelos animais que receberam volumoso extrusado 52,5% (Tabela 2). Esses resultados estão relacionados com o nível de fibra presente nos diferentes tratamentos e com o processamento do alimento extrusado. Durante o processo de extrusão ocorre a gelatinização do amido e desnaturação da proteína (SALMAN, 2008), alterando a estrutura inicial do alimento e tornando-o mais digestível, satisfazendo a exigência nutricional dos animais mais rapidamente. Concomitantemente, a eficiência de ingestão (Ef. Ing.) foi maior para os animais que receberam ração extrusada, independente do nível de inclusão de fibra, o que não ocorre em dietas contendo volumosos convencionais, pois estes requerem maior tempo para a manipulação do alimento pelo animal, e para a digestão pelos microrganismos ruminais.

Tabela 2. Efeito da utilização de diferentes níveis de *Uruchloa* extrusada e silagem de milho sobre o comportamento ingestivo (minutos/dia) e consumo de matéria seca em relação ao tempo de ingestão, ruminação e mastigação total (g/min).

Tratamento	Ingerindo	Ruminando	Ócio	Mastigação	Ef. Ing.	Ef. Rum.	Ef. Mast.
Silagem	267,0 A	396,0 A	777,0 B	663,0 A	4,05 B	2,81 B	1,65 B
52,5%	147,0 C	185,0 B	1.108,0 A	332,0 B	15,87 A	13,33 A	6,84 A
60,0%	169,0 BC	179,0 B	1.092,0 A	348,0 B	15,38 A	13,90 A	7,09 A
65,0%	232,0 AB	166,0 B	1.042,0 A	398,0 B	12,12 A	18,41 A	7,06 A
MG	203,75	231,50	1.004,75	435,25	11,85	12,11	5,66
CV (%)	27,74	32,22	10,73	24,76	28,73	40,68	27,37

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey. MG – Média geral; CV – Coeficiente de variação.

O tempo gasto para ruminação (minutos/dia) foi maior no tratamento silagem (Tabela 2). Isso ocorre porque no volumoso extrusado os nutrientes são altamente digestíveis e possuem partículas menores, possibilitando elevada taxa de passagem do alimento. Ao contrário do volumoso extrusado, a silagem de milho possui partículas maiores e os nutrientes são menos digestíveis e a taxa de passagem do alimento é reduzida, sendo assim é necessário maior tempo em ruminação para que estas partículas atinjam tamanhos

desejados e possam seguir para os próximos compartimentos digestórios. Menor tempo em ruminação pode diminuir a produção de saliva e, conseqüentemente, causar desequilíbrios na manutenção do pH ruminal. Mesmo havendo diferença de tempo de ruminação de aproximadamente quatro horas entre o tratamento silagem e o extrusada, nenhum distúrbio metabólico foi observado. A eficiência de ruminação foi menor ( $p>0,05$ ) para o tratamento silagem de milho. O tempo de permanência em ócio foi maior para os animais que receberam ração extrusada (Tabela 2). Como estes animais passaram menos tempo ingerindo e ruminando, conseqüentemente puderam permanecer maior parte do dia em ócio, comparado com aqueles que receberam silagem de milho. A diferença de tempo de permanência em ócio entre o tratamento silagem x extrusada foi de aproximadamente cinco horas. Maior tempo em ócio pode garantir aos animais menor gasto energético para desempenhar outras funções, proporcionando ganhos no seu desempenho.

O tempo gasto em mastigação foi menor ( $p>0,05$ ) para os animais que receberam volumoso extrusado (Tabela 2). O processo de mastigação pelos ruminantes é fundamental para a manutenção da saúde ruminal, tendo em vista que durante a mastigação ocorre a produção da saliva que é responsável pelo tamponamento, evitando possíveis problemas, como por exemplo, acidose. No presente trabalho, não foram observados distúrbios metabólicos.

## CONCLUSÃO

A utilização de *Uruchloa* extrusada até o nível de 65,0% diminui o tempo gasto em ingestão, ruminação e mastigação e aumenta sua eficiência quando comparado à silagem de milho. A *Uruchloa* estrusada 65,0% pode substituir a silagem de milho sem problemas para os animais.

## REFERÊNCIAS

- FISCHER, H., WAGENBACH, D., KIPFSTUHL, J. (1998). Sulfate and nitrate firm concentrations on the Greenland ice sheet: 1. Large-scale geographical deposition changes. **Journal of Geophysical Research** 103: doi: 10.1029/98JD01885. issn: 0148-0227.
- SALMAN, A. K. D. **Utilização da amireia na alimentação de ruminantes**. 1ed. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2008. 21 p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 126).



## Avaliação dos metabólitos proteicos e energéticos de ovelhas consumindo 60% de *Uruchloa* extrusada em substituição à silagem de milho

Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>1</sup>; Paulo Arthur Cardoso Ruela<sup>1</sup>; Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>1</sup>; Adriana Lima Silva<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** O custo com alimentação tem grande representatividade nos sistemas de produção de ruminantes. Os volumosos extrusados podem melhorar a digestibilidade do alimento e ainda diminuir os custos de produção. Diante do exposto, objetivou-se avaliar a inclusão de diferentes níveis de volumoso extrusado associado à silagem de milho em dietas de ovelhas Santa Inês sobre o metabolismo proteico e energético. Utilizou-se vinte ovelhas Santa Inês com mais de três anos, e peso médio corporal de 50kg, alocadas em gaiolas metabólicas individuais de piso ripado suspenso, dispostas de bebedouro, comedouro e cocho para sal mineral. O experimento teve duração de quinze dias, sendo dividido em dois períodos: dez dias de adaptação e cinco dias destinados à coleta de dados. Os tratamentos foram caracterizados por dietas contendo diferentes níveis de Foragge<sup>®</sup> (volumoso extrusado) (20F:80S, 40F:60S, 60F:40S e 80F:20S) associados à silagem de milho. O volume extrusado utilizado para a produção do Foragge<sup>®</sup> foi a *Uruchloa* incluída no nível de 60%. As coletas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram realizadas por venopunção jugular com auxílio de tubos Vacutainer<sup>®</sup> sem anti-coagulante, durante três dias alternados. Utilizou-se o delineamento ao acaso, com quatro tratamentos e quatro repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de regressão ao nível de 5% de significância. Os níveis de ureia apresentaram resposta quadrática de acordo com a inclusão de Foragge<sup>®</sup> na dieta. A proteína total e colesterol mantiveram-se abaixo dos valores de referência, enquanto albumina e triglicérides mantiveram-se acima do recomendado. Ovelhas alimentadas com diferentes níveis de volumoso extrusado associado à silagem de milho podem apresentar alterações no seu metabolismo proteico e energético.

**Palavras-chave:** colesterol; extrusão; *Uruchloa*

## Evaluation of protein and energy metabolites of sheep consuming 60% of extruded *Uruchloa* in replacement of corn silage

**Abstract:** Feeding costs are highly representative of ruminant production systems. Forage extrudates can improve feed digestibility and lower production costs. In view of the above, the objective of this study was to evaluate the inclusion of different levels of extruded forage associated with corn silage in Santa Inês sheep diets on protein and energy metabolism. Twenty years old Santa Inês ewes were used, with a mean body weight of 50kg, allocated to individual metabolic cages of suspended slab, with a drinking fountain, feeder and trough for mineral salt. The experiment lasted for 15 days, being divided into two periods: ten adaptation days and five days for data collection. The treatments were characterized by diets containing different levels of Foragge<sup>®</sup> (extruded) (20F:80S, 40F:60S, 60F:40S and 80F:20S) associated with corn silage. The extrudate volume used for the production of Foragge<sup>®</sup> was *Uruchloa* included at the 60% level. Blood samples were collected for evaluation of the biochemical components by jugular venipuncture using Vacutainer<sup>®</sup> tubes without anti-coagulant for three consecutive days. A randomized design with four treatments and four replications was used. The means of the treatments were compared by the regression test at the 5% level of significance. Urea levels presented a quadratic response according to the inclusion of Foragge<sup>®</sup> in the diet. Total protein and cholesterol remained below the reference values, while albumin and triglycerides remained above the recommended level. Ewes fed with different levels of extruded roughage associated with corn silage may present alterations in their protein and energy metabolism.

**Keywords:** cholesterol; extrusion; *Uruchloa*

### INTRODUÇÃO

O custo com alimentação tem grande representatividade nos sistemas de produção de ruminantes. A utilização do volumoso extrusado em substituição aos convencionais tem sido uma alternativa para melhorar a digestibilidade do alimento e diminuir os custos com transporte, armazenamento, área para plantio e mão de obra. Os ovinos são animais extremamente seletivos, e o nível de inclusão dos ingredientes na dieta pode influenciar no desempenho dos animais.

A avaliação do perfil metabólico dos rebanhos permite determinar possíveis deficiências advindas das dietas antes que a mesma possa prejudicar a condição corporal dos animais, possibilitando que ajustes sejam feitos mais facilmente (PAYNE & PAINE, 1987).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a inclusão de diferentes níveis de volumoso extrusado associado à silagem de milho em dietas de ovelhas Santa Inês sobre o metabolismo proteico e energético.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, no mês de fevereiro de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas Santa Inês com mais de três anos, e peso médio corporal de 50kg, alocadas em gaiolas metabólicas individuais de piso ripado suspenso, dispostas de bebedouro, comedouro e cocho para sal mineral. O experimento teve duração de quinze dias, sendo dividido em dois períodos: dez dias de adaptação e cinco dias destinados à coleta de dados. Os tratamentos foram caracterizados por dietas contendo diferentes níveis de Foragge® (volumoso extrusado) (20F:80S, 40F:60S, 60F:40S e 80F:20S) associados à silagem de milho (Tabela 1). O volume extrusado utilizado para a produção do Foragge® 60% foi a *Uruchloa* incluída no nível de 60%, com adição de amido e minerais. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia (8:00 e 16:00 horas). Para acompanhamento do consumo as sobras foram pesadas e sempre que os valores foram iguais à zero, aumentou-se a quantidade de alimento fornecido em 10% até atingir sobras equivalentes a 10% do ofertado.

Tabela 1. Composição bromatológica do Foragge 60%® *Uruchloa* e da silagem de milho

Nutrientes*	Foragge 60%® (% na MS)	Silagem de milho (% na MS)
MS	88,43	31,18
PB	7	-
NDT	70	-
EE	2,75	-

\*Dados fornecidos pelo fabricante.

As coletas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram realizadas por venopunção jugular com auxílio de tubos Vacutainer® sem anti-coagulante, durante três dias alternados, sempre no período da manhã, antes do fornecimento da primeira alimentação. As amostras de sangue coletadas foram centrifugadas a 3000 rpm por 10 minutos, sendo os soros separados em alíquotas, guardados em microtubos e armazenados em freezer a -5°C para posterior análise laboratorial. Todas as amostras foram processadas em analisador bioquímico automatizado (Bioplus® 2000), usando kit comercial da Biotécnica®. Os componentes bioquímicos para determinação do metabolismo energético foram: triglicerídeos e colesterol; e, para determinação do metabolismo proteico foram: ureia, albumina, creatinina, proteína total e ácido úrico. Os resultados encontrados foram obtidos através da média dos três dias de coleta.

Utilizou-se o delineamento ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas pelo estudo de regressão ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para ureia sanguínea apresentaram resposta quadrática na medida em que se aumentou o nível de inclusão do Foragge® 60% na dieta (Tabela 2). Durante o processo de extrusão a proteína passa por uma desnaturação, voltando a sua forma primária, consequentemente aumentando sua digestibilidade e fermentabilidade no rumen, o que pode explicar o aumento dos níveis de ureia de acordo com o aumento da inclusão do Foragge® 60% na dieta. Além disso, com o aumento na inclusão de Foragge® 60% ocorre também aceleração na taxa de passagem do alimento pelo rumen, o que diminuiu o tempo de acesso ao alimento pelos microrganismos. Com isso, a proteína que chega ao rumen é convertida em amônia e a mesma é convertida em ureia no fígado, para que posteriormente seja excretada pela urina e/ou reciclada via saliva.

Tabela 2. Concentração média dos metabólitos proteicos e energéticos em função dos tratamentos .

Tratamento	Ureia <sup>1</sup> (mg/dL)	Albumina (g/dL)	Proteína Total (g/dL)	Creatinina (mg/dL)	Ácido Úrico <sup>2</sup> (mg/dL)	Triglicerídeos (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)
20F:80S	21,86	3,97	2,78	0,68	0,72	39,10	37,00
40F:60S	28,46	3,81	2,33	0,79	0,34	47,20	37,26
60F:40S	39,66	3,36	4,34	0,86	0,39	37,93	34,06
80F:20S	32,53	3,55	2,48	0,78	0,26	48,33	35,53
MG	30,63	3,67	2,98	0,78	0,42	43,14	35,96
CV	18,11	15,68	30,72	18,77	-	14,17	18,75
VR	17,1 – 42,8	2,4 – 3,0	6,0 – 7,9	1,2 – 1,9	0,0 – 1,9	9,0 – 30,0	52,0 – 76,0

MG – média geral; CV – coeficiente de variação; VR – valor de referência (KANEKO, HARVEY e BRUSS, 1997). <sup>1</sup>  $Y = 2,66640 + 1,074348X - 0,008584X^2$   $R^2 = 84,23\%$ ; <sup>2</sup> Estatística não paramétrica por não ajustar a normalidade (KRUSKALL e WALLIS, 1952).

A concentração deste componente na corrente sanguínea dos animais pode indicar excesso ou deficiência proteica na dieta (GONZÁLEZ et al., 2000). Entretanto, como todos os valores encontrados mantiveram-se dentro do padrão indicado por Kaneko, Harvey e Bruss (1997), podemos concluir que não houve excesso ou falta deste nutriente na dieta. Enquanto a ureia demonstra o estado proteico em curto prazo, a albumina o demonstra em longo prazo (PAYNE e PAYNE, 1987), sendo esta última considerado o indicador mais sensível para determinar o estado nutricional proteico. Os níveis de albumina permaneceram pouco acima dos valores de referências (Tabela 2), e não apresentaram diferença entre os tratamentos ( $P < 0,05$ ), indicando bom estado nutricional proteico.

Os níveis de creatinina e proteína total encontram-se abaixo dos valores de referência (Tabela 2). A creatinina é um metabólito usado para o armazenamento de energia no músculo (GONZÁLEZ et al., 2000), e como os animais permaneceram em gaiolas metabólicas durante o período experimental, isto pode ter limitado o gasto energético pelos animais, ocasionando queda nos valores de creatinina sanguínea. Já os valores observados para proteína total podem estar relacionados à elevada taxa de passagem que o volumoso extrusado tem no rumem devido a maior solubilidade da proteína, já que os valores de proteína da dieta estavam adequadamente balanceados. O ácido úrico está relacionado com a quantidade de proteína microbiana disponível para a digestão intestinal e seus valores estão dentro da faixa recomendada (Tabela 2).

Os triglicerídeos servem, principalmente, como fonte de energia metabólica celular, acumulando-se no tecido adiposo, de onde são mobilizados em resposta às demandas energéticas do corpo, desta forma, os elevados valores observados para triglicerídeos no presente estudo podem ser em função do baixo gasto energético pelos animais, pois os mesmos encontravam-se em gaiolas metabólicas, com alimento e água de fácil acesso. A queda nos níveis de colesterol pode estar relacionadas à seleção dos animais pelo alimento extrusado que não é tão eficaz como o volumoso convencional em produzir ácido acético, que é o principal ácido graxo volátil precursor da síntese de gordura em ruminantes, além disso, o volumoso extrusado continha pouco extrato etéreo (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

Ovelhas alimentadas com diferentes níveis de volumoso extrusado associado à silagem de milho podem apresentar alterações no seu metabolismo proteico e energético, sem causar efeitos deletérios. Podendo assim substituir em até 80% a silagem de milho

## REFERÊNCIAS

GONZÁLEZ, F. H. D. Uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; PATIÑO, H.O.; RIBEIRO, L.A. **O Perfil metabólico em uso em nutrição e doenças nutricionais**. Porto Alegre: UFRGS, 2000. p. 32-72.

KANEKO JJ, HARVEY JW, BRUSS ML. Appendixes. Kaneko JJ. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 1997. P. 877-901.

KRUSKAL, W.H.; WALLIS, W.A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal American Statistical Association*, v.47, 1952. P. 583-621.

PAYNE, J.M., PAYNE, S. **The metabolic profile test**. Oxford: Oxford University Press. 1987. 179p.



## Composição centesimal dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado

Marina Rose Campos Barroso<sup>1</sup>; Mara Sampaio Feitosa<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>1</sup>; Elisabeth Mary Cunha da Silva<sup>1</sup>; Ana Sancha Malveira Batista<sup>2</sup>; Guilherme Rocha Moreira<sup>3</sup>; Mayara Silva Araújo<sup>1</sup>; Francisca Érika Magalhães de Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

**Resumo:** A região nordeste do Brasil é tradicionalmente ligada à ovinocultura, consistindo em atividade de impacto econômico e social. O uso de alimentos alternativos na região tem como objetivo principal reduzir os custos na produção e elevar a qualidade da carne. Portanto, objetivou-se avaliar a composição centesimal dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado (RCD). Foram utilizados 35 cordeiros, não-castrados, com peso corporal médio inicial de  $16,86 \pm 1,34$  kg e, aproximadamente, 70 dias de idade. Os animais foram distribuídos em baias individuais em delineamento experimental inteiramente casualizado. O resíduo foi adquirido úmido e, posteriormente, desidratado ao sol. As rações experimentais consistiram em cinco níveis de inclusão do RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) na porção concentrada. Os percentuais de inclusão do RCD nas rações experimentais influenciaram ( $P < 0,05$ ) as variáveis da composição centesimal dos músculos avaliados, excetuando os teores de umidade e matéria mineral no músculo *Semimembranosus*. Verificou-se comportamento linear crescente para o teor de proteína nos dois músculos avaliados, em que, a cada 1% de RCD incluído na ração, o conteúdo deste nutriente aumentava 0,02% em ambos os músculos. O resíduo de cervejaria desidratado, quando adicionado na porção concentrada da ração, influencia a composição da carne de cordeiros Santa Inês, aumentando o teor de proteína e reduzindo o teor de lipídeo.

**Palavras-chave:** carne ovina; pequenos ruminantes; subproduto

## Centesimal composition of the *Longissimus lumborum* and *Semimembranosus* muscles of Santa Inês lambs fed with brewers dried grain

**Abstract:** The Northeast region of Brazil is traditionally related to sheep farming, which is an activity of economic and social impact. The use of alternative foods in the region is primarily aimed to reducing production costs and raising the quality of meat. The quality of the meat is directly connected to the consumer; due to it is an important factor in the choice of the product. This work aims to evaluate the centesimal composition of Santa Inês lambs fed with brewer dried grain (BDG). Thirty-five males, non-castrated, with average initial weight of  $16,86 \pm 1,34$  kg and 70 days of age were used. The design was completely randomized, divided into five experimental rations of inclusion of the BDG (0; 20; 40; 60 and 80%) in seven replicates. The residue was acquired moist and then dehydrated under the sun. It was observed that the percentages of inclusion of the brewer dried grain in the diet changed ( $P < 0,05$ ) the centesimal composition of the muscles in question, with the exception of the moisture and mineral matter contents present in the *Semimembranosus*. There was an increasing of linear behaviour for the protein content in both muscles, which, for each 1% BDG included in the diet, the content of this nutrient increased 0.02% in both muscles. The brewer dried grain, when added in portion of the ration, can influence the composition of the Santa Inês lamb meat, increasing the protein content and reducing the lipid content.

**Keywords:** lamb meat; small ruminant; sub product

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Brasil, especialmente na região Nordeste, é uma atividade de grande relevância econômica e social, consistindo em fonte protéica de excelente qualidade e com importante papel de inclusão do homem do campo. Para que haja melhor aproveitamento do potencial dessa espécie animal, é indispensável a utilização de sistema de produção que se adapte às condições de criação no semi-árido nordestino. Desta forma, o uso de alimentos alternativos na alimentação de ruminantes surge como uma forma de tentar promover a redução da utilização de alimentos concentrados tradicionais, os quais podem apresentar custo de aquisição mais elevado. O uso de subprodutos agroindustriais, como o resíduo de cervejaria desidratado, na ovinocultura de corte pode ser uma alternativa eficiente na redução de custos para o produtor, além disso, pode consistir em fonte de renda alternativa para as agroindústrias e contribuir para a conservação do meio ambiente (BROCHIER e CARVALHO, 2009). A utilização do referido

resíduo como componente da alimentação de ruminantes pode resultar em ganhos de peso consideráveis, influenciando ainda, a qualidade da carne (COSTA et al., 2011).

## OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se avaliar a composição da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Setor de Digestibilidade do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, no município de Fortaleza, Ceará. O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira localizada na região metropolitana de Fortaleza. Para a desidratação, o resíduo foi distribuído em lonas plásticas e exposto ao sol durante oito dias. Após a secagem, o resíduo de cervejaria desidratado (RCD) foi pesado, acondicionado em sacos plásticos e posteriormente incluso na proporção de 0; 20; 40; 60 e 80% da porção concentrada das rações experimentais. Foram utilizados 35 cordeiros da raça Santa Inês, machos, não castrados, com idade média de 70 dias, e peso corporal inicial de  $16,00 \pm 1,69$  kg. A duração do experimento foi determinada pelo tempo necessário para que a média de peso corporal (PC) de um dos tratamentos atingisse 28 kg, momento em que todos os animais foram abatidos. Antes do abate, os animais foram pesados para obtenção do PC, sendo em seguida, submetidos a jejum de alimentos sólidos e água por 18 horas. As carcaças permaneceram por 24 horas a 4°C na câmara frigorífica. Posteriormente, foram retirados da meia carcaça esquerda, os músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*, os quais foram embalados à vácuo em sacos plásticos e congelados, para realizar as análises de composição centesimal. Para a avaliação da composição centesimal dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*, foram determinados os teores de umidade, proteína e matéria mineral de acordo com os procedimentos recomendados pela AOAC (1990). As variáveis foram submetidas aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, para verificação de normalidade e homocedasticidade, respectivamente. Foi realizada análise de variância e regressão, sendo utilizado o teste F ( $P < 0,05$ ). O software estatístico utilizado para essas análises foi o Sisvar 5.3 build 77.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do RCD na ração dos cordeiros influenciou ( $P < 0,05$ ) a composição centesimal dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*, com exceção do teor de umidade e matéria mineral no segundo, evidenciando o efeito da alimentação sobre a composição química da carne ovina (Tabela 1). O aumento linear verificado no percentual de umidade e proteína no músculo *Longissimus lumborum* pode ser explicado pelo fato da proteína corporal ser responsável pela captação da molécula de água (umidade) presente na carne (SANTOS et al., 2008). Existe, portanto, uma relação diretamente proporcional entre os componentes água e proteína, já que parte da água no músculo encontra-se ligada à proteína. Verificou-se comportamento semelhante no músculo *Semimembranosus* em relação ao teor de proteína, em que a cada 1% de RCD incluído na ração promoveu um aumento de 0,02% no teor de proteína presente na carne, entretanto o teor de umidade neste músculo, não foi influenciado pela inclusão do resíduo. Com relação à matéria mineral, o ARC (1988) descreve que a sua concentração aumenta à medida que o peso vivo do animal aumenta, provavelmente devido à deposição de minerais no tecido ósseo com o crescimento do animal, porém isso não foi observado no presente estudo. A matéria mineral, no músculo *Longissimus lumborum*, esteve em maior quantidade quando a adição do subproduto foi de 50%, apresentando valor máximo de 1,09%, enquanto que o peso vivo final foi maior nos animais que não receberam o RCD.

Tabela 1 – Composição centesimal dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado na porção concentrada da ração

Variável (%)	Resíduo de cervejaria desidratado (%)					EPM <sup>1</sup>	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
<i>Longissimus lumborum</i>							
Umidade <sup>2</sup>	70,80	72,10	72,85	72,89	73,66	0,19	<0,0001
Proteína <sup>3</sup>	20,76	21,97	21,62	22,86	22,37	0,17	0,0022
Matéria mineral <sup>4</sup>	0,90	1,00	1,09	1,08	1,01	0,01	<0,0001
Lipídeos <sup>5</sup>	4,88	3,56	2,68	2,79	2,16	0,13	<0,0001
<i>Semimembranosus</i>							
Umidade <sup>6</sup>	72,57	72,97	73,76	72,99	72,91	0,18	0,5867
Proteína <sup>7</sup>	20,56	21,62	20,99	21,25	22,70	0,26	0,0397
Matéria mineral <sup>8</sup>	1,09	1,07	1,07	1,05	1,05	0,01	0,3204
Lipídeos <sup>9</sup>	3,85	2,87	2,88	2,86	2,70	0,10	0,0030

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup> $\hat{Y} = 71,16 + 0,03X$  ( $R^2 = 0,91$ ); <sup>3</sup> $\hat{Y} = 21,09 + 0,02X$  ( $R^2 = 0,67$ ); <sup>4</sup> $\hat{Y} = 0,89 + 0,00813X - 0,000082X^2$  ( $R^2 = 0,99$ ); <sup>5</sup> $\hat{Y} = 4,46 - 0,031X$  ( $R^2 = 0,86$ ); <sup>6</sup> $\hat{Y} = 73,04^{NS}$ ; <sup>7</sup> $\hat{Y} = 20,64 + 0,02X$  ( $R^2 = 0,58$ ); <sup>8</sup> $\hat{Y} = 1,07^{NS}$ ; <sup>9</sup> $\hat{Y} = 3,49 - 0,011X$  ( $R^2 = 0,62$ ); NS= não significativo; \*Significativo a 5% de probabilidade.

A redução dos teores de lipídeos presentes nos músculos analisados, com o aumento dos percentuais do RCD, pode estar diretamente relacionada com o peso corporal dos cordeiros, o qual decresceu à medida que o ingrediente avaliado foi adicionado ao concentrado, pois quanto menor o peso do animal abatido, menor o percentual de lipídeos na carne.

## CONCLUSÃO

O resíduo de cervejaria desidratado, quando adicionado na porção concentrada da ração, influencia a composição da carne de cordeiros Santa Inês, aumentando o teor de proteína e reduzindo o teor de lipídeo.

## APOIO

Ao CNPq pelo suporte financeiro à pesquisa (Proc.474447/2013-8) e a FUNCAP pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL RESEARCH COUNCIL - ARC (Farnham Royal, Inglaterra). **The nutrient requirements of farm livestock**. 3. ed. Wallingford: CAB International, 1988. 351p.

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. **Official methods of analysis**. 15. ed. Arlington: AOAC International. 1990. 1117 p.

BROCHIER, M. A., CARVALHO, S. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Ciência Agrotécnica**, v.33, n. 5, p. 1392-1399, 2009.

COSTA, R. G. et al. Composição centesimal e análise sensorial da carne de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo melão em substituição ao milho. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.40, n.12, p.2799-2804, 2011.

SANTOS, C. L. et al. Análise centesimal dos cortes da carcaça de cordeiros Santa Inês e Bergamácia. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 28, n.1, p.51-59, 2008.



## Alterações de cor da carne ovina marinada com umectantes

Patrícia de Oliveira Lima<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo<sup>1</sup>; Andreza Kelly Santos de Andrade<sup>1</sup>; Lucas de Oliveira Soares Rebouças<sup>1</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>1</sup>; Jovilma Maria Soares de Medeiros<sup>1</sup>; Jean Berg Alves da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido

**Resumo:** Com o objetivo de avaliar o efeito do ácido láctico, do tripolifosfato de sódio e da combinação destes dois aditivos sobre a coloração da carne, foi adquirida carne ovina *in natura*, que foi subdividida em quatro grupos amostrais, sendo eles: AL: carne com ácido láctico, TPF: carne com tripolifosfato de sódio, ALTPF: carne com ácido láctico e tripolifosfato de sódio e controle: carne sem aditivos, realizando-se análises físicas após a aplicação dos tratamentos (dia 0) e após 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento refrigerado. Em triplicata, a cor da carne foi analisada através do colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE L\*a\*b\*), cujo sistema considera as coordenadas L\* luminosidade (preto/branco), a\* teor de vermelho (verde/vermelho) e b\* teor de amarelo (azul/amarelo). A associação entre os aditivos apresentou uma menor alteração de cor ao longo dos dias de armazenamento. Desse modo, o uso do ácido láctico, tripolifosfato de sódio e, sobretudo sua combinação podem ser alternativas viáveis para a preservação das características qualitativas da carne ovina, sendo a associação entre eles a melhor maneira de preservar a cor da carne ovina sob refrigeração.

**Palavras-chave:** parâmetros qualitativos; propriedades da carne; aditivos

## Changes in color of marinated mutton with humectants

**Abstract:** To evaluate the effect of lactic acid, sodium tripolyphosphate and the combination of these two additives on the coloring of the meat, inbred sheep meat was obtained, which was subdivided into four sample groups: AL: meat with acid TFA: Meat with sodium tripolyphosphate, ALTPF: meat with lactic acid and sodium tripolyphosphate and control: meat without additives, physical analyzes were performed after treatments (day 0) and after 3, 6, 9 and 12 days of refrigerated storage. In triplicate, the color of the meat was analyzed using the Konica Minolta colorimeter, CM-700d / 600d (CIE System L \* a \* b \*), whose system considers the coordinates L \* luminosity (black / white), \* red (green / red) and b \* yellow (blue / yellow) content. The association between the additives showed a lower color change throughout the days of storage. Thus, the use of lactic acid, sodium tripolyphosphate and, in particular, their combination may be viable alternatives for the preservation of the qualitative characteristics of ovine meat, and the association between them is the best way to preserve the color of the lamb meat under refrigeration.

**Keywords:** meat additives; meat properties; meat quality

### INTRODUÇÃO

A cor da carne é o fator de maior importância no momento da compra do produto, influenciando indiretamente na vida de prateleira, uma vez que o consumidor discrimina a carne escura ao associar esta cor com carne de animais velhos e com maior dureza, uma relação que muitas vezes não é verdadeira, dessa forma caracterizando como critério básico de escolha, a não ser que existam outros fatores extremamente deficientes como o odor, por exemplo (MONTE et al. 2012).

Normalmente, a coloração da carne é determinada pela concentração total de mioglobina (proteína envolvida nos processos de oxigenação do músculo) e pelas proporções relativas desse pigmento no tecido muscular (Costa et al., 2011). A cor da carne pode ser medida de forma objetiva através da utilização do colorímetro, o qual determina a cor da carne através das coordenadas L\*, a\* e b\*, responsáveis pela luminosidade, teor de vermelho e amarelo, respectivamente (ZEOLA et al., 2007).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do ácido láctico, do tripolifosfato de sódio e da combinação destes dois aditivos sobre a coloração da carne ovina *in natura*.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A carne ovina utilizada foi oriunda de 24 animais criados em sistema intensivo. A idade média de abate dos animais foi de 6 meses e o abate dos mesmos foi conduzido no abatedouro inspecionado, seguindo protocolo padrão. Foi selecionado para a análise o músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé), que permaneceu sob refrigeração até o preparo das amostras em laboratório. Após a separação da gordura e tecido conjuntivo, a porção cárnea foi subdividida em quatro lotes, sendo cada um submetido a um tratamento, onde foi utilizada a adição de ácido láctico (AL) e tripolifosfato de sódio (TPF), além do controle. As amostras foram imersas por 15 minutos em soluções com as concentrações descritas a seguir: carne adicionada de 5% de ácido láctico (AL), carne adicionada de 5% de tripolifosfato de sódio (TPF), carne adicionada de 2,5% de ácido láctico + 2,5% de tripolifosfato de sódio (ALTPF), e carne controle (sem adição de conservantes, imersa apenas em água destilada). Todas as amostras foram armazenadas em temperatura de refrigeração,  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ , e posteriormente submetidas a análises para verificação da qualidade microbiológica e físico-química da carne.

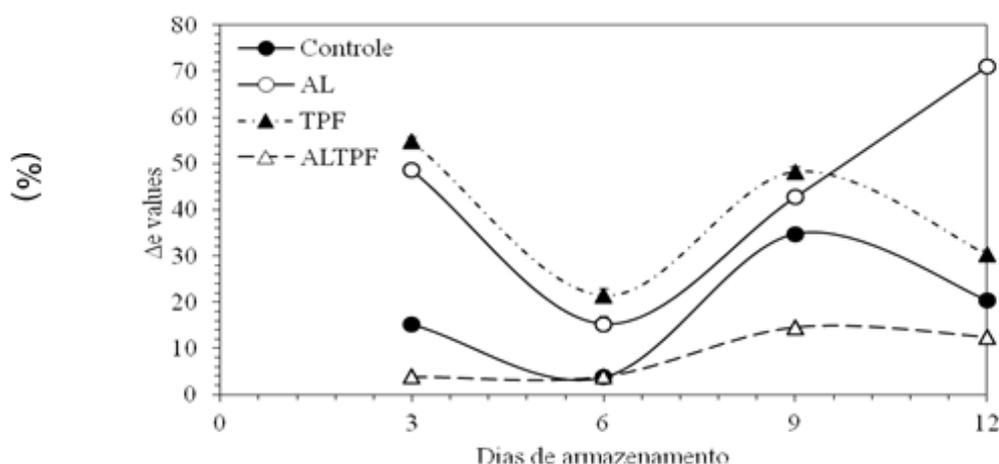
Em triplicata, as amostras de carne seguiram para análise de cor através do colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE  $L^*a^*b^*$ ), cujo sistema considera as coordenadas  $L^*$  luminosidade (preto/branco),  $a^*$  teor de vermelho (verde/vermelho) e  $b^*$  teor de amarelo (azul/amarelo).

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quanto à variação da cor, visualizada no gráfico 01, é perceptível que o tratamento com o ácido láctico foi o que provocou maior alteração na coloração da carne tornando-a mais pálida, possivelmente pela desnaturação da mioglobina, pigmento muscular, em decorrência da acidificação do meio.

Gráfico 01. Variação total de cor obtida durante armazenamento da carne ovina submetida a diferentes tratamentos com adição de ácido láctico, tripolifosfato de sódio e a associação entre eles.



AL: Ácido láctico; TPF: Tripolifosfato de sódio; ALTPF: Ácido láctico + Tripolifosfato de sódio;  $\Delta$ : Variação total de cor

Maganhinet al. (2007) relataram a existência de uma correlação negativa significativa entre o valor de  $L^*$  e pH, indicando que quanto menor o pH maior a luminosidade, ou seja, mais pálida apresenta-se a carne e vice-versa. Ao pesquisar o efeito da marinação com soluções de tripolifosfato na carne suína, Fernández-López et al. (2004) não verificaram diferença significativa ( $p > 0,05$ ) para a intensidade de amarelo entre a carne marinada e o produto *in natura*, porém relataram alteração no teor de luminosidade do produto. O tratamento que menos alterou a coloração da carne foi o ALTPF, devido a uma possível interação entre os aditivos provocando uma estabilização do pH, permitindo uma melhor manutenção da cor. O tratamento com adição do TPF apresentou alteração semelhante ao controle, porém apresentando uma coloração mais avermelhada.

## CONCLUSÃO

O uso do ácido láctico, tripolifosfato de sódio e, sobretudo sua combinação podem ser alternativas viáveis para a preservação das características qualitativas da carne ovina, sendo a associação entre eles a melhor maneira de preservar a cor da carne ovina sob refrigeração.

## REFERÊNCIAS

COSTA, Roberto Germano et al . Qualidade física e sensorial da carne de cordeiros de três genótipos alimentados com rações formuladas com duas relações volumoso: concentrado. **R. Bras. Zootec.**, Viçosa , v. 40, n. 8, p. 1781-1787, Aug. 2011 .

FERNÁNDEZ-LÓPEZ, J.; SAYAS-BARBERÁ, E.; PÉREZ-ALVAREZ, J.A. et al. Effect of sodium chloride, sodium tripolyphosphate and pH on color properties of pork meat. *Color Research & Application*, v.29, n.1, p.67-74, 2004

MAGANHINI, Magali Bernardes et al. Carnes PSE (Pale, Soft, Exudative) e DFD (Dark, Firm, Dry) em lombo suíno numa linha de abate industrial. **Ciênc. Tecnol. Aliment.**, Campinas, v. 27, n. 1, p.69-72, ago. 2007.

MONTE, A. L. S. et al. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Campina Grande, v. 8, n. 3, p. 11-17, jul./set. 2012.

ZEOLA, Nivea Maria Brancacci Lopes et al. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 564, n. 102, p.215-224, 2007.



## Prevalência sorológica de *Mycoplasma agalactiae* em rebanhos de caprinos leiteiros na mesorregião metropolitana de Fortaleza – CE.

Renato Mesquita Peixoto<sup>1</sup>; Maria Fátima da Silva Teixeira<sup>2</sup>; Alice Andrioli<sup>3</sup>; Raymundo Rizado Pinheiro<sup>4</sup>; Francisco Selmo Fernandes Alves<sup>5</sup>; Vanderlan Warlington Souza dos Santos<sup>6</sup>; Maximiana Mesquita de Sousa<sup>7</sup>; Germana Rodrigues Amaral<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Ceará - PPGCV/UECE; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará - UECE; <sup>3</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos;

<sup>4</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>5</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>6</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido - PPGCA/UFERSA;

<sup>7</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido - PPGCA/UFERSA; <sup>8</sup>Universidade Estadual do Vale do Acaraú - UVA

### Resumo:

**Resumo:** No Nordeste brasileiro a caprinocultura leiteira tem demonstrado crescimento, porém manejo sanitário inadequado aliado à realização de feiras e exposições agropecuárias, bem como o livre comércio sem fiscalização, tem promovido à disseminação de patógenos/enfermidades entre rebanhos. Dentre os microorganismos patogênicos presentes nos rebanhos se destacam as bactérias do gênero *Mycoplasma*, causadora da Agalaxia Contagiosa, cujo principal agente é o *Mycoplasma agalactiae*. Assim, objetivou-se detectar a presença de anticorpos anti-*Mycoplasma agalactiae* em rebanhos de caprinos leiteiros na mesorregião metropolitana de Fortaleza no estado do Ceará. Esse estudo foi composto por sete propriedades, situadas em quatro municípios (Aquiraz, Caucaia, Fortaleza e Horizonte). Utilizaram-se 159 animais (136 fêmeas e 23 machos), todos de raça com aptidão leiteira, criados em sistema intensivo ou semi-intensivo. Coletou-se o sangue por venipunção da veia jugular, e após processamento o soro foi submetido ao kit comercial de imunoenensaio enzimático da IDEXX Laboratories™. Os resultados evidenciaram que 0,63% (1/159) das amostras apresentaram anticorpos contra *Mycoplasma agalactiae*, comprovando a existência de infecção na mesorregião metropolitana de Fortaleza e a necessidade de delinear medidas que interrompam a disseminação do patógeno no estado do Ceará. Portanto, conclui-se que a presença de anticorpos anti-*Mycoplasma agalactiae* na mesorregião metropolitana de Fortaleza é baixa, no entanto medidas preventivas tornam-se necessárias como forma de prevenir aumentos da prevalência de Agalaxia Contagiosa nos rebanhos cearenses.

**Palavras-chave:** caprinocultura leiteira; diagnóstico; imunoenensaio enzimático

## Serological prevalence of *Mycoplasma agalactiae* in herds of dairy goats in the metropolitan mesoregion of Fortaleza - CE

**Abstract:** In the Northeast of Brazil, dairy goat breeding it has demonstrated shown growth, however inadequate sanitary management combined with fairs and agricultural expositions, as well as free trade without inspection, has promoted the spread of pathogens / diseases among herds. Among the pathogenic microorganisms present in the herds are the bacteria of the genus *Mycoplasma*, which causes Contagious Agalaxia, whose main agent is *Mycoplasma agalactiae*. The objective of this study was to detect the presence of anti-*Mycoplasma agalactiae* antibodies in dairy herds in the Fortaleza metropolitan mesoregion in the state of Ceará. This study was composed of seven properties, located in four municipalities (Aquiraz, Caucaia, Fortaleza and Horizonte). A total of 159 animals (136 females and 23 males), all of breed with milk aptitude, raised in an intensive or semi-intensive system. The blood was collected by venipuncture of the jugular vein, and after processing the serum was subjected to IDEXX Laboratories™ commercial kit to the immunoenzymatic assay. The results showed that 0.63% (1/159) of the samples showed antibodies against *Mycoplasma agalactiae*, proving the existence of infection in the Fortaleza metropolitan mesoregion and the need to outline measures that interrupt the spread of the pathogen in the state of Ceará. Thus, it is concluded that the presence of anti-*Mycoplasma agalactiae* antibodies in the metropolitan Fortaleza mesoregion is low, however, preventive measures become necessary as a way of preventing increases in the prevalence of contagious agalactia in Ceará's herds.

**Keywords:** dairy goat; diagnosis; enzyme immunoassay

### INTRODUÇÃO

#### Introdução

Na região Nordeste a caprinocultura leiteira tem demonstrado crescimento e assumindo caráter importante no agronegócio do semiárido brasileiro. Entretanto, o crescimento produtivo é restringido pelo manejo sanitário inadequado que possibilita a entrada de patógenos nos rebanhos e consequentemente prejudicando a produtividade da caprinocultura. Dentre essas enfermidades as ocasionadas por bactérias do gênero *Mycoplasma* tem se destacado, como por exemplo, a Agalaxia Contagiosa, enfermidade que

afeta pequenos ruminantes e resulta em mudanças na consistência do leite, redução da produção leiteira de até 100%, bem como casos de artrite, mamite, pneumonia, ceratoconjuntivite e aborto, sendo o *Mycoplasma agalactiae*, um dos principais agentes causadores (GÓMEZ-MARTÍN et al., 2013). Os dados epidemiológicos e clínicos fornecem informações sobre a presença do patógeno no rebanho, sendo o diagnóstico de suma importância, pois a maioria dos animais portadores do patógeno são assintomáticos. Dentre os testes laboratoriais de imunodiagnóstico, o ensaio de imunoadsorção enzimática (ELISA) é o mais utilizado devido sua praticidade e eficácia (KUMAR et al., 2014).

## OBJETIVOS

### Objetivos

Portanto, objetivou-se com o presente estudo detectar a presença de anticorpos anti-*Mycoplasma agalactiae* em rebanhos de caprinos leiteiros na mesorregião metropolitana de Fortaleza no estado do Ceará.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Material e Métodos

A pesquisa foi realizada na mesorregião metropolitana de Fortaleza do estado do Ceará, em sete propriedades com maior representatividade na produção de leite para o estado ou para mesorregião, situadas em quatro municípios (Aquiraz, Caucaia, Fortaleza e Horizonte). O trabalho seguiu os princípios éticos da experimentação animal, sendo submetido e aprovado pelo Comitê de Ética do Uso de Animais da Universidade Estadual Vale do Acaraú (CEUA/UVA), recebendo o seguinte número de protocolo 012.12. Foram utilizados neste experimento 159 animais, dos quais, 136 eram fêmeas e 23 reprodutores caprinos, sendo todos de raça pura e com aptidão leiteira. Os animais eram criados em sistema intensivo ou semi-intensivo. O soro sanguíneo foi obtido a partir da coleta de sangue por meio da punção da veia jugular, seguido de centrifugação a 1500G por 10 minutos. Para a detecção de anticorpos anti-*Mycoplasma agalactiae*, foi utilizado o kit comercial de imunoensaio enzimático da IDEXX Laboratories™ (IDEXX *M. agalactiae* Screening; IDEXX Laboratories™, EUA) segundo as recomendações do fabricante, com diluição dos soros de 1:20 com valor de corte igual ou superior a 60% de percentual de reconhecimento de anticorpos. Para a análise estatística elaborou-se um banco de dados, com os resultados sendo expressos em percentagem e analisados pelo programa IBM® SPSS® Statistics versão 21.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Resultados e Discussão

Por intermédio das análises sorológicas evidenciou-se que das 159 amostras examinadas em 0,63% (1/159) foi detectado anticorpos anti-*Mycoplasma agalactiae*, demonstrando que os animais da mesorregião metropolitana de Fortaleza não estão isentos da presença desta bactéria. Vale ainda salientar que o percentual de 0,63% evidenciado nesse estudo é inferior ao relatado em outros dois estados do Brasil, como: 10,3% em Sergipe (SANTOS et al., 2015), e 27,7% em São Paulo (AZEVEDO et al., 2015). No entanto, apesar dessa baixa prevalência, devem-se delinear medidas sanitárias a fim de evitar aumento desses índices, e conseqüentemente o estabelecimento do patógeno entre os rebanhos cearenses, para que assim não venha ocasionar graves prejuízos econômicos e produtivos. No presente estudo, a amostra soropositiva era proveniente de uma matriz de uma propriedade situada no município de Horizonte, a qual era mantida em sistema de criação intensivo, fato esse que tende a propiciar a disseminação do agente uma vez que os animais ficam aglomerados e juntos ao longo do dia. Segundo Azevedo et al. (2006) as tentativas de melhorar geneticamente a qualidade do rebanho, tem propiciado o número elevado de casos desta enfermidade diagnosticados no território brasileiro, pois a medida que introduz animais advindo de propriedades com grande incidência para *Mycoplasma agalactiae*, favorece a contaminação em novos rebanhos e promove maiores perdas econômicas. Adicionalmente, a realização de feiras e exposições agropecuárias sem uma fiscalização adequada contribui para disseminação da doença nos rebanhos.

## CONCLUSÃO

### Conclusões

A presença de anticorpos anti-*Mycoplasma agalactiae* na mesorregião metropolitana de Fortaleza é baixa, no entanto, por estarem presentes, medidas preventivas tornam-se necessários para impedir possíveis aumentos da infecção nos rebanhos cearenses.

## APOIO

À Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo aporte financeiro; à Embrapa Caprinos e Ovinos e ao Laboratório de Virologia da Universidade Estadual do Ceará - UECE, pelo apoio e suporte técnico; ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo auxílio financeiro deste trabalho por meio do edital CNPq/MAPA/SDA N° 64/2008 e processo n° 578438/2008-9; e ao Conselho de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) mediante aprovação de projeto edital CAPES/EMBRAPA 15/2014 proposta 145 na forma de concessão da bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

### Referências

AZEVEDO, E.O. et al. Contagious agalactia by *Mycoplasma agalactiae* in small ruminants in Brazil: first report. **Brazilian Journal of Microbiology**, v.37, n.4, p.576-581, 2006.

AZEVEDO, E.O. et al. Agalaxia contagiosa. Um “novo” problema para caprinos e ovinos no Brasil. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.18, n.2, p.34-38, 2015.

GÓMEZ-MARTÍN, A. et al. Contagious agalactia due to *Mycoplasma spp.* in small dairy ruminants: Epidemiology and prospects for diagnosis and control. **The Veterinary Journal**, v. 198, n. 1, p. 48-56, 2013.

KUMAR, A. et al. *Mycoplasma agalactiae*, an etiological agent of contagious agalactia in small ruminants: A Review. **Veterinary Medicine International**, v.2014, 2014.

SANTOS, O.M. et al. Agalaxia contagiosa em ovinos e caprinos do Estado do Sergipe: dados preliminares. **Scientia Plena**, v.11, n.4, 2015.



## Análise microbiológica da carne ovina marinada com umectantes

Patrícia de Oliveira Lima<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo<sup>1</sup>; Andreza Kelly Santos de Andrade<sup>1</sup>; Lucas de Oliveira Soares Rebouças<sup>1</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>1</sup>; Jovilma Maria Soares de Medeiros<sup>1</sup>; Jean Berg Alves da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido

**Resumo:** A cada dia os consumidores exigem que os alimentos apresentem uma elevada qualidade nutricional bem como uma maior segurança alimentar, entretanto os produtos com altas concentrações de nutrientes, como a carne por exemplo, também são os que apresentam maiores desafios na conservação, desta maneira é crescente a aplicação de técnicas de preservação como a refrigeração e o uso de determinados aditivos. Com o objetivo de avaliar o efeito do ácido láctico, do tripolifosfato de sódio e da combinação destes dois aditivos sobre a qualidade da carne ovina durante a vida de prateleira da carne, foi adquirida carne ovina *in natura*, que foi subdividida em quatro grupos amostrais, sendo eles: AL: carne com ácido láctico, TPF: carne com tripolifosfato de sódio, ALTPF: carne com ácido láctico e tripolifosfato de sódio e controle: carne sem aditivos. Foram realizadas as análises microbiológicas imediatamente após a aplicação dos tratamentos (dia 0) e após 3, 6, 9 e 12 dias de armazenamento refrigerado. Com relação à eficiência na redução da carga microbiana para ambas as classes de microrganismos pesquisadas, o tratamento com ácido láctico foi o que apresentou melhor desempenho neste quesito, sendo verificadas diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) quando comparado com os demais tratamentos e o controle, tanto no dia 0 quanto no dia 3. Depois de verificada a ineficiência dos tratamentos na redução do desenvolvimento dos microrganismos já no terceiro dia do período experimental, a análise microbiológica foi suspensa. O ácido láctico reduziu a contagem microbiana da carne até o terceiro dia de armazenamento refrigerado e o tripolifosfato não teve efeito redutor em nenhum dos tempos estudados.

**Palavras-chave:** aditivos da carne; conservantes da carne; propriedades da carne

## Microbiological analysis of marinated mutton meat with humectants

**Abstract:** Every day, consumers demand that food be of high nutritional quality as well as greater food security. However, products with high concentrations of nutrients, such as meat, for example, also present the greatest challenges in conservation, in this way the application of preservation techniques such as the refrigeration and the use of certain additives. To evaluate the effect of lactic acid, sodium tripolyphosphate and the combination of these two additives on the quality of the ovine meat during the shelf life of the meat, it was acquired *in natura* sheep, which was subdivided into four sample groups: LA: meat with lactic acid, TPF: meat with sodium tripolyphosphate, ALTPF: meat with lactic acid plus sodium tripolyphosphate and control: meat without additives. Microbiological analyzes were performed immediately after treatments (day 0) and after 3, 6, 9 and 12 days of refrigerated storage. Regarding the efficiency in reducing the microbial load for both classes of microorganisms studied, the treatment with lactic acid was the one that presented better performance in this question, being verified statistical differences ( $p > 0,05$ ) when compared to the other treatments and control, both on day 0 and day 3. After checking the inefficiency of the treatments in reducing the development of the microorganisms already on the third day of the experimental period, the microbiological analysis was suspended. Lactic acid reduced the microbial count of the meat until the third day of refrigerated storage and tripolyphosphate had no reducing effect at any of the times studied.

**Keywords:** meat additives; meat preservatives; meat properties

### INTRODUÇÃO

A cada dia os consumidores exigem que os alimentos apresentem uma elevada qualidade nutricional bem como uma maior segurança alimentar, entretanto os produtos com altas concentrações de nutrientes, como a carne por exemplo, também são os que apresentam maiores desafios na conservação, desta maneira é crescente a aplicação de técnicas de preservação como a refrigeração e o uso de determinados aditivos.

O ácido láctico é um dos ácidos mais amplamente distribuídos na natureza e um dos principais ácidos formados durante os processos fermentativos naturais, Exerce tanto efeito bactericida, imediatamente após sua aplicação, como efeito bacteriostático, de ação prolongada, na extensão da vida de prateleira da carne (CARLI et al., 2013).

Já o tripolifosfato de sódio é um dos polifosfatos utilizados, sendo considerado um aditivo intencional, podendo ser classificado como estabilizante, emulsificante, agente de dispersão, acidulante, inibidor de descoloração e etc. A regulamentação brasileira com

relação ao uso do tripolifosfato de sódio como estabilizante de produtos cárneos limita o uso do aditivo em um teor de 0,5% (BRASIL, 2001). Já para a legislação norte-americana, de acordo com o FDA (departamento de alimentos e medicamentos dos estados Unidos) não há limitação de uso para o tripolifosfato de sódio como aditivo alimentar, uma vez que este se apresenta com uma substância reconhecida como segura (GRAS) para este propósito, sendo o uso adequado regulado pelas boas práticas de fabricação (USDA, 2017).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a qualidade microbiológica da carne ovina marinada com ácido lático, tripolifosfato de sódio e a combinação dos dois, armazenada sob refrigeração.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A carne ovina utilizada foi oriunda de 24 animais criados em sistema intensivo. A idade média de abate dos animais foi de 6 meses e o abate dos mesmos foi conduzido no abatedouro inspecionado, seguindo protocolo padrão. Foi selecionado para a análise o músculo *Longissimus dorsi* (contra-filé), que permaneceu sob refrigeração até o preparo das amostras em laboratório. Após a separação da gordura e tecido conjuntivo, a porção cárnea foi subdividida em quatro lotes, sendo cada um submetido a um tratamento, onde foi utilizada a adição de ácido lático (AL) e tripolifosfato de sódio (TPF), além do controle. As amostras foram imersas por 15 minutos em soluções com as concentrações descritas a seguir: carne adicionada de 5% de ácido lático (AL), carne adicionada de 5% de tripolifosfato de sódio (TPF), carne adicionada de 2,5% de ácido lático + 2,5% de tripolifosfato de sódio (ALTPF), e carne controle (sem adição de conservantes, imersa apenas em água destilada).

Todas as amostras foram armazenadas em temperatura de refrigeração,  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ , e posteriormente submetidas a análises para verificação da qualidade microbiológica. As amostras de carne ovina foram analisadas nos tempos de armazenamento 0 (dia zero) e no dia 3, dias sob temperatura de  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ , sendo contabilizados os tempos subsequentes a partir do dia zero. As amostras foram submetidas às técnicas de contagem total de bactérias psicotróficas e bactérias aeróbias mesófilas, utilizando a metodologia recomendada pela American Public Health Associatio para análises microbiológicas de alimentos.

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação à contagem total de bactérias psicotróficas e bactérias aeróbias mesófilas, na carne ovina com adição de conservantes, com relação aos dias de armazenamento, foi verificado que tais contagens foram menores no dia zero, indicando uma redução da alta carga contaminante inicial, comprovando-se a eficiência dos aditivos no início do período experimental. Foram verificadas diferenças ( $p < 0,05$ ) para todos os tratamentos, com maiores contagens no terceiro dia, variando de 4,64 a 7,40  $\log_{10}$ UFC/g para ambos os microrganismos pesquisados (Tabela 01), demonstrando que os tratamentos não foram capazes de impedir de maneira eficiente o desenvolvimento microbiano na carne ovina ao longo do tempo de armazenamento, mesmo no caso do TPF sendo usado em uma concentração dez vezes superior ao recomendado pela legislação brasileira (BRASIL, 2001).

Tabela 01. Contagem microbiana da carne ovina submetida a diferentes tratamentos com adição de ácido lático, tripolifosfato de sódio e a associação entre eles.

Dias de armazenamento	Análises	ADITIVOS				CV(%)
		Controle	AL	TPF	ALTPF	
0	Mesófilos ( $\log_{10}$ UFC/g)	6,40 Ab	4,02 Cb	6,40 Ab	5,59 Bb	1,18
3		7,40 Aa	4,64 Ba	7,40 Aa	7,40 Aa	
0	Psicotróficos ( $\log_{10}$ UFC/g)	6,40 Ab	2,55 Db	5,70 Bb	4,00 Cb	1,29
3		7,40 Aa	5,80 Ba	7,40 Aa	7,20 Aa	

<sup>A,B</sup> Letras maiúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5%.

<sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5%.

AL: Ácido lático; TPF: Tripolifosfato de sódio; ALTPF: Ácido lático + Tripolifosfato de sódio.

Os valores elevados na amostra controle do presente estudo denotam uma alta contaminação inicial da carne, provavelmente devido às condições de abate e armazenamento da carne. De um modo geral, produtos cárneos que apresentam contagens de psicotróficos e mesófilos acima de 7  $\log_{10}$ UFC/g são considerados como altamente contaminados e impróprios para o consumo humano, sendo que alguns autores consideram que valores entre 5 e 6  $\log_{10}$ UFC/g já inviabilizam o consumo do produto (SOARES et al., 2015).

Com relação à eficiência na redução da carga microbiana para ambas as classes de microrganismos pesquisadas, o tratamento com ácido láctico foi o que apresentou melhor desempenho neste quesito, sendo verificadas diferenças estatísticas ( $p > 0,05$ ) quando comparado com os demais tratamentos e o controle, tanto no dia 0 quanto no dia 3. Depois de verificada a ineficiência dos tratamentos na redução do desenvolvimento dos microrganismos já no terceiro dia do período experimental, a análise microbiológica foi suspensa.

De modo geral, a adição do ácido láctico isoladamente foi o tratamento mais eficiente, sendo inclusive capaz de reduzir no dia 0 no dia 3 as contagens de microrganismos mesófilos e psicrotóxicos para valores dentro do aceitável para o consumo humano de acordo com a literatura citada. Esse efeito positivo no controle do desenvolvimento microbiano proporcionado pela adição do ácido láctico se deve ao fato de que este aditivo proporciona uma redução do pH, fazendo com que os ácidos orgânicos tornem-se lipossolúveis, permitindo que penetrem a membrana e alcancem o citoplasma de micróbios, provocando um desequilíbrio celular, retardando o crescimento da célula e até levando a morte dos microrganismos (DJADOUNI; KIHAL, 2012).

Resultados semelhantes foram observados por Carli et al. (2013) ao estudarem a descontaminação de cortes suínos com ácidos orgânicos, os autores verificaram que os tratamentos que apresentaram os melhores resultados no controle do desenvolvimento de microrganismos mesófilos e psicrotóxicos foram os tratamentos com a adição de ácido láctico a 1%. Baysal e Ünlütürk (2005) ao analisarem os efeitos de ácidos orgânicos e fosfatos na estabilidade microbiológica na carne de peito de peru verificaram que a adição de ácido láctico produz uma redução significativa na carga microbiana mesofílica inicial, porém não foi observada diferença significativa ( $p > 0,05$ ) nas contagens deste mesmo microrganismo entre as amostras controle e as amostras adicionadas de 5% de tripolifosfato de sódio após 14 dias de armazenamento.

## CONCLUSÃO

O ácido láctico reduziu a contagem microbiana da carne até o terceiro dia de armazenamento refrigerado e o tripolifosfato não teve efeito redutor em nenhum dos tempos estudados.

## REFERÊNCIAS

ARLI, Eliane Maria de et al. Descontaminação de cortes suínos com ácidos orgânicos comerciais, solução salina acidificada e luz ultravioleta. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 34, n. 3, p.1195-1204, 24 jun. 2013.

BAYSAL, A.h. DinÇer; ÜNLÜTÜRK, A.. Effects of organic acid and phosphates on the microbiological stability and on survival of salmonella typhimurium on turkey breast meat. In: EUROPEAN SYMPOSIUM ON THE QUALITY OF POULTRY MEAT 2005, Doorwerth. **Annals**. Doorwerth: Cabi, 2005. p. 303 - 315.

BRASIL. **Revisão do tripolifosfato de sódio grau alimentício (STPF)**. Brasília: Anvisa, 2003. 1 p. Disponível em: <<http://pesquisa.in.gov.br/imprensa/servlet/INPDFViewer?jornal=1&pagina=3&data=29/07/2003&captchafield=firistAccess>>. Acesso em: 23 abr. 2017.

DJADOUNI, Fatima; KIHAL, Mebrouk. Antimicrobial activity of lactic acid bacteria and the spectrum of their biopeptides against spoiling germs in foods. **Braz. arch. biol. technol.**, Curitiba, v. 55, n. 3, p. 435-444, June 2012.

SOARES, Karoline Mikaelle de Paiva et al. Qualidade microbiológica de carne bovina comercializada na forma de bife. **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, [s.l.], v. 22, n. 3-4, p.206-210, 2015. Editora Cubo Multimidia. <http://dx.doi.org/10.4322/rbcv.2016.016>.



## Ganho de peso de borregos Santa Inês e Somalis Brasileira terminados em sistema de integração lavoura-pecuária

Sérgio Luiz Silva Soares<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>1</sup>; João Paulo Arcelino do Rêgo<sup>2</sup>; Guilherme Rocha Moreira<sup>3</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>1</sup>; Niélyson Junio Marcos Batista<sup>1</sup>; Héctor Daniel Cedeño Vergara<sup>1</sup>; Saulo Carneiro Cardoso<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Boa Viagem;

<sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** No Nordeste do Brasil, os ovinos são criados em estabelecimentos rurais que costumam apresentar vários entraves no sistema de produção e baixos índices produtivos, mesmo que a exploração dessa espécie seja uma atividade antiga e difundida entre a população. Acreditando-se que um sistema integrado de produção tenha capacidade de maximizar tais resultados, objetivou-se com esse estudo avaliar o ganho de peso de borregos terminados em sistema de integração lavoura-pecuária nessa região. Para isso, utilizou-se pastagem consorciada de milho, capim-massai e cunhã, onde foram terminados 14 borregos da raça Santa Inês e 14 da raça Somalis Brasileira de peso corporal médio inicial de  $18,4 \pm 1,4$  kg. Não houve diferença no ganho de peso médio diário entre os dois grupos genéticos avaliados, apresentando valor médio de  $166 \text{ g dia}^{-1}$  para a raça Santa Inês e de  $152 \text{ g dia}^{-1}$  para a raça Somalis Brasileira, o que indica que os dois genótipos podem ser terminados nesse tipo de sistema integrado de produção agropecuária com bom desempenho. Devido à produção de volumoso de qualidade e ao bom desempenho apresentado pelos animais, o sistema de integração lavoura-pecuária constituído por milho, capim-massai e cunhã é indicado para terminação de borregos nas condições do semiárido nordestino.

**Palavras-chave:** desempenho; ovinos deslanados; pasto consorciado

## Body weight gain of Santa Inês and Brazilian Somalis lambs finished in a integrated crop-livestock system

**Abstract:** In Northeast region of Brazil, sheep are breeding in rural establishments which often show several obstacles for the production system and also low production rates, even though those obstacles, the breeding of this species still is an old and widespread activity among the population. Assuming that an integrated production system has the capacity to maximize results in this region, our objective with this study was to evaluate the performance of finished lambs in integrated crop-livestock system. The 14 Santa Inês and 14 Brazilian Somalis lambs with an initial average body weight of  $18,4 \pm 1,4$  kg where finished in a consorted pasture of maize, massai grass and butterfly pea. There was no difference in the average daily weight gain between the two genetic groups, which was  $166 \text{ g day}^{-1}$  for the Santa Inês and  $152 \text{ g day}^{-1}$  for the Brazilian Somalis breed, indicating that both genotypes can be finished in this type of integrated systems of agricultural production with great performance. Due to the high forage production and great performance shown by the animals, the integrated crop-livestock system consisting of maize, massai grass and butterfly pea is indicated for the finishing of lambs in the conditions of the Northeastern semi-arid region of Brazil.

**Keywords:** animal performance; finishing lambs; intercropped pasture

### INTRODUÇÃO

Os ovinos são amplamente criados por pequenos e médios produtores rurais no Nordeste brasileiro, apresentando grande importância para os moradores da região. A comercialização da espécie é realizada de diversas formas, como a venda do animal vivo em feiras ou o abate para produção da manta ou de cortes em frigoríficos, por exemplo. Contudo, apesar da popularidade na criação e no consumo da carne desses animais, os sistemas de produção nos quais eles frequentemente estão inseridos costumam apresentar alguns problemas, como pequena lucratividade, alta mortalidade de cordeiros recém-nascidos e baixos índices produtivos, quando estes são mensurados na propriedade. Isso se deve, principalmente, à falta de mão-de-obra qualificada, às precárias instalações para o abrigo dos animais, a práticas produtivas e aplicação de manejos obsoletos e ao não atendimento por completo às exigências nutricionais dos animais.

Os resultados econômicos e produtivos almejados pelo produtor rural decorrem, em grande parte, da interação dos componentes animal e vegetal presentes nesse sistema. O maior potencial produtivo obtido por determinada raça, por cruzamentos entre raças, ou pelo melhoramento genético do rebanho, deverá estar sempre associado à melhoria da qualidade do alimento ofertado aos animais (MARTHA JUNIOR *et al.*, 2007). Por promover o uso diversificado das áreas agrícolas, reduzir o consumo de insumos e ser capaz de ofertar volumoso para que os animais possam maximizar seu desempenho e o produtor aumentar sua renda, a adoção de sistemas

integrados de produção, como a integração lavoura-pecuária, se apresenta como uma boa opção para os criadores de ovinos da região Nordeste. A avaliação de variados grupos genéticos em um determinado sistema de produção agropecuária, por sua vez, faz-se necessária para que se possa constatar a forma mais eficiente de utilização desse sistema inserido em determinada região.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira em terminação em sistema de integração lavoura-pecuária composto por milho, capim-massai e cunhã.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no município de Tauá-CE, o qual apresenta temperatura média anual de 27°C, pluviometria média anual de 652mm, estação chuvosa de fevereiro a abril e clima tropical semiárido quente e seco, segundo Köppen. Para a implantação do pasto utilizou-se área de um hectare, onde milho (*Zea mays*), capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai) e cunhã (*Clitorea ternatea*) foram plantados de forma consorciada, com linhas de capim-massai e cunhã dispostas alternadamente nas entrelinhas do milho. Antes do plantio, o terreno passou pelos procedimentos de adubação, aração e gradagem. O adubo incorporado ao solo foi calculado pela necessidade do milho, que é a cultura mais exigente entre as três utilizadas.

Quando o pasto chegou à altura de entrada ideal para os animais, amostras foram coletadas para a realização das análises de composição químico-bromatológica. A partir desses resultados formulou-se uma ração concentrada, ofertada diariamente no nível de 2% do peso vivo dos animais, com o intuito de complementar suas exigências nutricionais (Tabela 1). Os ingredientes utilizados na elaboração da ração foram milho grão moído, farelo de soja, ureia e calcário e os requerimentos nutricionais adotados foram para cordeiros em terminação com ganho de peso diário de 200g dia<sup>-1</sup>, conforme recomendações do NRC (2007).

Foram utilizados 14 borregos da raça Santa Inês e 14 borregos da raça Somalis Brasileira, não castrados, com peso corporal médio inicial de 18,4 ± 1,4 kg e, aproximadamente, 120 dias de idade. Os animais foram pesados semanalmente para o registro do ganho de peso e ajuste da ração concentrada. Quando um grupo de animais atingiu o peso médio de 28 kg, todos os borregos pertencentes a esse grupo foram abatidos. Os dados coletados ao longo do experimento foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias (Tukey, P<0,05) utilizando o programa computacional SISVAR.

Tabela 1 - Composição químico-bromatológica (g/kg) do pasto consorciado e da ração concentrada utilizados na terminação de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira

Alimento	MS <sup>1</sup>	MM <sup>2</sup>	PB <sup>3</sup>	EE <sup>4</sup>	FDN <sup>5</sup>	FDA <sup>6</sup>	Cel <sup>7</sup>	Hem <sup>8</sup>	Lig <sup>9</sup>	CHOT <sup>10</sup>	CNF <sup>11</sup>
Pasto	341,9	156,4	94,4	17,2	678,9	440,1	384,1	238,8	64,9	731,9	96,4
Concentrado	895,2	48,7	201,5	42,8	137,7	55,9	129,4	81,9	32,1	707,1	579,1

<sup>1</sup>Matéria seca; <sup>2</sup>Matéria mineral; <sup>3</sup>Proteína bruta; <sup>4</sup>Extrato etéreo; <sup>5</sup>Fibra em detergente neutro; <sup>6</sup>Fibra em detergente ácido; <sup>7</sup>Celulose; <sup>8</sup>Hemicelulose; <sup>9</sup>Lignina; <sup>10</sup>Carboidratos totais; <sup>11</sup>Carboidratos não fibrosos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença para o peso vivo final e ganho de peso médio diário entre os dois grupos genéticos testados (P>0,05; Tabela 2). Os genótipos Santa Inês e Somalis Brasileira foram a única fonte de variação presente no trabalho, pois os animais foram submetidos à mesma pastagem, suplementação alimentar e manejo, ficando restrito ao potencial genético e à capacidade de consumo de pasto de cada grupo genético as respostas referentes ao desempenho, que ao final do estudo se apresentaram semelhantes. Contudo, ao examinar outros estudos desenvolvidos com as raças citadas, pode-se observar que os animais terminados em sistema de integração lavoura-pecuária apresentaram desempenho promissor.

Tabela 2 – Peso médio inicial e final e ganho de peso médio diário de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira terminados em sistema de integração lavoura-pecuária

Variável (kg)	Santa Inês	Somalis Brasileiro	Média	EPM <sup>1</sup>	Valor-P*
PVI <sup>2</sup>	18,357	18,508	18,433	0,3933	0,7889
PVF <sup>3</sup>	28,657	27,938	28,298	0,6654	0,4522
GPMD <sup>4</sup>	0,166	0,152	0,159	0,0088	0,2757

<sup>1</sup>Erro padrão da média; \*Teste de Tukey a 5% de probabilidade; <sup>2</sup>Peso vivo inicial; <sup>3</sup>Peso vivo final; <sup>4</sup>Ganho de peso médio diário.

Santos e Santos (2012), utilizando carneiros Santa Inês castrados em área consorciada de integração lavoura-pecuária-floresta com capim Tifton 85, leguminosas arbustivas e eucalipto rosa, relataram ganho de peso médio diário de 135 g, ao longo de 90 dias de terminação desses animais. Costa (2007), ao terminar borregos Santa Inês e Somalis Brasileiro machos e fêmeas, suplementados diariamente com 400 g de concentrado e de peso vivo inicial de 13,4 kg e 12,2 kg, respectivamente, relatou ganho de peso médio

diário de 102,3 g e 80,9 g. No presente trabalho, ainda que o nível de suplementação fornecido tenha sido inferior ao utilizado nas pesquisas citadas acima, chegou-se a ganhos de peso mais positivos.

A qualidade nutricional apresentada pelo pasto consorciado foi um dos fatores responsáveis pelo bom desempenho obtido por esses animais. O teor de proteína de 94,4 g kgMS<sup>-1</sup> é valor suficiente para que o consumo de forragens não seja prejudicado pela diminuição da atividade microbiana no rúmen (MILFORD; MINSON, 1965). Somado ao teor de proteína, os bons níveis de carboidratos totais e fibra insolúvel em detergente neutro apresentados pelo pasto auxiliam na manutenção da microbiota ruminal e no atendimento dos requerimentos nutricionais dos animais. Dessa forma, o pasto consorciado constitui alternativa de volumoso de qualidade para borregos em sistemas de terminação nas propriedades rurais no Nordeste.

## CONCLUSÃO

As raças Santa Inês e Somalis Brasileira apresentam ganho de peso similar, o que indica que ambos genótipos podem ser terminados em sistemas de integração lavou-pecuária com bom desempenho.

O pasto consorciado com milho, capim-massai e cunhã é um importante fator para o bom desempenho dos animais terminados em sistema de integração lavoura-pecuária com tal configuração, o que o torna uma boa opção de volumoso para ovinos no Nordeste brasileiro.

## APOIO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Chamada CNPq-SETEC/MEC N° 17/2014 - Apoio de Projetos Cooperativos de Pesquisa Aplicada e de Extensão Tecnológica - Processo: 468658/2014-9

## REFERÊNCIAS

COSTA, T.G.P. **Avaliação do ganho de peso, morfometria e características de carcaça de ovinos das raças Santa Inês e Somalis Brasileiro no estado do Ceará.** 2007. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2007.

MARTHA JUNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. de (Ed.). **Cerrado:** uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. Planaltina: Embrapa Cerrados, 2007. 224p.

MILFORD, R.; MINSON, D.J. Intake of tropical pasture species. In: IX Congresso Internacional de Pastagens, 1965, São Paulo. **Anais...** São Paulo: Universidade de São Paulo, 1965.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants.** 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press. 2007 408p.

SANTOS, F.R.; SANTOS, M.J.C. Avaliação do ganho de peso de ovinos Santa Inês mantidos em sistema silvipastoril no semi-árido nordestino. **Scientia Plena**, Sergipe, v. 8, n. 4, p., 2012.



## Efeitos do Foragge® 52,5% casca de soja como substituto à silagem de milho sobre comportamento ingestivo de ovelhas

Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>2</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>2</sup>; Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>2</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>2</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>3</sup>; Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>4</sup>; Débora Adriana de Paula Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>3</sup>Professor Adjunto FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>4</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.

**Resumo:** A extrusão de alimentos melhora significativamente a palatabilidade dos ingredientes, além de tornar o alimento mais denso, reduzindo a seletividade e segregação dos ingredientes e reduzindo partículas de pó, facilitando a ingestão. O comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos ruminantes, a fim de obter um melhor desempenho. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento ingestivo em ovinos recebendo diferentes relações de volumoso extrusado Foragge® em substituição à silagem de milho. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia (UFU), no período de Abril a Maio de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas Santa Inês não gestantes com idade média de três anos e peso médio de 57,5 kg, confinadas em gaiolas metabólicas individuais, distribuídas em cinco tratamentos com relações de Foragge®: silagem de: 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 e 100% silagem, com oferta duas vezes ao dia (08:00h e 16:00h). Os animais foram observados por 24 horas, no último dia de experimento. Com iluminação artificial no período noturno, verificando a cada cinco minutos se os animais estavam em comportamento de ingestão, ruminação ou ócio. O delineamento experimental utilizado o inteiramente ao acaso (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Houve diferença nos tratamentos, onde o tempo de ruminação e mastigação foi menor conforme aumentou-se o teor de volumoso extrusado, enquanto o tempo de ócio foi maior em relação ao aumento de inclusão de Foragge®. Ainda, a eficiência de ruminação e mastigação foram maiores para os tratamentos com maior inclusão de volumoso extrusado, pois a fibra desse alimento apresentar maior digestibilidade, devido ao processamento que foi submetido. Quanto maior o nível de Foragge® incluso, melhor foi a eficiência de ingestão, ruminação e mastigação dos animais.

**Palavras-chave:** extrusão; eficiência; ovinos

## Effects of Foragge® 52.5% soybean husk as a substitute for corn silage on ingestive behavior of sheep

**Abstract:** Extrusion of food significantly improves the palatability of the ingredients, in addition to making the food denser, reducing the selectivity and segregation of the ingredients and reducing dust particles, facilitating the ingestion. Ingestive behavior is a very important tool because it allows to adjust the feeding management of ruminants in order to obtain a better performance. The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior in sheep receiving different ratios of extruded Foragge® in substitution of corn silage. The experiment was carried out at the Capim Branco Experimental Farm of the Federal University of Uberlândia (UFU) in the goat and sheep sector, from April to May 2017. Twenty non-pregnant Santa Inês sheep with mean age of three years and average weight of 57.5 kg, confined in individual metabolic cages, were distributed in five treatments with Foragge® ratios: 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 and 100% silage, with twice daily supply (08:00h and 16:00h). The animals were observed for 24 hours on the last day of the experiment. With artificial lighting at night, checking every five minutes if the animals were ingested behavior, rumination or idleness. A completely randomized experimental design (DIC) was used, with five treatments and four replications. There was a difference in the treatments, where the rumination and chewing time was lower as the extruded bulk content was increased, while the leisure time was higher in relation to the increase of Foragge® inclusion. Also, rumination and mastication efficiency were higher for treatments with higher inclusion of extruded roughage, because the fiber of this food had higher digestibility, due to the processing that was submitted. The higher the level of Foragge® included, the better the intake, rumination and chewing efficiency of the animals.

**Keywords:** extrusion; efficiency; sheep

### INTRODUÇÃO

O processamento de alimentos, como a extrusão e peletização, são utilizados com o objetivo de incrementar a eficiência de sua utilização, aproveitando melhor o potencial do animal. Com a extrusão, ocorre uma melhora significativa da palatabilidade dos

ingredientes. A extrusão também torna o alimento mais denso, reduz a seletividade e segregação dos ingredientes e reduz partículas de pó, facilitando a ingestão (AMARAL, 2002).

Para avaliar as dietas dos animais, o estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta de grande importância, pois possibilita ajustar o manejo alimentar dos ruminantes, a fim de obter um melhor desempenho. Os fatores que mais afetam o comportamento ingestivo dos animais são: quantidade de fibra, matéria seca e tamanho de partícula do alimento; digestibilidade dos nutrientes (colonização bacteriana e velocidade de fermentação); e, fatores inerentes aos animais e ambiente (VAN SOEST, 1994).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito da utilização de volumoso extrusado em diferentes relações de substituição à silagem de milho, sobre o comportamento ingestivo de ovinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no setor de caprinos e ovinos, no período de Abril a Maio de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas da raça Santa Inês, vazias, com idade média acima de três anos e peso corporal médio de 57,5 kg, alocadas em gaiolas metabólicas individuais, contendo piso ripado suspenso, bebedouro, comedouro e cocho para fornecimento de sal mineral. Os animais foram vermifugados ao iniciar o experimento. O período experimental teve duração de quinze dias, onde dez dias eram referentes à adaptação dos animais à dieta e nos outros cinco dias eram realizados as coletas e avaliações dos dados.

Os animais receberam cinco diferentes tratamentos experimentais, sendo as distintas relações de volumoso extrusado Foragge® casca de soja (composição na tabela 1) com silagem de milho (F:S = 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 e 100% silagem). O Foragge® é um produto que busca semelhança com alimentos volumosos, na forma extrusada, utilizando a casca de soja como fonte de fibra. As proporções de Foragge® e silagem foram fornecidas duas vezes ao dia, às 08:00 e às 16:00, tendo água e sal mineral ad libitum. Diariamente, foram realizadas as pesagens do ofertado e das sobras de cada animal para determinar o consumo. As sobras eram mensuradas e se os valores fossem iguais à zero, aumentava a quantidade fornecida em 10% até atingir sobra equivalente a 10% do ofertado.

Tabela 1 – Composição do Foragge® casca de soja, e teor de matéria seca da silagem de milho utilizada.

	Nutriente (%)						
	Matéria seca	Proteína Bruta	Extrato Etéreo	Fibra em Detergente Neutro (FDN)	Fibra em Detergente Ácido (FDA)	Carboidrato Não Fibroso (CNF)	Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)
Foragge®	90,8	7,9	1,76	53,59	35,18	34,21	67,4
Silagem de Milho	32,32	---	---	---	---	---	---

\*Valores fornecidos pelo fabricante.

Para a mensuração do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual, por pessoas treinadas, de maneira a não incomodar os animais, por 24 horas, no último dia do experimento de digestibilidade. O ambiente recebeu iluminação artificial no período noturno, durante cinco dias antes da avaliação, para a adaptação dos animais. Foram verificados, a cada cinco minutos, se os animais estavam em ingestão de alimento ou água (ING), ruminação (RUM) ou ócio (ÓCIO), de acordo com a metodologia de Fischer et al. (1998). Os cálculos das atividades foram feitos em minutos por dia, admitindo que, nos cinco minutos subsequentes a cada observação, o animal permaneceu na mesma atividade. Já o tempo total gasto em mastigação (MAST) foi determinado somando-se os tempos gastos em ingestão (ING) e ruminação (RUM).

O delineamento experimental utilizado o inteiramente ao acaso (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo estudo de regressão ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se redução linear nos tempos de ruminação e mastigação, conforme aumento dos níveis de Foragge®. Quando incluso 80% de Foragge® os tempos mínimos foram de 4,15 e 8,08 horas respectivamente, enquanto para o tratamento 100% silagem, os tempos máximos foram de 7,68 e 13,53 horas, respectivamente (Tabela 2). Já o tempo em ócio aumentou linearmente, como consequência da redução do tempo de ruminação (tempo máximo de 15,9 horas, quando fornecido 80% de Foragge® e mínimo de 10,45 horas quando fornecido 100% silagem). Isso pode ser explicado pelo fato da casca de soja apresentar fibras de maior digestibilidade. Morais et al. (2006) verificaram que a adição de casca de soja reduz atividade de mastigação, mas como a quantidade de fibra potencialmente digestível compensa a redução de produção de saliva, ao promover um padrão de fermentação semelhante ao da forragem, acaba contribuindo para a manutenção do pH ruminal, sem prejudicar a digestibilidade dos nutrientes.

Tabela 2 – Efeito da utilização de volumoso extrusado à base de casca de soja em diferentes relações de Foragge®: silagem sobre o tempo de ingestão (ING), ócio, ruminação (RUM), mastigação (MAST), eficiência de ingestão (EING), de ruminação (ERUM) e de mastigação total (EMAST).

Tratamento	ING (min)	RUM <sup>1</sup> (min)	ÓCIO <sup>2</sup> (min)	MAST <sup>3</sup> (min)
80F:20S	236,00	249,00	955,00	485,00
60F:40S	272,00	341,25	826,25	613,75
40F:60S	225,00	396,25	818,75	621,25
20F:80S	262,00	506,25	671,25	768,75
100% S	351,25	461,25	627,5	812,5
MG	267,85	384,04	788,09	651,9
CV	25,5	16,78	12,35	14,93
Tratamento	EING <sup>4</sup> (g/min)	ERUM <sup>5</sup> (g/min)	EMAST <sup>6</sup> (g/min)	
80F:20S	8,88	8,55	4,18	
60F:40S	7,13	5,46	2,98	
40F:60S	7,47	4,18	2,65	
20F:80S	6,03	3,08	2,01	
100% S	3,71	2,73	1,57	
MG	6,75	4,98	2,75	
CV	32,59	32,19	21,78	

MG= média geral; CV= coeficiente de variação. <sup>1</sup>Y = 213,9500 + 2,9475X, R<sup>2</sup> = 85,00%; <sup>2</sup>Y = 1022,750 – 4,0500X, R<sup>2</sup> = 94,61%; <sup>3</sup>Y = 417,250 + 4,050X, R<sup>2</sup> = 94,61%; <sup>4</sup>Y = 10,084390 – 0,05724X, R<sup>2</sup> = 87,88%; <sup>5</sup>Y = 9,007090 – 0,070038X, R<sup>2</sup> = 88,84%; <sup>6</sup>Y = 4,50750 – 0,030983X, R<sup>2</sup> = 95,28%.

Os valores de eficiência de ingestão, ruminação e mastigação apresentaram comportamento linear crescente, em função da inclusão de Foragge® casca de soja na dieta. Em dietas de alta fibra, a eficiência de ruminação e mastigação pode ser reduzida, devido a maior dificuldade em reduzir o tamanho das partículas de materiais fibrosos (MIRANDA et al., 1999). A FDN fisicamente efetiva da casca de soja (fração que estimula mastigação) é menor do que a de uma forragem, então sua inclusão poderia reduzir a mastigação. Contudo, a fibra potencialmente digestível da casca de soja promove padrão de fermentação semelhante ao de forragem, mantendo pH ruminal e não prejudicando a digestibilidade dos nutrientes (MORAIS et al., 2006). Ainda, como o processamento de extrusão aumenta a digestibilidade do volumoso, fornecendo uma fibra mais fragmentada e com maior solubilidade, isso proporciona um aumento das eficiências de ruminação e mastigação. Uma maior eficiência da ruminação proporciona maior consumo de alimentos, e consequentemente, melhor desempenho produtivo (MIRANDA et al., 1999). Conforme aumentou o nível de adição do Foragge® casca de soja, melhor foi a eficiência de ingestão, ruminação e mastigação dos animais, que resulta em melhoras no desempenho produtivo. Porém, reduziu a ruminação e mastigação total, sem causar distúrbios nutricionais aos animais.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o Foragge® 52,5% casca de soja, pode substituir a silagem de milho em até 80% sem gerar distúrbios nutricionais.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, C. M. C. **Extrusão e peletização de ração completa: efeitos no desempenho, na digestibilidade e no desenvolvimento das câmaras gástricas de cabritos Saanen**. 2002. 73p. Dissertação (mestrado em Produção Animal) - Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias do Câmpus de Jaboticabal – Unesp. Jaboticabal, 2002.

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J. F. P. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.27, n.2, p.362-369, 1998.

MIRANDA, L. F.; QUEIROZ, A. C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P. R.; PEREIRA, E. S.; CAMPOS, J. M. S.; LANNA, R. P.; MIRANDA, J. R. Comportamento ingestivo de novilhas leiteiras alimentadas com dietas à base de cana de açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.28, n.3, p.614-620, 1999.

MORAIS, J. B.; SUSIN, I.; PIRES, A. V.; MENDES, C. Q.; OLIVEIRA JUNIOR, R. C. O.; PACKER, I. U. Comportamento ingestivo de ovinos e digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas contendo casca de soja. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.41, n.7, p.1157-1164, 2006.

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.



## Avaliação econômica da produção de cabritos da raça Saanen e mestiço $\frac{1}{2}$ Saanen x $\frac{1}{2}$ Boer abatidos em duas idades

Maria Vivianne Freitas Gomes de Miranda<sup>1</sup>; Salenilda Soares Firmino<sup>1</sup>; Allison Ferreira de Lima<sup>1</sup>; Renata Nayhara de Lima<sup>1</sup>; Hélia Maria de Souza Leite<sup>1</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semárido

**Resumo:** Objetivou-se com o presente trabalho avaliar o rendimento econômico de carcaças de cabritos da raça Saanen e mestiço ( $\frac{1}{2}$  Saanen x  $\frac{1}{2}$  Boer), em duas idades de abate. As carcaças dos caprinos foram adquiridas na fazenda Serra do Feiticeiro, Capril Três Irmãos – Lajes/RN. Foram selecionados logo ao nascerem, 32 cabritos machos, 16 da raça Saanen e 16 mestiços ( $\frac{1}{2}$  Saanen x  $\frac{1}{2}$  Boer), após pesagem e identificação, esses animais foram alojados em baias coletivas e inseridos no sistema de produção da propriedade. Nos primeiros 30 dias, permaneceram confinados com acesso as matrizes, alimentando-se exclusivamente do leite materno. Oito animais de cada grupo genético foram selecionados aleatoriamente e abatidos com 30 dias de idade. Os demais foram separados das matrizes, e mantidos por mais 30 dias em baias coletivas com acesso *ad libitum* à alimentação sólida (concentrado comercial e feno de Tifton) e água, e acesso uma vez ao dia (durante cerca de duas horas) matrizes para ingestão natural de leite. A avaliação econômica dos dados constou do cálculo de indicadores de custos, receitas e medidas de resultados econômicos adaptado por Lima et al. (2011), e foram calculados para cada grupo: receita total, em reais por animal – preço do quilo de carcaça multiplicado pelo rendimento de carcaça em quilo por animal; receita adicional, em reais por animal – diferença entre a receita total obtida em cada grupo e a receita total obtida no grupo de referência; custo total, em reais por animal – custo total da alimentação em cada grupo; custo adicional com alimentação, em reais por animal – diferença entre o custo total da alimentação obtido em cada grupo e o custo total verificado no grupo de referência; lucro adicional, em reais por animal – diferença entre o valor do acréscimo à receita adicional e o valor do acréscimo ao gasto com alimentação. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste F a 5% de probabilidade. De acordo com os resultados encontrados neste trabalho, pode-se perceber que o cruzamento entre raças só mostrou diferença quando foi estabelecido o efeito de idade sobre os animais. Animais abatidos aos 60 dias obtiveram melhores resultados econômico.

**Palavras-chave:** cabrito mamão; carne de cabrito; produção de carne

## Economic evaluation of the production of Saanen and crossbreed ( $\frac{1}{2}$ Saanen x $\frac{1}{2}$ Boer) goatling

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the economic yield of carcasses of Saanen and crossbreed ( $\frac{1}{2}$ Saanen x  $\frac{1}{2}$ Boer) goats at two slaughter ages. The carcasses of the goats were purchased from Serra do Feiticeiro farm, Capril Três Irmãos - Lajes / RN. 32 male goats, 16 Saanen and 16 crossbreeds ( $\frac{1}{2}$ Saanen x  $\frac{1}{2}$ Boer) were selected at birth, after weighing and identification; these animals were housed in collective bays and inserted into the production system normally adopted on the property of according to the data supplied by the producer. In the first 30 days, they remained confined with access to the matrices, exclusively feeding on breast milk. Eight animals from each genetic group were randomly selected and slaughtered at 30 days of age. The remainder were separated from the matrices, and maintained for a further 30 days in collective bays with *ad libitum* access to solid feed (commercial concentrate and Tifton hay) and water, and access once a day (for about two hours) matrices for ingestion natural milk. The economic evaluation of the data consisted of the calculation of cost indicators, revenues and measures of economic results adapted by Lima et al. (2011) and calculated for each group: total income, in reais per animal - price of carcass weight multiplied by the carcass yield in kilo per animal; additional income, in reais per animal - difference between the total income obtained in each group and the total income obtained in the reference group; total cost, in reais per animal - total cost of feeding in each group; additional cost with feed, in reais per animal - difference between the total cost of feed obtained in each group and the total cost verified in the reference group; additional profit, in reais per animal - difference between the amount of the addition to the additional revenue and the value of the addition to the expenditure on food. Data were submitted to analysis of variance and F test at 5% probability. According to the economic results found in this study it can be seen that the crossbreeding between breeds only showed difference when the age effect was established on the animals. Animals slaughtered at 60 days had better economic results.

**Keywords:** goatling; goatling meat; meat production

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura, embora seja explorada em diversos países, apresenta pouca expansão econômica, pois ainda é uma atividade desenvolvida em sistemas extensivos de baixo nível tecnológico (LISBOA, et al 2013). É uma espécie caracterizada por possuir uma boa adaptação as mais diversas condições climáticas, com baixo custo de produção. O Brasil apresentou um efetivo de 9,61 milhões de cabeças em 2015. A Região Nordeste abriga maior parte deste rebanho com 92,7% do efetivo nacional (IBGE, 2015). A busca por melhorias no sistema de produção tem promovido técnicas de manejo como o abate de cabritos oriundos de produção leiteira cruzados com reprodutores Boer, com a finalidade de aumentar a produção e gerar uma fonte de renda extra aos produtores, conferindo uma maior produção de leite e melhor desenvolvimento de carcaça em pouco tempo, com valor diferenciado da carne. Dentro desta perspectiva, o mercado consumidor se mostra cada vez mais interessado em manter uma alimentação saudável, a carne caprina se apresenta como uma boa alternativa, com alto potencial de expansão (KESSLER et al., 2014).

## OBJETIVOS

Este estudo foi realizado com o objetivo de avaliar economicamente a produção de dois grupos raciais de caprinos com duas idades de abate.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na fazenda Serra do Feiticeiro, Capril Três Irmãos – Lajes/RN. Foram selecionados logo ao nascerem 32 cabritos machos, 16 da raça Saanen e 16 mestiços ( $1/2$  Saanen x  $1/2$  Boer), após pesagem e identificação, esses animais foram alojados em baias coletivas e inseridos no sistema de produção normalmente adotados na propriedade de acordo com os dados fornecidos pelo produtor. Nos primeiros 30 dias, permaneceram confinados com acesso as matrizes, alimentando-se exclusivamente do leite materno. Oito animais de cada grupo genético foram selecionados aleatoriamente e abatidos com 30 dias de idade. Os demais foram separados das matrizes, e mantidos por mais 30 dias em baias coletivas com acesso *ad libitum* a alimentação sólida (concentrado comercial e feno de Tifton) e água, e acesso uma vez ao dia (durante cerca de duas horas) matrizes para ingestão natural de leite. A avaliação econômica dos dados constou do cálculo de indicadores de custos, receitas e medidas de resultados econômicos adaptado por Lima et al. (2011), e foram calculados para cada grupo: receita total, em reais por animal – preço do quilo de carcaça multiplicado pelo rendimento de carcaça em quilo por animal; receita adicional, em reais por animal – diferença entre a receita total obtida em cada grupo e a receita total obtida no grupo de referência; custo total, em reais por animal – custo total da alimentação em cada grupo; custo adicional com alimentação, em reais por animal – diferença entre o custo total da alimentação obtido em cada grupo e o custo total verificado no grupo de referência; lucro adicional, em reais por animal – diferença entre o valor do acréscimo à receita adicional e o valor do acréscimo ao gasto com alimentação. Para a avaliação dos custos de produção, optou-se por usar o conceito de custo adicional, assim, o custo adicional de manter os animais até 60 dias é o valor que excede ao custo total do sistema de referência, animais abatidos aos 30 dias. A mesma relação foi tomada quando se comparou a utilização dos genótipos: o custo adicional da produção do mestiço é o valor que excede o custo total do sistema de referência, animais Saanen. Por se tratar de valor relativo, o custo adicional poderá apresentar valor negativo, caso em que o custo total do sistema de referência for superior ao da prática a ela comparada. Através do mesmo raciocínio, foi considerada a noção de receita adicional. A partir destes dois conceitos obteve-se o lucro adicional, que é a receita líquida adicional de cada sistema, em relação ao sistema de referência. Os valores utilizados na análise são referentes ao período de realização do experimento e local onde ele foi desenvolvido. Como os animais estavam alojados em baias coletivas, os consumos dos alimentos utilizados para a avaliação dos custos de produção levaram em consideração o consumo total médio de todo o grupo, não diferindo em função do genótipo avaliado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise econômica do presente estudo, procurou-se comparar os tratamentos, para raça e idade de abate dos cabritos, considerando apenas os gastos com a alimentação (Tabela 1) e a receita bruta proveniente da comercialização das carcaças.

Tabela 1. Indicadores de desempenho econômico da utilização de diferentes genótipos e idade ao abate de cabritos.

Indicadores	Saanen		Saanen x Boer	
	30	60	30	60
Peso da carcaça (kg/animal)	4,29	6,29	4,39	6,96
Peso de carcaça adicional em função do genótipo (kg/animal)	-	-	0,10	0,67
Peso de carcaça adicional em função da idade (kg/animal)	-	2,00	-	2,57
Preço da carcaça (R\$/kg)	35,00	35,00	35,00	35,00
Receita total (R\$/kg)	150,15	220,15	153,65	234,15
Receita adicional em função do genótipo (R\$/animal)	-	-	3,50	14,00
Receita adicional em função da idade (R\$/animal)	-	70,00	-	80,50
Custo com alimentação (R\$/animal)	57,90	96,90	57,90	96,90
Custo com alimentação adicional (R\$/animal)	-	39,00	-	39,00
Lucro adicional em função do genótipo (R\$/animal)	-	-	3,50	14,00
Lucro adicional em função da idade (R\$/animal)	-	31,00	-	41,39

Pode-se observar que em função da raça para carcaça de animais Saanen e mestiço, apresentou lucro adicional. Com o cruzamento entre raças esperava-se que este lucro fosse maior, já que animais mestiços de Boer possuem uma maior conformação de carcaça o

que gera um aumento do rendimento de carcaça gerando melhores lucros. Assim esperava-se um rendimento econômico mais significativo que justificasse sua utilização. O baixo lucro adicional obtido com o estudo é resultado do baixo desempenho obtido pelos animais no cruzamento. Foi observado que em função da idade o lucro adicional foi maior com R\$ 34,20 e 50,65 para Saanen e mestiços aos 60 dias. O aumento no lucro adicional se deve pelo aumento de idade dos animais.

Como não há diferença com relação ao custo de alimentação entre um animal Saanen e mestiço até os 60 dias, o valor do rendimento de carcaça adicional é igual ao valor do lucro adicional ao se utilizar animais mestiços em comparação aos animais Saanen. De acordo com os resultados econômicos pode-se perceber que o cruzamento entre raças só mostrou diferença quando foi estabelecido o efeito de idade sobre os animais. Animais abatidos com maior idade (60 dias) tiveram melhores resultados econômicos, entretanto, vale salientar que mesmo com a semelhança de resultados, ainda sim é uma opção vantajosa do ponto de vista econômico para os produtores, considerando o menor custo com a manutenção dos animais.

### CONCLUSÃO

Os resultados econômicos demonstraram que os animais abatidos aos 60 dias, independente de seu padrão genético, apresentaram melhor ganho de peso e rendimento de carcaça, apresentando-se como opção mais vantajosa economicamente ao produtor.

### REFERÊNCIAS

KESSLER, J. D. et al. Composição química da carne de cabritos abatidos em idades diferentes. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.241, p.153-160, 2014.

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Efetivo da caprinocultura brasileira. 2015. Disponível em: <[http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm\\_2015\\_v43\\_br.pdf](http://biblioteca.ibge.gov.br/visualizacao/periodicos/84/ppm_2015_v43_br.pdf)>. Acesso em: 02 set. 2017.

LIMA, R. N. Avaliação econômica de dietas líquidas à base de soro de queijo in natura para bezerros. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 12, p. 14-21, 2011.

LISBOA, M. L.; PEREIRA, M.M S.; CARVALHO, V. M. Caprinos: Idade de abate x qualidade da carne. *Revista Eletrônica Nutritime*, V. 10, n. 5, p. 2673- 2681, 2013.



## Efeitos do Foragge<sup>®</sup> casca de soja o substituto à silagem de milho sobre consumo e parâmetros digestivos de ovelhas

Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>2</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>2</sup>; Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>2</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>2</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>3</sup>; Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>4</sup>; Débora Adriana de Paula Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>3</sup>Professor Adjunto FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>4</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.

**Resumo:** A casca de soja apresenta altos teores de fibra em detergente neutro (FDN), porém possui baixa quantidade de lignina (média de 2%), podendo resultar em alta digestibilidade quando extrusada. Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento ingestivo em ovinos recebendo diferentes relações de volumoso extrusado Foragge<sup>®</sup> 52,5% em substituição à silagem de milho. O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, no período de Abril a Maio de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas Santa Inês não gestantes com idade média de três anos e peso médio de 57,5 kg, confinadas em gaiolas metabólicas individuais, distribuídas em cinco tratamentos com relações Foragge<sup>®</sup>:silagem de: 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 e 100% silagem, com oferta duas vezes ao dia (08:00h e 16:00h). O delineamento experimental utilizado o inteiramente ao acaso (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. Houve aumento linear nos valores de consumo de matéria seca (CMS) por animal, por peso vivo (CMS/PV), e por peso metabólico (CMS/PM), conforme o nível de inclusão de Foragge<sup>®</sup> nas dietas, que pode ser explicado pelo aumento da taxa de passagem do Foragge<sup>®</sup> em relação à silagem de milho, como consequência do menor tamanho das partículas da fibra extrusada e maior digestibilidade da fração fibrosa do alimento. O tratamento 100% silagem apresentou maior resposta para digestibilidade da matéria seca, resultado da silagem permanecer durante mais tempo no rúmen em relação ao volumoso extrusado, sofrendo fermentação durante um maior período. Quanto maior o nível de Foragge<sup>®</sup> incluso, maior foi o consumo de matéria seca dos animais e menor a digestibilidade aparente.

**Palavras-chave:** consumo de matéria seca; digestibilidade; ruminantes

## Effects of Foragge<sup>®</sup> soybean husk the substitute to corn silage on consumption and digestive parameters of sheep

**Abstract:** The soybean hull has high levels of neutral detergent fiber (NDF), but has a low amount of lignin (average of 2%), which can result in high digestibility when extruded. The objective of this work was to evaluate the ingestive behavior in sheep receiving different ratios of extruded Foragge<sup>®</sup> 52.5% in substitution to corn silage. The experiment was carried out at the Capim Branco Experimental Farm of the Federal University of Uberlândia (UFU), from April to May 2017. Twenty non-pregnant Santa Inês sheep with a mean age of three years and average weight of 57.5 kg, confined in individual metabolic cages, distributed in five treatments with Foragge<sup>®</sup> ratios: silage of: 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 and 100% silage, with twice daily supply (08:00h 16:00h). A completely randomized experimental design (DIC) was used, with five treatments and four replications. There was a linear increase in the values of dry matter intake (CMS) per animal, by live weight (CMS / PV), and by metabolic weight (CMS / PM), according to the level of inclusion of Foragge<sup>®</sup> in the diets, which can be explained by increasing the rate of passage of Foragge<sup>®</sup> in relation to corn silage, as a consequence of the smaller particle size of the extruded fiber and greater digestibility of the fibrous fraction of the food. The 100% silage treatment presented a higher response to dry matter digestibility, resulting in silage remaining longer in the rumen in relation to the extruded bulk, undergoing fermentation for a longer period. The higher the level of Foragge<sup>®</sup> included, the higher the dry matter intake of the animals and the lower the apparent digestibility.

**Keywords:** digestibility; dry matter intake; ruminants

### INTRODUÇÃO

Os principais tipos de processamento na alimentação de animais são a peletização e extrusão. Na peletização, os alimentos são submetidos à moagem e pressão, umidade e calor, para que seja possível se obter os pellets, enquanto na extrusão o alimento é submetido a variações de pressão abruptas, expondo-o a uma alta temperatura por um curto espaço de tempo (GUEDES, 2015). A casca de soja, apesar de apresentar altos teores de fibra em detergente neutro (FDN), possui baixa quantidade de lignina (média de 2%), podendo resultar em uma digestibilidade de mais de 90% (CARVALHO, 2015).

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar o consumo do volumoso extrusado Foragge<sup>®</sup> casca de soja por ovelhas, avaliando o consumo de matéria seca, escore fecal e densidade da urina em tratamentos com diferentes níveis de substituição à silagem de milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia (UFU) no setor de caprinos e ovinos, nos meses de Abril e Maio de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas da raça Santa Inês, não gestantes, com idade média acima de três anos e peso corporal médio de 57,5 kg, alocadas em gaiolas metabólicas individuais, contendo piso ripado suspenso, bebedouro, comedouro e cocho para fornecimento de sal mineral. Os animais foram vermifugados com Levamisol ao iniciar o experimento. O período experimental teve duração de quinze dias, onde dez dias eram referentes à adaptação dos animais a ração e nos outros cinco dias eram realizados as coletas e avaliações dos dados.

Os animais receberam cinco diferentes tratamentos experimentais, sendo as distintas relações do volumoso extrusado Forrage<sup>®</sup> casca de soja (composição na Tabela 1) com silagem de milho (F:S = 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 e 100% silagem). O Foragge<sup>®</sup> é um produto extrusado, utilizando a casca de soja como fonte de fibra. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia (08:00h e 16:00h), tendo água e sal mineral ad libitum. Diariamente, foram realizadas as pesagens do ofertado e das sobras de cada animal para determinar o consumo. As sobras eram mensuradas e sempre que os valores eram iguais à zero, aumentou-se a quantidade fornecida em 10% até atingir sobra equivalente a 10% do ofertado.

Tabela 1 – Composição do Foragge<sup>®</sup> 52,5% casca de soja, e teor de matéria seca da silagem de milho utilizada.

	Nutrientes (%)						
	Matéria seca	Proteína Bruta	Extrato Etéreo	Fibra em Detergente Neutro (FDN)	Fibra em Detergente Ácido (FDA)	Carboidrato Não Fibroso (CNF)	Nutrientes Digestíveis Totais (NDT)
Foragge <sup>®</sup>	90,8	7,9	1,76	53,59	35,18	34,21	67,4
Silagem	32,32	--	--	--	--	--	--

\*Valores fornecidos pelo fabricante. Matéria seca da silagem de milho 32,23%. Análise feita no Laban, UFU.

O consumo de matéria seca (CMS) durante o experimento foi obtido pela diferença do ofertado em relação às sobras. As fezes foram pesadas em intervalos de 24 horas coletou-se amostras de 100 gramas. Ao fim do período de coleta (cinco dias), determinou-se a matéria seca definitiva, através da secagem em estufa, possibilitando calcular a digestibilidade dos alimentos com base na MS

$$MDI = \sum_{ij} P_{ij} (i - j)^2$$

(DMS), através da fórmula:  $MDI = \frac{\sum_{ij} P_{ij} (i - j)^2}{\sum_{ij} P_{ij}}$ , onde CMS = consumo de matéria seca (kg/dia); PFMS = peso das fezes em matéria seca (kg/dia).

As fezes foram recolhidas em bandejas plásticas e a urina acondicionada em baldes adaptados com tela separadora. Para determinar o escore fecal, foi seguido o proposto de Gomes (2008). Foram pesadas as fezes em balança com 2g de precisão. O volume da urina foi medido diariamente no mesmo horário, utilizando provetas plásticas de 2 L graduadas, e a densidade foi obtida utilizando o refratômetro. O cálculo do consumo de água oferecida no balde foi feito com base na diferença entre o ofertado e as sobras.

O delineamento experimental utilizado o inteiramente ao acaso (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições. As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo estudo de regressão ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de consumo de matéria seca (CMS) por animal, por peso vivo (CMS/PV), e por peso metabólico (CMS/PM) aumentaram linearmente, conforme o nível de inclusão de Forrage<sup>®</sup> 52,5% (casca de soja) nas dietas (Tabela 2). Isso pode ser explicado pelo aumento da taxa de passagem do Forrage<sup>®</sup> 52,5% (casca de soja) em relação à silagem de milho, como consequência do menor tamanho das partículas da fibra extrusada, com maior digestibilidade da fração fibrosa do alimento (CARVALHO et al., 2015). A fibra da casca de soja é rica em pectina, que embora faça parte da parede celular, é solúvel em detergente neutro, sendo computada junto ao teor de carboidratos não fibrosos - corresponde a 62,4% dos CNF (NRC, 2007). Ainda, possui baixa quantidade de lignina (2%), que colabora para uma boa degradabilidade e uma digestibilidade de mais de 90% (CARVALHO et al., 2015).

Observando os resultados para digestibilidade da matéria seca (Tabela 2), verificou-se que o tratamento com 100% silagem apresentou maior resposta. Isso se explica pelo fato da silagem permanecer durante mais tempo no rúmen em relação ao volumoso extrusado, sofrendo fermentação durante um maior período, e consequentemente, diminuindo sua taxa de passagem. Com a adição do Foragge<sup>®</sup>, a digestibilidade foi menor, não apresentando grandes diferenças entre os níveis de inclusão do mesmo. Como o CMS do Foragge<sup>®</sup> foi elevado, sua digestibilidade foi menor. Carvalho et al. (2015), concluíram que a melhor digestibilidade da FDN da casca de soja e o menor tamanho de partícula, quando comparados ao feno de gramínea grosseiramente picado.

O consumo de água em relação à matéria seca foi maior para os tratamentos com maior inclusão de Foragge®. Como o volumoso extrusado possui maior teor de matéria seca em relação à silagem de milho, os animais compensaram a quantidade de água que deve ser ingerida diariamente através da água fornecida. A quantidade diária de água ingerida recomendada para ovinos é de 3 a 6 litros (NRC, 2007).

Tabela 2 – Consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em relação do peso vivo (CMS/PV), consumo de matéria seca em relação ao peso metabólico (CMS/PM), digestibilidade da matéria seca (DMS), consumo de água (CH<sub>2</sub>O), consumo de água por consumo de matéria seca (CH<sub>2</sub>O/CMS), volume de urina (VU), densidade da urina (DSD), peso das fezes em matéria seca (FMS), matéria seca das fezes (MSF), escore fecal (EF) e peso das fezes em matéria natural (FMN) em função dos tratamentos.

Tratamento	CMS <sup>1</sup> (kg/d)	CMS/PV <sup>2</sup> (%)	CMS/PM <sup>3</sup> (g/kg PV <sup>0,75</sup> )	DMS <sup>4</sup> (%)	CH <sub>2</sub> O (L)	CH <sub>2</sub> O/CMS (L/kg)
80F:20S	2,01	3,6	98,29	61,67	3,4	1,63
60F:40S	1,85	3,08	85,93	63,53	2,67	1,48
40F:60S	1,63	2,74	76,23	54,19	3,15	1,93
20F:80S	1,53	2,66	73,23	64,2	2,02	1,31
100% S	1,21	2,19	59,72	67,33	1,15	0,94
MG	1,66	2,89	79,61	62,16	2,52	1,46
CV	20,94	17,13	16,87	8,91	39,53	41,52
Tratamento	VU (L)	DSD (g/L)	FMS <sup>5</sup> (g)	MSF (%)	EF*	FMN (kg)
80F:20S	1,036	1.0258	0,772	36,39	2,48 B	2,21
60F:40S	0,668	1.0315	0,708	30,34	3,20 A	2,41
40F:60S	1,308	1.0258	0,787	30,80	3,05 A	2,57
20F:80S	1,133	1.0175	0,544	32,76	2,35 B	1,83
100% S	0,959	1.0155	0,394	31,22	2,20 B	1,32
MG	1,02	1,0223	0,639	32,5	2,64	2,07
CV	38,48	0,90	27,97	20,27	---	41,67

MG= média geral; CV= coeficiente de variação. \*Estatística não paramétrica, utilizando teste de Kruskal e Walis. <sup>1</sup>Y = 2,227345 - 0,009598X, R<sup>2</sup> = 97,54%; <sup>2</sup>Y = 3,831445 - 0,016205X, R<sup>2</sup> = 95,74%; <sup>3</sup>Y = 105,638615 - 0,449212X, R<sup>2</sup> = 96,97%; <sup>4</sup>Y = 69,569440 - 0,410356X + 0,003916X<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 50,03%; <sup>5</sup>Y = 0,909150 - 0,004598X, R<sup>2</sup> = 82,08%.

O peso das fezes na matéria seca (FMS) aumentou linearmente em função da inclusão de Foragge® (Tabela 2). Isso devido o alto consumo de matéria seca dos animais e, ainda pelo fato do volumoso extrusado aumentar a taxa de passagem ruminal. O escore fecal apresentou diferença estatística, com fezes ligeiramente amolecidas (escore 3) nos tratamentos com 40% e 60% de Foragge, enquanto nos demais tratamentos observou-se fezes normais (escore 2). Esses resultados também podem ser explicados pelo aumento de passagem do alimento e maior ingestão de água, mas podem ser considerados normais pela escala proposta por Gomes (2008).

O volume e a densidade de urina mantiveram-se dentro da normalidade. No presente trabalho, o volume mínimo de urina foi 11,6 mL/kg (tratamento 60F:40S) e o máximo 22,7 mL/kg (tratamento 40F:60S), considerando o peso médio dos animais de 57,5 kg. Pequenos ruminantes podem excretar entre 10 a 40 mL de urina por kg de peso vivo e a densidade urinária varia entre 1020 a 1040 (HENDRIX, 2005).

## CONCLUSÃO

O Foragge® resulta em aumento no consumo de matéria seca, enquanto resulta em a menor digestibilidade, ao substituir a silagem de milho. Recomenda-se cautela no seu uso em substituição a silagem de milho.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, S.; DIAS, F. D.; PIRES, C. C.; WOMMER, T. P.; VENTURINI, R. S.; FRASSON, M. F.; PILECCO, V. M.; MORO, A. B.; BRUTTI, D. D. Consumo e desempenho produtivo de cordeiros das raças Texel e Ideal terminados em confinamento com dietas contendo diferentes teores de casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.2131-2140, 2015.

GOMES, S. P. **Tamanho de partícula do volumoso e frequência de alimentação sobre aspectos nutricionais e do metabolismo energético em ovinos**. 2008. 83 p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais. Belo Horizonte, 2008.

GUEDES, L. F.; SANTOS, D.; BORGES, I.; ALVES, L. R. N.; ANDRÉ JÚNIOR, J. Efeito do processamento da dieta sobre o desempenho de cordeiros e cabritos. **Nutritime Revista Eletrônica**, on-line, Viçosa, v.12, n.6, p.4441-4446, nov/dez, 2015.

HENDRIX, C.M. Procedimentos laboratoriais para técnicos veterinários. 4. ed. São Paulo: Rocca, 2005. 556p.

# Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of sheep. 6. ed. Washington: National Academy of Science, 2007.

99

p.



## Medidas morfométricas in vivo de cordeiros alimentados com dietas suplementadas com níveis de inclusão de farelo da vagem de algaroba

Mario Sergio Fernandes Soares Junior<sup>1,4,5,7</sup>; Adriana Regina Bgaldo<sup>2,3</sup>; Fabiana Lana de Araujo<sup>6,8</sup>; Bruna de Jesus Almeida ; Cristiane Simplicio da Silva ; Gabriel Santiago Pereira; Mailin Vasconcelos dos Santos Lima; Paloma de Souza Machado

<sup>1</sup>Mestrando em Ciência Animal - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas - BA; <sup>2</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia CCAAB/UFRB, Cruz das Almas - BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características morfométricas in vivo de cordeiros mantidos a pasto, recebendo dieta suplementada com níveis de inclusão de farelo da vagem de algaroba. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situada no município de Cruz das Almas – BA. Foram utilizados 40 cordeiros machos, não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 24,2±3 kg, com idade inicial média de 120 dias. Os animais foram mantidos em piquetes de capim aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana), e alimentados com inclusão de níveis de farelo da vagem de algaroba no concentrado (0, 25, 50 e 75%). As medidas morfométricas foram feitas em intervalos de 28 dias, sendo consideradas as características: largura de ísquio, largura de fíio, altura de cernelha, altura de garupa, espessura de coxão, perímetro torácico, profundidade torácica, comprimento corporal e comprimento de garupa. Ao final do período experimental, os animais foram abatidos em frigorífico comercial. Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos níveis de inclusão do farelo da vagem de algaroba no concentrado sobre as variáveis analisadas, sendo então recomendada alimentação de ovinos com níveis de inclusão de até 75% de farelo da vagem de algaroba no concentrado.

**Palavras-chave:** Alimento alternativo ; morfometria ; ovinos

## In vivo morphometric measurements of lambs fed diets supplemented with inclusion levels of locust bean meal

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the in vivo morphometric characteristics of lambs fed to pasture, receiving a diet supplemented with inclusion levels of locust bean meal. The experiment was conducted at the Federal University of Recôncavo da Bahia, located in the municipality of Cruz das Almas - BA. 40 male lambs, uncastrated, crossbred Santa Inês breed, with a mean body weight of 24.2 ± 3 kg, with a mean age of 120 days, will be used. The animals were kept in aruana grass pickets (*Panicum maximum* cv. Aruana), and fed with levels of locust bean meal in the concentrate (0, 25, 50 and 75%). The morphometric measurements were performed at intervals of 28 days, considering the following characteristics: Isoch width, ile width, withers height, croup height, thickness, thoracic perimeter, thoracic depth, body compliance and croup length. At the end of the experimental period, the animals were slaughtered in a commercial refrigerator. There was no significant effect ( $P> 0.05$ ) of the inclusion levels of locust bean meal in the concentrate on the analyzed variables, and feeding of sheep with inclusion levels of up to 75% of locust bean meal in the concentrate.

**Keywords:** Alternative food; morphometry; sheep

### INTRODUÇÃO

O Nordeste é uma região que apresenta grande potencial para a criação de ovinos, devido a sua diversidade de recursos naturais. Apesar de possuir um grande rebanho, o nordeste possui índices de produtividade, produção e rentabilidade, baixos, além de uma cadeia produtiva desorganizada, devido à baixa tecnologia empregada e escassez de alimento na época seca do ano, que mostram que o semiárido tem muito a avançar nesse segmento (SILVA SOBRINHO & MORENO, 2009). Desta forma, a busca por estratégias alimentares, que venham proporcionar alimento de qualidade aos animais na época seca do ano, se faz necessário. Nesse contexto o farelo da vagem de algaroba (*Syagrus coronata*) se encaixa perfeitamente, uma vez que suas vagens contem quantidade de energia e proteína semelhantes ao do milho, e frutifica no período seco do ano Alves et al. (2012).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as características morfométricas in vivo de cordeiros mantidos a pasto, recebendo dieta suplementada com níveis de inclusão de farelo da vagem de algaroba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. Foram utilizados 40 cordeiros machos, não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de  $24,2 \pm 3$  kg, com idade inicial média de 120 dias.

Os animais foram mantidos em piquetes de capim aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana) e divididos em quatro lotes, sendo 10 animais por grupo, devidamente sorteados.

Os suplementos foram formulados para atender as exigências nutricionais dos animais segundo o NRC (2007), sendo compostos por níveis de inclusão de 0; 25, 50 e 75% de farelo da vagem de algaroba. (Tabela 1).

Tabela 1 Composição do concentrado

Ingredientes	Composição percentual (%)			
	Tratamentos			
	0	25	50	75
Farelo de Soja	35	21	30	21
Farelo de milho	61	50	16	0
Farelo de algaroba	0,0	25	50	75
Ureia	2,0	2,0	2,0	2,0
Núcleo Mineral	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Nutrientes</b>				
Matéria Seca	87,20	87,90	88,60	89,30
Proteína Bruta	29,30	22,70	25,70	20,30
Estrato Etéreo	4,00	3,20	2,30	1,50
Fibra em Detergente Neutro	10,80	14,80	19,00	23,00
Matéria Mineral	3,59	3,77	5,03	5,45

As medidas morfométricas foram feitas em intervalos de 28 dias com auxílio da fita métrica e trena, mantendo o animal em posição correta de aprumos, sendo consideradas as características: largura de ísquio, largura de ílio, altura de cernelha, altura de garupa, espessura de coxão, perímetro torácico, profundidade torácica, comprimento corporal e comprimento de garupa, seguindo a metodologia proposta por Osório et. al (2005).

As variáveis foram analisadas segundo a técnica de modelos mistos no SAS 9.0 e os tratamentos foram comparados por contrastes ortogonais ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ( $P > 0,05$ ) dos níveis de inclusão do farelo da vagem de algaroba, sobre a largura de ísquio, largura de ílio, comprimento corporal, comprimento de garupa, altura de cernelha, altura de garupa, espessura de coxão, perímetro torácico e profundidade torácica, confirmando que os animais mantiveram um padrão normal de crescimento durante todo o período experimental. (tabela 2).

Podemos associar esses resultados, ao consumo de MS e PB (0.501, 0.574, 0.534, 0.540 Kg/dia) e (0.073, 0.084, 0.086, 0.081 Kg/dia) respectivamente, não apresentarem diferença significativa ( $P > 0,05$ ) com a inclusão do farelo da vagem de algaroba no suplemento concentrado.

Tabela 2: Medidas morfométricas de ovinos Santa Inês alimentados com dietas contendo níveis de inclusão de Farelo da vagem de algaroba

Variáveis (cm)	Níveis de Algaroba				EMP	P.Valor
	0%	25%	50%	75%		
LARGISQ	21.67	20.90	21.77	21.20	0.17	0.7484
LARGILEO	17.00	17.50	17.77	17.30	0.16	0.4785
COMP CORP	63.55	65.70	64.88	66.30	0.49	0.0952
COMP GAR	18.22	17.20	18.22	16.80	0.19	0.0634
ALTCERN	66.77	66.00	68.00	66.30	0.39	0.8949
ALTGAR	68.00	67.80	68.55	68.10	0.36	0.7584

EXPCOXAO	33.55	34.10	34.55	33.80	0.28	0.6903
PERTOR	67.00	71.40	72.22	71.90	1.06	0.1156
PROFTOR	33.44	33.60	31.77	33.70	0.35	0.7880

LARGISQ - Largura de Ísquio, LARGILEO - Largura de Ílio, COMPCORP - Comprimento Corporal, COMPGAR - Comprimento de Garupa, ALTCERN - Altura de cernelha, ALTGAR- Altura de garupa, EXPCOXÃO - Espessura de coxão, PERTOR- Perímetro torácico e PROFTOR - Profundidade torácica.

## CONCLUSÃO

A inclusão do farelo da vagem de algaroba no concentrado em níveis de até 75%, não afetam as medidas morfométricas de cordeiros mestiços da raça Santa Inês mantidos a pasto.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. M.; PEDEIRA, M. S.; PEREIRA, M. L. A.; ALMEIDA, P.J.P; GONSALVES NETO, J.; FREIRE, R.D.R. 2012. Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. *Acta Scientiarum. Animal Sciences* 34: 287-295.

SILVA SOBRINHO, A.G.; MORENO, G.M.B. Produção de carnes ovina e caprina e cortes da carcaça. In: **XIII SEMINÁRIO NORDESTINO DE PECUÁRIA** - PECNORDESTE, 2009, Fortaleza. Anais. Fortaleza: PECNORDESTE, 2009. p. 1-37.

NRC, National Research Council. **Nutrients requirements of sheep**. Washington: National Academies Press, 2007. 362p.

OSÓRIO, J.C.S.; OSÓRIO, M.T.M. **Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação in vivo e na carcaça**. 2.ed. Pelotas: Universidade Federal de Pelotas, 2005. 82p.



## Relação volumoso:concentrado associada ao tamanho de partícula do feno no desempenho de cordeiros

Larissa de Oliveira Queiroz<sup>1</sup>; Ana Caroline Porto Gomes<sup>2</sup>; Daniela Costa Cotrim<sup>2</sup>; Cláudia Loianny Souza Lima<sup>2</sup>; Maiara da Silva Lima<sup>2</sup>; Pâmela Yanaína Araújo Belloto<sup>2</sup>; Ronaldo Lopes Oliveira<sup>3</sup>; Analívia Martins Barbosa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/UFBA - EMEVZ/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Professor Adjunto EMEVZ/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da interação entre relação volumoso:concentrado e o tamanho de partícula do feno no desempenho de ovinos confinados. Foram utilizados 72 cordeiros machos, inteiros, da raça Santa Inês, com peso médio inicial de 23,5kg e idade entre 2 e 3 meses, confinados por um período de 87 dias. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e dezoito repetições, em esquema fatorial 2x2. Foram avaliados o peso vivo ao abate, os ganhos de peso diário e total, pesos de carcaça quente e fria e os rendimentos de carcaça quente e fria. As variáveis de ganhos de peso (diário e total), e pesos ao abate e de carcaça quente e fria foram influenciados ( $p < 0.05$ ) pela interação entre o diâmetro da peneira e relação volumoso:concentrado. Os rendimentos de carcaça (quente e fria) tiveram efeito ( $p < 0.05$ ) apenas dos fatores separadamente. A inclusão de 50% de concentrado independentemente do tamanho de partícula na alimentação de ovinos em confinamento proporcionou melhor desempenho produtivo.

**Palavras-chave:** granulometria; nutrição; ovinos

## Forage:concentrate ratios associated with hay particle size in lambs performance

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the interaction between the forage: concentrate ratio and the hay particle size on the lamb performance. 72 male lambs were used, of the Santa Inês breed, with a mean initial weight of 23.5 kg and age between 2 and 3 months, were confined for a period of 87 days. The animals were randomly distributed in a randomized complete block design, with 4 treatments and 18 replicates, in a factorial scheme (2x2). The live weight at slaughter, daily and total weight gains, warm and cold carcass weights and warm and cold carcass yields were evaluated. The variables of weight gain (daily and total), and weights at slaughter and warm and cold carcass were influenced ( $p < 0.05$ ) by the interaction between sieve diameter and voluminous: concentrate ratio. The carcass yields (hot and cold) had effect ( $p < 0.05$ ) only of the factors separately. The inclusion of 50% of concentrate regardless of particle size in confined sheep feed provided better productive performance.

**Keywords:** granulometry; nutrition; sheep

### INTRODUÇÃO

A carne ovina tem alto valor de mercado quando comparada às demais, tornando sua produção interessante no cenário do agronegócio brasileiro. A rentabilidade da ovinocultura se dá pelo ciclo produtivo menor quando comparado à produção de carne bovina. Intensificar esse negócio para atender as demandas de mercado, exige aperfeiçoar o sistema de criação visando a qualidade da carne e os custos de produção.

O confinamento é um dos sistemas empregados para aumento dos índices de produtividade dos rebanhos, com reflexos positivos sobre a qualidade e oferta de produtos na entressafra. Uma maneira de atingir uma maximização produtiva para ovinos, nesse tipo de sistema, é aumentar a ingestão de matéria seca (MS) digestível, visto que a ingestão é regulada, sobretudo pelo mecanismo fisiológico, onde a necessidade energética do animal é o principal ponto, permitindo assim uma máxima produtividade. Assim, estudos que manipulem e formulem dietas visando a máxima eficiência das mesmas, são fundamentais.

Portanto, para a maximização do desempenho produtivo, alguns tipos de manejo alimentar devem ser utilizados, como a redução do tamanho das partículas do volumoso e/ou uso de alimentos concentrados. Porém, as possíveis interações entre o tamanho da partícula e as diferentes proporções de volumoso e concentrado nas dietas para ovinos tem sido pouco estudadas, o que justifica o objetivo do presente estudo, que foi avaliar os efeitos da interação do feno processado distintamente, em dietas com distintas relações volumoso:concentrado sobre o desempenho produtivo de ovinos.

## OBJETIVOS

Avaliar o efeito da interação entre o tamanho de partícula do feno e a relação volumoso:concentrado no desempenho de ovinos confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal Da Bahia – UFBA, no município de São Gonçalo dos Campos/BA.

Foram utilizados 72 cordeiros machos não castrados, da raça Santa Inês, vacinados e everminados, com peso médio inicial de 23,5 kg e idade entre 2 e 3 meses, os quais foram distribuídos aleatoriamente em delineamento em blocos casualizados (DBC), com quatro tratamentos e dezoito repetições, em esquema fatorial (2x2) cujo os fatores foram o diâmetro da peneira do processamento do feno (6mm e 13mm), e diferentes relações volumoso:concentrado (50:50 e 70:30), sendo os tratamentos constituídos pela interação entre eles.

Os animais foram alojados em baias individuais, cobertas, com piso ripado e suspenso, equipadas com bebedouros e cochos de alimentação, permitindo o acesso *ad libitum* a água, durante 87 dias, sendo 15 dias de adaptação às instalações, dietas e manejo diário, seguidos por 72 dias de fase experimental.

A alimentação foi realizada duas vezes ao dia (7 e 15 horas), na forma de mistura completa. O ofertado e as sobras foram pesados diariamente para o ajuste diário da do consumo, de forma a garantir 10% de sobras. Como volumoso foi utilizado o feno de Tifton-85, e o concentrado a base de farelo de milho, farelo de soja, sal mineral e uréia (Tabela 1), calculada para ganho de peso diário de 200g (NRC, 2007).

Tabela 1. Composição bromatológica das dietas experimentais

Dieta	MS	EE*	PB*	FDA*	FDNcp*	CNFcp*	MO	LIG*
<b>Relação 70:30</b>	86.77	1.68	16.46	27.62	53.03	23.30	91.67	4.27
<b>Relação 50:50</b>	86.15	2.18	16.48	20.45	42.21	34.72	92.80	3.74

MS = matéria seca; EE = extrato etéreo; PB = proteína bruta; FDA = fibra em detergente neutro; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; CNFcp = carboidratos não-fibrosos corrigido para cinzas e proteína; MO = matéria orgânica; LIG = lignina

\*% da MS

Durante o confinamento o consumo de matéria seca dos animais teve efeito da interação entre o diâmetro de peneira e relação volumoso:concentrado, sendo 0.959kg para os animais que recebiam o feno processado na peneira de 13 mm e relação v:c de 70:30, quando o diâmetro da peneira diminui para 6mm, o consumo aumentou para 1.127kg, para o diâmetro de 13 mm e relação 50:50, foi de 1.197kg, e quando diminui o diâmetro mas manteve a relação de 50:50, o consumo aumentou para 1.258kg.

Ao final do período experimental, os animais foram pesados, para obter o peso vivo final e por diferença entre este peso e o peso vivo inicial, foi obtido o ganho de total durante o confinamento, e a divisão entre este ganho de peso e o total de dias de experimento calculou o ganho de peso diário. Em seguida foram abatidos e foi realizada a mensuração de peso de carcaça quente (PCQ). As carcaças foram transferidas para câmara frigorífica com temperatura de  $\pm 5^{\circ}\text{C}$  onde permaneceram em refrigeração por um período de 24 horas, e em seguida foi realizada a mensurações do peso de carcaça fria (PCF). Com os pesos anotados, foram calculados os rendimentos de carcaça quente ( $\text{RCC} = \text{PCQ}/\text{PVA} \times 100$ ) e de carcaça fria ( $\text{RCF} = \text{PCF}/\text{PVA} \times 100$ ).

Os dados foram submetidos à análise de variância através do software estatístico SAS e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como podemos ver na Tabela 2, houve efeito significativo ( $p < 0.05$ ) na interação entre o tamanho da peneira e a relação volumoso:concentrado, sendo que os animais atingiram menor peso quando eram alimentados com o feno processado na peneira de 13 mm e relação V:C de 70:30 (31,280 kg), ao reduzir o diâmetro da peneira, o peso vivo aumentou em 3,81kg, porém com tamanho da partícula de 13mm, mas a relação de 50:50 o aumento de peso foi de 7 kg, e com o tamanho de partícula de 6 mm, porém com essa mesma relação (50:50), o aumento do peso vivo foi de 8.178 kg.

O ganho de peso total passou de 7,63 para 10,68kg (70:30) e de 14,61 para 15,80kg (50:50); e o ganho de peso diário passou de 0,105 para 0,148g/dia (70:30) e de 0,203 para 0,219g/dia (50:50). Os menores pesos e ganhos obtidos foram devido à quantidade de fibra presentes nas dietas contendo 70% de volumoso, pois as dietas tinham uma menor quantidade de concentrado e estes tipos de

alimento tendem a ser mais digestíveis e possuem níveis de proteína e energia mais altos, o que leva a um aumento na produção animal (FARINAS, 2011).

Tabela 2. Desempenho de ovinos Santa Inês alimentados com feno processado com dois diâmetros de peneiras (13 e 6 mm) associado a duas relações de oferta volumoso:concentrado (70:30 e 50:50)

Características	Peneira 13 mm		Peneira 6 mm		EPM <sup>e</sup>	P-valor <sup>f</sup>		
	70:30	50:50	70:30	50:50		P	R	P*R
<b>Peso vivo inicial (kg)</b>	23,64	23,669	24,403	23,658	0,273	0,1413	0,1533	0,1300
<b>Peso vivo final (kg)</b>	31,28 <sup>ac</sup>	38,280 <sup>b</sup>	35,091 <sup>ad</sup>	39,458 <sup>b</sup>	0,512	<,0001	<,0001	0,0103
<b>Ganho de peso total (kg)</b>	7,633 <sup>ac</sup>	14,611 <sup>b</sup>	10,689 <sup>ad</sup>	15,800 <sup>b</sup>	0,438	<,0001	<,0001	0,0372
<b>Ganho de peso diário (kg)</b>	0,105 <sup>ac</sup>	0,203 <sup>b</sup>	0,148 <sup>ad</sup>	0,219 <sup>b</sup>	0,006	<,0001	<,0001	0,0372
<b>Peso de carcaça quente (kg)</b>	12,89 <sup>ac</sup>	16,81 <sup>b</sup>	14,07 <sup>ad</sup>	16,70 <sup>b</sup>	0,271	0,0633	<,0001	0,0271
<b>Peso de carcaça fria (kg)</b>	12,78 <sup>ac</sup>	16,56 <sup>b</sup>	13,96 <sup>ad</sup>	16,60 <sup>b</sup>	0,269	0,0551	<,0001	0,0292
<b>Rendimento de carcaça quente (%)</b>	41,26	43,89	40,09	42,31	0,356	0,0385	0,0004	0,7559
<b>Rendimento de carcaça fria (%)</b>	40,91	43,54	39,75	42,03	0,352	0,0418	0,0003	0,7867

a,b Diferença significativa entre as relações volumoso:concentrado dentro do mesmo diâmetro de peneira

c,d:Diferença significativa entre os diâmetros de peneira dentro de uma mesma relação volumoso:concentrado

e EPM: erro padrão da média

f Probabilidade do efeito do diâmetro da peneira (P), relação volumoso:concentrado (R) e a interação entre eles (P\*R)

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) da interação entre os fatores para os pesos de carcaças quente (PCQ) e fria (PCF). Animais que receberam dietas com 50% de concentrado e partículas de 6mm obtiveram as maiores médias, com valores de 16,70kg para PCQ e 16,60kg para PCF. Em comparação aos animais que receberam dietas com apenas 30% de concentrado e com partículas de 13mm, houve aumento de 3,81kg, tanto para o peso de carcaça quente como para o peso de carcaça fria, respectivamente. Os valores médios encontrados se comportaram da mesma forma que ocorreu com o peso vivo ao abate, portanto, animais que pesam mais, tendem a ter carcaças mais pesadas.

Os rendimentos de carcaças, quente e fria, não tiveram da interação dos fatores, porém, o diâmetro da peneira e relação V:C influenciaram separadamente ( $P < 0,05$ ), sendo que os animais que receberam feno com tamanho de 13mm obtiveram maiores rendimentos de carcaça quando comparados aos que receberam o feno com partículas de 6mm, com médias de 42,57 e 41,20% para RCQ e 42,22 e 40,89% para RCF, respectivamente, já quando avaliou a relação v:c, o maior valor de RCQ e RCF foi observado nos animais que receberam maior quantidade de concentrado, com valores médios de 43,10 e 42,78%, respectivamente. Esta variável é dependente do conteúdo do sistema digestório e varia de acordo com a duração do jejum, natureza do alimento e desenvolvimento do trato gastrointestinal (Osório et al., 2002). Como não houve diferença para as variáveis jejum e natureza do alimento, o resultado pode ser explicado em razão do maior peso do TGI. Pois, dietas com maior proporção de volumoso tem o maior desenvolvimento do trato gastrointestinal (TGI) devido a maior necessidade de tempo de permanência destes alimentos para completa fermentação da fibra (Berchielli et al., 2011). Além de que a redução do tamanho da partícula dos alimentos estimula o consumo de MS que resulta em maior teor de nutrientes ingeridos necessitando de maior atividade digestiva.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 50% de concentrado independentemente do tamanho de partícula na alimentação de ovinos em confinamento proporcionou melhor desempenho produtivo.

## REFERÊNCIAS

BERCHIELLI, T. T.; VEGA-GARCIA, A.; OLIVEIRA, S. G. Principais técnicas de avaliação aplicadas em estudo de nutrição. In: BERCHIELLI, T. T.; PIRES, A. V.; OLIVEIRA, S. G. Nutrição de Ruminantes. 2. ed. Jaboticabal: Funep, p.565-600. 2011.

FARINAS, C. S. A parede celular vegetal e as enzimas envolvidas na sua degradação. **Embrapa Instrumentação-Documentos (INFOTECA-E)**, 2011.

OSÓRIO J.C.S.; OLIVEIRA, N.M.; OSÓRIO, M.T.M. et al. Produção de carne em cordeiros cruza Border Leicester com ovelhas Corriedale e Ideal. Revista Brasileira de Zootecnia, v.31, n.3, p.1469-1480, 2002 (supl. Especial).



## Ingestão de água por ovinos submetidos a dietas baseadas em palma forrageira

Tomás Guilherme Pereira da Silva<sup>1</sup>; Levi Auto Lopes<sup>1</sup>; Andreza Guedes de Oliveira Nascimento<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Ângela Maria Vieira Batista<sup>1</sup>; Adriana Guim<sup>1</sup>; João Vítor Fernandes Clemente<sup>1</sup>; Edwilka Oliveira Cavalcante<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito de dietas contendo genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim sobre a ingestão de água por ovinos. Foram utilizados 36 cordeiros, com idade média de seis meses e peso corporal inicial de 23,0 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e doze repetições. O período experimental foi de 86 dias, sendo fornecida uma dieta base (feno de capim tifton, fubá de milho e farelo de soja) e dietas nas quais o feno de capim tifton foi parcialmente substituído por palma miúda ou orelha de elefante mexicana. O fornecimento das dietas foi feito duas vezes ao dia, na forma de mistura completa. Foram avaliados os consumos de matéria seca e de água durante todo o período experimental. A ingestão de água via alimentos sofreu influência da dieta, sendo maior nos animais que receberam as dietas à base de palma forrageira (0,14; 5,85 e 6,16 L dia<sup>-1</sup> para o tratamento controle e os tratamentos contendo palma miúda e orelha de elefante mexicana, respectivamente). Observou-se ainda redução da ingestão de água via bebedouro, o que evidencia a palma como excelente fonte de água para os animais.

**Palavras-chave:** cactáceas; cordeiros; semiárido

## Water intake by sheep submitted to diets forage cactus based

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the effect of diets cactus forage genotypes resistant to the carmine cochineal on the water intake by sheep. A total of 36 lambs, aged approximately six months and initial body weight of 23.0 kg were used, distributed in a completely randomized design, with three treatments and twelve repetitions. The experiment lasted 86 days, with a base diet (tifton hay, corn meal and soybean meal) and diets in which tifton hay was replaced by “palma miúda” or “orelha de elefante Mexicana”. The diets were offered twice a day as a total mixed ration. Dry matter intake and water intake were evaluated during all experimental period. Water intake via food was also influenced by diet, being higher in animals fed forage cactus (0.14; 5.85 and 6.16 L/day on control treatment and treatments containing “palma miúda” or “orelha de elefante Mexicana”, respectively). There was also a reduction in water intake via the drinking fountain, which shows the cactus forage as an excellent source of water for the animals.

**Keywords:** cacti; lambs; semiarid

### INTRODUÇÃO

A palma forrageira se destaca como recurso alimentar que pode integrar dietas de animais ruminantes em zonas áridas e semiáridas do mundo, haja vista que apresenta aspectos morfofisiológicos que permitem seu pleno desenvolvimento nessas condições e exhibe importantes atributos nutricionais, a exemplo de seu elevado conteúdo energético e hídrico, permitindo assim a obtenção de menores flutuações produtivas na atividade pecuária ao longo do ano.

Os altos teores de umidade (850-900 g kg<sup>-1</sup>) contidos nessa cultura a configuram como excelente estratégia alimentar para animais em condições de semiárido, região onde existe limitação quantitativa e qualitativa desse nutriente (DUBEUX JÚNIOR et al., 2010). Sendo assim, quando utilizada como forragem, a palma pode reduzir ou suprimir a necessidade do fornecimento de água aos animais.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de dietas baseadas em genótipos de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim em relação à ingestão de água por ovinos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no galpão de confinamento do Setor de Caprinos e Ovinos do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada no Recife – PE. Foram utilizados 36 ovinos SPRD (sem padrão racial definido), machos, não castrados, com idade média de seis meses e peso corporal inicial (PCI) médio de 23,0 kg, os quais foram pesados, identificados com brincos, vacinados contra clostridioses, submetidos ao controle de endo e ectoparasitas e suplementados com complexo vitamínico ADE. Os animais foram alojados em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros, sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com três tratamentos e doze repetições.

O período experimental compreendeu 86 dias, sendo 30 dias destinados à adaptação dos animais às condições experimentais e 56 dias para coletas de dados. Os tratamentos experimentais consistiram de uma dieta base (feno de capim Tifton, fubá de milho e farelo de soja) e de dietas nas quais o feno de capim Tifton foi parcialmente substituído por genótipos de palma forrageira, com relação volumoso:concentrado de 60:40. As dietas foram isonitrogenadas e isoenergéticas, de modo a atender as exigências nutricionais de um ovino com peso corporal de 30 kg, visando ganho médio diário de 200 g dia<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição nutricional das dietas experimentais.

Ingredientes	Tratamentos (g kg <sup>-1</sup> de MS) <sup>*</sup>		
	Controle	Miúda	OEM <sup>**</sup>
Feno de Tifton-85	600	150	150
Palma miúda	0	450	0
Palma OEM	0	0	450
Fubá de milho	270	271	273
Farelo de soja	110	100	100
Ureia	5	14	12
Sal mineral	15	15	15
Total	100	100	100
<b>Composição química (g kg<sup>-1</sup> de MS)</b>			
Matéria seca (MN <sup>***</sup> )	890,8	234,8	190,3
Matéria orgânica	924,0	904,2	895,3
Matéria mineral	76,0	95,8	104,7
Proteína bruta	142,1	141,8	143,2
Extrato etéreo	25,6	21,5	23,4
FDN <sub>cp</sub> <sup>1</sup>	456,1	267,4	243,1

<sup>\*</sup> g kg<sup>-1</sup> de MS: grama por quilograma de matéria seca; <sup>\*\*</sup> OEM: palma orelha de elefante mexicana; <sup>\*\*\*</sup> MN: Matéria natural; <sup>1</sup>FDN<sub>cp</sub>: Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e compostos nitrogenados.

O arraçoamento foi realizado duas vezes ao dia (08h e 15h), na forma de ração completa, sendo 60% da dieta oferecida no turno da manhã e 40% no turno da tarde, com água sempre à disposição dos animais. Durante todo o período experimental, os alimentos e as sobras foram pesados para mensuração do consumo alimentar. As sobras foram coletadas diariamente pela manhã para monitoramento do consumo e para cálculo da oferta seguinte, sendo o ajuste da quantidade de alimentos realizado a cada dois dias em função do consumo do dia anterior, permitindo-se sobras na ordem de 15% do total ofertado.

As amostras de alimentos e sobras foram identificadas e acondicionadas em freezer a -20°C para posteriores análises. Após o término do período experimental foram secas em estufa de circulação forçada (55°C), por 72 horas, além de moídas em moinho tipo Willey, passando por peneiras com crivos de 1 mm. Para a quantificação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra insolúvel em detergente neutro foram utilizadas metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

O consumo voluntário de matéria seca foi calculado mediante a diferença entre as quantidades oferecidas e refugadas. A água foi oferecida à vontade, fornecida e renovada uma vez ao dia, pela manhã, em baldes plásticos, de modo que cada animal recebeu 8 kg de água. O consumo da água foi determinado por meio de pesagem diária, registrando-se a diferença entre o peso da água restante e o peso da água fornecida no dia anterior durante todo o período experimental. As perdas de água por evaporação foram registradas a partir de seis baldes com água (referência), distribuídos estrategicamente nas bordas e no centro do galpão, os quais foram pesados e reabastecidos nos mesmos horários em que os demais utilizados pelos animais, sendo computadas para correção do consumo hídrico.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Dunnett, ao nível de 5% de significância, utilizando-se o pacote estatístico do SAS (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As dietas contendo palma forrageira proporcionaram aumento na ingestão de água via alimentos, água total, água por quilograma de matéria seca consumida e em relação ao percentual de peso corporal e peso corporal metabólico, quando comparadas ao tratamento controle (Tabela 2).

Tabela 2. Ingestão de água por ovinos alimentados com dietas baseadas em palma forrageira.

Parâmetros	Tratamentos				P-valor
	Controle	Miúda	OEM <sup>1</sup>	CV(%) <sup>2</sup>	
Água via alimentos (L dia <sup>-1</sup> )	0,14	5,85*	6,16*	15,47	<0,0001
Água via bebedouro (L dia <sup>-1</sup> )	3,57	1,13*	0,82*	32,30	<0,0001
Água total (L dia <sup>-1</sup> )	3,71	6,98*	6,98*	13,13	<0,0001
Água kg <sup>-1</sup> de MS <sup>3</sup>	3,28	5,42*	5,98*	9,41	<0,0001
Água (%PC) <sup>4</sup>	12,86	23,53*	23,51*	9,60	<0,0001
Água (%PC <sup>0,75</sup> ) <sup>5</sup>	0,13	0,23*	0,23*	9,60	<0,0001

\*Difere estatisticamente pelo teste de Dunnett ao nível de 5% de significância; <sup>1</sup>OEM: palma orelha de elefante Mexicana; <sup>2</sup>CV: coeficiente de variação; <sup>3</sup>MS: matéria seca; <sup>4</sup>PC: peso corporal; <sup>5</sup>PC<sup>0,75</sup>: peso corporal metabólico.

Por outro lado, observou-se diminuição do consumo de água via bebedouro. Este comportamento pode ser explicado pelo elevado conteúdo hídrico que a palma apresenta, provocando assim a redução da ingestão de água direta pelos animais. Com relação à ingestão total de água, observou-se que as dietas baseadas nos genótipos miúda e orelha de elefante mexicana propiciaram valores de 6,98 L dia<sup>-1</sup>, volume superior ao verificado no tratamento controle (3,71 L dia<sup>-1</sup>). A água total ingerida em um dia refere-se ao somatório entre a água de bebida e aquela contida nos alimentos. Vale ressaltar que não foi percebida diferença significativa (P>0,05) para o consumo de matéria em função das dietas (1129; 1291 e 1172 g dia<sup>-1</sup> no tratamento controle, com palma miúda e com palma orelha de elefante mexicana, respectivamente).

Esses resultados corroboram com os encontrados por Costa et al. (2009) e Andrade et al. (2016), quando analisaram a inclusão dessa cultura na dieta de pequenos ruminantes e reforçam a importância do uso da palma como forrageira em regiões áridas e semiáridas, onde a disponibilidade de água é irregular e pode representar um fator limitante para a produção animal.

## CONCLUSÃO

A utilização da palma forrageira na dieta de ovinos influencia a ingestão hídrica, diminuindo a necessidade de fornecimento de água através de bebedouro para os animais, o que representa uma excelente estratégia alimentar, especialmente para áreas onde esse nutriente mostra-se pouco disponível.

## REFERÊNCIAS

- ANDRADE, S.F.J.; et al. Fresh or dehydrated spineless cactus in diets for lambs. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.38, n.2, p.155-161, 2016.
- COSTA, R.G.; et al. Effects of increasing level of cactus pear (*Opuntia ficus indica* L. Miller) in the diet of dairy goats and its contribution as a source of water. **Small Ruminant Research**, v.82, p.62-65, 2009.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.
- DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; et al. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira - Clone IPA-201. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.129-135, 2010.
- STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS Institute. **User's guide: statistics**. Versão 6. 12. Cary: North Carolina State University, 1996.



## Comportamento ingestivo em pastejo de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira em sistema de integração lavoura-pecuária

Sérgio Luiz Silva Soares<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>1</sup>; João Paulo Arcelino do Rêgo<sup>2</sup>; Guilherme Rocha Moreira<sup>3</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>1</sup>; Niélyson Junio Marcos Batista<sup>1</sup>; Héctor Daniel Cedeño Vergara<sup>1</sup>; Ana Caroline Vieira de Carvalho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Boa Viagem;

<sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Os sistemas de integração lavoura-pecuária apresentam características que se relacionam às necessidades de pequenos e médios produtores, como menor uso de maquinário agrícola e melhoria da qualidade do solo ao longo do tempo. As plantas forrageiras utilizadas nesse tipo de sistema integrado devem dispor de bom valor nutritivo e de características que potencializem o pastejo, parâmetros estes que se refletem no comportamento ingestivo do animal. Dessa forma, objetivou-se com a presente pesquisa avaliar o comportamento ingestivo em pastejo de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira em sistema de integração lavoura-pecuária. Foram utilizados 14 animais da raça Santa Inês e 14 da raça Somalis Brasileira, os quais foram avaliados quanto ao comportamento ingestivo ao longo do período no qual estavam em pastejo, das 8 às 16 h, sendo registradas visualmente as ações de pastejo, ruminação, ócio em pé ou deitado. As raças avaliadas apresentam comportamento ingestivo em pastejo similar, indicando que qualquer um desses genótipos pode ser terminado nesse tipo de pasto consorciado sem que haja comprometimento das funções comportamentais do consumo. O tempo de pastejo não sofre influência da produção de biomassa do pasto, pois o consórcio composto por milho, capim-massai e cunhã pode alcançar alto valor de oferta de forragem.

**Palavras-chave:** pastejo; pasto consorciado; ruminação

## Ingestive behavior of lambs of Santa Ines and Brazilian Somalis breeds grazing in a integrated crop-livestock system

**Abstract:** The integrated crop-livestock systems presents characteristics that fit the needs of small and medium farmers, such as less use of agricultural machinery and an improvement of soil quality over time. The forages used in this type of integrated system must have a great nutritional value and characteristics which would potentiate the grazing, these parameters can be reflected in the ingestive behavior of the animals. Therefore, our objective with this research was to evaluate the ingestive behavior of Santa Inês and Brazilian Somalis lambs in integrated crop-livestock system. Fourteen Santa Inês lambs and fourteen Brazilian Somalis lambs were used and had the ingestive behavior evaluated during grazing period, from 8AM to 4PM. The actions of grazing, rumination, standing idle or lying idle were recorded. Both breeds showed similar ingestive behavior in grazing, indicating that any of these genotypes can be finished in this type of consorted pasture without compromising their intake functions. The grazing time is not influenced by the pasture biomass production, considering that the consortium composed of maize, massai grass and butterfly pea reached a high value of forage supply.

**Keywords:** consorted pasture; grazing; rumination

### INTRODUÇÃO

O setor agropecuário brasileiro tem passado por grandes transformações de aspecto estrutural, produtivo e econômico ao longo dos últimos anos. A implementação de políticas setoriais, por meio do aumento de crédito rural, ofereceu condições para a modernização do maquinário agrícola e instalações zootécnicas e para a recuperação de pastagens e revitalização do sistema de produção como um todo, possibilitando o aumento da produtividade no setor. Os pequenos e médios produtores, contudo, não têm acesso tão fácil a essas linhas de crédito, não têm a confiança de usar esses recursos ou, até mesmo, não têm o conhecimento da existência de tais incentivos. Dessa forma, por falta de poder financeiro para planejar e executar tais medidas, muitos desses produtores possuem pastagens apresentando certo grau de degradação ou áreas agricultáveis com a integridade ambiental comprometida de forma geral.

Por apresentar características como o não exercício da monocultura, menor uso de maquinário agrícola e melhoria da qualidade do solo ao longo do tempo, a integração lavoura-pecuária é um sistema de produção que se encaixa nas necessidades de pequenos e médios produtores. Nesse tipo de sistema integrado, além de uma cultura produtora de grãos também são utilizadas plantas forrageiras, que devem apresentar características interessantes para pastejo e bom valor nutritivo, parâmetros que se refletem no comportamento ingestivo do animal em pastejo.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o comportamento ingestivo em pastejo de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira em sistema de integração lavoura-pecuária.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no município de Tauá-CE, o qual apresenta temperatura média anual de 27°C, pluviometria média anual de 652 mm, estação chuvosa de fevereiro a abril e clima tropical semiárido quente e seco, segundo Köppen. Para a implantação do pasto utilizou-se área de um hectare, onde milho (*Zea mays*), capim-massai (*Panicum maximum* cv. Massai) e cunhã (*Clitoria ternatea*) foram plantados de forma consorciada, com linhas de capim-massai e cunhã dispostas alternadamente nas entrelinhas do milho. Antes do plantio, o terreno passou pelos procedimentos de adubação, aração e gradagem. O adubo incorporado ao solo foi calculado pela necessidade do milho, que é a cultura mais exigente entre as três utilizadas.

Quando o pasto chegou a altura de entrada ideal para os animais, amostras foram coletadas para a realização das análises de composição químico-bromatológica. A partir desses resultados formulou-se uma ração concentrada, ofertada diariamente no nível de 2% do peso vivo dos animais, com o intuito de complementar suas exigências nutricionais. Os ingredientes utilizados na elaboração da ração foram milho grão moído, farelo de soja, ureia e calcário e os requerimentos nutricionais adotados foram para cordeiros em terminação com ganho de peso diário de 200 g dia<sup>-1</sup>, conforme recomendações do NRC (2007).

Foram utilizados no experimento 14 borregos da raça Santa Inês e 14 borregos da raça Somalis Brasileira, não castrados, com peso corporal médio inicial de 18,4 ± 1,4 kg e, aproximadamente, 120 dias de idade. O comportamento ingestivo foi avaliado em um dia, ao longo do período em pastejo dos animais, que se estendia das 8 h às 16 h em uma área compartilhada por ambos os grupos genéticos. As anotações foram realizadas a cada 5 minutos, registrando-se as ações de pastejo, ruminação, ócio em pé ou ócio deitado (JOHNSON; COMBS, 1991). O tempo em pastejo foi considerado como os momentos que o animal estava selecionando, apreendendo, mastigando ou deglutindo a forragem. O tempo em ruminação foi considerado o período no qual o animal estava exercendo alguma das etapas da ruminação. O período de ócio em pé e deitado foi considerado o período no qual o animal esteve em descanso na respectiva posição. Os dados coletados foram submetidos à análise de variância e ao teste de comparação de médias (Tukey, P<0,05) utilizando o programa computacional SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis relacionadas ao comportamento ingestivo em pastejo apresentaram valores semelhantes entre os dois grupos genéticos (P>0,05; Tabela 1). Isso pode ser explicado pelo fato de que, ainda que os fatores que exercem influência sobre o comportamento ingestivo sejam ligados ao ambiente, ao alimento e ao próprio animal, as características inerentes ao alimento, como tamanho de partículas e teor de fibra insolúvel em detergente neutro, são as mais relevantes para a alteração desses parâmetros comportamentais quando se trata de animais ruminantes.

Tabela 1 – Comportamento ingestivo em pastejo de borregos das raças Santa Inês e Somalis Brasileira terminados em sistema de integração lavoura-pecuária

Variável (h dia <sup>-1</sup> )	Santa Inês	Somalis Brasileiro	Média	EPM <sup>1</sup>	Valor-P*
Pastejando	2,76	2,91	2,83	0,0912	0,2384
Ruminando	0,96	1,11	1,04	0,1063	0,3320
Ócio em pé	2,92	2,93	2,93	0,1864	0,9465
Ócio deitado	1,36	1,12	1,24	0,1693	0,1846

<sup>1</sup>Erro padrão da média; \*Significativo a 5% de probabilidade.

O valor médio de tempo de pastejo obtido entre as duas raças no presente estudo foi de 2,83 h, o equivalente a 35,38% do período no qual o pasto estava disponível para consumo. Ribeiro *et al.* (2014), ao analisarem o comportamento ingestivo de cordeiros Suffolk em pastagem de azevém anual, relataram que o período de pastejo compreendeu 54% das atividades diárias dos animais. Estes valores são maiores que os obtidos no presente estudo, apesar de terem sido utilizados animais de categoria e idade semelhantes. A oferta de forragem, que é um dos fatores que podem influenciar o tempo gasto em pastejo, foi de 11,2 kg de MS/100 kg de peso vivo. Este valor é considerado alto, o que permite afirmar que o baixo tempo em pastejo não foi provocado por baixa disponibilidade de forragem do pasto consorciado.

Joachims *et al.* (2010), ao submeterem cordeiras mestiças Texel x Ile de France a dois tipos de suplementação, relataram que o grupo controle, composto por animais alimentados somente na pastagem de milheto, apresentou maior tempo de pastejo que os grupos suplementados. No presente trabalho, os borregos recebiam diariamente 2% do peso vivo de suplementação de ração concentrada. Essa quantidade de suplemento foi fornecida visando prover aproximadamente 50% dos requerimentos nutricionais dos animais, o que permite conjecturar que o baixo tempo diário despendido com pastejo pode ser resultante do efeito substitutivo causado pelo nível de suplementação.

O tempo em ruminação médio obtido entre os dois grupos genéticos foi de 1,04 h, ou 12,94% do tempo que os animais tinham o pasto a disposição, valor este também considerado baixo. Como a duração do período de ruminação de um animal é produto, principalmente, do teor de carboidratos fibrosos na dieta, o baixo tempo em ruminação também pode ter sido influenciado pela quantidade de ração concentrada fornecida. Em pesquisa conduzida por Ribeiro *et al.* (2014) constatou-se que o grupo de cordeiros suplementados com concentrado em 1% do peso vivo, apresentou menor tempo de ruminação que os cordeiros não suplementados. Esses resultados indicam que a suplementação com ração concentrada pode alterar o período em ruminação, visto que os carboidratos não-fibrosos não são estimuladores da ruminação.

O tempo despendido com ócio, de maneira oposta ao tempo em pastejo e em ruminação, apresentou-se alto para todos os animais terminados no sistema integrado de produção. Esses resultados são esperados, pois, por exclusão, o menor registro de tempo gasto com determinada atividade implicará em maior tempo gasto em alguma das outras atividades. Ademais, o tempo em ócio também pode ter sofrido influência da suplementação com ração concentrada, visto que sua ingestão pode acarretar em efeito substitutivo ou cessão de ordem fisiológica do consumo, causada pelo atendimento dos requerimentos nutricionais do animal, como demonstrado por Araújo *et al.* (2012), que encontraram maiores tempos de ócio em borregos mestiços Santa Inês x Sem Raça Definida quando estes foram suplementados com concentrado em 0,8% do peso vivo ao dia.

## CONCLUSÃO

As raças Santa Inês e Somalis Brasileira apresentam comportamento ingestivo em pastejo similar, indicando que qualquer um desses genótipos pode ser terminado nesse tipo de pasto consorciado sem que haja comprometimento das funções comportamentais do consumo.

O tempo de pastejo não sofreu influência da produção de biomassa do pasto, pois o consórcio composto por milho, capim-massai e cunhã pode alcançar alto valor de oferta de forragem.

## APOIO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). Chamada CNPq-SETEC/MEC N° 17/2014 - Apoio de Projetos Cooperativos de Pesquisa Aplicada e de Extensão Tecnológica - Processo: 468658/2014-9

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, L.M.; ALVES, D.D.; PORTO, E.M.V. *et al.* Desempenho produtivo e comportamento ingestivo de ovinos submetidos a diferentes estratégias de suplementação. **Revista Acadêmica Ciências Agrárias e Ambientais**, Curitiba, v. 10, n. 2, p. 137-146, 2012.

JOACHIMS, F.; PIRES, C.C.; GRIEBLER, L. *et al.* Comportamento ingestivo e consumo de forragem por cordeiras em pastagem de milheto recebendo ou não suplemento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n. 3, p. 572-581, 2010.

JOHNSON, T.R.; COMBS, D.K. Effects of prepartum diet, inert rumen bulk, and dietary polyethylene glycol on dry matter intake of lactating dairy cows. **Journal of Dairy Science**, Madison, v. 74, n. 3, p. 933-944, 1991.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of small ruminants**. 7.ed. Washington, D.C.: National Academy Press. 2007 408p.

RIBEIRO, T.M.D.; MONTEIRO, A.L.G.; PIAZZETA, H.V.L. *et al.* Comportamento ingestivo de cordeiros em sistemas de produção em pastagem de azevém. **Veterinária e Zootecnia**, Botucatu, v. 21, n. 1, p. 117-126, 2014.



## Qualidade da carne de cordeiros recebendo dietas com diferentes relações volumoso:concentrado e dois tamanhos de partícula do feno

Larissa de Oliveira Queiroz<sup>1</sup>; Ana Caroline Porto Gomes<sup>2</sup>; Daniela Costa Cotrim<sup>2</sup>; Janaína Rios Santos<sup>2</sup>; Luanda Souza Conceição dos Santos<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Ronaldo Lopes Oliveira<sup>3</sup>; Analívia Martins Barbosa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/UFBA - EMEVZ/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Professor Adjunto EMEVZ/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da interação entre relação volumoso:concentrado (V:C) e o tamanho de partícula do feno na qualidade da carne de ovinos confinados. Foram utilizados 72 cordeiros machos, inteiros, da raça Santa Inês, com peso médio inicial de 23,5kg e idade entre 2 e 3 meses, confinados por um período de 87 dias. Os animais foram distribuídos aleatoriamente em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e dezoito repetições, em esquema fatorial 2x2. Ao final do experimento realizou-se o abate e a secção do lombo foi utilizada para realizar as seguintes análises: área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS), cor, composição centesimal, perda de peso por cocção de acordo e força de cisalhamento. As variáveis avaliadas não foram influenciadas pela interação entre relação V:C e tamanho de partícula. A inclusão de 50% de concentrado na dieta resultou numa maior área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea, além de uma carne com menor luminosidade, sem interferir nas demais características qualitativas da carne.

**Palavras-chave:** granulometria; nutrição; ovinos

## Quality of meat lamb receiving diets with different forage:concentrate ratios and two particle size of hay

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the interaction between the forage: concentrate ratio and the hay particle size on the quality of the confined sheep meat. 72 male lambs were used, of the Santa Inês breed, with a mean initial weight of 23.5 kg and age between 2 and 3 months, were confined for a period of 87 days. The animals were randomly distributed in a randomized complete block design, with 4 treatments and 18 replicates, in a factorial scheme (2x2). At the end of the experiment the slaughter was performed and the loin section was used to perform the following analyzes: loin eye area, subcutaneous fat thickness, color, centesimal composition, weight loss by cooking and shear force. The variables evaluated were not influenced by the interaction between V:C ratio and particle size. The inclusion of 50% concentrate in the diet resulted in a greater loin eye area and subcutaneous fat thickness, as well as a lower light meat, without interfering with the other qualitative characteristics of the meat.

**Keywords:** granulometry; nutrition; sheep

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura vem apresentando progressiva participação na produção animal do mundo, em virtude da crescente busca por produtos saudáveis, com menor percentagem de gordura e maior quantidade de músculos, além de ser considerada uma carne de maior valor quando comparada à carne bovina.

A qualidade da carne pode ser avaliada através de alguns parâmetros físicos e químicos, por exemplo, pH, cor, textura, capacidade de retenção de água e composição de gordura. Parâmetros que são influenciados por fatores intrínsecos ao animal (espécie, sexo, raça e idade) e por fatores extrínsecos como nutrição, entre outros.

Para obter-se uma maximização da produção através da nutrição, deve aumentar a ingestão de matéria seca (MS) digestível pelos ovinos, uma das formas é através da redução do tamanho das partículas dos volumosos e outra é por meio do aumento da proporção de alimentos concentrados em relação aos volumosos por apresentarem maior digestibilidade.

Neste contexto, objetivou-se avaliar a interação de diferentes tamanhos de partículas do feno com diferentes relações volumoso:concentrado nas características qualitativas da carne de cordeiros.

### OBJETIVOS

Avaliar o efeito da interação entre a relação volumoso:concentrado e o tamanho de partícula do feno na qualidade da carne de ovinos confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia pertencente à Universidade Federal Da Bahia – UFBA, no município de São Gonçalo dos Campos/BA.

Foram utilizados 72 cordeiros machos não castrados, da raça Santa Inês, vacinados e everminados, com peso médio inicial de 23,5 kg e idade entre 2 e 3 meses, os quais foram distribuídos aleatoriamente em delineamento em blocos casualizados, com quatro tratamentos e dezoito repetições, em esquema fatorial (2x2) cujo os fatores foram o diâmetro da peneira do processamento do feno (6mm e 13mm), e diferentes relações volumoso:concentrado (50:50 e 70:30), sendo os tratamentos constituídos pela interação entre eles.

Os animais foram alojados em baias individuais, cobertas, com piso ripado e suspenso, equipadas com bebedouros e cochos de alimentação, permitindo o acesso *ad libitum* a água, durante 87 dias, sendo 15 dias de adaptação às instalações, dietas e manejo diário, seguidos por 72 dias de fase experimental.

A alimentação foi realizada duas vezes ao dia (7 e 15 horas), na forma de mistura completa. O ofertado e as sobras foram pesados diariamente para o ajuste diário da do consumo, de forma a garantir 10% de sobras. Como volumoso foi utilizado o feno de Tifton-85, e o concentrado a base de farelo de milho, farelo de soja, sal mineral e uréia (Tabela 1), calculada para ganho de peso diário de 200g (NRC, 2007).

Tabela 1. Composição bromatológica das dietas experimentais

Dieta	MS	EE*	PB*	FDA*	FDNcp*	CNFcp*	MO	LIG*
<b>Relação 70:30</b>	86,77	1,68	16,46	27,62	53,03	23,30	91,67	4,27
<b>Relação 50:50</b>	86,15	2,18	16,48	20,45	42,21	34,72	92,80	3,74

MS = matéria seca; EE = extrato etéreo; PB = proteína bruta; FDA = fibra em detergente neutro; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína; CNFcp = carboidratos não-fibrosos corrigido para cinzas e proteína; MO = matéria orgânica; LIG = lignina

\*% da MS

O consumo de matéria seca dos animais teve efeito da interação entre o diâmetro de peneira e relação volumoso:concentrado, sendo encontrado os seguintes resultados: 0,959kg para os animais que recebiam o feno processado na peneira de 13 mm e relação v:c de 70:30, 1,127kg quando o diâmetro da peneira diminui para 6mm, 1,197kg, para o diâmetro de 13 mm e relação 50:50, e 1,258kg quando diminuiu o diâmetro mas manteve a relação de 50:50.

Ao final do confinamento os animais foram abatidos e a secção do lombo foi utilizada para realizar as seguintes análises: área de olho de lombo (AOL), através do desenho da área em folha transparência e mensuração no equipamento integrador de área foliar (modelo LI 3100, Li-cor inc); espessura de gordura subcutânea (EGS) utilizando um paquímetro digital; cor que foi medida com um colorímetro operando com sistema de coordenadas L\*, a\* e b\*, responsáveis pela luminosidade, teor de vermelho e teor de amarelo, respectivamente; composição centesimal que foi realizada por meio de Espectroscopia de Infravermelho Próximo (NIR) através do aparelho FoodScan™ para leitura de umidade, proteína, cinzas e gordura, segundo a metodologia descrita pela AOAC (2007); perda de peso por cocção de acordo com Felício (1997); e força de cisalhamento em célula de WARNERBRATZLER, segundo metodologia descrita por Chrystall (1994).

Os dados foram submetidos à análise de variância através do software estatístico SAS e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de interação para as variáveis relacionadas à qualidade da carne, conforme Tabela 1. A AOL e EGS foram maiores nos animais que recebiam dietas contendo 50% de concentrado, apresentando valores de 14,66cm<sup>2</sup> e 2,59mm, respectivamente, sendo a um indicador da musculosidade do animal e seu aumento está relacionado com a maior disponibilidade de energia nas dietas com maiores proporções de concentrado (Gonzaga Neto et al., 2006). Já o aumento na EGS ocorreu, pois os maiores teores de concentrado nas dietas proporcionam elevação nos níveis de ácido propiônico no rúmen e, conseqüentemente, maior disponibilidade de energia associada ao aumento de glicose circulante, a qual estimula a liberação de insulina induzindo a lipogênese (Clementino et al. (2007).

Tabela 1. Qualidade da carne de ovinos Santa Inês alimentados com feno processado com dois diâmetros de peneiras (13 e 6 mm) associado a duas relações de oferta volumoso:concentrado (70:30 e 50:50)

Variáveis	Peneira				EPM <sup>e</sup>	P-valor <sup>f</sup>		
	13 mm		6 mm			P	R	P*R
	70:30	50:50	70:30	50:50				
Área de olho de lombo (cm <sup>2</sup> )	12,54	14,65	12,46	14,66	0,286	0,9458	<,0001	0,9362
Espessura de gordura subcutânea (mm)	2,21	2,61	2,30	2,57	0,052	0,8181	0,0013	0,4874
pH 0h	6,39	6,35	6,36	6,42	0,024	0,7202	0,7413	0,3252
pH 24h	6,04	5,82	5,92	6,10	0,041	0,2940	0,8548	0,1020
Perda de peso por cocção (%)	21,59	19,76	18,89	16,67	0,754	0,0639	0,1828	0,8961
Força de cisalhamento	1,69	2,08	1,64	1,70	0,090	0,2408	0,2454	0,3595
Cor								
a*	22,81	23,80	23,63	22,84	0,196	0,8334	0,8305	0,2590
b*	8,04	8,02	8,67	7,39	0,201	0,9982	0,1007	0,1168
L*	42,53	41,48	42,40	39,92	0,419	0,2781	0,0233	0,3543
Composição química (%)								
Umidade	74,89	74,35	74,74	74,67	0,145	0,7736	0,2852	0,4239
Proteína	21,25	21,29	20,94	20,65	0,113	0,0286	0,5602	0,4509
Gordura	3,06	3,42	3,37	3,41	0,117	0,5226	0,3878	0,4891
Matéria mineral	0,92	0,93	0,97	1,26	0,061	0,0991	0,1773	0,1926

a,b Diferença significativa entre as relações volumoso:concentrado dentro do mesmo diâmetro de peneira

c,d:Diferença significativa entre os diâmetros de peneira dentro de uma mesma relação volumoso:concentrado

<sup>e</sup> EPM: erro padrão da média

<sup>f</sup> Probabilidade do efeito do diâmetro da peneira (P), relação volumoso:concentrado (R) e a interação entre eles (P\*R)

A luminosidade (L\*) da carne apresentou decréscimo com o aumento no nível de concentrado, devido ao peso ao abate, pois a medida que este aumenta, a coloração da carne tende a tornar-se mais escura, porque o desenvolvimento muscular faz com que tenha um aumento na quantidade de mioglobina presente no músculo para garantir o adequado aporte de oxigênio entre as fibras musculares, o qual é dificultado pela menor permeabilidade dos capilares em função da maior quantidade de gordura intramuscular. Portanto, têm-se a redução nos níveis de água no músculo ocasionando menor intensidade luminosa da carne (Pinheiro et al. 2009).

O teor de proteína reduziu com a utilização de partículas de feno com 6mm, apesar dessa diferença estatística, essas variações foram muito próximas, variou apenas 0.48%, isto pode ter ocorrido apenas por variação biológica animal, e não ter sido influenciada pelos fatores testados na dieta.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 50% de concentrado na dieta resultou numa maior área de olho de lombo e espessura de gordura subcutânea, além de uma carne de menor luminosidade, sem interferir nas demais características qualitativas da carne de cordeiros.

## REFERÊNCIAS

CLEMENTINO, R.H.; SOUSA, W.H.; MEDEIROS, A.N.; CUNHA, M.G.G.; GONZAGA NETO, S.; CARVALHO, F.F.R.; CAVALCANTE, M.A.B. Influência dos níveis de concentrado sobre os cortes comerciais, os constituintes não-carcaça e os componentes da perna de cordeiros confinados. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, n.3, p.681-688, 2007.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N.M.B.L.; MARQUES, C.A.T.; AZEVEDO SILVA, A.M.; PEREIRA FILHO, J.M.; FERREIRA, A.C.D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova em função da relação volumoso:concentrado na dieta. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

PINHEIRO, R.S.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; SOUZA, H.B.; YAMAMOTO, S.M. Qualidade de carnes provenientes de cortes da carcaça de cordeiros e de ovinos adultos. Revista Brasileira de Zootecnia, v.38, n.9, 2009.



## Digestibilidade de nutrientes para bezerros neonatais e pré-desaleitados alimentados com sucedâneo comercial e complexo aminoacídico

Juana Catarina Cariri Chagas<sup>1</sup>; Marcelo de Andrade Ferreira<sup>1</sup>; Marcos Inácio Marcondes<sup>2</sup>; Bárbara Araújo Cabral Mello<sup>1</sup>; Marcia de Oliveira Franco<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de pernambuco; <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa; <sup>3</sup>Swedish University of Agricultural Sciences

**Resumo:** O experimento foi conduzido objetivando avaliar os efeitos do fornecimento de quatro relações dietéticas de metionina+cisteína:lisina para bezerros mestiços lactentes em duas fases fisiológicas distintas sob a digestibilidade aparente de nutrientes. Trinta e seis bezerros macho Holandês × Gir foram separados em dois grupos de idade: dezesseis bezerros neonatos (BNO), representando a fase fisiológica de 8 a 30 dias de vida; e vinte bezerros pré-desmamados (BPD) representando a fase fisiológica de 30 a 60 dias de vida. Ao oitavo dia de vida, os bezerros foram distribuídos aleatoriamente entre os tratamentos experimentais: quatro relações dietéticas de metionina e lisina (RMCL: 44; 48; 52 e 56%), que foram obtidas a partir da adição de complexo aminoacídico (10g/dia) ao sucedâneo comercial que foi reconstituído à 13,8% de matéria seca (MS) e fornecido na quantidade de 1,0kg de matéria natural diariamente. As dietas experimentais foram fornecidas sem permissão de sobras promovendo consumo diário 895g de matéria orgânica (MO), 221g de proteína bruta (PB), 130g de extrato etéreo (EE), 559g de carboidratos totais (CT) e 4,55 Mcal de energia metabolizável. As digestibilidades aparentes de MO, PB e EE foram menores para BNO. A digestibilidade de carboidratos totais não variou em função das RMCL ou fases fisiológicas. Não houve interação entre fase fisiológica e RCML. Relações dietéticas de metionina+cisteína e lisina não alteram a digestibilidade independentemente da fase fisiológica observada. Bezerros entre 30 a 60 dias de vida alimentados com sucedâneo comercial apresentam maior digestibilidade de nutrientes do que em fase neonatal.

**Palavras-chave:** aminoácidos sulfurados; lisina; substitutos do leite

## Nutrient digestibility for neonatal and pre-weaned calves fed commercial milk replacer and amino acids supplement

**Abstract:** The experiment was conducted to evaluate the effects of providing four dietary ratios of methionine+cysteine:lysine to crossbred suckling calves in two different physiological phases on apparent nutrient digestibility. Thirty-six Holstein × Gir male calves were separated into two age groups: sixteen neonatal calves (NC), which were slaughtered at 30 days of age, representing the physiological phase from 8 to 30 days of life; and twenty pre-weaning calves (PWC) representing the physiological phase from 30 to 60 days of life. On the eighth day of life, calves were randomly distributed among the experimental treatments: four dietary ratios of methionine and lysine (RMCL: 44; 48; 52 and 56%), which were obtained from the addition of amino acids to the commercial substitute reconstituted at 13.8% dry matter (DM) and supplied in the amount of 1.0kg of natural matter daily. The experimental diets were supplied without permission of orts, promoting intake of 895g of organic matter (OM), 221g of crude protein (CP), 130g of ether extract (EE), 559g of total carbohydrates (CT) and 4.55 Mcal of metabolizable energy. The apparent digestibilities of OM, PB and EE were lower for NC. The digestibility of total carbohydrates did not vary according to the RMCL or physiological phases. There was no interaction between physiological phase and RCML. Dietary relations of methionine+cysteine and lysine do not alter digestibility independently of the physiological phase. Calves between 30 and 60 days of life fed commercial substitute present higher nutrient digestibility than in the neonatal phase.

**Keywords:** lysine; milk substitutes; sulfur amino acids

### INTRODUÇÃO

A proteína do leite é considerada a melhor fonte de proteína para bezerros em função da alta digestibilidade e do balanço de aminoácidos. No entanto, a tendência das fazendas leiteiras comerciais é a adoção de substitutos do leite, o que pode vir a ser um limitante no desempenho desses animais colocando em foco a qualidade nutricional desse insumo. O componente proteico é o mais caro na formulação de sucedâneos, sendo essa razão para a alta inclusão de proteínas de origem vegetal, como derivados da soja e do trigo, ingredientes de baixo valor biológico para bezerros. Mesmo o sucedâneo apresentando adequados teores de proteína bruta para a categoria, ao ser avaliado a composição de aminoácidos, este é inferior ao perfil observado no leite integral bovino (CASTRO et al., 2016), em especial em se tratando dos níveis de lisina e metionina (LEE et al., 2012).

Considerando que os bezerros apresentam diferentes níveis de desenvolvimento fisiológico do trato gastrointestinal, hipotetizou-se que a digestibilidade de nutrientes para bezerros alimentados com sucedâneo pode responder de forma distinta ao longo da fase de aleitamento, bem como em função da suplementação de aminoácidos industriais.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os efeitos do fornecimento de quatro relações dietéticas de metionina+cisteína:lisina para bezerros mestiços lactentes em duas fases fisiológicas distintas sob a digestibilidade aparente de nutrientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária, unidade Gado de Leite (Embrapa/CNPGL), Coronel Pacheco, MG, Brasil. Todos os procedimentos foram aprovados pela Comissão de Ética no Uso de Animais de Produção da Universidade Federal de Viçosa, registrado sob o protocolo número 27/2013. Trinta e seis bezerros machos mestiços Holandês × Gir, com peso corporal (PC) ao nascimento de  $36,4 \pm 5,09$  kg foram utilizados no experimento. Os bezerros foram alojados em baias individuais com cama de areia e livre acesso a água, e foram alimentados com colostro (10% PC) nas primeiras 6 horas após o nascimento. Os bezerros receberam leite de transição (2° e 3° dia de vida; 10% PC) e leite integral (4° ao 7° dia de vida; 8L/dia).

Ao 8° dia de vida, o grupo de 36 bezerros foi dividido em dois grupos de idades: 16 bezerros neonatos (BNO), representando a fase fisiológica de 8 a 30 dias; 20 bezerros pré-desaleitamento (BPD), representando a fase fisiológica de 30 a 60 dias. Os grupos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizados sob quatro diferentes relações dietéticas de metionina+cisteína:lisina (RMCL: 44; 48; 52 e 56%; Tabela 1). Ao iniciar o período experimental com 8 dias de vida, os bezerros passaram a ser alimentados com 1,0 kg de sucedâneo (Lacthor®, DSM Company – Holanda) na base da matéria natural, que foram diluídos a 13,8% de matéria seca (MS) em água morna, preparados individualmente em baldes de alumínio. As RMCL foram permitidas a partir do fornecimento de suplemento aminoacídico (10g/dia) composto de aminoácidos industriais (Ajinomoto® Company – Japão; Tabela 1). A definição das relações propostas tiveram como base a relação Met+Cys:Lys encontrada no leite (48%), com um nível a baixo (44%) e dois níveis acima (52 e 56%). O sucedâneo + suplemento (dieta exclusivamente líquida) foram ofertados em duas refeições (08h00 e 16h00).

Para os ensaios de digestibilidade, os animais foram submetidos às coletas totais de fezes por 72 h. Para tanto, os animais foram alojados em gaiolas de metabolismo. Uma amostra composta foi retirada para análises laboratoriais a partir do conteúdo total de fezes. As amostras de sucedâneo comercial e fezes foram analisadas para os componentes matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE) de acordo com INCT (DETMANN et al., 2012). Os carboidratos totais foram estimados por equação.

Tabela 1. Composição de aminoácidos dietéticos.

Aminoácidos nas dietas experimentais, g/dia	Relações Met+Cys:Lys, %			
	44	48	52	56
Lisina	18,5	18,6	18,7	18,8
Metionina+Cisteína	8,0	8,7	9,4	10,2
Ácido Glutâmico	58,33	55,42	54,66	49,19

Foram conduzidos dois ensaios de digestibilidade (um entre 25 e 29 dias e outro entre 55 e 59 dias de idade dos bezerros) e os dados foram assim estudados a partir do delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas no tempo incompleto, considerando  $\alpha < 0,05$  como significativo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os consumos médios de MO, PB, EE e CT foram: 895; 221; 130; 559 g/dia, respectivamente. Não houve efeito das RMCL sobre a digestibilidade aparente dos nutrientes (Figura 1;  $P > 0,05$ ), bem como não foi observada interação entre idade e tratamentos experimentais (RMCL;  $P > 0,05$ ). As digestibilidades dos nutrientes variaram em função dos diferentes grupos de idade ( $P < 0,05$ ), com exceção para os CT (98%;  $P > 0,05$ ). As digestibilidades dos nutrientes observadas para os BNO e BPD foram, respectivamente, 94,56 e 96,50% MO; 86,79 e 92,28% PB; 94,25 e 96,77% EE.

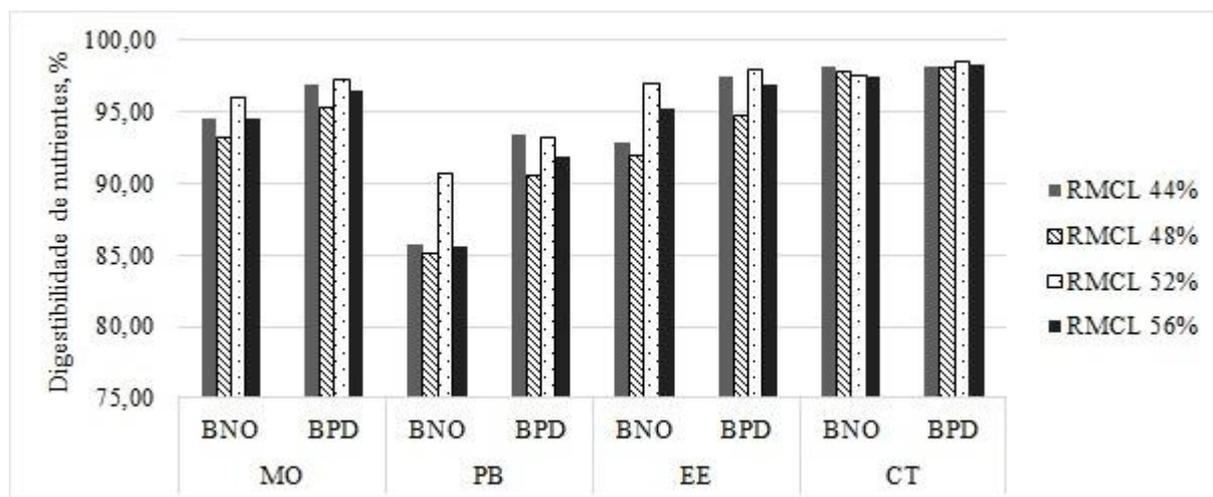


Figura 1. Digestibilidade aparente de nutrientes de bezerros mestiços lactentes em diferentes fases fisiológicas: neonatos (BNO) e pré-desaleitados (BPD), alimentados com diferentes relações dietéticas de metionina+cisteína e lisina (RMCL).  $P>0,05$  para RMCL (T) e interação entre fase fisiológica (I) e RMCL para a digestibilidade de todos os nutrientes.  $P>0,05$  para RMCL, fase fisiológica e interação RMCL x I.  $P<0,01$  para fase fisiológica (I): matéria orgânica (MO); proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE).

Dentre os aminoácidos essenciais, apenas a metionina foi incrementada nos tratamentos experimentais, e apesar de ser esperado maior digestibilidade em especial da proteína bruta, a inclusão dos aminoácidos, o que representou 26% da PB total da dieta, não promoveu sensibilidade para essa avaliação.

A digestibilidade observada para PB se destaca. A dieta líquida composta por sucedâneo não apresenta o mesmo comportamento digestivo quando comparada com leite, e a baixa digestibilidade dos nutrientes podem estar associadas à maior taxa de passagem desse alimento no trato digestivo, fator altamente relacionado aos componentes vegetais e de baixo valor nutricional presentes no sucedâneo, explicando também as desordens digestivas observadas no período de adaptação de bezerros aos substitutos do leite (FRANÇA et al., 2001), em especial em se tratando dos neonatos. Uma das maiores causas associadas às altas taxas de passagens reportadas na literatura, é que o sucedâneo não é coagulado no abomaso, como ocorre com o leite, estando esse fator associado a baixa concentração de caseína verificada nos sucedâneos comerciais.

Parte do EE dietético também possivelmente estava associado a frações vegetais dos componentes do sucedâneo, explicando o aumento observado para os bezerros em pré-desaleitamento. O aumento da digestibilidade observada no EE e em especial na PB foram refletidos na digestibilidade da MO. O sucedâneo utilizado apresentava alta composição de lactose, podendo responder a alta digestibilidade observada para os CT independentemente das idades estudadas.

A partir das premissas abordadas, entende-se que com o passar do tempo e maior desenvolvimento do trato gastrointestinal, os bezerros passaram a ser mais eficientes em digerir componentes dietéticos presentes no sucedâneo.

## CONCLUSÃO

Diferentes relações dietéticas de metionina+cisteína e lisina não alteram a digestibilidade independentemente da fase fisiológica observada. Bezerros entre 30 a 60 dias de vida alimentados com sucedâneo comercial apresentam maior digestibilidade de nutrientes do que em fase neonatal.

## REFERÊNCIAS

- CASTRO, J.J.; HWANG, G.H.; SAITO, A.; VERMEIRE, D.A.; DRACKLEY, J.K. Assessment of the effect of methionine supplementation and inclusion of hydrolyzed wheat protein in milk protein-based milk replacers on the performance of intensively fed Holstein calves. *J. Dairy Sci.*, v.99, p.6324-6333, ago 2016.
- DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. 2012. **Métodos para análise de alimentos**. Suprema, Visconde do Rio Branco, MG. 214 p.
- FRANÇA, S.R.A.; COELHO, S.G.; CARVALHO, A.U.; MARTINS, R.G.R.; RIBEIRO, S.L.M. Desempenho de bezerros alimentados usando de sucedâneo até 56 dias de idade. *Rev. Ceres.*, v.58, p.790-793, nov 2011.
- LEE, C.; HRISTOV, A.N.; CASSIDY, T.W.; HEYLER, K.S.; LAPIERRE, H.; VARGA, G.A.; de VETH, M.J.; PATTON, R.A.; PARYS, C. Rumen-protected lysine, methionine, and histidine increase milk protein yield in dairy cows fed a metabolizable protein-deficient diet. *J. Dairy Sci.*, v.95, p.6042-6056, ago 2012.



## Curva de resfriamento de carcaça ovina utilizando termografia

Paulo Otávio Silva Cavalcante<sup>1</sup>; Dorgival Morais de Lima Junior<sup>2</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>3</sup>; Julimar do Sacramento Ribeiro<sup>4</sup>; Tobyas Maia de Albuquerque Mariz<sup>5</sup>; José Fábio dos Santos Silva<sup>6,7</sup>; Hugo Batista Lima<sup>7</sup>; João Paulo Santos de Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando do curso de zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Arapiraca, AL; <sup>2</sup>Professor do curso de zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Arapiraca, AL; <sup>3</sup>Bolsista do PNPd integrante do programa

DCR/CAPES/FAPEAL/UFAL; <sup>4</sup>Professor do curso de zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Arapiraca, AL;

<sup>5</sup>Professor do curso de zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Arapiraca, AL; <sup>6</sup>Pós-graduando do mestrado de produção de ruminantes - Centro de Ciências Agrárias/CECA/UFAL, Rio Largo, AL; <sup>7</sup>Doutor pela Universidade Federal da Paraíba;

<sup>8</sup>Graduando do curso de zootecnia da Universidade Federal de Alagoas - UFAL, Arapiraca, AL

**Resumo:** Objetivou-se com o presente estudo, avaliar a curva de resfriamento de carcaças ovinas por meio de termografia. Após as etapas do abate dos animais, as carcaças seguiram para a câmara fria, onde iniciou-se a coleta de informações de pH e temperatura superficial em diferentes pontos da carcaça. Foram utilizadas 35 carcaças ovina, ½ Dorper e Santa Inês, não castrados com cerca de sete meses de idade. Em cada carcaça foram realizadas 8 coletas de pH e temperatura às 0 horas, 45min, 2horas, 4horas, 6horas, 8horas, 11horas e 24 horas de permanência das carcaças na câmara fria em cinco pontos distintos na carcaça. Foi adotado o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) na velocidade de resfriamento nas diferentes partes da carcaça apenas nas primeiras 2 horas, com as menores temperaturas registrada pela variável PE 1 (pernil 1). As carcaças ovinas devem permanecer um tempo de no mínimo 11 horas na câmara fria para obter a uniformidade da temperatura. Além disso, os pontos da carcaça garupa, meio da carcaça, paleta e pernil 2 são semelhantes. O uso do termógrafo aparentemente mostra-se viável para avaliar a curva de resfriamento de carcaças de ovinos em câmara fria.

**Palavras-chave:** câmara fria; pH; termógrafo

## Curve of ovine carcass cooling using thermography

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the cooling curve of ovine carcasses using thermography. After the animal slaughtering stages, the carcasses went to the cold room, where information about pH and surface temperature was collected at different points in the carcass. Thirty-five sheep, ½ Dorper and Santa Inês carcasses were used, not castrated at around seven months of age. In each carcass, 8 pH and temperature samples were collected at 0 hours, 45 minutes, 2 hours, 4 hours, 6 hours, 8 hours, 11 hours and 24 hours of the carcass in the cold chamber at five different points in the carcass. The experimental design was completely randomized, with five treatments and eight replications. Data were submitted to analysis of variance and Tukey test at 5% probability. There was a difference ( $P < 0.05$ ) in the cooling rate in the different parts of the carcass only in the first 2 hours, with the lowest temperatures recorded by the variable PE 1 (pernil 1). The ovine carcasses should remain for at least 11 hours in the cold room to obtain uniformity of temperature. In addition, the points of the carcass croup, middle of the carcass, palette and shank 2 are similar. The use of the thermograph seems to be feasible to evaluate the cooling curve of sheep carcasses in cold rooms.

**Keywords:** cold chamber; pH; thermograph

### INTRODUÇÃO

Além da interação de vários fatores já conhecidos por provocar alterações na qualidade da carne como a aparência, cor, maciez, sabor, suculência, textura, entre outros, existe ainda os relacionados ao processo de resfriamento das carcaças. Ricardo (2010) em seu estudo evidencia a importância do resfriamento como um dos influenciadores na palatabilidade e qualidade final da carne. Na avaliação de carcaças, a aplicação de métodos objetivos, precisos e com um custo aceitável dentro do processo de produção se faz necessário, objetivando uma melhor qualidade da carne (PEREIRA, 2016).

Nos últimos anos novas tecnologias, como o uso de dataloggers, softwares especiais, termografia de infravermelho, dentre outras, têm sido empregadas na chamada zootecnia de precisão, servindo como alternativas para precisar o impacto dos fatores ambientais na produção animal. Dentre os métodos mais inovadores se insere a termografia, uma técnica de mensuração da temperatura da superfície do corpo em diferentes níveis (MIKAIL, 2010).

### OBJETIVOS

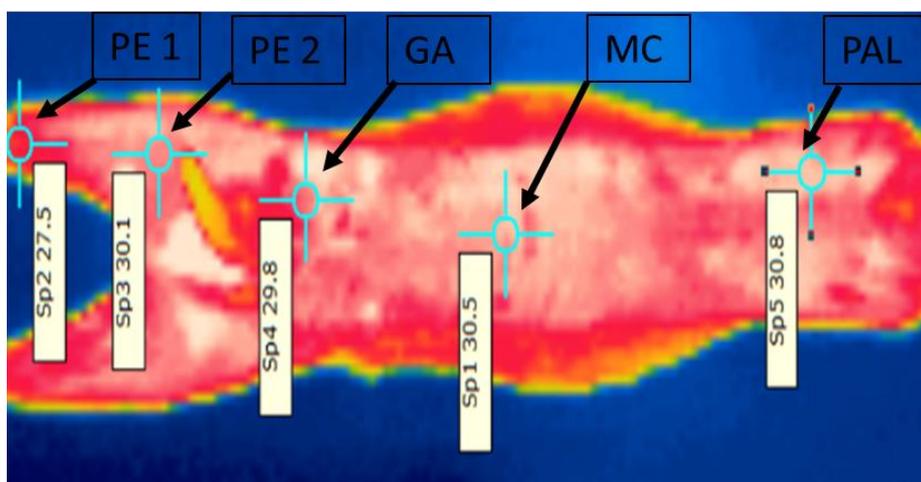
Diante do exposto, objetivou-se avaliar o uso da termografia como método alternativo a avaliação do efeito de resfriamento sobre carcaças ovinas mantidas em câmara fria.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca no Galpão Experimental de Pequenos Ruminantes com abate dos animais em Frigorífico Particular credenciado para abate de pequenos ruminantes localizado no Município de São Miguel dos Campos. Foram utilizados 35 cordeiros mestiços, ½ Dorper e Santa Inês, não castrados com cerca de sete meses de idade.

Todos animais foram abatidos seguindo as normas do comitê de ética da UFAL. Foram realizadas mensurações de temperatura superficial e pH das carcaças à medida que as carcaças entravam na câmara frigorífica. Para a coleta de pH, foi utilizado pHmetro de penetração, este espetado na parte central da musculatura do pernil direito da carcaça. Já a coleta de temperatura superficial foi realizada através de fotos de termografia, retiradas com termógrafo (Figura 1) e posteriormente analisadas em software específico de modo que foi possível obter as temperaturas superficiais de vários pontos da carcaça, como: as de meio de carcaça (MC), em dois pontos do pernil (na parte central do pernil onde foram coletados os valores de potencial hidrogeniônico (pH) Pernil 2 (PE 2) e em um ponto mais próximo a inserção inferior dos tendões calcâneo gastrocnêmico pernil 1 (PE 1)), garupa (GA) e paleta (PAL).

Figura 1: Imagem dos pontos mensurados nas carcaças para temperatura superficial e pH.



A primeira coleta de dados procedeu-se no momento da entrada da carcaça na câmara, correspondendo a hora 0 de permanência na câmara fria. A segunda mensuração ocorreu após passados 45min de permanência da carcaça na câmara, a terceira ocorreu após 02 horas de permanência, quarta após 02 horas da terceira, a quinta após 02 horas da quarta mensuração, a sexta após 02 horas da quinta, a sétima após 03 horas da sexta coleta e a oitava e última mensuração foi realizada após percorridos 24 horas da entrada das carcaças, levando sempre em consideração a hora de entrada das carcaças na câmara frigorífica. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições, onde os tratamentos foram formados pelos pontos da carcaça. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) na velocidade de resfriamento nas diferentes partes da carcaça apenas nas primeiras 2 horas, com as menores temperaturas registrada pela variável PE 1 (pernil 1), esse fato pode ser explicado pela velocidade do resfriamento de massa, que quanto menor a espessura do musculo, mais rápida será a perda de calor, visto que o ponto PE 1 é localizado próximo a inserção inferior do tendão calcâneo gastrocnêmico. Como descrito por Teixeira, (2008) verificou a influência da massa (ou do volume) do corpo na rapidez de seu resfriamento, que quanto maior a massa (ou o volume) envolvida (o), menor será a rapidez de resfriamento.

Não existe diferença ( $P > 0,05$ ) de temperatura entre os pontos da carcaça garupa, meio da carcaça, paleta e pernil 2. Além disso, após 4 horas de permanência na câmara fria as temperaturas entre os pontos na carcaça não variaram estatisticamente, indicando que após esse período a temperatura tende a se aproximarem ao ponto estabilização independentemente da região da carcaça. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre tempo de permanência da carcaça na câmara fria até a décima primeira hora indicando que as carcaças ovinas devem permanecer um tempo de no mínimo 11 horas na câmara fria para obter a uniformidade da temperatura na carcaça inteira.

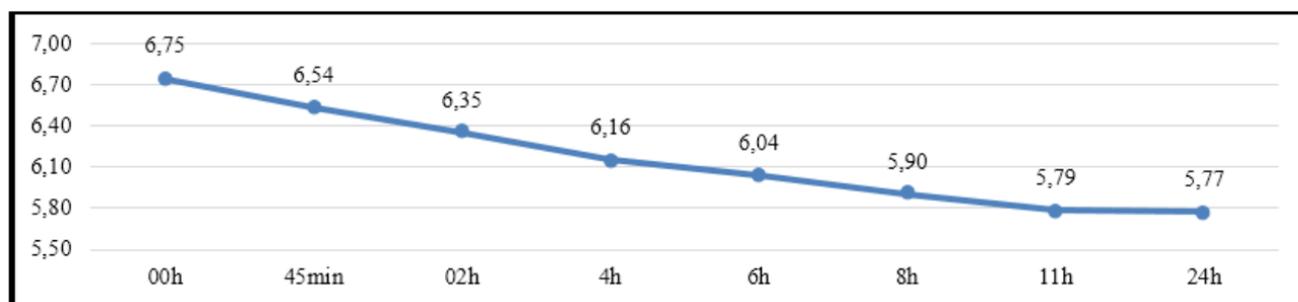
O declínio esperado do pH demonstrado no Figura 1 ocorreu de forma satisfatória iniciando com média de 6,75 e após 24 horas obteve valor de 5,77, isso demonstra que o processo de abate segue as normas do bem estar animal, já que o pH final demonstra que a carne é de qualidade, não sendo observado quando os animais são submetidos a estresse pré abate refletindo na perda da qualidade da carne sendo do tipo PSE ou DFD. Como descrito por Silva Sobrinho (2005), a faixa de pH final considerada normal para a carne ovina é de 5,5 a 5,8 de 12 a 24 horas após o abate.

Tabela 1: Temperaturas médias de regiões da carcaça mensuradas com câmera termosensível em ovinos

Tempo de permanência das carcaças na câmara frigorífica									
Pontos da carcaça	0 horas	45 min	2 horas	4 horas	6 horas	8 horas	11 horas	24 horas	C.V.(%)
PE 1	25,9 <sup>aC</sup>	19,0 <sup>aB</sup>	18,2 <sup>aB</sup>	17,8 <sup>aB</sup>	18,0 <sup>aB</sup>	17,2 <sup>aAB</sup>	15,6 <sup>Aa</sup>	15,5 <sup>aA</sup>	16,8
GA	26,8 <sup>abE</sup>	22,7 <sup>bD</sup>	19,0 <sup>abC</sup>	18,3 <sup>aBC</sup>	18,4 <sup>aBC</sup>	17,5 <sup>aB</sup>	16,0 <sup>Aa</sup>	15,4 <sup>aA</sup>	9,63
MC	27,3 <sup>abE</sup>	23,0 <sup>bD</sup>	19,2 <sup>abC</sup>	18,3 <sup>aBC</sup>	18,5 <sup>aBC</sup>	17,5 <sup>aB</sup>	16,0 <sup>Aa</sup>	15,4 <sup>aA</sup>	10,0
PAL	27,7 <sup>bE</sup>	23,4 <sup>bD</sup>	19,6 <sup>bC</sup>	18,4 <sup>aBC</sup>	18,3 <sup>aBC</sup>	17,4 <sup>aB</sup>	15,9 <sup>Aa</sup>	15,3 <sup>aA</sup>	9,84
PE 2	27,6 <sup>bE</sup>	24,0 <sup>bD</sup>	19,7 <sup>bC</sup>	18,4 <sup>aC</sup>	18,4 <sup>aBC</sup>	17,5 <sup>aB</sup>	16,0 <sup>Aa</sup>	15,3 <sup>aA</sup>	9,20
C.V.(%)	8,12	16,51	11,04	9,54	10,81	8,58	8,81	10,27	

PE 1 – Pernil 1; GA – Garupa; MC – Meio da carcaça; PAL – paleta; PE 2 – Pernil 2; C.V. PC – Coeficiente de variação de pontos de carcaça; C.V.(%) TR – Coeficiente de variação de temperatura de resfriamento. \*Médias seguidas por letras minúsculas idênticas (entre pontos da carcaça) na coluna ou letras maiúsculas idênticas (tempo de resfriamento) na linha não diferem pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Figura 2 - Valores de pH médio do pernil de ovinos mensurados através do uso de pHgâmetro



## CONCLUSÃO

O uso do termógrafo aparentemente mostra-se viável para avaliar a curva de resfriamento de carcaças de ovinos em câmara fria. As carcaças ovinas devem permanecer um tempo de no mínimo 11 horas na câmara fria para obter a uniformidade da temperatura.

## REFERÊNCIAS

- MIKAIL, S. Termografia: diagnóstico através da temperatura. **Nosso Clínico**, v.13, n.74, p.20-24, 2010.
- PEREIRA, C. C. O. Principais métodos de avaliação da carcaça ovina: revisão de literatura. 2016.
- RICARDO, H.A. Resfriamento de carcaças de ruminantes. **PUBVET**, Londrina, V. 4, N. 9, Ed. 114, Art. 770, 2010.
- SILVA SOBRINHO A. G. et al. Características de qualidade da carne de ovinos de diferentes genótipos e idades ao abate. **Revista Brasileira de Zootecnia**, p. 1070-1078, 2005.
- TEIXEIRA, R. M. R. Resfriamento de um corpo: a aquisição automática de dados propiciando discussões conceituais no laboratório didático de Física no Ensino Médio. **Caderno Brasileiro de Ensino de Física**, v. 23, n. 3, p. 361-382, 2008.



## Características qualitativas da carne de cordeiros alimentados com dietas suplementadas com níveis de inclusão da farelo de vagem de algaroba

Mario Sergio Fernandes Soares Junior<sup>1</sup>; Adriana Regina Bagaldo<sup>2</sup>; Fabiana Lana de Araújo<sup>2</sup>; Bruna de Jesus Almeida<sup>1</sup>; Cristiane Simplicio da Silva<sup>1</sup>; Camila Mottin<sup>3</sup>; Mariana Garcia Ornaghi<sup>3</sup>; Ivanor Nunes do Prado<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Ciência Animal - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas - BA; <sup>2</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA. ; <sup>3</sup>Doutorando em zootecnia pela UEM - Maringá, PA; <sup>4</sup> Professor adjunto UEM - Maringá, PA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características qualitativas da carne de cordeiros mantidos a pasto, recebendo dieta suplementada com níveis de inclusão de farelo da vagem de algaroba. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, situada no município de Cruz das Almas – BA. Foram utilizados 40 cordeiros machos, não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 24,2±3 kg, com idade inicial média de 120 dias. Os animais foram mantidos em piquetes de capim aruana (*Panicum maximum* cv. *Aruana*), e alimentados com inclusão de níveis de farelo de vagem de algaroba no concentrado (0, 25, 50 e 75%). Ao final do período experimental, os animais foram abatidos em frigorífico comercial. Foram analisados as perdas por cocção, perdas por descongelamento, capacidade de retenção de água, textura e atividade de água. Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos níveis de inclusão do farelo de vagem de algaroba no concentrado sobre as variáveis analisadas, sendo então recomendada alimentação de ovinos com níveis de inclusão de até 75% de farelo de vagem de algaroba no concentrado.

**Palavras-chave:** Alimento alternativo ; qualidade de carne ; suplementação

## Qualitative characteristics of lamb meat fed diets supplemented with inclusion levels of locust bean meal

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the qualitative characteristics of the meat of lambs fed to pasture, receiving a diet supplemented with inclusion levels of locust bean meal. The experiment was conducted at the Federal University of Recôncavo da Bahia, located in the municipality of Cruz das Almas - BA. Thirty male lambs, uncastrated, crossbred Santa Inês breed were used, with a mean body weight of 24.2 ± 3 kg, with a mean initial age of 120 days. The animals were kept in aruana grass pickets (*Panicum maximum* cv. *Aruana*), and fed with levels of locust bean meal in the concentrate (0, 25, 50 and 75%). At the end of the experimental period, the animals were slaughtered in a commercial refrigerator. The losses by cooking, losses by thawing, water retention capacity, texture and water activity were analyzed. There was no significant effect ( $P> 0.05$ ) of the inclusion levels of locust bean meal in the concentrate on the analyzed variables, and feeding of sheep with inclusion levels of up to 75% of locust bean meal in the concentrate

**Keywords:** Alternative food; meat quality; supplementation

### INTRODUÇÃO

A produção de carne ovina é uma atividade em crescimento no Brasil, e a região nordeste é uma das grandes responsáveis pelo desenvolvimento dessa cultura no país, detendo o maior rebanho, com mais de 18,15 milhões de cabeças, sendo que a Bahia tem o maior rebanho da região, com 1,91 milhões de animais (IBGE, 2015).

A alimentação possui uma grande representatividade no custo de produção na ovinocultura. Dessa forma torna-se cada vez mais importante a busca por minimizar estes custos, buscando fontes alternativas de alimentos disponíveis e que atendam às exigências dos animais. Com tudo, ainda é primordial a suplementação concentrada visando obter uma melhor produtividade. O conceito de qualidade da carne é relativo, pois, além da composição química, outros parâmetros, como aparência, suculência, textura e cor, são importantes para aceitação do produto pelo consumidor, podendo a mesma, por sua vez, ser influenciada pela nutrição animal (GOETSCH et al., 2011).

Desta forma, a busca por estratégias alimentares, que venham proporcionar alimento de qualidade aos animais na época seca do ano, se faz necessário. Nesse contexto o farelo da vagem de algaroba (*Syagrus coronata*) se encaixa perfeitamente, uma vez que sua composição química (proteína bruta e energia) se assemelham ao do milho.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as características qualitativas da carne de cordeiros mantidos a pasto, recebendo dieta suplementada com níveis de inclusão de farelo de vagem de algaroba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Foram utilizados 40 cordeiros machos, não castrados, mestiços da raça Santa Inês, com peso corporal médio de 24,2±3 kg, com idade inicial média de 120 dias, mantidos em piquetes de capim aruana (*Panicum maximum* cv. Aruana).

Os suplementos foram formulados para atender as exigências nutricionais dos animais segundo o NRC (2007), sendo compostos por níveis de inclusão de 0; 25, 50 e 75% de farelo de vagem de algaroba. (Tabela 1).

Tabela 1 Composição do concentrado

Ingredientes	Composição percentual (%)			
	Tratamentos			
	0	25	50	75
Farelo de Soja	35	21	30	21
Farelo de milho	61	50	16	0
Farelo de algaroba	0,0	25	50	75
Ureia	2,0	2,0	2,0	2,0
Núcleo Mineral	2,0	2,0	2,0	2,0
<b>total</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>	<b>100</b>
<b>Nutrientes</b>				
Matéria Seca	87,20	87,90	88,60	89,30
Proteína Bruta	29,30	22,70	25,70	20,30
Extrato Etéreo	4,00	3,20	2,30	1,50
Fibra em Detergente Neutro	10,80	14,80	19,00	23,00
Matéria Mineral	3,59	3,77	5,03	5,45

Ao final do período experimental, os animais foram mantidos em jejum de 16 horas e destinados para abate em frigorífico comercial, onde foram abatidos. Da carcaça, foram separados os cortes de carré (5<sup>a</sup>-13<sup>a</sup> costelas), que foram devidamente identificados, acondicionados em sacos plásticos e armazenados em *freezer* a 4°C até o início das análises.

Para realização das análises laboratoriais, os cortes foram descongelados em refrigerador a 10° C, por 24 horas. Para determinação da perda por cocção, os bifes foram assados em forno elétrico pré-aquecido a 180°C até atingir temperatura interna na região média do bife de 70°C. Os bifes foram pesados antes e depois do processo para determinação das perdas por cocção.

Determinou-se a força de cisalhamento em aparelho texturômetro com lâmina *Warner-Bratzler Shear Force* conforme metodologia descrita por RAMOS & GOMIDE (2012).

A análise de perdas por descongelamento foi realizada segundo metodologia descrita por RAMOS & GOMIDE (2012)..

A capacidade de retenção de água foi determinada, através da metodologia descrita por Nakamura (1985), onde foram acondicionadas em papel filtro amostras de carne com peso médio de 1g, e centrifugadas por 4 minutos a 1500. Posteriormente o papel filtro foi descartado e as amostras foram secas em estufa a 70°C por 12 horas. A CRA foi determinada pela equação:

, onde PAC = peso da amostra após centrifugação, PAS = peso da amostra seca e PI = peso inicial.

A atividade de água (Aa) foi determinada pelo medidor de atividade hídrica AquaLabLITE, da Decagon.

As variáveis foram analisadas segundo a técnica de modelos mistos no SAS 9.0 e os tratamentos foram comparados por contrastes ortogonais ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos níveis de inclusão do farelo da vagem de algaroba, sobre as perdas por cocção, perdas por descongelamento, capacidade de retenção de água, textura e atividade de água. (tabela 2).

Tabela 2: Características qualitativas da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com dietas contendo níveis de inclusão de farelo de vagem de algaroba

Variáveis	Níveis de torta de algaroba				EMP	Pvalor
	0%	25%	50%	75%		
PC	22.53	20.66	20.48	21.03	0.6140291	0.3356
PD	4.644	4.484	4.533	4.432	0.0580338	0.5897
CRA	51.60	53.88	52.08	54.08	0.3076734	0.0645
TEXT	35.70	35.89	34,86	39.12	1.0400563	0.2323
AW	0.984	0.984	0.984	0.983	0.0004330	0.5464

PC = Perdas por cocção, PD = Perdas por descongelamento, CRA = Capacidade de retenção de água, Text = Textura, AW = Atividade de água.

Podemos associar esses resultados, ao consumo de MS e PB (0.501, 0.574, 0.534, 0.540 Kg/dia) e (0.073, 0.084, 0.086, 0.081 Kg/dia) respectivamente, não apresentarem diferença significativa ( $P>0,05$ ) com a inclusão do farelo da vagem de algaroba no suplemento concentrado.

Segundo Vieira et al. (2010), as variáveis estudadas podem sofrer efeitos de acordo com o genótipo do animal, o manejo antes e após o abate, a metodologia aplicada durante o preparo das amostras e além da alimentação. Tendo em vista que a carne utilizada nesse trabalho foi oriunda de animais com as mesmas características genotípicas, submetidos a um mesmo manejo, e analisados segundo a mesma metodologia, os resultados referentes a perda por cozimento, perdas por descongelamento, capacidade de retenção de água, textura e atividade de água não sofreram alterações da inclusão dos níveis de farelo de algaroba no concentrado.

## CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de vagem de algaroba no concentrado em níveis de até 75%, não afetam as características qualitativas de cordeiros mestiços da raça Santa Inês mantidos a pasto.

## REFERÊNCIAS

GOETSCH, A.L.; MERKEL, R.C.; GIPSON, T.A. Factors affecting goat meat production and quality. **Small Ruminant Research**, v.101, p.173–181, 2011

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) [ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Pecuaria/Producao\\_da\\_Pecuaria\\_Municipal/2015/ppm2015.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Pecuaria/Producao_da_Pecuaria_Municipal/2015/ppm2015.pdf).

NAKAMURA, M.; KATOH, K. Influence of thawing method on several properties of rabbit meat. **Bulletin of Ishikawa Prefecture College of Agriculture**, v. 11, p. 45-49, 1985.

RAMOS, E.M., GOMIDE, L.A.M. **Avaliação da qualidade de carnes ? fundamentos e metodologias**. Editora UFV. 2012

VIEIRA, M. M. M.; CÂNDIDO, M. J. D.; BOMFIM, M. A. D.; et al. Características da carcaça e dos componentes não-carcaça em ovinos alimentados com rações à base de farelo de mamona. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.1, p 140-149 jan/mar, 2010.



## **Avaliação dos metabólitos energéticos e hepáticos de borregas confinadas recebendo volumoso e concentrado extrusado em diferentes relações**

Paulo Arthur Cardoso Ruela<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior; Nayana Cosenza Drummond; Karla Alves Oliveira; Luciana Melo Sousa; Adriana Lima Silva; Thauane Ariel Valadares de Jesus; Maria Júlia Pereira de Araújo

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** A avaliação dos metabólitos hepáticos é importante pois o fígado é um órgão com várias funções, dentre elas secreção biliar, desintoxicação e excreção de substâncias tóxicas ao animal. Quando utiliza-se alimentos processados, é necessário avaliação de tais metabólitos para verificação da saúde animal. Objetivou-se com este trabalho avaliar os metabólitos energéticos e hepáticos de borregas alimentadas com ração extrusada. Foram utilizados vinte fêmeas cruzadas ½Dorper x ½Santa Inês, com idade e peso médios de 4 meses e 25kg respectivamente, alojadas em baias com piso ripado, recebendo ração extrusada no cocho duas vezes ao dia, com diferentes relações volumoso:concentrado. As relações foram: 30%V:70%C, 40%V:60%C, 50%V:50%C e 60%V:40%C. Os seguintes metabólitos energéticos e hepáticos foram avaliados: VLDL, triglicerídeos, colesterol, fosfatase alcalina, gama glutamil transferase e aspartato aminotransferase. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (proporções V:C) e cinco repetições. Não houve diferença estatística para nenhum dos parâmetros em relação ao período de avaliação e tratamento. A gama glutamil transferase e aspartato aminotransferase apresentaram valores acima dos níveis recomendados e o colesterol apresentou valores menores aos preconizados para espécie ovina. A ração extrusada influencia diretamente nos metabólitos energéticos e hepáticos podendo, em certas circunstâncias, gerar alterações hepatocelulares. De modo geral, o metabolismo energético permaneceu nos níveis normais para a espécie ovina.

**Palavras-chave:** energia; fígado; metabólitos

## **Evaluation of energetic and hepatic metabolites of confined female lambs fed extruded ration in different forage:concentrate ratios**

**Abstract:** The evaluation of hepatic metabolites is important because the liver is an organ with several functions, among them are biliary secretion, detoxification and excretion of toxic substances to the animal. When processed feedstuffs are used, such metabolites should be assessed for animal health security. The aim of this study was to evaluate the energetic and hepatic metabolites of female lambs fed with extruded ration. Twenty crossbred ½Dorper x ½Santa Inês females with average body weight of 25kg and four months old were housed in slatted floor stalls, receiving extruded ration with different forage:concentrate ratios. The ratios were: 30%V:70%C, 40%V:60%C, 50%V:50%C and 60%V:40% C. The following energetic and hepatic metabolites were assessed: VLDL, triglycerides, cholesterol, alkaline phosphatase, gamma glutamyl transferase and aspartate aminotransferase. The completely randomized design were used with four treatments and five repetitions. There was no statistical difference for any of the parameters in relation to the evaluation period and treatments. The values for GGT and AST were above the recommended levels and cholesterol showed lower values than those recommended for the ovine species. The extruded ration directly influences the energetic and hepatic metabolites and, under certain circumstances, may cause hepatocellular alterations. In general, the energy metabolism remained at normal levels for the ovine species.

**Keywords:** energy; liver; metabolites

### **INTRODUÇÃO**

A utilização de ração extrusada para ruminantes pode facilitar as práticas diárias de manejo, bem como melhorar o desempenho produtivo dos animais por meio de mudanças benéficas na digestibilidade do alimento. No entanto, é necessário avaliar os impactos da utilização deste tipo de alimento sobre as condições fisiológicas do animal, determinando o grau de alteração causados pela utilização de alimentos que passaram por processo de extrusão. A avaliação do metabolismo energético do animal pode facilitar o entendimento das origens e fontes de produção de calor ou dos gastos de energia pelo animal (FERREL, 1988), permitindo inferências sobre diversos aspectos de interesse zootécnico, tais como conversão e eficiência alimentar.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se com este trabalho avaliar os metabólitos energéticos e hepáticos de borregas alimentados com ração extrusada em diferentes relações volumoso:concentrado (V:C).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, com duração de 90 dias. Foram utilizadas vinte fêmeas mestiças recém desmamadas ½Dorper x ½Santa Inês, com aproximadamente quatro a cinco meses de idade e com média de 25kg de peso vivo, distribuídas em quatro baias de piso ripado, recebendo água e sal mineral à vontade. Os tratamentos consistiam em diferentes relações volumoso e concentrado da ração extrusada Beef Total<sup>®</sup> e Forrage<sup>®</sup>, com as seguintes relações: 30% V:70% C, 40% V:60% C, 50% V:50% C e 60% V:40% C. A ração era ofertada duas vezes ao dia, às 08:00 e 16:00 horas.

Todos os animais foram vermifugados antes do início do experimento. A ração total era composta por dois tipos de *pellets*, sendo um do concentrado (Beef Total<sup>®</sup>) e outro do volumoso (Forrage<sup>®</sup>) cuja fonte de fibra era provinda da parte aérea da cana de açúcar. A ração veio misturada pelo fabricante em um único produto e no mesmo saco continha os dois *pellets*. Contudo, devido a essa composição heterogênea da ração total, no momento do fornecimento aos animais foi realizada nova homogeneização a fim de evitar discrepâncias no arraçãoamento. A composição químico-bromatológica da ração, bem como a distribuição da relação V:C estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição químico-bromatológica da ração extrusada Beef Total<sup>®</sup> e Forrage<sup>®</sup>

Nutrientes	Beef Total (% na MS)	Forrage (% na MS)
PB	18,77	9,81
FDN	12,95	32,27
MS (% na MN)	92,48	96,62

PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; MS = Matéria Seca.

As coletas de sangue foram feitas a cada 21 dias (0, 21, 42, 63 e 84 dias) e realizadas anteriormente à primeira alimentação, através de punção da veia jugular com auxílio de Vacuntainer<sup>®</sup> acoplado a tubo sem anticoagulante. Logo após a colheita do sangue, as amostras foram processadas em analisador bioquímico automático, usando kit comercial da *Labtest*. Foram analisados VLDL, triglicerídeos, colesterol, fosfatase alcalina, gama glutamil transferase (GGT) e aspartato aminotransferase (AST). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado, com medidas repetidas ao tempo, com quatro tratamentos e cinco repetições. Para comparações das médias obtidas foi adotado estudo de regressão a 5 % de probabilidade de erro.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações séricas da fosfatase alcalina não diferiram entre os tratamentos. No entanto, os valores de fosfatase alcalina nos diferentes períodos apresentou equação linear, mostrando crescimento gradual desta enzima ao longo do experimento (Tabela 2). Estas enzimas podem sofrer variações de fatores inerentes ao indivíduo decorrentes do desenvolvimento etário dos animais, raça, sexo, dentre outros (Meira Júnior et al., 2009). Desta forma, as elevadas concentrações de GGT e fosfatase alcalina no presente experimento são provavelmente devido ao aumento da massa corporal e alta atividade metabólica em consequência da fase de crescimento dos animais, não significando lesões ou alterações no fígado. Os níveis de VLDL e triglicerídeos também não apresentaram diferenças estatisticamente significativas quanto ao tratamento e ao período. Os níveis de VLDL apresentaram valores ligeiramente superiores aos valores de referência, conforme Kaneko et al. (2008) (3-4 mg/dL). Tal alteração não deve ser interpretada como único parâmetro de alteração nos níveis de lipídeos do organismo, uma vez que os valores médios de triglicerídeos permaneceram dentro da faixa de limite proposto por Kaneko et al. (2008) (9-30 mg/dL), indicando que a ração proporcionou quantidade suficiente de energia para manter a estabilidade energética dos animais.

Houve interação entre tratamento e período conforme a Tabela 2 nos valores de GGT, AST e colesterol nos diferentes períodos. Ramos et al. (1994) encontraram valores de GGT e AST maiores em cordeiros em crescimento quando comparados com ovelhas, e atribuíram este aumento à alta atividade metabólica dos cordeiros. Assim, a interação entre período x tratamento indica um aumento nos valores destes metabólitos como respostas do crescimento e desenvolvimento normal destes animais. Apesar da enzima AST ter permanecido dentro dos valores considerados normais (de 60 a 280 µg/dL), a GGT juntamente com a fosfatase alcalina apresentaram valores muito superiores aos valores de referência. No entanto, como supramencionado, os fatores intrínsecos como a alta taxa metabólica em consequência do crescimento dos animais podem ter sido a causa das variações nos valores destas enzimas.

Tabela 2 – Efeito dos tratamentos e dos períodos sobre as concentrações séricas de Fosfatase Alcalina, VLDL, Triglicerídeos e da interação sobre gama glutamil transferase (GGT) e aspartato aminotransferase (AST).

Tratamento V:C (%)	Fosfatase Alcalina (UI/L)	VLDL (mg/dL)	Triglicerídeos (mg/dL)
30% V:70% C	674,31	6,00	30,00
40% V:60% C	634,53	4,82	24,12
50% V:50% C	701,47	6,37	31,85
60% V:40% C	605,63	5,60	28,04
Período	Fosfatase Alcalina <sup>1</sup> (UI/L)	VLDL (mg/dL)	Triglicerídeos (mg/dL)
0	585,81	9,95	49,77

21	464,31	4,18	20,90	
42	646,15	5,29	26,45	
63	790,17	3,17	15,88	
84	860,00	5,09	25,47	
MG	653,86	5,68	28,43	
CV (%)	30,83	31,04	30,00	
VR*	68,0-387,0	3,0-4,0	9,0-30,0	
<b>GGT (mg/dL)</b>				
<b>Período</b>	<b>30:70</b>	<b>40:60</b>	<b>50:50</b>	<b>60:40<sup>2</sup></b>
0	81,42	72,20	82,00	59,40
21	79,85	110,60	85,20	82,00
42	84,50	76,80	91,75	77,40
63	82,40	98,60	102,66	107,50
84	105,20	80,40	84,75	117,25
MG = 86,78		CV = 23,68%		
<b>AST</b>				
<b>Período</b>	<b>30:70</b>	<b>40:60</b>	<b>50:50</b>	<b>60:40<sup>3</sup></b>
0	80,42	80,2	80	60,2
21	67,42	71,8	69,2	93,6
42	78,83	71,6	61,25	85,6
63	78,4	66	74,33	84,25
84	70,25	77	91,5	97,75
MG = 76,72		CV = 21,08%		
<b>Colesterol</b>				
<b>Período</b>	<b>30:70<sup>4</sup></b>	<b>40:60</b>	<b>50:50</b>	<b>60:40<sup>5</sup></b>
0	53,42	40,00	40,20	66,60
21	45,00	39,20	42,80	44,40
42	20,33	45,00	28,50	32,00
63	31,60	37,00	35,66	26,00
84	28,75	30,60	46,25	39,00
MG = 39,17		CV = 37,02		

<sup>1</sup>Y = 494,448182 + 4,162962X, R<sup>2</sup> = 76,05%. MG = Média Geral; CV = Coeficiente de Variação. \*VR = Valores de Referência (Kaneko et al., 2008); <sup>2</sup>Y = 60,47000 + 0,672381X, R<sup>2</sup> = 90,64%; <sup>3</sup>Y = 71,13000 + 0,313095X, R<sup>2</sup> = 50,89%; <sup>4</sup>Y = 55,101020 - 0,939530X - 0,007627X<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 78,67%; <sup>5</sup>Y = 67,291429 - 1,395374X + 0,012439X<sup>2</sup>, R<sup>2</sup> = 98,76%.

Os níveis médios de colesterol permaneceram baixos devido ao menor teor de extrato etéreo contido na ração extrusada, pois de acordo com Beyen et al. (2000) o teor dietético de lipídeos interfere diretamente na quantidade plasmática de colesterol. Esta relação direta ocorre, pois, o extrato etéreo disponibiliza ácidos graxos para serem absorvidos e convertidos em acetato para posterior síntese de colesterol. No entanto, para melhor avaliação do metabolismo energético, também deve-se levar em consideração os triglicerídeos e lipoproteínas, que neste experimento se apresentaram normais, indicando que os níveis energéticos dos animais não sofreram grandes variações.

## CONCLUSÃO

A ração extrusada influencia diretamente nos metabólitos energéticos e hepáticos podendo, em certas circunstâncias, gerar alterações aos tecidos hepáticos. De modo geral, o metabolismo energético permaneceu nos níveis normais para a espécie ovina.

## REFERÊNCIAS

BEYNEN, A.C.; SCHONEWILLE, J.T.; TERPSTRA, A.H.M. Influence of amount and type of dietary fat on plasma cholesterol concentrations in goats. **Small Ruminant Research**, v. 35, n. 2, p. 141-147, 2000.

FERREL, C.L. Energy Metabolism. In: Church, D. C. (Ed.). **The ruminant animal: Digestive physiology and nutrition**. 1. ed. Illinois: Waveland Press, 1988. cap. 13.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. New York: Academic Press, 2008.

MEIRA JÚNIOR, E.B.S. et al. Influência dos fatores sexuais e etários sobre a proteína total, fração albumina e atividade sérica de aspartato-aminotransferase e gama-glutamilttransferase de ovinos da raça Santa Inês. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v. 46, n. 6, p. 448-454, 2009.



## Efeito de níveis crescentes de concentrado sobre o peso absoluto dos constituintes não carcaça de bovinos Nelore

Jucelane Salvino de Lima<sup>1</sup>; Margot Santos de Souza<sup>2</sup>; Kedes Paulo Pereira<sup>3</sup>; Rayane Nunes Gomes<sup>4</sup>; Talita Almeida de Paula<sup>5</sup>; Maria Luciana Menezes Wanderley Neves<sup>6</sup>; Lígia Maria Gomes Barreto<sup>7</sup>; Antonia Sherlânea Chaves Vêras<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Zootecnia UAG/UFRPE, Garanhuns, PE.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista IC INCT/CA/CNPq - UFRPE; <sup>3</sup>Professor UFAL - AL; <sup>4</sup>Doutoranda PDIZ/UFRPE; <sup>5</sup>Doutoranda PDIZ/UFRPE; <sup>6</sup>Pós-doutoranda PNPd/CAPES - DZ/UFRPE; <sup>7</sup>Professora UFS - SE; <sup>8</sup>Professora DZ/UFRPE

**Resumo:** Os componentes não carcaça influenciam diretamente o metabolismo e o aproveitamento de nutrientes pelos bovinos. Objetivou-se avaliar a influência dos níveis de concentrado sobre o peso absoluto dos constituintes não carcaça de bovinos Nelore confinados. Foram utilizados 20 animais, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos: 17; 34; 51 e 68% de concentrado. O experimento teve duração de 112 dias. Após o período experimental, os animais foram abatidos e os pesos do coração, pulmões, fígado, baço, gordura, rins, rabo, cabeça, couro, patas e sangue foram registrados, assim como os pesos do trato gastrointestinal (TGI), rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso, após esvaziamento e lavagem. A gordura total refere-se às gorduras cardíaca, inguinal, perirrenal, mesentérica e omental. O incremento de concentrado na dieta de bovinos promoveu aumento linear nos pesos do coração, pulmões, língua, baço, fígado, rins, rabo, couro e gordura total; e não influenciou os pesos do rúmen, retículo, omaso, abomaso, aparelho reprodutor, patas, cabeça, traquéia e esôfago. O aumento de concentrado na dieta de bovinos promove aumento no peso dos órgãos, sem interferir no peso das vísceras de bovinos Nelore confinados.

**Palavras-chave:** gordura interna ; órgãos ; vísceras

## Effect of increasing levels of concentrate on the absolute weight of non-carcass constituents of Nelore cattle

**Abstract:** Non-carcass components directly influence in the metabolism and in the utilization of nutrients by cattle. The objective of this study was to evaluate the influence of concentrate levels on the absolute weight of non-carcass constituents of confined Nelore cattle. Twenty animals were used, distributed in a completely randomized design, with four treatments: 17; 34; 51 and 68% concentrate. The experiment lasted 112 days. After the experimental period, the animals were slaughtered and the weight of the heart, lungs, liver, spleen, fat, kidneys, tail, head, leather, paws and blood were recorded, as well as the weights of the gastrointestinal tract (GI), rumen and reticulum, omasum, abomasum, small and large intestines, after emptying and washing. The total fat refers to fats heart, groin, peri-renal, mesenteric and omental. The increase of concentrate in the bovine diet promoted a linear increase in weights of heart, lungs, tongue, spleen, liver, kidneys, tail, leather and total fat; and did not influence the weights of the rumen, reticulum, omasum, abomasum, reproductive apparatus, paws, head, trachea and esophagus. The increase of concentrate in the bovine diet promotes an increase in the weight of the organs, without interfering in the weight of the viscera of confined Nelore cattle.

**Keywords:** internal fat ; organs ; viscera

### INTRODUÇÃO

Os bovinos da espécie zebuína apresentam potencialidade para sistemas intensivos de produção de carne, sendo o confinamento uma alternativa para reduzir o tempo e os custos de produção. No entanto, o uso de concentrado na dieta de bovinos pode influenciar o tamanho dos componentes não carcaça e, conseqüentemente, as exigências de manutenção.

O peso dos componentes não integrantes da carcaça tem grande influência sobre o rendimento de carcaça, diminuindo-o quando estes componentes não integrantes da carcaça são mais pesados. Além disso, estes constituintes apresentam importância econômica para a indústria frigorífica, com a venda de couro para os curtumes e dos miúdos para as feiras e supermercados.

### OBJETIVOS

Avaliar os efeitos dos diferentes níveis de concentrado sobre o peso dos constituintes não integrantes da carcaça de bovinos Nelore confinados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido de acordo com as normas éticas e aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco, sob protocolo de número 23082.015634/2012-41.

Foi realizado nas dependências do Engenho Gambá, localizado no município de Tracunhaém -PE. Foram utilizados 20 bovinos Nelore, não castrados, com peso corporal (PC) médio inicial de 380,2±28,7 kg, confinados em baias individuais, cobertas por telha de aço inoxidável, providas de comedouro e bebedouro individuais, cujo nível de água foi regulado por meio de bóia. Inicialmente, os animais foram pesados, identificados e tratados contra ecto e endoparasitos e com complexo vitamínico A, D e E.

Após período de adaptação de 30 dias, em que receberam ração composta de 60:40 (Volumoso:Concentrado), os animais foram aleatoriamente distribuídos nos tratamentos com 17; 34; 51 e 68% de concentrado na ração, alimentados *ad libitum* por 112 dias. O concentrado foi composto por milho moído (83,3%), farelo de soja (11,5%), suplemento mineral (3,0%), calcário (1,2%) e bicarbonato de sódio (1,0%) e o volumoso foi feno de capim Tifton (*Cynodon dactylon* (L.) Pers.), acrescentado de mistura de ureia com sulfato de amônio (proporção 9:1), para manter as rações isoprotéicas (13% de proteína bruta).

O arraçãoamento foi realizado duas vezes ao dia (às 8h00 e às 16h00), ajustado a cada dois dias, permitindo sobras de 5% da quantidade fornecida, objetivando consumo *ad libitum*. Água esteve permanentemente à disposição dos animais.

Ao final do experimento, os animais foram abatidos, após jejum de sólidos de aproximadamente 16 horas. A insensibilização foi efetuada pelo método mecânico do tipo percussivo penetrativo, por meio da utilização de pistola pneumática com dardo cativo. Durante a sangria, o sangue foi recolhido em recipiente previamente tarado e pesado. Em seguida foram procedidas esofla e evisceração. Posteriormente foram retirados, separados e pesados individualmente os componentes não carcaça: cabeça (secção a articulação atlanto occipital), patas (secção nas articulações carpo e tarsometatarsianas), cauda, couro, esôfago, traqueia e língua, coração, pulmões, fígado, baço, gordura e rins. O peso do trato gastrointestinal – TGI (rúmen/retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso) após esvaziamento e lavagem foram registrados. A gordura total refere-se às gorduras cardíaca, inguinal, perirrenal, mesentérica e do omento.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, sendo quatro níveis de concentrado com cinco repetições. Para avaliação do efeito do nível de concentrado sobre os pesos dos componentes não carcaça, os resultados foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão ao nível de 5% de probabilidade, utilizando-se o pacote estatístico SAS 9.1 (SAS Institute Inc., Cary, NC, USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aumento do nível de concentrado na dieta dos animais proporcionou aumento linear ( $P<0,05$ ) nos pesos da maioria dos órgãos (língua, pulmões, coração, baço, fígado, rins), bem como nos pesos do rabo, do couro e da gordura interna (Tabela 1). Contudo, os pesos das vísceras (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos) não foram influenciados com o incremento de concentrado; o mesmo comportamento foi observado para os pesos das patas, da cabeça, do aparelho reprodutor e da traqueia com esôfago (Tabela 1).

O aumento na ingestão de energia como o incremento de concentrado pode ter sido responsável pelo aumento nos pesos dos órgãos que participam ativamente no metabolismo dos nutrientes, como é o caso do fígado, baço e rins (VAZ et al., 2015); principalmente do fígado, cuja taxa metabólica tende a elevar com o aumento de concentrado na dieta (MAJDOUB-MATHLOUTHI et al., 2013).

Durante o metabolismo, o organismo animal tende a armazenar o excesso de energia da dieta na forma de gordura, o que justifica o aumento deste componente com o incremento de concentrado na dieta dos bovinos.

Tabela 1. Pesos absolutos (kg) dos componentes não carcaça, em função dos níveis de concentrado

Variável	Níveis de concentrado				P-Valor		Equação	R <sup>2</sup>
	17	34	51	68	L	Q		
<b>Peso Corporal ao abate</b>	470,60	512,60	516,20	553,20	<0,01	0,87	$\hat{Y} = 450,30 + 1,479 * X$	92,29
<b>Língua</b>	1,52	1,34	1,67	1,89	0,04	0,20	$\hat{Y} = 1,244 + 0,008 * X$	64,68
<b>Pulmões</b>	3,21	3,61	3,48	4,23	<0,01	0,32	$\hat{Y} = 2,907 + 0,017 * X$	76,32
<b>Coração</b>	1,74	1,84	2,53	2,60	0,03	0,96	$\hat{Y} = 1,367 + 0,019 * X$	87,95
<b>Baço</b>	1,14	1,21	1,20	1,79	<0,01	0,07	$\hat{Y} = 0,852 + 0,011 * X$	67,75
<b>Fígado</b>	4,88	5,08	5,41	6,43	<0,01	0,25	$\hat{Y} = 4,205 + 0,029 * X$	87,38
<b>Rins</b>	0,79	0,81	1,07	1,26	<0,01	0,52	$\hat{Y} = 0,563 + 0,01 * X$	92,25
<b>Rabo</b>	1,15	1,30	1,37	1,48	0,04	0,84	$\hat{Y} = 1,06 + 0,006 * X$	97,87
<b>Traqueia e Esôfago</b>	1,70	1,44	1,39	1,84	0,74	0,18	$\hat{Y} = 1,59$	-
<b>Aparelho reprodutor</b>	1,94	1,74	2,23	2,28	0,18	0,62	$\hat{Y} = 2,04$	-
<b>Rúmen e Retículo</b>	6,66	6,76	6,62	6,72	0,97	1,00	$\hat{Y} = 6,69$	-

<b>Omaso</b>	1,64	1,75	1,62	1,78	0,55	0,78	$\hat{Y} = 1,70$	-
<b>Abomaso</b>	0,85	0,85	0,84	0,92	0,45	0,42	$\hat{Y} = 0,86$	-
<b>Intestinos</b>	5,84	4,94	5,07	5,79	0,98	0,08	$\hat{Y} = 5,41$	-
<b>Couro</b>	45,22	48,00	53,40	56,44	<0,01	0,96	$\hat{Y} = 41 + 0,230 * X$	98,38
<b>Patas</b>	9,35	9,28	9,46	9,98	0,28	0,49	$\hat{Y} = 9,51$	-
<b>Cabeça</b>	12,59	13,67	13,84	13,84	0,17	0,39	$\hat{Y} = 13,48$	-
<b>Gordura total</b>	9,85	13,31	18,35	19,36	<0,01	0,33	$\hat{Y} = 6,829 + 0,19747 * X$	94,81

Segundo Kuss et al. (2008), o peso do couro e do coração podem estar associados ao peso de abate para animais com idade até 26 meses. Como os animais do presente experimento tinham idade aproximada de 24 meses, o aumento do peso corporal com o incremento de concentrado proporcionou a elevação nos pesos do couro e do coração.

A falta de efeito nos pesos das vísceras (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestinos) pode ser devido ao efeito antagônico que pode ter ocorrido entre o aumento desses pesos com o aumento do peso corporal e a diminuição com o incremento de concentrado.

## CONCLUSÃO

O incremento de concentrado na dieta de bovinos Nelore confinados promove aumento no peso dos órgãos, sem interferir no peso das vísceras.

## APOIO

INCT-CA/CNPq

## REFERÊNCIAS

KUSS, F., BARCELLOS, J.O., LÓPEZ, J., RESTLE, J., MOLETTA, J.L.; PAULA, M.C. Componentes não-integrantes da carcaça de novilhos não-castrados ou castrados terminados em confinamento e abatidos aos 16 ou 26 meses de idade. **R. Bras. Zootec.**, v.37, n.10, p.1829-1836, 2008.

MAJDOUB-MATHLOUTHI, L; SAÏD, B.; SAY, A.; KRAIEM, K. Effect of concentrate level and slaughter body weight on growth performances, carcass traits and meat quality of Barbarine lambs fed oat hay based diet. **Meat Sci.**, v. 93, n.3, p.557-63, 2013.

VAZ, F.N.; RESTLE, J.; PÁDUA, J.T.; FONSECA, C.A.; PASCOAL, L.L.; SEVERO, M.M. Componentes não carcaça de bovinos Nelore abatidos com diferentes pesos. **Cienc. Anim. Bras.**, v.16, n.3, p. 313-323, 2015.



## Rendimento de carcaça de cordeiros alimentados com diferentes níveis de feno de faveleira em substituição ao feno de capim-buffel

Miquesia Silva Passos<sup>1</sup>; Aline Silva de Santana<sup>2</sup>; Osório Leite de Souza Bezerra Nunes<sup>1</sup>; Izanildo de Jesus Maciel<sup>4</sup>; Lucas Lopes de Macedo Alves<sup>2</sup>; Daniel Judson da Silva Alves<sup>2</sup>; Regiane Nascimento dos Santos<sup>1,3</sup>; Sandra Mari Yamamoto

<sup>1</sup>Alunos de pós-graduação em Ciência Animal UNIVASF /CCA; <sup>2</sup>Alunos de graduação em Zootecnia UNIVASF/CCA, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Professora Associada/Colegiado de Zootecnia/Univasf, Petrolina-PE; <sup>4</sup>Aluno de graduação em Medicina Veterinária, UNIVASF/CCA, Petrolina, PE.

**Resumo:** A criação de ovinos é uma atividade que vem se destacando no Brasil e tem potencial de crescimento no país. O rendimento de carcaça é uma característica que indica a produtividade do rebanho e este pode ser influenciado dentre outros fatores, pelo tipo de dieta. A faveleira (*Cnidoscullus phyllacanthus*) é uma planta nativa da caatinga, e que apesar de ser comumente utilizado na alimentação dos animais na região, não há referências de produtividade e rendimento de carcaça dos animais que dela se alimentam. Com o objetivo de buscar tais respostas, realizou-se o experimento utilizando 32 cordeiros mestiços Dorper, machos não castrados, com peso inicial médio de 19 kg. O delineamento experimental foi em blocos casualizados (DBC) com quatro tratamentos (0,0; 33,33; 66,66 e 100% de substituição de feno de capim buffel pro feno de faveleira no volumoso) e oito repetições, com a relação volumoso:concentrado de 55:45. Ao final do experimento (74 dias), os animais foram abatidos. O peso vivo dos cordeiros no dia anterior ao abate (PV) não apresentou diferenças entre os que receberam os diferentes níveis de substituição do feno de faveleira, com média de 33,86 kg. Porém, o peso vivo de abate (PVA) apresentou comportamento quadrático, com ponto máximo em 38,72% de inclusão de feno de faveleira. As variáveis peso de carcaça quente (PCQ), peso corporal vazio (PCV), peso da carcaça fria (PCF) perda de peso por resfriamento (PR), rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento de carcaça fria (RCF) e rendimento verdadeiro (RV) não demonstraram diferenças ( $P < 0,05$ ) entre as animais que receberam os diferentes tratamentos, com valores médios de 26,28 kg, 14,93kg, 14,47%, 3,06%, 48,29%, 46,81% e 56,86%, respectivamente. Desta forma, conclui-se que a utilização do feno da faveleira em diferentes níveis demonstra-se como uma boa alternativa no que diz respeito à produtividade de ovinos, apresentando valores de produtividade semelhantes para os parâmetros avaliados em todos os níveis de substituição ao feno de capim buffel, inclusive ao grupo controle.

**Palavras-chave:** carne; favela; ovinos

## Carcass yield of lambs fed different levels of faveleira hay in substitution of buffelgrass hay

**Abstract:** Sheep breeding is an activity that has been highlighting in Brazil and has potential for growth in the country. Carcass yield is a characteristic that indicates the productivity of the herd and this can be influenced among other factors, by the type of diet. The faveleira (*Cnidoscullus phyllacanthus*) is a plant native to the caatinga that can be used in animal feed. Although it is commonly used in animal feeding in the region, there are no references of productivity and carcass yield of the animals that feed on it. In order to search for such responses, the experiment was performed using 32 Dorper crossbred lambs, with an average initial weight of 19 kg. The experiment was carried out in a randomized complete block with four treatments (0.0, 33.33, 66.66 and 100% replacement of buffel grass hay in bulk) and eight replications, with bulky ratio: concentrate of 55:45. At the end of the experiment (74 days), the animals were slaughtered. The body weight of the lambs on the day prior to slaughter (BW) did not show differences between those who received the different replacement levels of faveleira hay, with a mean of 33.86 kg. However, body slaughter weight (BSW) showed a quadratic behavior, with maximum point in 38.72% of inclusion of faveleira hay. The variables of hot carcass weight (HC), empty body weight (EBW), cold carcass weight (CC), cooling weight loss (CL), hot carcass yield (HCY), cold carcass yield (CCY) did not show differences ( $P < 0.05$ ) among the animals that received the different treatments, with mean values of 26.28 kg, 14.93 kg, 14.47%, 3.06%, 48.29%, 46.81% and 56.86%, respectively. In this way, it is concluded that the use of faveleira hay at different levels is shown as a good alternative with respect to sheep productivity, presenting similar productivity values for the parameters evaluated at all replacement levels for buffel grass hay, including the control group.

**Keywords:** meat; favela; sheep

### INTRODUÇÃO

A criação de ovinos é uma atividade que vem se destacando no Brasil, principalmente nas regiões Sul e Nordeste (HERMUCHE et al., 2012). Uma vez que esta tem um enorme potencial de crescimento no país, torna-se necessário mais organização e uniformização nos processos de sua cadeia produtiva, aumentando assim sua rentabilidade e produtividade. Segundo Osorio et al. (1999) o rendimento de carcaça está relacionado à produção de carne, sendo determinado através da relação entre o peso vivo do animal a ser abatido com o peso da carcaça do mesmo e pode ser influenciado pelo manejo pré-abate, raça, idade, sexo e tipo de dieta.

Levando-se em consideração que parte da ovinocultura brasileira ocorre em regiões semiáridas, enfrenta-se o desafio de conseguir fornecer alimento de qualidade por todo o ano aos animais, principalmente no período das secas. Com isso, procuram-se alternativas alimentares, como a produção e a conservação de espécies forrageiras, capazes de viabilizar a produção de ovinos e caprinos no semiárido (CAMPOS et al., 2017). Desta forma, o feno de faveleira (*Cnidoscollus phyllacanthus*), uma planta xerófila e exclusiva da caatinga, mostra-se como uma alternativa a ser utilizada na alimentação animal, uma vez que os valores de proteína bruta mostram-se superiores a 13%, digestibilidade para matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro e ácido e para carboidratos não fibrosos acima de 50% (PEREIRA et al., 2012). Apesar de já ser comumente utilizado na alimentação dos animais na região Nordeste (SANTOS, 2006), referências de produtividade e rendimentos de carcaças de animais alimentados com esta espécie de euforbiácea da caatinga, ainda não foram relatados.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho consistiu em avaliar os rendimentos de carcaças quente, fria e biológico de cordeiros alimentados com diferentes níveis de substituição do feno de capim-buffel pelo feno de faveleira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento desenvolveu-se no Setor de Ovinocultura, Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), em Petrolina-PE sendo anteriormente aprovado pela COMISSÃO DE ÉTICA NO USO DE ANIMAIS (CEUA) de tal instituição sob o processo nº 0014/140217.

O ensaio teve 74 dias de duração, sendo os 15 primeiros destinados a adaptação ambiental e alimentar. Utilizou-se 32 cordeiros mestiços Dorper machos não castrados, com peso médio inicial de 19 kg (4-6 meses de idade). No início do experimento os animais foram pesados, identificados, vacinados contra clostridioses e vermifugados. Os cordeiros foram alojados em baias individuais com piso de concreto, providas de bebedouro e comedouro. A alimentação fornecida foi isoproteica (16% PB), com relação de volumoso:concentrado em 55:45. Os volumosos consistiram em quatro níveis de substituição do feno de capim-buffel por feno de faveleira (0,0; 33,33; 66,66 e 100%) e o concentrado foi composto por farelo de milho, farelo de soja, ureia, mistura mineral para ovinos e cloreto de amônia. A ração foi fornecida duas vezes ao dia – às 08:00h e às 16:00h, com ajuste diário do fornecido de forma que houvesse 20% de sobras.

Os animais foram distribuídos em um delineamento em blocos casualizados (DBC) com quatro tratamentos e oito repetições, adotando-se o critério de peso para distribuições dos animais nos blocos. Os cordeiros foram pesados a cada 14 dias para o acompanhamento do ganho de peso e no final do ensaio do desempenho. Através deste último, obteve-se o peso vivo no dia anterior ao abate (PV) e peso vivo de abate (PVA) após jejum de 16h de dieta sólida. Depois do abate, esfolagem e evisceração, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e também do peso corporal vazio (PCV), obtido pela diferença entre o peso vivo de abate (PVA) e o conteúdo do trato gastrointestinal (CTGI),  $PCV = (PVA - CTGI)$ . Depois, as carcaças foram transportadas para câmara frigorífica a 4°C por 24 horas. Em seguida, foram obtidos o peso da carcaça fria (PCF) e a porcentagem de perda de peso por resfriamento ( $PR = (PCQ - PCF / PCQ) \times 100$ ), assim como o rendimento de carcaça quente ( $RCQ = PCQ / PVA \times 100$ ), carcaça fria ( $RCF = PCF / PVA \times 100$ ) ou rendimento comercial e rendimento verdadeiro ( $RV = PCQ / PCV \times 100$ ) ou biológico. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo programa estatístico R (R CORE TEAM, 2016), em seguida, às análises de regressão, considerando como significativos valores de probabilidade inferiores a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos estão descritos na Tabela 1 e demonstram que a maioria dos parâmetros avaliados não diferiu estatisticamente entre os tratamentos. Os valores médios de rendimentos de carcaça fria (46,89%), de carcaça quente (48,29%) demonstram-se superiores aos encontrados por Marques et al. (2007) aos avaliarem diferentes níveis de inclusão de feno de seda que também é uma planta encontrada na caatinga. Em relação ao PVA, obteve-se efeito quadrático, com ponto máximo atingido ao incluir 38,71% de feno de faveleira. Tal fato pode ocorrer devido à menor porcentagem de tecido ósseo e maior deposição de tecido adiposo nestes animais, como ocorreu em trabalho realizado por Marques et al (2007).

**Tabela 1.** Pesos e rendimentos de carcaças de cordeiros alimentados diferentes níveis de substituição de capim-buffel por feno de faveleira.

Variável	Tratamentos (% Feno de Faveleira)				Equação de Regressão	CV (%)
	0,0	33,0	66,0	100,0		
PV(kg)	34,62	32,31	35,06	33,44	$\hat{Y} = 33,86$	4,44
PVA(kg)	31,47	28,90	32,28	31,07	$Y = 30,95 - 0,024x + 0,00031x^2$	4,31
PCV(kg)	26,53	24,98	27,32	26,30	$\hat{Y} = 26,29$	4,31

<b>PCQ(kg)</b>	14,93	14,25	15,71	14,82	$\hat{Y}=14,93$	5,52
<b>PCF(kg)</b>	14,46	13,75	15,26	14,41	$\hat{Y}=14,47$	5,39
<b>PR (%)</b>	3,15	3,51	2,88	2,71	$\hat{Y}=3,06$	22,75
<b>RCQ(%)</b>	47,60	49,24	48,69	47,62	$\hat{Y}=48,29$	4,70
<b>RCF(%)</b>	46,11	47,50	47,29	46,34	$\hat{Y}=46,81$	4,61
<b>RV(%)</b>	56,30	56,95	57,46	56,33	$\hat{Y}=56,76$	3,13

PV= peso vivo antes do jejum, PVA= peso vivo ao abate, PCV = peso de corpo vazio, PCQ= peso da carcaça quente, PCF= peso da carcaça fria, PR= perda por resfriamento, RCQ= Rendimento de carcaça quente, RCF= rendimento de carcaça fria, RV= rendimento verdadeiro

## CONCLUSÃO

O feno da faveleira é uma alternativa a ser inserida na alimentação de cordeiros na região semiárida, considerando as características quantitativas de pesos e rendimentos de carcaça obtidos com sua utilização.

## REFERÊNCIAS

CAMPOS, F. S.; GOIS, G. C.; VICENTE, S. L.; MACEDO, A.; MATIAS, A. G. S. Alternativa de forragem para caprinos e ovinos criados no semiárido. **Revista Eletrônica Nutri time**. Viçosa, v. 14, n. 02, p. 5004-5013, 2017.

HERMUCHE, P.M.; SILVA, N.C.; GUIMARÃES, R.F.; CARVALHO JUNIOR, O.A.; GOMES, R.A.T.; PAIVA, S.R.; McMANUS, C.M. Dynamics of sheep production in brazil using principal components and auto-organization features maps. **Revista Brasileira de Cartografia**, Rio de Janeiro, v.6, n .64, p.821- 832, 2012.

MARQUES, A. V. M. S.; COSTA, R. G.; SILVA, A. M. A; PEREIRA FILHO, J. M. MADRUGA, M. S.; LIRA FILHO, G. E. Rendimento, composição tecidual e musculosidade da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de feno de flor-de-seda na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 1.36, n. .3, p.610-617, 2007.

OSÓRIO, M. T. M. ; SIERRA, I.; SAÑUDO, C. ; OSÓRIO, J. C. Influência da raça, sexo e peso/idade sobre o rendimento da carcaça em cordeiros. **Revista Ciência Rural**. Santa Maria, v.29, n.1. p.139-142, Santa Maria Jan./Mar. 1999.

PEREIRA, V. L. A.; ALVES, F. A. L.; SILVA, V. M.; OLIVEIRA, J. C. V. Valor nutritivo e consumo voluntário do feno de faveleira fornecido a ovinos no Semiárido Pernambucano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 25, n. 3, p. 96-101, 2012.



## **Análise da cinética de fermentação ruminal *in vitro* e degradabilidade da matéria seca de ração extrusada em diferentes relações volumoso:concentrado**

Paulo Arthur Cardoso Ruela<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>1</sup>; Nayana Cosenza Drummond<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varani<sup>1</sup>; Luciana Melo Sousa<sup>1</sup>; Adriana Lima Silva<sup>1</sup>; Thauane Ariel Valadares de Jesus<sup>1</sup>; Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** A quantidade e efetividade de fibra são parâmetros que afetam diretamente o padrão de fermentação ruminal e consequentemente a digestibilidade do alimento, implicando diretamente nos índices produtivos em um sistema de produção. Diante disso, objetivou-se com o presente trabalho mensurar o volume de gás total (CO<sub>2</sub> e CH<sub>4</sub>) e degradabilidade da matéria seca, *in vitro*, de rações extrusadas com diferentes proporções volumoso:concentrado. Foram testados cinco proporções de volumoso:concentrado: 30V:70C, 70V:30C, 50V:50C, 40V:60C e 60V:40C. As rações foram submetidas a um ensaio de produção de gases e degradabilidade por meio de uma adaptação da técnica “Hohenheim Gas Test” utilizando seringas de vidro de 100 ml graduadas para mensuração da produção de gases. Verificou-se maior produção de gás na ração contendo 30% de volumoso e 70% de concentrado. A ração com 70% de volumoso e 30% de concentrado resultou na menor produção de gás, dentre todas as outras proporções. A digestibilidade da matéria seca foi maior na ração com proporção de 40V:60C, com um valor de 82,37%. O menor valor de digestibilidade foi de 78,20%, na proporção de 70V:30C. A ração extrusada altera a cinética de fermentação ruminal *in vitro*, nas diferentes relações volumoso:concentrado, bem como aumenta a digestibilidade da matéria seca.

**Palavras-chave:** digestibilidade *in vitro*; extrusão; produção de gases

## **Analysis of *in vitro* ruminal fermentation kinetics and dry matter degradability of extruded ration in different forage:concentrate ratios**

**Abstract:** The quantity and effectiveness of fiber are parameters that directly affect the ruminal fermentation pattern and consequently the digestibility of the food, directly impacting the productive indexes in a production system. Therefore, the aim of this experiment was to measure the total gas volume (CO<sub>2</sub> and CH<sub>4</sub>) and the *in vitro* dry matter degradability of extruded diets with different ratios of forage to concentrate. Five forage:concentrate (V:C) ratios were tested: 30V:70C, 70V:30C, 50V:50C, 40V:60C e 60V:40C. The rations were subjected to a test of gas production and degradability by means of an adaptation of the technique “Hohenheim Gas Test”. A greater gas production was observed in the ration containing 30% of forage and 70% of concentrate. The ration with 70% of forage and 30% of concentrate resulted in lower gas production, among all other proportions. Dry matter digestibility was higher in the ration with a ratio of 40% of forage and 60% of concentrate, with a value of 82.37%. The lowest digestibility value was 78.20%, in the proportion of 70V:30C. The extruded ration changes the kinetics of ruminal fermentation *in vitro*, in the different ratios of forage to concentrate, as well as increases the dry matter digestibility.

**Keywords:** *in vitro* digestibility; extrusion; gas production

### **INTRODUÇÃO**

A quantidade e efetividade de fibra são parâmetros que afetam diretamente o padrão de fermentação ruminal e consequentemente a digestibilidade do alimento (Mertens, 1997), implicando diretamente nos índices produtivos em um sistema de produção. Pouco se sabe sobre os efeitos dos alimentos sobre a cinética de fermentação ruminal, principalmente quando se trata de alimentos extrusados para ruminantes.

A extrusão é uma forma de processamento na qual o alimento passa por um tratamento físico e químico, onde este é submetido à alta pressão, alta temperatura e umidade controlada em um curto espaço de tempo. Espera-se que os alimentos extrusados possam interferir nas respostas de produção de gás e cinética de fermentação ruminal, uma vez que as diferentes frações de fibras contidas no alimento são fatores determinantes no que diz respeito aos padrões de fermentação ruminal e degradabilidade da matéria seca.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se com o presente trabalho mensurar o volume de gás total e degradabilidade da matéria seca, *in vitro*, de rações extrusadas com diferentes proporções volumoso:concentrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, nos meses março e abril de 2015. As rações extrusadas Beef Total<sup>®</sup> foram fornecidas pela empresa Nutratta<sup>®</sup>. Foram testadas cinco proporções de volumoso (Foragge<sup>®</sup>) e concentrado (Beef Total<sup>®</sup>): 30V:70C, 70V:30C, 50V:50C, 40V:60C e 60V:40C.

As rações foram submetidas a um ensaio de produção de gases e degradabilidade por meio da adaptação da técnica “*Hohenheim Gas Test*” desenvolvida por Menke et al. (1979), utilizando seringas de vidro de 100 ml graduadas para mensuração da produção de gases. Foram usados 0,2 g das rações testadas, incubando estes nas seringas com 10 ml de inoculo e 20 ml de meio de cultura. O inoculo foi colhido de cinco bovinos com alimentação a base de pasto e suplemento concentrado. A composição química-bromatológica da ração está apresentada na Tabela 1.

Tabela 1 – Composição química-bromatológica da ração extrusada Beef Total<sup>®</sup> e Foragge<sup>®</sup>

Nutrientes	Beef Total (% na MS)	Foragge (% na MS)
PB	18,77	9,81
FDN	12,95	32,27
EE	1,39	1,50
MS (% na MN)	92,48	96,62

PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro; FDA = Fibra em Detergente Ácido; EE = Extrato Etéreo; NDT = Nutrientes Digestíveis Totais; CNF = Carboidratos Não Fibrosos; MS = Matéria Seca

Os seguintes horários foram usados para medida do volume dos gases produzidos: 3; 6; 9; 12; 24; 48; 72 e 96 horas após inoculação. Os dados obtidos foram corrigidos utilizando brancos (seringas sem amostra). Após tal procedimento, o modelo de France *et al.* (1993) foi ajustado aos dados. Os valores obtidos foram comparadas por meio de teste de paralelismo e identidade de curvas de acordo com Regazzi e Silva (2004) ( $p < 0,05$ ), ao nível de 5% probabilidade de erro. Foram estimadas também as digestibilidade da matéria seca.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra a produção total de gás (CH<sub>4</sub> e CO<sub>2</sub>) da ração extrusada Beef Total<sup>®</sup>, nos diferentes tempos de incubação da amostra. Pelo teste de identidade e paralelismo (Regazzi e Silva, 2004), verificou-se maior produção de gás na ração contendo 30% de volumoso e 70% de concentrado. Isso ocorreu devido a maior disponibilidade de carboidratos prontamente fermentáveis, por efeito da maior quantidade de concentrado contido na ração (70%). Como esperado, ao contrário do tratamento 30v:70c, a ração com 70% de volumoso e 30% de concentrado resultou na menor produção de gás, dentre todas as outras proporções. Isso se deve a maior quantidade de volumoso na ração extrusada, uma vez que a fibra altera significativamente o padrão de fermentação. A produção de gás para os tratamentos 50V:50C, 40V:60C e 60V:40C foram iguais e apresentaram curvas idênticas, conforme o teste de paralelismo e identidade. Esta igualdade pode estar relacionada com a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, pois o volume de gás aumenta conforme a digestibilidade também aumenta. Além disso, estas proporções podem ter fornecido quantidades de energia e nitrogênio que permitam o melhor crescimento microbiano, aumentando, portanto, a fermentação e consequentemente a produção de gás.

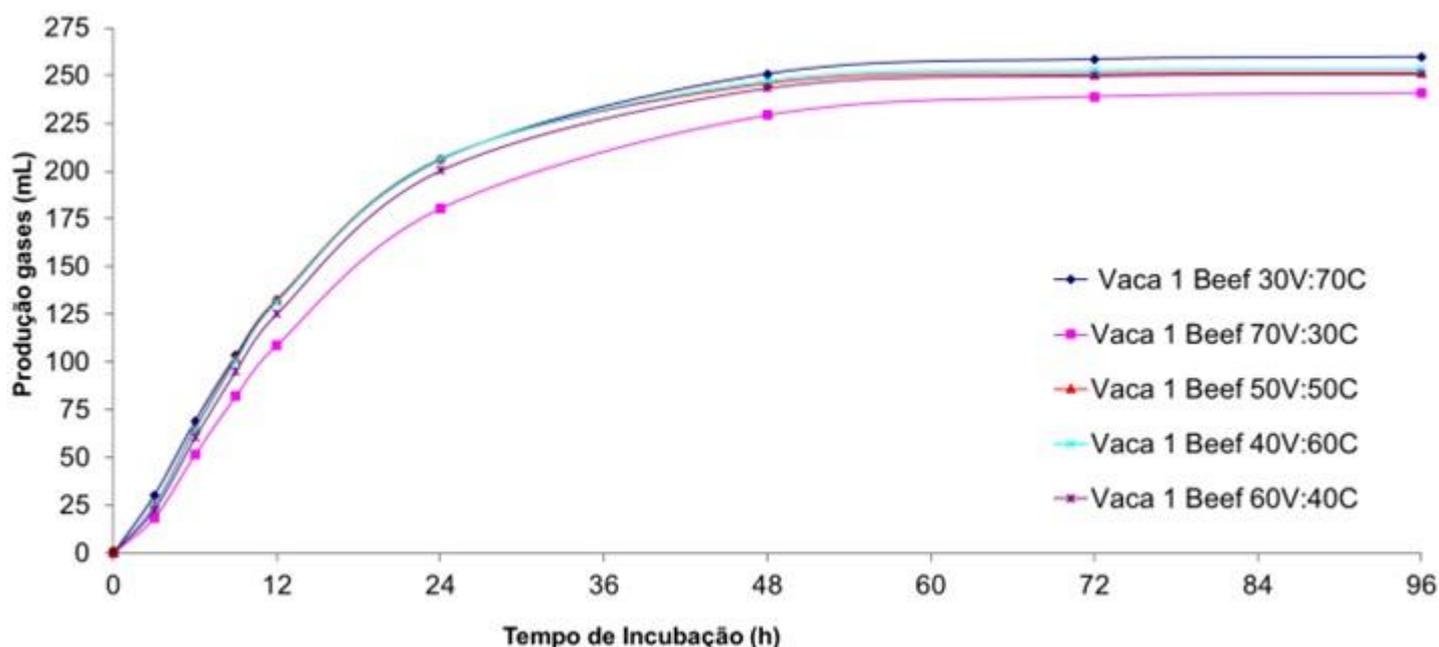
Tabela 2. Produção de gás (mL) da ração extrusada Beef nas diferentes proporções V:C, em função do tempo de incubação (h) e resultado do teste de Paralelismo e Identidade de curvas.

Amostra	30V:70C	70V:30C	50V:50C	40V:60C	60V:40C
0	0	0	0	0	0
3	30,312	18,471	25,216	24,562	22,672
6	69,215	51,545	65,431	64,349	60,415
9	103,61	82,193	101,86	100,62	95,328
12	132,68	108,95	132,54	131,35	125,26
24	205,89	180,35	206,61	206,42	200,27
48	250,79	229,29	245,86	247,31	243,46
72	258,42	238,97	250,91	252,81	249,8
96	259,66	240,79	251,52	253,5	250,67
Paralelismo	a	c	b	b	b
Identidade	A	C	B	B	B

Valores dispostos em uma coluna, acompanhados por letras minúsculas, iguais na mesma linha, são paralelos pelo teste de paralelismo de curvas a 5% de probabilidade. Valores dispostos em uma coluna, acompanhados por letras maiúsculas, iguais na mesma linha, são idênticos pelo teste de identidade de curvas a 5%.

A Figura 1 mostra a cinética de fermentação, contabilizando os valores de produção de gás em função do tempo de incubação. Como mencionado anteriormente, a ração com maior porcentagem de concentrado apresentou maior quantidade, em volume, de produção de gás. No presente experimento, devido ao processo de extrusão, todos as rações apresentaram altos volumes de produção de gás, próximos aos valores encontrados para o grão de milho (Sousa et al., 2014).

Sousa et al. (2014) avaliaram a cinética de fermentação e produção de gás, *in vitro*, de rações com inclusão de farinha do mesocarpo de babaçu. Estes autores, quando compararam a produção de gás das rações com farinha de babaçu e milho grão, verificaram maior produção total de gases no milho grão (284,46mL). Eles atribuíram este resultado ao menor teor de FDN e lignina contidos no milho quando comparados à farinha do mesocarpo de babaçu. De modo semelhante a este experimento, a fibra em detergente neutro do volumoso se torna mais digestível com o processo de extrusão, aumentando a disponibilidade e acessibilidade dos carboidratos aos microrganismos ruminais, alterando o padrão de fermentação.



A digestibilidade da matéria seca foi maior na ração com proporção de 40V:60C, com um valor de 82,37%. Este valor pode ser atribuído ao adequado suprimento de fontes energéticas e nitrogenadas aos microrganismos, de forma a permitir o sinergismo na utilização destes compostos. O menor valor de digestibilidade foi de 78,20%, na proporção de 70V:30C. Tais resultados de digestibilidade da matéria seca são considerados altos quando comparados a alimentos não extrusados (Ezequiel et al. 2001). Tal fato é consequência do processo de extrusão pois, como já mencionado, a extrusão provoca maior exposição dos nutrientes da célula vegetal e, conseqüentemente, aumentando a digestibilidade do alimento.

## CONCLUSÃO

A ração extrusada com maior proporção de concentrado aumenta a produção total de gases. De modo semelhante, menor proporção de volumoso na ração, tende a alterar a cinética de fermentação ruminal *in vitro*, diminuindo a produção total de gases. A ração extrusada é benéfica em termos de digestibilidade, podendo ser alternativa para otimizar a utilização dos nutrientes da ração.

## REFERÊNCIAS

- EZEQUIEL, J. M. B. et al. Digestibilidade da Matéria Seca, Nitrogênio e Fibra em Detergente Ácido de Dietas Completas Contendo Farelo de Algodão, Ureia ou Amireia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 30, n. 1, p. 236-241, 2001
- FRANCE, J. et al. A model to interpret gas accumulation profiles associated with *in vitro* degradation of ruminant feeds. **Journal Theoretical Biology**, v. 163, n. 1, p. 99-111, 1993.
- MENKE, K. H. et al. The estimation of the digestibility and metabolizable energy content of ruminant feedingstuffs from the gas production when they are incubated with rumen liquor *in vitro*. **Journal of Agricultural Science**, v. 93, n. 1, p. 217-222, 1979.

REGAZZI, A. J.; SILVA, C. H. O. Teste para verificar a igualdade de parâmetros e a identidade de modelos de regressão não-linear. **Revista de Matemática e Estatística**, v. 22, n. 2, p. 33-45, 2004.

SOUSA, L. F. Composição bromatológica da fermentação ruminal de rações contendo resíduos de babaçu. **Revista Ciência Agronômica**, v. 45, n. 1, p. 177-185, mar 2014.



## Inclusão de caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira para cabras em lactação

Aline Silva de Santana<sup>1</sup>; José Felipe Napoleão Santos<sup>2</sup>; Ellio Celestino de Oliveira Chagas<sup>3</sup>; Izanildo de Jesus Maciel<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>5</sup>; Sebastião Cezar Moreira de Souza<sup>4</sup>; Mariana Antônia Vieira Gomes<sup>1</sup>; Hugo Colombaroli Bonfá<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - Campus Ciências Agrárias; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos; <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Sertão Pernambucano - Campus Petrolina Zona Rural; <sup>4</sup>Agência Estadual de Defesa Agropecuária da Bahia (ADAB); <sup>5</sup>Universidade Federal da Bahia - Campus Ondina

**Resumo:** A caprinocultura leiteira no Brasil se configura como atividade rentável, sendo possível de ser implantada com pouco investimento e em pequenas propriedades, se tornando uma alternativa importante para o agronegócio brasileiro. A região Nordeste possui mais de 90% do rebanho total de caprinos do Brasil, porém, apresenta baixas produtividade e participação na comercialização do total de leite vendido, sendo justificada entre outros fatores pela sazonalidade na produção de forragens, o que compromete diretamente o sistema produtivo. A palma forrageira (*Opuntia sp*) é uma alternativa muito utilizada, e em consórcio com uma fonte de fibra e proteína como o caroço de algodão pode ser uma opção promissora para a suplementação ou alimentação animal quando em níveis ideais. Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de cabras leiteiras no Nordeste recebendo níveis crescentes de caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira e feno de capim tifton. Foram utilizadas 4 cabras mestiças das raças Saanen e Togemburg, múltiparas em meio de lactação. O delineamento experimental foi quadrado latino simples, com quatro animais e quatro tratamentos. Os tratamentos consistiam em níveis de inclusão de caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira e feno de capim tifton (0%, 8%, 16% e 24%). Foram avaliados consumo de matéria seca, produção de leite, variação de peso, eficiência alimentar e variação de peso. As variáveis experimentais foram tratadas com o programa estatístico R por meio de análise de variância e quando significativo submetidos ao teste de normalidade de Shapiro – Wilk com probabilidade de 5%. Não foram observadas diferenças estatísticas entre os tratamentos para as variáveis produção de leite, consumo de matéria seca, consumo de água, eficiência alimentar e variação de peso de cabras leiteiras recebendo diferentes níveis de caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira e feno de capim tifton. São necessários mais estudos com a utilização do caroço de algodão integral na alimentação de cabras leiteiras. Tendo em vista que normalmente os custos da soja são mais elevados que do caroço de algodão, e este por sua vez é uma fonte tanto proteica quanto lipídica, torna-se uma alternativa viável para nutrição de ruminantes, visto que no presente experimento a inclusão de até 24% não prejudicou o desempenho produtivo de cabras em lactação. A utilização de caroço de algodão integral é uma opção viável na alimentação de cabras leiteiras em até 24%.

**Palavras-chave:** caprinocultura; feno de tifton; produção de leite

## Inclusion of whole cottonseed in forage palm based diets for lactating goats

**Abstract:** Dairy goat breeding in Brazil is a profitable activity, being possible to be implemented with little investment and small properties, becoming an important alternative for Brazilian agribusiness. The Northeastern region has more than 90% of the total goat herd in Brazil, however, it has low productivity and participation in the sale of the total milk sold, being justified among other factors by seasonality in the production of fodder, which directly affects the productive system. Forage palm (*Opuntia sp*) is a widely used alternative, and in consortium with a source of fiber and protein such as cottonseed can be a promising option for supplementation or animal feeding when at optimal levels. The objective was to evaluate the productive performance of dairy goats in the Nordeste receiving increasing levels of whole cottonseed in diets based on forage palm and hay of tifton grass. Four crossbred goats of the Saanen and Togemburg races, multiparous in lactation medium, were used. The experimental design was simple Latin square, with four animals and four treatments. The treatments consisted of inclusion levels of whole cottonseed in diets based on forage palm and tifton hay (0%, 8%, 16% and 24%). The dry matter intake, milk production, weight variation, feed efficiency and weight variation were evaluated. The experimental variables were treated with the statistical program R by means of analysis of variance and when significant submitted to the test of normality of Shapiro - Wilk with probability of 5%. No statistical differences were observed among the treatments for the variables milk production, dry matter intake, water consumption, feed efficiency and weight variation of dairy goats receiving different levels of integral cotton seedlings in forage palm and hay diets of tifton grass. More studies are needed with the use of whole cottonseed in feeding dairy goats. Considering that normally the costs of soybean are higher than that of the cottonseed, and this in turn is a source both protein and lipid, it becomes a viable alternative for ruminant nutrition, since in the present experiment the inclusion of up to 24% did not affect the productive performance of lactating goats. The use of whole cottonseed is a viable option in feeding dairy goats by up to 24%.

**Keywords:** goat breeding; tifton hay; milk production

## INTRODUÇÃO

A caprinocultura leiteira no Brasil se configura como atividade rentável, sendo possível de ser implantada com pouco investimento e em pequenas propriedades. Em função disso, tem contribuído para desenvolvimento da atividade, constituindo como uma alternativa extremamente importante para o agronegócio brasileiro e tem sido responsável por melhorias significativas nos índices de desenvolvimento humano (IDH) das regiões onde está situada. A região Nordeste do Brasil concentra o maior rebanho caprino do país, representando mais de 90%. Dentre os estados nordestinos, vale destacar os Estados do Rio Grande do Norte, Bahia e da Paraíba. Embora detentor da quase totalidade do rebanho nacional, o Nordeste brasileiro participa com pouco mais de 26% da produção de leite de cabra e com 17% do total comercializado (SILVA, GUIMARÃES e OLIVEIRA 2012). Essa baixa produtividade é justificada entre outros motivos pela sazonalidade na produção de forragens, devido à baixa incidência de chuvas, comprometendo o manejo alimentar e nutricional dos animais e em consequência sua produtividade.

A palma forrageira (*Opuntia sp*) é uma alternativa alimentar muito utilizada pelos produtores principalmente em períodos de estiagem e escassez de alimento, por ser resistente a seca e ter baixa exigência hídrica. Contudo não pode ser tomada como fonte única visto o baixo teor de fibra, que pode levar a distúrbios gastrointestinais. A palma deve ser fornecida misturada a outros fonte de fibra, bem como fontes de proteína, com o objetivo de aumentar o consumo de matéria seca e proteína pelo animal e corrigir as diarreias que podem advir quando fornecida isoladamente ou à vontade (GALVÃO JUNIOR, et al. 2014). O caroço de algodão integral é um subproduto da indústria algodoeira, rico em fibra, proteína de alto valor biológico e energia, e promissora alternativa para inclusão em dietas que contenham palma forrageira proporcionando complementariedade, podendo também substituir em partes a utilização de ingredientes proteicos e energéticos de alto custo na dieta.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o desempenho produtivo de cabras leiteiras no Nordeste recebendo níveis crescentes de caroço de algodão integral em dietas a base de palma forrageira e feno de capim tifton.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no IF SERTAO-PE, Campus Petrolina Zona Rural no setor de caprinocultura. Foram utilizadas 4 cabras mestiças de Saanem múltiparas em meio de lactação, ordenhadas duas vezes ao dia, realizando-se pesagem individual do leite. As cabras foram mantidas em sistema de confinamento por 75 dias em baias individuais (5M<sup>2</sup>). O delineamento utilizado foi de um quadrado latino simples com quatro dietas e quatro repetições. As dietas à base de Feno de capim Tifton (*Cynodon spp.*), e palma forrageira (*Opuntia sp*) foram formuladas para cabras de 50 Kg de P.V em meio de lactação, e uma produção de leite de 1,47-2,3Kg/dia Afim de serem isoproteicas e isoenergéticas. A relação volumoso concentrado foi 60:40. Os tratamentos consistiam nos níveis de introdução do caroço de algodão integral à dieta, sendo: 0%, 8%, 16% e 24%. Foram avaliados produção de leite, consumo de matéria seca Kg/dia, consumo de água, eficiência alimentar e variação de peso. As variáveis experimentais foram tratadas com o programa estatístico R (R CORE TEAM, 2016), por meio de análise de variância e quando significativo submetidos ao teste de normalidade de Shapiro – Wilk com probabilidade de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de desempenho produtivo estão expressos na tabela 1, onde pode-se observar que não houve diferenças estatísticas para as variáveis analisadas. Apesar de não terem apresentado diferença entre os tratamentos, os resultados de desempenho como produção de leite e consumo de matéria seca obtidos no presente estudo foram superiores aos encontrados por Barbosa et al. (2012), que avaliaram o efeito de diferentes níveis de caroço de algodão sobre o desempenho produtivo de cabras Saanen no semiárido paraibano.

Quanto à conversão alimentar em leite não houve diferença entre os tratamentos com níveis crescentes de caroço de algodão, sugerindo que a eficiência alimentar foi semelhantes entre os diferentes tratamentos, corroborando com os resultados encontrados por Silva et al. (2010), que avaliou o efeito de diferentes fontes de lipídios, entre elas o caroço de algodão integral sobre o desempenho produtivo de cabras leiteiras.

**Tabela 1-** Variáveis de desempenho de cabras leiteiras alimentadas com níveis crescentes de caroço de algodão em dietas a base de palma forrageira

Variáveis	Tratamentos				Pr>Fc
	0%	8%	16%	24%	
Produção de leite (Kg/dia)	2,14	1,96	2,20	2,08	0,77
Consumo de matéria seca (Kg/dia)	1,79	1,57	2,03	1,67	0,63
Variação de peso (Kg/dia)	-0,15	0,33	0,33	0,31	0,23
Eficiência alimentar (Kg/dia)	1,30	1,46	1,13	1,45	0,58
Consumo de água (Kg/dia)	5,10	5,00	4,71	6,68	0,96

São necessários mais estudos com a utilização do caroço de algodão integral na alimentação de cabras leiteiras. Tendo em vista que normalmente os custos da soja são mais elevados que do caroço de algodão, e este por sua vez é uma fonte tanto proteica quanto lipídica, torna-se uma alternativa viável para nutrição de ruminantes, visto que no presente experimento a inclusão de até 24% não prejudicou o desempenho produtivo de cabras em lactação.

## CONCLUSÃO

A utilização de caroço de algodão integral é uma opção viável na alimentação de cabras leiteiras em até 24%, sem afetar o desempenho produtivo das mesmas.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, R. J. V. et al. Caroço de algodão na dieta de cabras saanen no semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 1, 2012.

GALVÃO JÚNIOR, J. G. B.; et al. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: cultivo e utilização. **Acta Veterinária Brasília**, Mossoró, v. 8, n. 2, p.78-85, dez. 2014. Disponível em: <<http://189.126.110.61/avb/article/view/22700/23508>>. Acesso em: 15 ago. 2017.

R CORE TEAM. R: a language and environment for statistical computing. Vienna: **R Foundation for Statistical Computing**, 2016.

SILVA, G. L. S.; et al. Consumo, digestibilidade e produção de cabras leiteiras alimentadas com dietas contendo diferentes fontes de lipídios. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, [s.l.], v. 32, n. 1, p.47-53, 31 mar. 2010. Universidade Estadual de Maringa. <http://dx.doi.org/10.4025/actascianimsci.v32i1.5207>.

SILVA, H. W.; GUIMARÃES, R. R.B.; OLIVEIRA, T. S. **Aspectos da exploração da caprinocultura leiteira no Brasil**. Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável, v. 2, n. 2, 2012.



## Efeito do Foragge® 52,5% em substituição a silagem de milho sobre parâmetros metabólicos de ovelhas<sup>1</sup>

Marco Túlio Santos Siqueira<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>1</sup>; Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>1</sup>; Hudson Henrique Oliveira Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** A nutrição animal é o fator de maior representatividade em um sistema de produção de ruminantes. O processo de extrusão vem sendo utilizado com o intuito de melhorar a digestibilidade dos alimentos. Diante do exposto objetivou-se avaliar os parâmetros metabólicos energéticos e proteicos de ovinos alimentados com diferentes proporções de Foragge® 52,5% (volumoso extrusado obtido à partir da fibra de capim *Urochloa*) na dieta em substituição à silagem de milho. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, durante o mês de janeiro de 2017. Para isso utilizou-se vinte ovelhas com mais de três anos, alocadas em gaiolas metabólicas, providas de comedouros, bebedouros e saleiros, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos: 20%F:80%S, 40%F:60%S, 60%F:40%S e 80%F:20%S. A dieta foi fornecida duas vezes ao dia (08:00hrs e 16:00hrs). Houve dez dias de adaptação à dieta e posteriormente cinco dias de coleta. Obteve-se o sangue coletado por venopunção jugular, que foi centrifugado e separado o soro para posterior análise em laboratório. Foram realizadas três coletas de sangue durante os cinco dias de coleta da digestibilidade. Para os metabólitos energéticos observou-se valores acima para triglicérides e valores abaixo do valor de referência para o colesterol em todos os tratamentos. Para os metabólitos proteicos houve maior concentração de albumina para os animais do tratamento 40%F : 60%S e menores valores de proteínas totais para os animais do tratamento 80%F : 20%S. O ácido úrico e ureia se encontraram dentro dos valores de referência, e a creatinina abaixo destes valores. Conclui-se que o uso do Foragge® 52,5% em substituição à silagem de milho pode alterar a concentração dos metabólitos energéticos e proteicos, dependendo da relação na dieta, sem prejudicar o animal metabolicamente.

**Palavras-chave:** extrusão; nutrição; ruminantes

## Effect of Foragge® 52.5% on replacement of corn silage on metabolic parameters of sheep

**Abstract:** Animal nutrition is the most representative factor in a ruminant production system. The extrusion process has been used in order to improve the digestibility of food. The objective of this study was to evaluate the energetic and protein metabolic parameters of sheep fed with different proportions of Foragge® 52.5% (extruded roughage obtained from the *Urochloa* grass fiber) in the diet as a substitute for corn silage. The experiment was carried out at the Federal University of Uberlândia, during the month of January, 2017. Twenty ewes over three years old were used, in metabolic cages equipped with a feeder, drinker and saltshaker, distributed in a completely randomized design in four treatments: 20% F:80% S, 40% F:60% S, 60% F:40% S and 80% F:20% S. The diet was offered twice a day (at 08am and 04pm). There were ten days of adaptation to the diet and then five days of collection. The blood was collected by jugular venipuncture, which was centrifuged and separated the serum for later analysis in the laboratory. Three blood samples were collected during the five days of digestibility. For the energy metabolites were observed in all treatments values above the reference for triglycerides and below reference for cholesterol. For protein metabolites there was a higher concentration of albumin for animals on the 40%F:60%S treatment and lower total protein values for the 80%F:20%S treatment. The uric acid and urea were within the reference values, and the creatinine below these values. It is concluded that the use of Foragge® 52.5% instead of corn silage can alter the concentration of energetic and protein metabolites, depending on the relationship in the diet, without impairing the animal metabolically.

**Keywords:** extrusion; nutrition; ruminants

### INTRODUÇÃO

Alterações nas concentrações de alguns metabólitos sanguíneos podem ocorrer em algumas situações de desbalanço nutricional, deste modo, uma das formas de saber se esta nutrição está adequada e atende às exigências nutricionais dos animais é avaliando o perfil metabólico dos mesmos (GONZÁLEZ et al., 2000).

O processo de extrusão é um tipo de processamento físico dos alimentos que é eficiente em conservar a composição bromatológica do alimento e aumentar a digestibilidade dos nutrientes, sendo que, o uso deste alimento para ruminantes ainda não é comum.

## OBJETIVOS

Objetivou-se então, avaliar os parâmetros metabólicos energéticos e proteicos de ovinos alimentados com Foragge® 52,5% (obtido à partir da fibra de capim *Urochloa*) substituindo à silagem de milho em diferentes níveis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, durante o mês de janeiro de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas da raça Santa Inês, não gestantes, com peso médio de 54,5 kg, idade superior a três anos e alocadas em gaiolas metabólicas (provida de comedouro, bebedouro e saleiro).

Os tratamentos eram compostos pela relação volumoso extrusado Foragge® 52,5% (F) e Silagem de milho (S) em diferentes proporções. Foram utilizados quatro tratamentos, 20%F:80%S, 40%F:60%S, 60%F:40%S e 80%F:20%S. Os tratamentos foram fornecidos duas vezes ao dia (08:00hrs e 16:00hrs) e os animais tinham livre acesso à água e sal mineral. O Foragge® 52,5% (composição na tabela 1) é um produto na forma extrusada composto por capim *Urochloa*. A ele é adicionado amido e minerais.

As coletas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram por venopunção jugular com auxílio de tubos Vacutainer® sem anti-coagulante. Foram realizadas três coletas de sangue sempre no período da manhã, antes do fornecimento da primeira alimentação. As amostras de sangue coletadas foram centrifugadas a 3500 rpm por 10 minutos, sendo os soros separados em alíquotas, guardados em microtubos e armazenados em freezer a -5°C para posterior análise laboratorial. Os componentes bioquímicos para determinação do metabolismo energético foram: triglicérides e colesterol; e, para determinação do metabolismo proteico foram: proteína total, albumina, ácido úrico, ureia e creatinina. Os valores encontrados foram resultados da média de todas as coletas. Todas as amostras foram processadas em analisador bioquímico automatizado (Bioplus® 2000), usando kit comercial da Biotécnica®.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Para comparação das médias foi usado estudo de regressão a 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Composição bromatológica do Foragge® 52,5%\* e silagem de milho

Nutriente	Foragge® (%)	Silagem de milho (%)
Matéria Seca	90,00	31,18
Proteína Bruta	7,98	xxx
Extrato Etéreo	2,19	xxx
Fibra em Detergente Neutro	47,46	xxx
Nutrientes Digestíveis Totais	66,00	xxx

\*Valores fornecidos pelo fabricante; o material fibroso utilizado no processo de extrusão é composto pelas folhas da parte aérea de capim *Urochloa*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito da utilização do volumoso extrusado foragge 52,5% associada à silagem de milho em diferentes níveis sobre a concentração dos metabólitos energéticos e proteicos, com exceção do ácido úrico e ureia (Tabela 2). Os valores de triglicérides encontram-se muito acima do valor de referência, uma vez que, alimentos volumosos são responsáveis pela maior produção de ácido acético no rúmen que é um dos ácidos graxos voláteis (AGV's) precursores da síntese de gordura em ruminantes. Por outro lado os teores de colesterol estiveram abaixo do valor de referência em todos os tratamentos, o que pode ter sido causado pelo aumento da velocidade de fermentação, causado pelo fato do volumoso extrusado boiar dentro do rúmen, ficando em contato com mais microrganismos sendo assim degradado mais rapidamente. E também pelo fato da ração ter pouco lipídeo em sua composição como mostrado na tabela 1.

Dentre os metabólitos proteicos, a albumina e proteínas totais refletem no status nutricional do animal e na quantidade de proteína da dieta (GONZÁLEZ et al., 2000), então baixos níveis circulantes desses metabólitos podem refletir deficiência proteica na dieta. Os valores desses metabólitos encontram-se dentro da faixa normal ou bem próximo dela refletindo correta quantidade de proteína fornecida aos animais que mantiveram bom status nutricional, atendendo às exigências dos mesmos. A creatinina apresentou valores abaixo dos valores de referência para os quatro tratamentos, sendo que, estas alterações não foram o suficiente para prejudicar nutricionalmente os animais.

Houve efeito quadrático da utilização do volumoso extrusado em substituição à silagem de milho em diferentes proporções sobre a concentração sanguínea de ácido úrico devido à maior fermentação, de modo que, os animais que receberam o tratamento 40F:60S tiveram maior concentração de ácido úrico no sangue, o que pode estar relacionado com maior equilíbrio microbiano dentro do rúmen, devido à associação da produção de proteína microbiana com os derivados de purina.

A ureia também apresenta efeito quadrático, apesar de todos os valores se encontrarem dentro dos valores de referência preconizados. Segundo Lima et al. (2001) parte da proteína que chega ao rúmen é transformada em amônia, para que possa ser utilizada pela flora ruminal na produção de proteína microbiana. Quando há falta de carboidratos na dieta para a completa utilização desta amônia, ela é absorvida pela parede ruminal e levada ao fígado onde é transformada em ureia. No tratamento 60F:40S observa-se maior concentração de ureia em relação aos outros tratamentos. A concentração sanguínea de ureia possui relação direta com o aporte proteico da ração, podendo então indicar o excesso ou a deficiência do nutriente na dieta (GONZÁLEZ et al., 2000). Neste caso, o processo de extrusão pelo qual o Foragge<sup>®</sup> é submetido faz com que a proteína sofra desnaturação, voltando a sua forma primária, consequentemente aumentando sua digestibilidade e fermentabilidade no rúmen, o que pode explicar o maior valor da ureia para este tratamento.

**Tabela 2.** Concentração média dos metabólitos energéticos e proteicos em função dos tratamentos.

Tratamento	Triglicerídeos (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	Proteínas Totais (g/dL)	Albumina (g/dL)	Ácido Úrico <sup>1</sup> (mg/dL)	Ureia <sup>2</sup> (mg/dL)	Creatinina (mg/dL)
20F:80S	84,20	31,73	6,84	2,64	0,08	17,73	0,65
40F:60S	86,16	32,00	6,59	3,17	0,18	18,93	0,63
60F:40S	70,66	28,73	6,63	2,75	0,15	25,33	0,61
80F:20S	88,39	17,19	5,86	3,02	0,07	17,26	0,57
MG	82,35	27,41	6,48	2,89	0,12	19,81	0,62
CV	20,07	37,66	23,22	21,22	38,10	24,42	15,87
VR	9,0-30,0	52-76	6,0-7,9	2,4-3,0	0,0-1,9	17,1-42,8	1,2-1,

<sup>1</sup>Y= 0,09100 + 0,011390 x – 0,000118 x<sup>2</sup> R<sup>2</sup>= 96,92%; <sup>2</sup>Y= 6,897500 + 0,604095 x – 0,005791 x<sup>2</sup> R<sup>2</sup>= 54,02%; MG: média geral; CV: coeficiente de variação; VR: valor de referência segundo Kaneko, Harvey e Bruss (1997) e Kaneko, Harvey e Bruss (2008);

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do Foragge<sup>®</sup> 52,5% substituindo à silagem de milho para ovinos foi eficiente em manter o metabolismo energético e proteico dos animais alterando a concentração dos metabólitos no sangue, o que mostra que o uso de ração extrusada pode ser uma alternativa na alimentação de ruminantes.

## REFERÊNCIAS

- ANDRIGUETO, J. M.; PERLY, L.; MINARDI, I.; GEMAEL, A.; FLEMMING, J. S.; SOUZA, G. A.; BONA FILHO, A. **Nutrição animal: as bases e os fundamentos da nutrição animal**. São Paulo: Nobel, 2002, v .1, 395 p.
- KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. San Diego: Academic Press, 1997.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. New York: Academic Press, 2008.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L. A. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre, 2000. 108 p.
- LIMA, M. L. et al. Níveis de uréia plasmática de vacas leiteiras mestiças em pastejo rotacionado de capim Elefante var. Guaçu (*Pennisetum purpureum*) e capim Tanzânia (*Panicum maximum*). In: **Anais da 38ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Piracicaba, 2001.



## Ocorrência de Artrite Encefalite Caprina em Caprinos de Regiões de Quixadá-Ceará

Edgar Marques Damasceno<sup>1</sup>; Roberta Lomonte Lemos de Brito<sup>2</sup>; Maximiana Mesquita de Sousa<sup>3</sup>; Renato Mesquita Peixoto<sup>4</sup>; Monica Maria Souza Amaral<sup>5</sup>; Laressa Maria Oliveira Assunção<sup>6</sup>; Guilherme Mendes Prado<sup>7</sup>; Raymundo Rivaldo Pinheiro<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA/Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>2</sup>Centro Universitário - UNINTA; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural do Semiárido - UFRSA; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Ceará - UECE; <sup>5</sup>Centro Universitário - UNINTA; <sup>6</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA; <sup>7</sup>Centro Universitário - UNINTA; <sup>8</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** A caprinocultura vem ganhando grande destaque na agropecuária no nordeste brasileiro, gerando renda para muitas famílias. Entretanto, casos de doenças infecto-contagiosas vem acometendo os rebanhos caprinos, uma delas é a Artrite Encefalite Caprina. Esta é uma enfermidade crônica e multissistêmica, que não possui tratamento eficaz. O objetivo deste trabalho foi avaliar a ocorrência da doença em algumas regiões do município de Quixadá-Ceará. O trabalho foi realizado em duas propriedades no assentamento Califórnia, três no distrito Sede, duas no distrito Tapuiará e duas no assentamento 13 de Maio, totalizando nove propriedades e 168 animais. Foi coletado sangue de cabritos e matrizes por venipunção da jugular, e submetido à centrifugação a fim de obter o soro a ser utilizado no teste sorológico *Western Blotting*. Foi avaliado o percentual de ocorrência entre as diferentes categorias dos animais. A soropositividade média nas regiões avaliadas foi de 3,6%, com as maiores ocorrências incidindo no distrito Sede (10,7%), e Tapuiará (1,8%), já as outras regiões não tiveram ocorrência da doença. Na avaliação entre as diferentes variáveis os percentuais de detecção foram: sexo - machos 4,5%, fêmeas 3,2%; idade - crias 3,8%, matrizes 3,2%; raça - com padrão racial definido 23,5%, sem padrão racial definido 1,3%; sistemas de produção - extensivo nulo, semi-intensivo 2,1%, intensivo 23,5%. Ao final do estudo foi concluído que a ocorrência nessas regiões é considerada baixa, entretanto precisa-se de atenção com relação ao monitoramento desses animais, assim como manejos adequados para minimizar a entrada de patógenos.

**Palavras-chave:** Caprinocultura; imunodiagnóstico; lentivírus caprino

## Occurrence of Caprine Arthritis Encephalitis in Goats of Quixadá-Ceará Regions

**Abstract:** The goat farming has been gaining great prominence in agriculture in the Brazilian northeast, generating income for many families. However, cases of infectious diseases have been affecting the goat herds, being one of them is Caprine Arthritis Encephalitis. This is a chronic and multisystemic disease, which does not have an effective treatment. The objective of this study was to evaluate the occurrence of the disease in some regions in the city of Quixadá-Ceará. The work was carried out on two properties in the settlement Califórnia, three in the district Sede, two in the district Tapuiará and two in the settlement 13 de Maio, totaling nine properties and 168 animals. Blood was collected from kids and matrices by venipuncture of the jugular, and subjected to centrifugation in order to obtain the serum to be used in the Western Blotting. Was evaluated the percentage of occurrence between the different categories of animals. The average seropositivity in the regions evaluated was 3.6%, with the highest occurrences focusing in the district Sede (10.7%) and Tapuiará (1.8%), while the other regions did not have the disease. In the evaluation between the different variables the detection percentages were: sex - male 4.5%, female 3.2%; age - kids 3.8%, matrices 3.2%; breed - with defined racial pattern 23.5%, without defined racial pattern 1.3%; production systems - extensive null, semi-intensive 2.1%, intensive 23.5%. At the end of the study, it was concluded that the occurrence in these regions is considered low, however, attention need to be paid to the monitoring of these animals, as well as adequate management to minimize the entry of pathogens.

**Keywords:** Caprinoculture; immunodiagnosis; goat lentivirus

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura no nordeste brasileiro tem relevância, por ser uma atividade geradora de trabalho e renda, e no município cearense de Quixadá, a mesma vem promovendo benefícios socioeconômicos a região. No entanto, na tentativa de expandir a produtividade muitos produtores importam animais melhorados geneticamente sem a realização de um controle sanitário adequado, favorecendo a introdução de enfermidades infectocontagiosas, como a Artrite Encefalite Caprina (CAE).

O vírus da CAEV infecta monócitos, macrófagos e/ou linfócitos, causando uma infecção crônica e multissistêmica, e é geralmente encontrado em fluidos corporais como no sangue, saliva, sêmen, leite e colostro, caracterizando fontes de transmissão da

doença (SOUZA et al., 2015). O controle dessa enfermidade ocorre através do diagnóstico precoce, uma vez que não existe um tratamento eficaz. Dessa forma, antes de introduzir um animal ao rebanho preconiza-se o uso de testes sorológicos como o imunodifusão em gel de agarose (IDGA) e o imunoenensaio enzimático (ELISA) os quais são recomendados pela Organização Mundial para Saúde Animal (OIE). Contudo, por ser um teste de maior sensibilidade, o *Western Blotting* apresenta-se como uma alternativa para a detecção de níveis mínimos de anticorpos presentes no organismo do animal.

## OBJETIVOS

Portanto, este estudo tem como objetivo determinar a ocorrência da CAE, através do teste de diagnóstico *Western Blotting* no município de Quixadá.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O município de Quixadá-CE, localizado no sertão central do estado, a 167km de distância de Fortaleza, foi escolhida para avaliar a presença do CAEV por possuir grande quantidade de caprinos, e adicionalmente por ser um município beneficiado por programa governamental. Neste programa as pessoas carentes recebem cabras com o objetivo de melhorar a renda através do beneficiamento do leite e da reprodução das mesmas. Desse modo, quatro regiões do município foram selecionadas para realização do diagnóstico desta enfermidade, sendo duas propriedades do assentamento Califórnia, três propriedades da sede de Quixadá, duas do distrito de Tapuiará e duas do assentamento 13 de Maio. Coletou-se sangue de 168 animais sendo 124 fêmeas e 44 machos, de nove propriedades, com e sem padrão racial definido, pertencentes a diferentes categorias animais e sistemas de criação. Esse estudo seguiu os princípios éticos da experimentação animal sendo aprovado pelo Comitê de Ética da Universidade Estadual Paulista “Julio Mesquita Filho” (UNESP), Jaboticabal – SP, com o seguinte número de protocolo 014465/12.

O sangue foi obtido por venipunção da jugular, utilizando sistema de coletor, agulhas e tubo do tipo vacutainer sem anticoagulante e foi enviado ao laboratório de patologia clínica da Embrapa Caprinos e Ovinos em Sobral, Ceará. Para obtenção do soro as amostras foram centrifugadas a 3000g por 15 minutos, armazenadas em tubo tipo eppendorf® e congeladas a -20°C até o momento do teste laboratorial. A detecção de anticorpos anti-CAEV foi realizada pelo teste de *Western Blotting* segundo metodologia descrita por Rodrigues et al. (2014). Os resultados foram analisados no Microsoft Excel 7.0 e expressos em percentual e comparados pelo teste exato de Fischer.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A soropositividade para CAE nas regiões estudadas, descrita na tabela 1, foi de 3,6% (6/168). Das quatro regiões avaliadas, duas tiveram propriedades com animais sororeagentes ao CAEV, distrito Sede 66,6% (2/3) e o distrito Tapuiará 50% (1/2). Com relação a positividade por animal verificou-se no distrito Sede 10,7% (5/46) e no distrito Tapuiará 1,8% (1/54). Tais dados indicam que o vírus circula pelas propriedades, uma vez que o reprodutor utilizado geralmente é o mesmo, e já foi comprovado que o sêmen é um meio de transmissão, tanto pela monta natural como por inseminação artificial.

Tabela 1: Soroprevalência para CAE por região e propriedade no município de Quixadá, Ceará.

Região	Propriedade (n/N)	%	Animais (n/N)	%
Califórnia	0/2	0	0/40	0
Distrito Sede	2/3	66,6	5/46	10,7
Distrito Tapuiará	1/2	50	1/54	1,8
Assentamento 13 de maio	0/2	0	0/28	0
Total	3/9	33,3	6/168	3,6

n = positivos; N = testados

Nas diferentes categorias analisadas, as quais não necessariamente é um fator de predisposição para a ocorrência da CAE, mas são características relevantes quando se trata de transmissão da doença, observou-se que quanto ao sexo, os machos apresentaram maior incidência ( $p < 0,05$ ) 4,5% (2/44), e fêmea 3,2% (4/124) de positividade. Em relação à idade, os percentuais encontrados foram de 3,8% (4/105) para animais jovens, e 3,2% (2/63) para matrizes. Segundo Silva et al. (2013), cabras adultas são potenciais fontes de infecção para os cabritos, que se contaminam ao ingerirem colostro e leite infectado. Quanto à raça evidenciou-se que em 23,5% (4/17) dos animais com padrão racial foram detectado a presença de anticorpos contra o CAEV, enquanto que em 1,3% (2/151) dos animais sem padrão racial definido foram soropositivos ( $p < 0,01$ ). Confirmando assim que animais com raça definida, principalmente com aptidão leiteira, apresentam um maior percentual de positividade, pois necessitam de sistema mais tecnificado e intensivo, fazendo com que os animais fiquem aglomerados, consequentemente facilitando a disseminação do vírus. Resultado semelhante ocorreu no estudo de Peixoto et al. (2016), realizado nos estados da Bahia e Pernambuco, onde a prevalência foi maior justamente em animais com padrão racial definido e de aptidão leiteira.

No que diz respeito ao sistema de criação observa-se na tabela 2 que o sistema intensivo apresentou o maior ( $p < 0,01$ ) número de amostras positivas (4/17; 23,5%), seguido pelo sistema de criação semi-intensivo (2/94; 2,1%), situação essa favorecida pela característica desses tipos de sistema, onde os animais ficam em confinamento completo ou parcial, e com isso favorece a

disseminação do agente dentro do plantel. Já prevalência nula foi relatada no sistema extensivo, corroborando com os resultados relatados por Bezerra et al. (2017) os quais obtiveram no estado do Piauí prevalências nulas em propriedades com sistema de criação extensivo.

Tabela 2: Número de animais de acordo com as categorias sexo, idade, raça e sistema de produção.

Categorias	Animais (n/N)	%	p
<b>Sexo</b>			
Macho	2/44	4,5	p<0,05
Fêmea	4/124	3,2	
<b>Idade</b>			
Jovens (6 a 18 meses)	4/105	3,8	p>0,05
Matrizes	2/63	3,2	
<b>Raça</b>			
Com padrão racial definido	4/17	23,5	p<0,01
Sem padrão racial definido	2/151	1,3	
<b>Sistema de produção</b>			
Extensivo	0/57	0,0	p<0,01
Semi-intensivo	2/94	2,1	
Intensivo	4/17	23,5	
Total	6/168	3,6	

n = positivos; N = testados

## CONCLUSÃO

A presença de anticorpos anti-CAEV em regiões de Quixadá-CE é baixa, contudo deve-se salientar que uma propriedade uma vez contaminada torna-se fonte de infecção para outras. Portanto, é imprescindível o monitoramento periódico através de testes sorológicos, além de isolamento de animais suspeitos e quarentena para os que irão adentrar no plantel.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, R.A. et al. Investigação sorológica das lentiviroses de pequenos ruminantes nas microrregiões homogêneas do Alto Médio Canindé, Picos e Floriano, Piauí, Brasil. **Arquivos do Instituto Biológico**, v. 84, p. 01-08, 2017.
- SOUZA, K.C. et al. Detecção de sequências do DNA proviral do vírus da Artrite Encefalite Caprina em saliva. **Acta Scientiae Veterinariae**, v. 43, 2015.
- PEIXOTO, R.M. et al. ANTI-Lentivirus, *Brucella abortus* AND *B. ovis* ANTIBODIES IN SMALL RUMINANTS RAISED IN PERNAMBUCO AND BAHIA. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 2, p. 507-511, 2016.
- SILVA, M.L.C.R. et al. Lentivírus em caprinos leiteiros do semiárido paraibano: prevalência de anticorpos, fatores de risco e detecção molecular. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v. 33, n. 4, p. 453-458, 2013.
- RODRIGUES, A.S. et al. Padronização do Elisa indireto e *Western Blotting* para diagnóstico da artrite-encefalite caprina. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.66, n.2, p.417-424, 2014.



## Desempenho e características de carcaça de novilhos holandeses submetidos a diferentes métodos de castração alimentados com dieta de alto grão

Luís Henrique Schaitz<sup>1,3,4,5,6,7,8</sup>; Maurício Civeiro<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Fernando Rossa<sup>1</sup>; Gabriel Delapicolla da Costa<sup>1</sup>; Marceliana da Conceição Santos<sup>1</sup>; Raul Lima Xavier<sup>1</sup>; Arthur Santos Danieletto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - Campus Itapetinga - BA; <sup>2</sup>UDESC - Universidade Estadual de Santa Catarina - Lages - SC

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar dois métodos de castração: castração física e imunocastração, em comparação à animais não-castrados em novilhos da raça holandesa em confinamento alimentados com dieta de alto grão sobre o desempenho animal e as características físicas de carcaça. Foram utilizados 45 animais, com peso médio de  $90,1 \pm 9,4$  kg distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos: castrados, imunocastrados e não castrados - com 15 repetições cada. Os animais foram pesados no início do experimento e ao final de cada período experimental em jejum alimentar, para obter o ganho de peso e estimar os resultados de desempenho, eficiência e conversão alimentar. As avaliações físicas da carcaça foram realizadas por meio de ultrassonografia e medições realizadas no frigorífico. Os diferentes métodos de castração para novilhos não influenciaram o desempenho dos animais ( $P>0,05$ ). As características físicas da carcaça não foram afetadas ( $P>0,05$ ), exceto para RATIO (razão entre altura e largura da área de olho de lombo) ( $P<0,05$ ). A não castração dos animais mostra-se a melhor opção para abate precoce dos animais por não influenciar o desempenho, e não haver custo com castração e riscos causados pelo procedimento.

**Palavras-chave:** confinamento; dietas de alto concentrado; machos holandeses confinados

## Performance and characteristics of the carcass of Holstein steers submitted to different castration methods fed with high grain diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate two methods of castration: physical castration and immunocastration, compared to non-castrated animals fed on high-grain diets fed with a high grain diet, with animal performance and physical characteristics of carcass. A total of 45 Holstein males were used, with a mean weight of  $90.1 \pm 9.4$  kg distributed in a completely randomized design with three treatments: castrated, immature and uncastrated with 15 replicates. The animals were weighed at the beginning of the experiment and at the end of each experimental period in fasting feed, to obtain weight gain and to estimate the results of performance, efficiency and feed conversion. The physical evaluations of the carcass of the animals were carried out by means of ultrasonography and measurements carried out in the refrigerator. The different methods of castration for steers did not influence the performance of the animals ( $P>0.05$ ). The physical characteristics of the carcass were not affected ( $P>0.05$ ), except for RATIO (ratio between height and width of the loin eye area) ( $P<0.05$ ). The non-castration of the animals is the best option for early slaughter of the animals because it does not influence the performance, and there is no cost with castration and risks caused by the procedure.

**Keywords:** confinement; high concentrate diets; Holstein males confined

### INTRODUÇÃO

No Brasil há um rebanho de aproximadamente 21,7 milhões de vacas leiteiras sendo ordenhadas, gerando um contingente que se mostra próximo a 10 milhões de machos holandeses, podendo os mesmos serem utilizados para produção de carne (IBGE, 2015).

A forma de conduzir estes animais, sendo eles não castrados, imunocastrados ou castrados, tem gerado polêmica revelando vantagens e desvantagens de cada processo, exigindo para esse estudo o englobamento de questões econômicas, de bem-estar e desempenho, objetivando-se encontrar a estratégia que melhor se ajuste a realidade da propriedade.

Animais de origem leiteira, confinados e alimentados com dietas de “alto-grão” conseguem demonstrar com eficiência seu desempenho e permitem alcançar os objetivos propostos em um sistema de produção de carne, diminuindo custos com mão-de-obra, produção e transporte de volumoso.

## OBJETIVOS

Avaliar o desempenho animal e as características físicas de carcaça de novilhos holandeses submetidos a dois métodos de castração: castração física e imunocastração, em comparação à animais não-castrados alimentados com dieta de “alto grão”.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental II, das Faculdades Integradas do Vale do Iguaçu, no município de União da Vitória, localizado no extremo sul do Paraná.

Foram utilizados 15 animais para cada tratamento, machos holandeses, com idade de dois à quatro meses, e média de peso corporal de  $90,1 \pm 9,4$  kg. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 15 repetições. Os tratamentos foram: animais não castrados, castrados cirurgicamente e imunocastrados. A alimentação e o fornecimento de água foram *ad libitum*. O experimento dividiu-se em três períodos experimentais, compostos por três dietas com diferentes proporções de ingredientes de acordo com as exigências dos animais, e foi composta inteiramente com a dieta de alto grão.

Os animais foram pesados no início do experimento e ao final de cada período experimental em jejum alimentar de 12 horas, para obter o ganho de peso e os resultados de eficiência e conversão alimentar. Cada período experimental teve duração de três meses.

Foram analisadas características físicas de carcaça, sendo elas medidas de AOL (área de olho de lombo), EGS (espessura de gordura subcutânea), RATIO (relação entre altura e largura da área de olho de lombo do músculo *Longissimus dorsi*) as quais foram obtidas através de aferições provenientes do aparelho ultrassonográfico *CTS 900* da marca *SIUI*, músculo localizado no espaço intercostal entre a 12° e 13° vértebra lombar. As aferições foram realizadas no último dia de experimento.

Para obter o peso de carcaça quente (PCQ) (kg) e rendimento de carcaça quente (RCQ) (kg) foi utilizado o peso corporal dos animais submetidos a jejum alimentar pré abate de 24 horas e o peso de carcaça quente da metade direita dos animais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes métodos de castração não alteraram o desempenho animal como demonstrado na Tabela 1. O peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) não diferiram entre os métodos de castração ( $P > 0,05$ ). A presença ou ausência do hormônio masculino testosterona não influenciou o abate hiperprecoce dos animais. Isso pode ser justificado pelo consumo de matéria seca que não diferiu ( $P > 0,05$ ), fator determinante para o desempenho animal.

**Tabela 1. Valores médios de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA)**

Desempenho	Tratamentos			Média	CV%	P
	INT	CAST	IMU			
PCI (kg)	88,4	90,2	91,8	90,14	-	-
PCF (kg)	395,7	374,0	396,3	388,67	9,77	0,242
GMD (kg)	1,297	1,180	1,299	1,26	15,00	0,195
CA	4,08	4,54	3,95	4,19	14,87	0,052

INT- inteiro; CAST – castrado; IMU – imunocastrado; PCI – Peso corporal inicial; PCF – Peso corporal final; GMD – Ganho médio diário; CA – Conversão alimentar.

Os animais obtiveram GMD durante toda fase de recria e terminação de 1,26 kg, permitindo o abate com PCF médio de 388,67 kg com 11 meses de idade. No Brasil, os animais abatidos com menos de 12 meses de idade são considerados vitelos.

A alta conversão alimentar encontrada no experimento, sem influencia do tratamento ( $p < 0,05$ ) deve-se notoriamente a menor necessidade de exigências de manutença corporal e, conseqüente maior proporção da energia disponível para ganho. Outro fator que influencia essa variável é a menor perda de energia entre digestível e metabolizável, pois com maior inclusão de concentrado há menor produção de metano (CH<sub>4</sub>), devido a menor sobra do íon H<sup>+</sup> nas reações bioquímicas no rúmen, havendo efeito poupador de energia o que potencializa a conversão alimentar.

As características físicas da carcaça (Tabela 2) não foram afetadas ( $P > 0,05$ ) pelos diferentes tipos de castração, exceto para RATIO (razão entre altura e largura da área de olho de lombo).

O rendimento de carcaça quente - RCQ não diferiu entre os tipos de castração ( $P > 0,05$ ) possivelmente pelo fato de não haver diferença entre ganho médio diário - GMD e peso corporal final - PCF (Tabela 1). O rendimento de carcaça tem relação positiva direta com o peso corporal e com o peso do trato gastrointestinal. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para espessura de gordura subcutânea do músculo *longissimus dorsi*. A espessura de cobertura subcutânea com valores abaixo dos exigidos pelos frigoríficos brasileiros (3mm) e pode ser explicada pela reduzida idade de abate (11 meses), estando de acordo com trabalho de Brito (2014), onde o mesmo encontrou 2mm em machos abatidos com 10 meses.

**Tabela 2. Características físicas da carcaça.**

Carcaça	Tratamentos			Média	CV%	P
	INT	CAST	IMU			
PCQ (kg)	206,29	193,00	207,00	202,09	10,34	0,169
RCQ (kg)	52,62	52,32	52,51	52,48	2,8	0,870
EGS (mm)	2,64	2,55	2,73	2,64	21,24	0,726
AOL (cm <sup>2</sup> )	66,92	61,23	64,91	64,35	10,45	0,100
AOLpcq (cm <sup>2</sup> )	32,50	31,85	31,47	31,93	8,04	0,580
RATIO	0,41ab	0,39b	0,43a	0,41	8,42	0,045

INT – Inteiro; CAST – Castrado; IMU – Imunocastrado; PCQ – Peso carcaça quente; RCQ – Rendimento de carcaça quente; EGS – Espessura de gordura subcutânea; AOL – Área de olho de lombo; AOLpcq – Área de olho de lombo por 100 kg de peso vivo; Ratio – Razão entre altura e largura da área de olho de lombo. CV= Coeficiente de variação em porcentagem. P = Probabilidade de erro. Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si, ao o nível de 5% de probabilidade, pelo teste tukey.

Área de olho de lombo (cm<sup>2</sup>) e área de olho de lombo por 100 kg de peso vivo (AOLpcq) não diferiram entre os métodos de castração (P>0,05), o qual pode ser justificado pela ausência da influencia do hormônio masculino testosterona, que pelo abate precoce dos animais não chegou a interferir significativamente a AOL.

Houve diferença (P<0,05) para a razão entre altura e largura da área de olho de lombo (RATIO), tendo a menor razão para os animais castrados (0,39), podendo essa ser explicada pela ação do hormônio anabolizante (testosterona), que mesmo com a idade baixa dos animais pode ter influenciado essa variável.

## CONCLUSÃO

A não castração dos animais apresenta-se como a melhor alternativa, pois não afeta o desempenho dos animais nem as características físicas da carcaça, exceto para relação altura:largura da área de olho de lombo ,tendo como vantagens a ausência do custo do procedimento da castração e imunocastração, além do melhor bem-estar animal.

## REFERÊNCIAS

BRITO, R.F. Utilização de dietas com grão de milho inteiro para produção de Vitelos modificados. 2014. 90f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal Tropical) – **Universidade Federal do Tocantins**, Araguaína, 2014.

IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. **Bovinocultura Leiteira**. <http://www.sidra.ibge.gov.br/bda/tabela/protabl.asp?c=94&z=p&o=29&i=P>. Acessado em novembro de 2015.

KATSUKI, P. A.; Avaliação nutricional, desempenho e qualidade da carne de bovinos alimentados com rações sem forragem, com diferentes níveis de substituições do milho inteiro por casca de soja. 2009. Tese (Doutorado em Ciência Animal) – **Universidade Estadual de Londrina**. Londrina –PR.

MERTENS, D.R. Factors influencing feed intake in lactation cows: from theory to application using neutral detergent fiber. **Proc. Georgia Nutricional**. Conf. p. 1-18, 1985.

NEUMANN, M; FIGUEIRA.D.N; UENO, R. K.; LEÃO, G. F. M.; HEKER, J. C.; Desempenho, digestibilidade da matéria seca e comportamento ingestivo de novilhos holandeses alimentados com diferentes dietas em confinamento. **Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 3, p. 1623-1632, maio/jun. 2015.



## Influência da bebida gaseificada a base de cola na dinâmica fermentativa ruminal *in vitro*

Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Alita Ruth Ferraz de Lucena<sup>1</sup>; Amanda Estefanir Cordeiro<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>2</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>1</sup>; Alexandre Coutinho Antonelli<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA)

**Resumo:** O timpanismo ruminal é uma enfermidade que acomete os ruminantes e é caracterizada pelo excessivo acúmulo de gás, de forma livre ou na forma de espuma. Alguns procedimentos terapêuticos realizados por produtores locais e alguns profissionais da área da medicina veterinária incluem a administração via oral de bebida gaseificada a base de cola (Coca-Cola®). Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da bebida gaseificada a base de cola (BGBC) sobre a cinética da produção de gases pela microbiota ruminal de ovinos. Foi utilizado um ovino fistulado, como doador do líquido ruminal. O líquido ruminal coletado foi filtrado em uma peneira de náilon e duas camadas de gases, armazenado em garrafas térmicas previamente aquecidas. No laboratório, o líquido foi mantido sob injeção contínua de CO<sub>2</sub> e em banho-maria a 39°C. Por meio de uma pipeta automática serão inoculados 10 ml do líquido ruminal filtrado e as quantidades de bebida gaseificada a base de cola (Coca-Cola®) referentes aos tratamentos. Os tratamentos constituíram na inclusão de 0,5; 1; 4; 8 e 10% de BGBC no suco de rúmen, com 4 repetições por tratamento. A pressão, em psi (pound per square inch), originada pelos gases, acumulados na parte superior dos frascos, foram feitas no período de 2, 6, 12, 24, 48 e 96h após a inoculação da Coca-Cola® aos frascos. O potencial máximo de produção de gases referente à fermentação dos carboidratos totais não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos, com médias 171,27 mL de gás por grama de MS. A taxa de produção de gases dos carboidratos totais apresentou maior valor no tratamento 0,5% (0,105550/mL/g MS/h) e menor valor para o tratamento 8% (0,080800/mL/g MS/h). Pode-se concluir que a inclusão da bebida gaseificada a base de cola promove um aumento a produção de gases *in vitro*.

**Palavras-chave:** coca-cola; pequenos ruminantes; timpanismo

## Influence of glue-based carbonated beverage on ruminal fermentative dynamics *in vitro*

**Abstract:** Ruminal tympanism is a disease that affects ruminants and is characterized by excessive accumulation of gas, free form or in the form of foam. Some therapeutic procedures performed by local producers and some professionals in veterinary medicine include the oral administration of carbonated cola drink (Coca-Cola®). The objective of this study was to evaluate the effect of the carbonated beverage based on glue (BGBC) on the kinetics of gas production by the ruminal microbiota of sheep. A fistulated sheep was used as donor of ruminal fluid. A fistulated sheep was used as donor of ruminal fluid. The collected ruminal liquid was filtered in a nylon sieve and two layers of gases, stored in preheated thermal bottles. In the laboratory, the liquid was kept under continuous injection of CO<sub>2</sub> and in a water bath at 39°C. An automatic pipette will inoculate 10ml of the filtered ruminal liquid and the amounts of cola-based carbonated beverage (Coca-Cola®) for the treatments. The treatments consisted of inclusion of 0.5; 1; 4; 8 and 10% BGBC in rumen juice, with 4 replicates per treatment. The pound per square inch pressure, caused by the gases accumulated in the upper part of the vials, were made within 2, 6, 12, 24, 48 and 96 hours after inoculation of Coca-Cola® into the vials. The maximum potential of gas production related to fermentation of total carbohydrates did not differ ( $P > 0.05$ ) between treatments, with a mean of 171.27 mL of gas per gram of DM. The rate of gas production of total carbohydrates presented a higher treatment value of 0.5% (0.105550 / mL / g MS / h) and a lower treatment value of 8%, (0.080800 / mL / g MS / h). It can be concluded that the inclusion of the glue-based carbonated beverage promotes an increase in *in vitro* gas production.

**Keywords:** bloat; coca-cola; small ruminants

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura se difundiu entre os continentes, principalmente devido sua capacidade de fácil adaptação ao diferentes climas. Atualmente a criação de ovinos tem melhorado a renda principalmente de pequenos criadores devido o aumento a procura por ovinos no mercado de carnes (VIANA, 2008).

No entanto, a intensificação da produção acarreta o surgimento de distúrbios de origem nutricional e/ou metabólica, semelhante ao que ocorre com bovinos, pois erros no manejo alimentar estão diretamente relacionados com a ocorrência destas enfermidades (COUTINHO et al., 2012).

O timpanismo ruminal é uma enfermidade que acomete os ruminantes e é caracterizada pelo excessivo acúmulo de gás, de forma livre (timpanismo gasoso) ou associado com o conteúdo ruminal, tornando-se espumoso (timpanismo espumoso) e, resultando, assim, em vários graus de distensão abdominal (COUTINHO et al. 2009).

Alguns procedimentos terapêuticos realizados por produtores locais e alguns profissionais da área da medicina veterinária incluem a administração via oral de bebida gaseificada a base de cola (Coca-Cola®). Os relatos que justificam a sua utilização vão desde a promoção da eructação provocada pelo refrigerante até a pressuposta capacidade do refrigerante em dissolver corpos estranhos presentes no rúmen que resultam em obstrução e consequente timpanismo ruminal.

## OBJETIVOS

Ojetivou-se avaliar o efeito da bebida gaseificada a base de cola (BGBC) sobre a cinética da produção de gases pela microbiota ruminal de ovinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo no 0001/181113.

O experimento foi realizado no Laboratório de Exigências e Metabolismo Animal (LEMA), localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE.

Foi utilizado um ovino fistulado pertencente ao setor de ovinocultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, como doador do líquido ruminal. O animal foi mantido confinado recebendo dieta à base de capim elefante (*Penisetum purpureum*), farelo de milho e farelo de soja.

O líquido ruminal coletado foi filtrado em uma peneira de náilon e duas camadas de gases, armazenado em garrafas térmicas previamente aquecidas. No laboratório, o líquido foi mantido sob injeção contínua de CO<sub>2</sub> e em banho-maria a 39°C. Por meio de uma pipeta automática serão inoculados 10 ml do líquido ruminal filtrado e as quantidades de bebida gaseificada a base de cola (Coca-Cola®) referentes aos tratamentos.

Os tratamentos constituíam na inclusão de 0,5; 1; 4; 8 e 10% de BGBC no suco de rúmen, com 4 repetições por tratamento. Para o ensaio de produção de gás utilizou-se a técnica in vitro semiautomática de produção de gases. A pressão, em psi (pound per square inch), originada pelos gases, acumulados na parte superior dos frascos, foram feitas no período de 2, 6, 12, 24, 48 e 96h após a inoculação da Coca-Cola® aos frascos.

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, e utilizado o Proc UNIVARIATE do programa estatístico SAS e submetidos ao teste de tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o aumento na adição de Coca-Cola® não influenciou o potencial máximo de produção de gases dos carboidratos totais. No entanto, os maiores níveis de adição da Coca-Cola® promoveu maior produção de gases nas primeiras horas de incubação, até 48h (Tabela 1). Podendo sugerir que ocorreu maior disponibilidade de carboidratos solúveis para os microrganismos ruminais, ou seja, maior disponibilidade de energia prontamente disponível para o crescimento e atividade bacteriana, visto que a Coca-Cola® contém açúcares.

Além disso, a produção de gases está positivamente correlacionada com a digestibilidade do alimento, fato que pode ter ocorrido neste estudo, pois a adição da Coca-Cola® pode ter favorecido a digestão do alimento produzindo mais gases através da maior atividade da microbiota, aumentando assim a taxa de passagem do alimento no rúmen e consequentemente reduzir os efeitos causados pelo timpanismo.

Estes resultados podem contribuir com outros estudos realizados com bebidas gaseificadas, nos quais observaram o seu potencial na redução nos efeitos causados pelo timpanismo (DREYER et al., 1999). Pois, apesar de ter promovido maior produção de gases, é sabido que a Coca-Cola® favorecer a liberação de gases através da eructação, fato que pode ser aplicado ao timpanismo.

O potencial máximo de produção de gases referente à fermentação dos carboidratos totais não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos, com médias de 160,29; 187,02; 153,71; 178,95; 181,84 e 165,82 mL de gás por grama de MS, respectivamente para 0; 0,5; 1; 4; 8 e 10% de BGBC (Tabela 1).

**Tabela 1.** Média do potencial total de produção de gás, potencial máximo de produção de gases dos carboidratos totais, taxa de produção de gases dos carboidratos totais e fase de latência em horas (L) do fluido ruminal de ovinos com adição de diferentes concentrações de Coca-Cola®.

Produção total gás (ml/g de MS)	Tratamentos					
	0	0,05	0,1	0,4	0,8	1
2h	1,385Ce	2,940BCe	3,23BCd	4,15ABCd	4,730ABf	6,168Ae
6h	7,955Dde	8,580CDe	9,46CDd	11,47BCd	14,538ABe	17,233Ad
12h	21,135Dd	18,755Dd	20,78Dcd	24,78Ccd	29,860Bd	33,488Ad
24h	50,840BCc	47,593Cc	48,32Cc	54,39Bc	62,008Ac	64,915Ac
48h	89,805BCb	91,615BCb	86,50Cb	98,86Bb	110,458Ab	112,560Ab
96h	136,380Aa	173,188Aa	143,88Aa	166,62Aa	174,133Aa	161,583Aa
<b>Potencial de produção de gás</b>						
<b>Produção de gás dos carboidratos totais (ml g/MS)</b>	160,29A	187,02A	153,71A	178,95A	181,84A	165,82A
<b>Taxa produção de gás dos carboidratos totais (%/h)</b>	0,090300AB	0,105550A	0,098475AB	0,089475AB	0,080800B	0,085575AB
<b>Lag time (h)</b>	10,965	15,540	11,828	11,673	9,685	7,470

<sup>a, b</sup> Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma coluna diferem entre si pelo teste de tukey (P<0,05).

<sup>A, B</sup> Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de tukey (P<0,05).

A taxa de produção de gases dos carboidratos totais apresentou maior valor no tratamento 0,5% e menor valor para o tratamento 8%, com médias iguais a 0,105550 e 0,080800 mL/g MS/h.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que a inclusão da bebida gaseificada a base de cola promove um aumento a produção de gases *in vitro*.

## APOIO

Ao CNPq pela bolsa de iniciação científica

## REFERÊNCIAS

COUTINHO, L.T.; SILVA, J.A.B.A.; COSTA, N.A.; MENDONÇA, C.L.; FARIA, P.A.F.; SOARES, P.C. Avaliação da conduta terapêutica em casos de timpanismo espumoso em bovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 10, n. 1, p. 288-293, 2009.

COUTINHO, L.T.; AFONSO, J.A.B.; COSTA, N.A.; SOARES, P.C.; MENDONÇA, C.L. Fatores de risco relacionados à ocorrência do timpanismo espumoso em bovinos criados na região do agreste meridional do Estado de Pernambuco, Brasil. **Ciência Animal Brasileira**, v. 13, n. 3, p. 368-376, 2012.

DREYER, K.; FOURIE, L. J.; KOK, D. J. Assessment of cattle owners' perceptions and expectations, and identification of constraints on production in a peri-urban, resource-poor environment. **Onderstepoort Journal of Veterinary Research**, v. 66, p. 95-102, 1999.

VIANA, J.G.A. Panorama Geral da Ovinocultura no Mundo e no Brasil. **Revista Ovinos**, v. 4, n. 12, p. 1, 2008.



## Exigências de energia líquida de manutenção de cordeiras Santa Inês em crescimento utilizando a técnica calorimétrica e abate comparativo<sup>1</sup>

Vandenberg Lira Silva<sup>1</sup>; Gutembeg Cavalcante dos Santos<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>2,3</sup>; Luigi Francis Lima Cavalcanti<sup>2,4</sup>; Fredson Vieira e Silva<sup>3,5</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>2,6</sup>; Dalvana dos Santos<sup>2,7</sup>; Diego Felipe da Silva Inácio<sup>2,8</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA Campus Caxias ; <sup>2</sup> Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Montes Claros - Unimontes

**Resumo:** A energia é essencial à vida e para as funções produtivas dos animais e sua quantificação nos alimentos é importante para o adequado atendimento das necessidades nutricionais. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a exigência de energia líquida de manutenção de cordeiras Santa Inês em crescimento abatidas em diferentes faixas de peso utilizando a técnica calorimétrica e abate comparativo. Trinta e seis fêmeas Santa Inês foram submetidas a dois manejos alimentares (restrito e ad libitum) e abatidas aos 20, 30 e 40 kg de peso vivo, formando um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2 x 3 (2 regimes alimentares e 3 pesos ao abate). As exigências de energia líquida de manutenção – ELM obtidas pela regressão linear entre a ingestão de energia metabolizável - CEM e a produção de calor - PC pela técnica do abate comparativo e calorimétrica, proporcionaram valores distintos em suas mensurações. A regressão aplicada para as informações obtidas pela técnica calorimétrica foram 21,29% e 13,97% inferiores para os animais com 30 kg e 40 kg em relação ao abate comparativo, todavia, as exigências de ELM para os animais com 20 kg obtidas pela calorimetria foram 8,92% superiores em relação a exigência de ELM obtida na técnica do abate comparativo. Quando a mensuração foi feita diretamente pela técnica calorimetria, as exigências de ELM foram 16,70%, 27,01% e 9,05% superiores em relação as exigências de ELM obtidas no abate comparativo considerando as três faixas de peso de abate, respectivamente, e de 8,54%, 42,55% e 21,76% superiores as exigências obtidas na calorimetria utilizando a regressão linear entre o CEM e a PC nas três faixas de peso. As exigências dietéticas de energia reduzem com o aumento do peso de abate e taxa de ganho de peso dos animais.

**Palavras-chave:** Metabolismo; nutrição; ovinos

## Net energy requirement for maintenance of Santa Inês lambs by calorimetry system and comparative slaughter

**Abstract:** The energy is essential to life and to the productive functions of the animals and their quantification in food is important for adequate the nutritional needs. Thus, was evaluated the net energy requirement of maintenance of Santa Inês lambs in growing slaughtered in different weight using the calorimetric technique and comparative slaughter. Thirty six Santa Inês female lambs were subjected to two feeding strategies (restricted and ad libitum) and slaughtered at 20, 30 and 40 kg live weight, to form a completely randomized design with factorial arrangement 2 x 3 (2 diets and 3 slaughter weights). The ELM requirements obtained by the linear regression between MEI and CP by the comparative and calorimetric slaughter technique provided different values in their measurements. The regression applied to the information obtained by the calorimetric technique was 21,29% and 13,97% lower for the 30 kg and 40 kg animals compared to the comparative slaughter, however, the requirements of ELM for animals with 20 kg obtained by the calorimetry were 8,92% higher than the ELM requirement obtained in the comparative slaughter technique. When the measurement was made directly by the calorimetry technique, the ELM were 16,70%, 27,01% and 9,05% higher than the ELM requirements obtained in the comparative slaughter considering the three slaughter weight ranges, respectively, 8,54%, 42,55% and 21,76% higher than the requirements obtained in calorimetry using the linear regression between MEI and CP in the three weight ranges. The dietary energy requirements reduce with the increase of slaughter weight and rate of gain of weight of the animals.

**Keywords:** Metabolism; nutrition; ruminants

### INTRODUÇÃO

A energia é essencial à vida e para as funções produtivas dos animais e sua quantificação nos alimentos é importante para o adequado atendimento das necessidades nutricionais. Dentre as metodologias propostas para estudar o metabolismo energético dos animais ruminantes destacam-se os métodos calorimétricos e o abate comparativo. A técnica calorimétrica consiste em um método indireto e prático e está em expansão no Brasil atualmente permitindo realizar o fracionamento e quantificar as necessidades energéticas dos animais, sendo que a produção de calor é feita a partir das trocas respiratórias do animal, procedimento realizado em câmaras respirométricas (Rodrigues et al., 2007), obtendo-se a partir dessas mensurações, a exigências de energia do animal, assim como, contribui para a compreensão da forma como a energia está sendo aproveitada pelos animais (Ferrell e Oltjen, 2008).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a exigência de energia líquida de manutenção de cordeiras Santa Inês em crescimento abatidas em diferentes faixas de peso utilizando a técnica calorimétrica e abate comparativo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Calorimetria e Metabolismo da Escola de Veterinária da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG em Belo Horizonte – MG, no período de novembro de 2010 a abril de 2011, conduzido sob aprovação do Comitê de Ética à Experimentação Animal da UFMG. Foram utilizadas 36 fêmeas ovinas da raça Santa Inês, desmamadas, com idade e peso inicial, entre 3 e 4 meses, e 14 e 26 kg, respectivamente, divididas em três grupos com 12 borregas, utilizando-se como critério para formação dos grupos o peso vivo, condição corporal e fenótipo, na respectiva ordem de prioridades. Cada grupo foi então destinado ao abate aos 20, 30 ou 40 kg de peso vivo, sendo distribuídos em dois regimes alimentares, *ad libitum* e restrito. Os animais permaneceram durante todo o ensaio em gaiolas de metabolismo. O período de adaptação as gaiolas e as dietas foram de 15 dias. A dieta (Tabela 1) foi composta por feno de capim Tifton, fubá de milho (*Zea mays*), farelo de soja (*Glicine max*), fosfato bicálcico, calcário e bicarbonato de sódio, e formulada para ganho de 300 g/d, de acordo com estimativa gerada pelo sistema SRNS (Cannas et al., 2004). As dietas foram fornecidas as 8 h e às 16 h, e a quantidade ofertada foi ajustada semanalmente de acordo com o consumo dos animais do grupo *ad libitum*, utilizando-se o critério de incluir 15 % além do predito para os animais *ad libitum* e 15 % a menos aos animais sob restrição alimentar. Desta forma, formou-se um delineamento inteiramente casualizado com arranjo fatorial 2 x 3 (2 regimes alimentares e 3 pesos ao abate).

Tabela 1. Composição bromatológica da dieta experimental

Nutriente	Concentrado	Volumoso	Dieta
Matéria Seca (% da MN <sup>1</sup> )	88,23	88,84	88,50
Matéria Orgânica (%)	80,00	82,84	81,26
Matéria Mineral (%)	8,24	6,00	7,24
Fibra em Detergente Neutro (%)	12,42	62,18	34,59
Fibra em Detergente Ácido (%)	5,23	31,04	16,74
Proteína Bruta (%)	31,5	10,31	22,05
Extrato Etéreo (%)	3,74	1,93	2,93
Energia Metabolizável (kcal/kg) <sup>2</sup>	-	-	2316,03

<sup>1</sup>Matéria Natural. Demais nutrientes, em base de matéria seca; <sup>2</sup>Energia metabolizável estimada pelo modelo descrito por Blaxter & Clapperton (1965).

Foi realizada a comparação dos resultados da estimativa das exigências nutricionais de energia de animais Santa Inês abatidas em diferentes pesos utilizando técnica respirométrica e a técnica do abate comparativo. A técnica do abate comparativo consistiu na mensuração da retenção de energia a partir da composição corporal inicial e final dos animais. A retenção diária de energia se deu pela diferença do conteúdo de energia corporal dos animais abatidos no final do experimento (20 kg, 30 kg e 40 kg) e a diferença do conteúdo de energia corporal dos animais abatidos no início do experimento (animais referência). A produção de calor foi estimada pela diferença entre a ingestão de energia metabolizável diária e a retenção de energia diária no corpo dos animais, em kcal/kg de PCVZ<sup>0,75</sup>/dia, levando-se em consideração a quantidade de dias em que os animais permaneceram no experimento. A exigência de ELM foi calculada pela regressão do logaritmo da produção de calor em função do consumo de energia metabolizável, extrapolando-se para o nível zero de consumo de energia metabolizável (Lofgreen e Garret, 1968). Na câmara foram mensurados os gases produzidos e consumidos (CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub> e O<sub>2</sub>), além das perdas de nitrogênio urinário excretado como condição para o cálculo da produção de calor dos animais. A produção de calor dos animais em jejum alimentar mensurados na câmara respirométrica correspondeu as exigências de ELM quantificado diretamente na câmara respirométrica. As exigência de ELM pela técnica respirométrica também foi calculada pela regressão do logaritmo da produção de calor dos animais alimentados em função do consumo de energia metabolizável, extrapolando-se para o nível zero de consumo de energia metabolizável conforme proposto por (Lofgreen e Garret, 1968). A análise estatística foi realizada utilizando o *software* R e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As exigência de ELM obtidas pela regressão linear entre o CEM e a PC pela técnica do abate comparativo e calorimétrica, quando comparadas entre si, apresentaram valores distintos em suas mensurações. A regressão aplicada para as informações obtidas pela técnica calorimétrica foram 21,29% e 13,97% inferiores para os animais com 30 kg e 40 kg em relação ao abate comparativo, todavia, as exigências de ELM para os animais com 20 kg obtidas pela calorimetria foram 8,92% superiores em relação a exigência de ELM obtida na técnica do abate comparativo. Quando a mensuração foi feita diretamente pela técnica calorimetria, as exigências de ELM foram 16,70%, 27,01% e 9,05% superiores em relação as exigências de ELM obtidas no abate comparativo considerando as três faixas de peso de abate, respectivamente, e de 8,54%, 42,55% e 21,76% superiores as exigências obtidas na calorimetria utilizando a regressão linear entre o CEM e a PC nas três faixas de peso (Tabela 2).

Tabela 2. Exigências energéticas (em kcal/kg PCVZ<sup>0.75</sup>/dia) de cordeiras da raça Santa Inês em crescimento obtida pelas técnicas do abate comparativo e respirometria

Nutrientes	Pesos de abate		
	20 kg	30 kg	40 kg
EL <sub>m</sub> <sup>1</sup> (kcal/kg PCVZ <sup>0.75</sup> /dia)	86,79	77,63	72,73
EL <sub>m</sub> <sup>2</sup> (kcal/kg PCVZ <sup>0.75</sup> /dia)	95,29	61,10	62,57
EL <sub>m</sub> <sup>3</sup> (kcal/kg PCVZ <sup>0.75</sup> /dia)	104,19	106,36	79,97

1Estimado pela regressão entre o CEM e PC pela técnica do abate comparativo; 2Estimado pela regressão linear entre PC e CEM pela técnica respirométrica; 3Determinado na câmara respirometrica com animais em jejum alimentar de 48 horas

A mensuração do calor produzido pelos animais foi realizada por técnicas distintas, tornando possível realizar os cálculos referentes às exigências de manutenção dos animais e segundo os resultados obtidos, evidenciou-se superestimativa das exigências de energia mensuradas diretamente pela calorimetria quando comparado a técnica do abate comparativo para as diferentes faixas de peso. Tais diferenças podem ser associadas a dificuldade de adaptação dos animais na câmara, o que pode ter influenciado as mensurações realizadas. Nessa pesquisa, esperava-se que durante o metabolismo em jejum dos animais, as exigências de ELM reduzisse, principalmente, porque animais em jejum a atividade metabólica de órgãos e vísceras reduzem em comparação a animais alimentados. Na presente pesquisa, as mensurações de produção de calor em jejum dos animais foram realizadas após jejum de 48 horas para os animais nos planos nutricionais de manutenção do peso corporal e ganho de peso, e consequentemente, o tempo de jejum proporcionado pode não ter afetado a o metabolismo corporal, modificando a massa de órgãos internos metabolicamente ativos, e alterar as demandas energéticas dos animais.

## CONCLUSÃO

As exigências dietéticas de energia reduzem com o aumento do peso de abate dos animais. A mensuração das exigências dietéticas utilizando a técnica calorimetrica eleva a exigência de energia liquida de manutenção de animais Santa Inês em relação a técnica do abate comparativo.

## REFERÊNCIAS

- BLAXTER, K.L.; CLAPPERTON, J.L. Prediction of the amount of methane produced by ruminants. **British Journal of Nutrition.**, v.19, p.511-522, 1965.
- CANNAS, A. L.; TEDESCHI, O.; FOX, D.G.; PELL, A. N.; VAN SOEST, P. J. A mechanistic model for predicting the nutrient requirements and feed biological values for sheep. **Journal of Animal Science**, v. 82, p. 149-169, 2004.
- FERREL, C.F.; OLTJEN, J. W. ASAS Centennial Paper: Net energy systems for beef cattle - Concepts, application, and future models. **Journal of Animal Science**, v. 86, n. 10, p. 2779 –2794, 2008.
- LOFGREEN, G.P.; GARRETT, W.N. A system for expressing net energy requeriments and feed values for growing and finishing beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.27, n.3, p.793-806, 1968.
- RODRIGUEZ, N.M.; CAMPOS, W. E.; LACHICA, M. L.; BORGES, I.; GONÇALVES, L.C.; BORGES, A.L.C.C.; SALIBA, E.O.S. A calorimetry system for metabolism trials. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.2, p.495-500, 2007.



## Metabólitos proteicos de ovelhas no final da gestação suplementadas com dois níveis de concentrado<sup>1</sup>

Marco Túlio Santos Siqueira<sup>1</sup>; Thauane Ariel Valadares de Jesus<sup>1</sup>; Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>1</sup>; Paulo Arthur Cardoso Ruela<sup>1</sup>; Adriana Lima Silva<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** Dentro do sistema de produção de ruminantes a nutrição é responsável pela maior porcentagem dos custos de produção. A suplementação materna no terço final da gestação tem mostrado efeitos positivos tanto para a mãe quanto para os fetos. Diante do exposto objetivou-se avaliar os parâmetros metabólicos proteicos de ovelhas suplementadas com dois níveis de concentrado na dieta durante o final gestação. Para isso utilizou-se 41 ovelhas Santa Inês com idade superior a dois anos, ½ sangue e ¾ Santa Inês x Dorper, com peso médio de 64 kg, separadas em dois grupos de acordo com o tratamento, que foram diferentes níveis de concentrado na dieta, 300 e 400 gramas/animal/dia. A dieta era composta de silagem de milho e concentrado, sendo o trato fornecido duas vezes ao dia. Obteve-se o sangue coletado por venopunção jugular, que foi centrifugado e separado o soro para posterior análise em laboratório. Foi utilizado delineamento inteiramente casualizado, com medidas repetidas ao tempo. A albumina apresentou valores acima do valor de referência para ambos os tratamentos. Já os valores de proteínas totais e creatinina estiveram abaixo do esperado. O ácido úrico e ureia se encontraram dentro dos valores de referência. Conclui-se que as diferentes quantidades de concentrado não foram totalmente eficientes em manter o metabolismo proteico dos animais, alterando a concentração de alguns metabólitos no sangue durante o final da gestação.

**Palavras-chave:** ovinos; nutrição; ruminantes

## Protein metabolites from sheep at the end of gestation supplemented with two levels of concentrate

**Abstract:** Within a ruminant system nutrition is responsible for the highest percentage of production costs. Maternal supplementation in the final third of gestation has shown positive effects for both mother and fetus. The objective of this study was to evaluate the protein metabolic parameters of sheep supplemented with two levels of concentrate in the diet during the final gestation and at the time of delivery. Thirty-one Santa Inês sheep over two years old, ½ blood and ¾ Santa Inês x Dorper, with a mean weight of 64 kg, were separated into two groups according to the treatment, which were different levels of concentrate in the diet, 300 and 400 grams / animal / day. The diet was composed of corn silage and concentrate, the tract being supplied twice a day. The blood collected by jugular venipuncture was obtained, which was centrifuged and separated the serum for later analysis in the laboratory. A completely randomized design with repeated measurements was used. The albumin presented values above the reference value for both treatments. Already the values of total proteins and creatinine were below the expected. Uric acid and urea were within the reference values. It is concluded that the different amounts of concentrate were not totally efficient in maintaining the protein metabolism of the animals, changing the concentration of some metabolites in the blood during the end of gestation.

**Keywords:** nutrition; ruminants; sheep

### INTRODUÇÃO

A suplementação com concentrado para ovelhas gestantes no terço final da gestação tem mostrado vários pontos positivos, como aumento do peso ao nascer de cordeiros e aumento da produção de leite, o que afeta diretamente o peso à desmama e causa redução da duração do anestro pós-parto, tendo impacto direto no período de serviço e no intervalo de partos (GERASEEV et al., 2006). Avaliando o perfil metabólico dos animais é possível saber se esta nutrição está adequada e atende às exigências nutricionais dos mesmos, uma vez que em algumas situações de desbalanço nutricional podem ocorrer alterações nas concentrações de alguns metabólitos sanguíneos (GONZÁLEZ et al., 2000).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da utilização de dois níveis de suplementação com concentrado sobre os parâmetros metabólicos proteicos de ovelhas gestantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, nos meses de julho a agosto de 2016. Foram utilizadas 41 ovelhas gestantes, com idade superior a dois anos, Santa Inês, ½ sangue e ¾ Santa Inês x Dorper, com peso médio de 64 kg, nas quais foi realizado ultrassonografia para diagnóstico de gestação, um mês após a cobertura. Todos os animais foram mantidos em piquetes de 800m<sup>2</sup> compostos de *Urochloa brizantha* cv. Marandu rico em material fibroso de péssima qualidade devido ao período seco, até o momento do experimento. Todos os animais tinham acesso à água, sombra e proteinado.

Para início do experimento os animais foram confinados aos 135 dias de gestação até o momento do parto, em baias coletivas, distribuídas em dois tratamentos que se diferenciaram quanto ao nível de inclusão de concentrado (tabela 1) na dieta, sendo cinco baias para cada tratamento com aproximadamente quatro animais em cada, deste modo foram colocados 21 animais no tratamento com 300 gramas/animal/dia e 20 animais no tratamento com 400 gramas/animal/dia. A dieta, composta por silagem de milho e concentrado foi ofertada de modo a suprir o consumo de 2,5% do peso corporal, sendo dividida em duas refeições diárias ofertadas às 8:00 horas e 16:00 horas.

As colheitas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram por venopunção jugular com auxílio de tubos Vacutainer® sem anti-coagulante realizadas aos 135 dias de gestação e depois a cada cinco dias. Todas foram realizadas no período da manhã, antes do fornecimento da primeira alimentação. As amostras de sangue coletadas foram centrifugadas a 3500 rpm por 10 minutos, sendo os soros separados em alíquotas, guardados em microtubos e armazenados em freezer a -5°C para posterior análise laboratorial. Os componentes bioquímicos para determinação do metabolismo proteico foram: ácido úrico, ureia, creatinina, albumina e proteínas totais. Todas as amostras foram processadas em analisador bioquímico automatizado (Bioplus® 2000), usando kit comercial da GT Lab®.

Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com medidas repetidas ao tempo, sendo dois tratamentos comparados com o teste de Tukey a 5% e vinte repetições. Para comparação das médias ao longo do tempo foi usado estudo de regressão a 5% de probabilidade.

Tabela 1. Composição centesimal do concentrado.

Ingrediente	%
Farelo de milho	60
Farelo de soja	22
Farelo de glúten de milho/Promil	15
Sal mineral	2,25
Ureia protegida	0,75

Houve a inclusão de 200 g de adsorvente para cada 100 kg de concentrado batido.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito da utilização da suplementação com concentrado em diferentes níveis durante o período sobre a concentração dos metabólitos proteicos ureia, creatinina e albumina (Tabela 2). Não houve efeito dos tratamentos ao longo do experimento.

O ácido úrico representa de forma indireta crescimento de microrganismos no rúmen (ORTOLANI, 2002). Sendo assim, foi possível observar que os valores se mostraram dentro de certo equilíbrio ao longo do período experimental, apesar de próximo do limite inferior, não apresentando diferença estatística entre os períodos e os tratamentos.

Não houve diferença estatística entre os tratamentos para proteínas totais, mas é possível observar que todos os valores ficaram abaixo do previsto em literatura (6 a 7,9 g/dl) (KANEKO et al., 2008). No entanto, vale destacar que eram animais no período final de gestação, com intensa mobilização energética e proteica para o desenvolvimento dos fetos. Além disso, a alimentação antes do experimento, composta por capim *Urochloa* de péssima qualidade, rico em material fibroso pode ter prejudicado negativamente os animais, sendo que o período do início da suplementação até o parto (aproximadamente 15 dias) não foi suficiente para que os animais se recuperassem.

Tabela 2. Concentração média dos metabólitos proteicos em função dos tratamentos e período experimental em dias de gestação e no momento do parto.

Tratamento	Ácido Úrico	Ureia	Creatinina	Albumina	Proteínas Totais
(g)	(mg/dL)	(mg/dL)	(mg/dL)	(g/dL)	(g/dL)

Período	Ácido Úrico	Ureia <sup>1</sup>	Creatinina <sup>2</sup>	Albumina <sup>3</sup>	Proteínas Totais
(dias de gestação)	(mg/dL)	(mg/dL)	(mg/dL)	(g/dL)	(g/dL)
300	0,36	23,59	0,99	3,11	5,64
400	0,41	21,31	0,99	3,41	5,75
135	0,36	27,90	1,13	3,94	6,08
140	0,43	19,46	0,96	2,81	5,48
145	0,35	20,29	0,97	3,16	5,73
150	0,38	20,23	0,72	2,95	5,13
MG	0,38	22,39	0,99	3,27	5,70
CV	42,81	11,24	13,25	8,74	7,69
VR	0,0-1,9	17,1-42,8	1,2-1,9	2,4-3,0	6,0-7,9

<sup>1</sup>Y= 85,176495 – 0,443540 x R<sup>2</sup>= 52,02%; <sup>2</sup>Y= 4,404662 – 0,024255 x R<sup>2</sup>= 85,90%; <sup>3</sup>Y= 10,746209 – 0,052822 x R<sup>2</sup>= 45,65%; MG: média geral; CV: coeficiente de variação; VR: valor de referência segundo Kaneko, Harvey e Bruss (1997) e Kaneko, Harvey e Bruss (2008).

A ureia apresentou diferença estatística ao longo do período experimental, apresentando resposta linear negativa, apesar de todos os valores se encontrarem dentro dos valores de referência preconizados, e, para o período 135 dias observa-se maior concentração de ureia em relação aos outros períodos que tendem a diminuir conforme se aumenta o tempo de gestação. Segundo Lima et al. (2001) parte da proteína que chega ao rúmen é transformada em amônia, para que possa ser utilizada pela flora ruminal na produção de proteína microbiana. Quando há falta de carboidratos na dieta para a completa utilização desta amônia, ela é absorvida pela parede ruminal e levada ao fígado onde é transformada em ureia. A concentração sanguínea de ureia possui relação direta com o aporte proteico da ração, podendo então indicar o excesso ou a deficiência do nutriente na dieta (GONZÁLEZ et al., 2000). Deste modo, é possível que tenha havido uma melhora do sinergismo com o concentrado fornecido, visto que antes do experimento estes animais se alimentavam de pasto de baixa qualidade e proteinado. Os valores de creatinina ficaram abaixo da faixa normal e não houve diferença estatística entre tratamentos, já no período houve uma resposta linear negativa, o que pode ter sido causado devido ao fato dos animais estarem confinados, uma vez que a creatinina tem estreita relação com a massa muscular que varia de acordo com grau de exercício realizado pelos animais.

Houve influência dos períodos sobre o parâmetro albumina, de modo que os valores diminuíram estatisticamente conforme se aumentou o período gestacional, demonstrando resposta linear negativa. Os valores obtidos nos períodos e nos tratamentos também se mostraram acima do citado por Kaneko et al. (2008) como referência (2,4 a 3,0 g/dl).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a suplementação com concentrado não foi totalmente eficiente em manter o metabolismo proteico dos animais alterando a concentração dos metabólitos no sangue durante o final da gestação. Além disso, a nutrição durante a fase inicial da gestação pode influenciar negativamente a produção desses animais, de modo que passam a necessitar de maiores suplementações ao final da gestação.

## REFERÊNCIAS

- GERASEEV, L. C. PEREZ, J. R. O. CARVALHO, P. A. et al. Efeitos das restrições pré e pós-natal sobre o crescimento e o desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, 2006.
- GONZÁLEZ, F. H. D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H. O.; RIBEIRO, L. A. **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre, 2000. 108 p.
- KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**. San Diego: Academic Press, 1997.
- KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. New York: Academic Press, 2008. 916 p.
- LIMA, M. L. et al. Níveis de uréia plasmática de vacas leiteiras mestiças em pastejo rotacionado de capim Elefante var. Guaçú (*Pennisetum purpureum*) e capim Tanzânia (*Panicum maximum*). In: **Anais da 38ª Reunião da Sociedade Brasileira de Zootecnia**. Piracicaba, 2001.



## Digestibilidade da FDN e pH *in vitro* do capim Marandu suplementado com fontes lipídicas <sup>1</sup>

Rayanne Viana Costa<sup>1</sup>; Luciano da Silva Cabral<sup>2</sup>; Leni Rodrigues Lima<sup>2</sup>; Karine Dalla Vecchia Camargo<sup>2</sup>; Juliam Kely Lemes da Rocha<sup>2</sup>; Mariane Moreno Ferro<sup>2</sup>; Elder Cavalcante Fabian<sup>2</sup>

<sup>1</sup>FCAV/UNESP Jaboticabal; <sup>2</sup>FAAZ/UFMT Cuiabá

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da adição de fontes lipídicas em dietas a base de capim marandu sob a digestibilidade da fibra insolúvel em detergente neutro e pH através da utilização de técnica de produção de gases *in vitro*. O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencente à Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ) da UFMT, em Cuiabá-MT. Foram avaliadas três fontes lipídicas (óleo de girassol, milho e soja) e seus níveis de inclusão (0, 3, 6 e 9% da MS) à uma dieta baseada em forragem tropical (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) por meio da técnica *in vitro* de produção de gases. Pesou-se cerca de 1,0 g da forragem moída a 1mm nos tratamentos sem adição de óleo ou a combinação de forragem mais peso correspondente de óleo de acordo com os demais tratamentos (3, 6, e 9% na MS), foram adicionados 80 mL de solução tampão McDougal previamente reduzido com CO<sub>2</sub> isento de oxigênio sob aspersão contínua de CO<sub>2</sub> e, em seguida, foram adicionados 20 mL do inóculo ruminal também sob aspersão contínua de CO<sub>2</sub> e imediatamente fechados com os módulos correspondentes. Os frascos foram então colocados em estufa a 39 °C, onde permaneceram por 96 horas. Para determinação da digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN) foram utilizados dois frascos por tratamento. As variáveis estudadas foram analisadas considerando um fatorial 3 × 4 (três fontes de óleo e quatro níveis de inclusão), utilizando o procedimento MIXED do SAS (verão 9.3). Os níveis de inclusão, independentemente da fonte lipídica utilizada, alteraram negativamente a DIVFDN (P<0,05) com menor valor observado ao nível de 9%. O pH médio foi de 6,90, 6,93 e 6,94 para os óleos de girassol, milho e soja, respectivamente. Com base nos resultados deste trabalho, a inclusão de 6% ou mais das fontes testadas resulta numa baixa digestibilidade da FDN. Entretanto, não há efeito dos mesmos sobre o pH ruminal.

**Palavras-chave:** fermentação ; girassol; milho

## NDF digestibility and *in vitro* pH of Marandu grass supplemented with lipid sources

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the addition of lipid sources in diets based on marandu grass under the digestibility of neutral detergent insoluble fiber and pH through the use of *in vitro* gas production technique. The experiment was conducted at the Laboratory of Animal Nutrition (LANA) belonging to the Faculty of Agronomy and Animal Science (FAAZ) of UFMT, in Cuiabá-MT. Three lipid sources (sunflower oil, corn and soybean) and their inclusion levels (0, 3, 6 and 9% DM) were evaluated in a diet based on tropical forage (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) using the technique in gas production. Approximately 1.0 g of forage ground to 1 mm were weighed in the treatments without addition of oil or the combination of forage plus corresponding weight of oil according to the other treatments (3, 6, and 9% in DM), were added 80 mL of McDougal buffer solution previously reduced with oxygen-free CO<sub>2</sub> under continuous CO<sub>2</sub> sparging, and then 20 mL of the ruminal inoculum were also added under continuous CO<sub>2</sub> spray and immediately closed with the corresponding modules. The flasks were then placed in a greenhouse at 39 °C, where they remained for 96 hours. Two flasks per treatment were used to determine the *in vitro* digestibility of NDF (DIVFDN). The variables studied were analyzed considering a 3 × 4 factorial (three oil sources and four inclusion levels) using the SAS MIXED procedure (summer 9.3). Inclusion levels, regardless of the lipid source used, negatively affected the DIVFDN (P < 0.05) with a lower value observed at the 9% level. The average pH was 6.90, 6.93 and 6.94 for the sunflower, corn and soybean oils, respectively. Based on the results of this work, the inclusion of 6% or more of the sources tested results in a low digestibility of NDF. However, there is no effect on ruminal pH.

**Keywords:** corn, ; fermentation; gas production

### INTRODUÇÃO

Os ruminantes são animais que evoluíram em ambiente de pastagem, com alimentação composta basicamente por forragens. As espécies forrageiras, de maneira geral, são consideradas pobres em gordura e ricas em fibra. Sendo assim, o desenvolvimento do ambiente ruminal e dos microrganismos nele presentes, se deu de modo a possibilitar o uso da fibra contida nas forragens como fonte de energia mais abundante. Quantidades de lipídios que ultrapassem 5% da dieta podem prejudicar a degradação ruminal da fibra, em

razão de os lipídios aderirem à superfície do alimento, impedindo a ação microbiana sobre a partícula dietética, bem como em função de um provável efeito tóxico dos ácidos graxos insaturados sobre os microrganismos ruminais (VALINOTE et al., 2005).

## OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito da adição de fontes lipídicas em dietas a base de capim marandu sob a digestibilidade da fibra insolúvel em detergente neutro e pH através da utilização de técnica de produção de gases *in vitro*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencente à Faculdade de Agronomia e Zootecnia (FAAZ) da UFMT, em Cuiabá-MT. Foram avaliadas três fontes lipídicas (óleo de girassol, milho e soja) e seus níveis de inclusão (0, 3, 6 e 9% da MS) à uma dieta baseada em forragem tropical (*Brachiaria brizantha* cv. Marandu) por meio da técnica *in vitro* de produção de gases, através do sistema automático RF: Gás Production System® 837 (ANKOM).

Utilizou-se líquido ruminal (inóculo) proveniente de 2 bovinos doadores adultos, com aproximadamente 400 kg  $\pm$  30 kg, providos de cânulas ruminais permanentes e mantidos em condição de pastejo em piquetes formados pela mesma forrageira incubada, na Fazenda Experimental da UFMT. Os piquetes eram providos de bebedouros e comedouros, por onde os animais tiveram acesso à mistura mineral comercial.

As coletas do inóculo foram realizadas manualmente de todas as porções do rúmen, aproximadamente às 10:00h da manhã, onde o líquido ruminal foi filtrado em pano tipo “queijo” com porosidade de 250 $\mu$ m e acondicionado em garrafas térmicas pré-aquecidas com água a 39° C, sem deixar espaços vazios e, imediatamente, transportado para o LANA. No laboratório, o inóculo foi homogeneizado e filtrado novamente através de um pano “tipo queijo” a fim de diminuir a contaminação por partículas da alimentação do animal doador, teve o seu pH imediatamente mesurado e era mantido sob aspersão constante de CO<sub>2</sub> a uma temperatura de 39°C até o momento da inoculação nos frascos de incubação.

Amostras do capim Marandu foram coletadas durante a época das águas e sua composição bromatológica foi determinada quanto aos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) conforme técnicas descritas por Detmann et al. (2012), apresentando 21,65% de MS, 7,34% de MM e 9,95% de PB.

Pesou-se cerca de 1,0 g da forragem moída a 1mm nos tratamentos sem adição de óleo ou a combinação de forragem mais peso correspondente de óleo de acordo com os demais tratamentos (3, 6, e 9% na MS), foram adicionados 80 mL de solução tampão McDougal (McDOUGAL, 1949) previamente reduzido com CO<sub>2</sub> isento de oxigênio sob aspersão contínua de CO<sub>2</sub> e, em seguida, foram adicionados 20 mL do inóculo também sob aspersão constante de CO<sub>2</sub> e imediatamente fechados com os módulos correspondentes. Os frascos foram então colocados em estufa a 39 °C, onde permaneceram por 96 horas.

Para determinação da digestibilidade *in vitro* da FDN (DIVFDN) foram utilizados dois frascos por tratamento. No momento da retirada, os frascos foram imediatamente mantidos em água fria para que a fermentação no interior do frasco cessasse, em seguida o pH foi mensurado. Após esse procedimento, o conteúdo restante de cada frasco foi alocado em sacos ankom® F 57, previamente pesados, e posicionados no equipamento Ankom200 Fiber Analyzer (Ankom Technology, Fairport, NY) com solução detergente neutro (Van Soest, 1994) e mantidos durante 1 hora a 100°C. O resíduo de fibra foi lavado em água quente (90 -100 °C), seco em estufa a 105 °C durante 24 h e depois pesados.

As variáveis estudadas foram analisadas considerando um fatorial 3  $\times$  4 (três fontes de óleo e quatro níveis de inclusão), utilizando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.3). O modelo incluiu efeito fixo de fonte, nível de inclusão de óleo e a interação fonte de óleo  $\times$  nível de inclusão. Quando a interação não foi significativa, a comparação das médias foi efetuada pelo teste DMS de Fischer para fonte de óleo e com o uso de polinômios ortogonais para partição específica dos níveis de óleo em ordem linear, quadrática e cúbica.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de inclusão, independentemente da fonte lipídica utilizada, alteraram negativamente a DIVFDN ( $P < 0,05$ ) com menor valor observado ao nível de 9% (Figura 1) refletindo o efeito negativo de ligações duplas nos ácidos graxos insaturados (AGI) presentes nestas fontes. Os AGI podem ser prejudiciais à membrana microbiana e causam distúrbios metabólicos, principalmente na flora celulolítica (VALINOTE et al., 2005). Os ácidos graxos livres, com suas propriedades de surfactantes, podem interromper a integridade da membrana, prejudicar a absorção de nutrientes e inibir a atividade enzimática das membranas e a produção de energia, levando à morte celular. Bactérias gram-positivas foram relatadas como sendo mais suscetíveis a ácidos graxos livres do que bactérias gram-negativas, o que pode ter induzido diminuição da digestão da fibra (DESBOIS e SMITH, 2010). O pH médio foi de 6,90, 6,93 e 6,94 para os óleos de girassol, milho e soja, respectivamente. No entanto, pesquisas mostram que as variações de pH entre 6,2 e 7,0 têm pouca influência na atividade microbiana. De acordo com Williams et al., (2010) esta diminuição do pH é provavelmente devido à produção de AGCC a partir da fermentação e falta de remoção do produto final na técnica *in vitro*. Assim, não parece que o pH tenha induzido mudanças bacterianas deste trabalho.

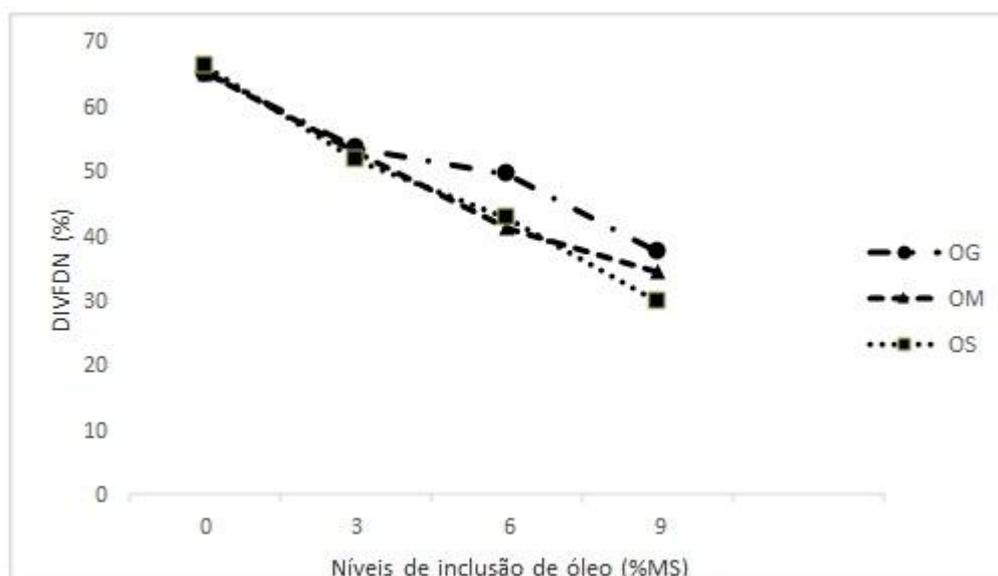


Figura 1 - Digestibilidade in vitro da FDN com 96 horas de incubação em função da inclusão de fontes e níveis de óleo. OG: Óleo de girassol; OM: óleo de milho; OS: óleo de soja

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados deste trabalho, a inclusão de 6% ou mais das fontes testadas resulta numa baixa digestibilidade da FDN. Entretanto, não há efeito dos mesmos sobre o pH ruminal.

## REFERÊNCIAS

- DESBOIS, A. P.; SMITH, V. J. Antibacterial free fatty acids: activities, mechanisms of action and biotechnological potential. **Applied microbiology and biotechnology**, v. 85, n. 6, p. 1629-1642, 2010.
- DETMANN, E.; SOUZA, M. D., VALADARES FILHO, S. C., QUEIROZ, A. D., BERCHIELLI, T. T., SALIBA, E. O. S., ... & AZEVEDO, J. A. G. Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema.p.214, 2012.
- McDOUGAL, E. I. Studies on ruminal saliva. 1. The composition and output of sheep's saliva. **Biochemical Journal**, v.43, n.1, p.99-109, 1949.
- VALINOTE, A. C.; NOGUEIRA FILHO, J. C. M.; LEME, P. R.; DA LUZ SILVA, S.; CUNHA, J. A. Fontes de lipídeos e monensina na alimentação de novilhos nelore e sua relação com a população de protozoários ciliados do rúmen. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 3434, n. 44, 2005.
- WILLIAMS, W. L., TEDESCHI, L. O., KONONOFF, P. J., CALLAWAY, T. R., DOWD, S. E., KARGES, K., & GIBSON, M. L. Evaluation of in vitro gas production and rumen bacterial populations fermenting corn milling (co) products. **Journal of Dairy Science**, v. 93, n. 10, p. 4735-4743, 2010.



## Síntese de proteína microbiana em cordeiros alimentados com dietas aditivadas com extrato alcaloídico de algaroba

Karine Pinheiro de Oliveira\*<sup>1</sup>; Josivânia Rodrigues de Araújo Santos<sup>2</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>3</sup>; Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>4</sup>; Fabiano Ferreira da Silva<sup>5</sup>; Otanael Oliveira dos Santos<sup>6</sup>; Joane Raquel Ferreira Alves de Almeida<sup>7</sup>; George Soares Correia<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestranda pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA;

<sup>2</sup>Doutora pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA;

<sup>3</sup>Professora plena, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>4</sup>Professor adjunto, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>5</sup>Professor pleno, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>6</sup>Doutor pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>7</sup>Mestranda pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>8</sup>Zootecnista, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos de dietas aditivadas com níveis de extrato alcaloídico de vagem de algaroba (EAA) e comparar com dietas sem e com 30 mg de monensina – MON/kg de matéria natural do concentrado sobre a síntese de proteína microbiana em cordeiros. Um dos métodos utilizados para estimar a produção de proteína microbiana é por intermédio da quantificação dos derivados de purina obtidos por análises de urina. Foram utilizados 30 cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos inteiros, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal inicial médio de 16 kg. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado e o período experimental durou 98 dias, sendo 14 dias de adaptação e 7 dias de coleta totalizando 21 dias por quatro períodos. Não houve diferença significativa entre as dietas para a excreção de ácido úrico, alantoína, xantina-hipoxantina e derivados de purina totais (mmol d<sup>-1</sup>), mas, é possível notar tendência de aumento (P<0,07) na excreção de alantoína e derivados de purinas totais, em função dos níveis de extrato alcaloídico de vagem de algaroba. Para purinas microbianas absorvidas (mmol d<sup>-1</sup>) e síntese microbiana (g d<sup>-1</sup>) de nitrogênio e de proteína bruta, também não se observou diferença (P>0,05). O extrato alcaloídico de algaroba melhora a eficiência de síntese microbiana no rúmen de cordeiros confinados.

**Palavras-chave:** aditivo; derivados de purina; urina

## Microbial protein synthesis in lambs fed diets supplemented with mesquite alkaloid extract

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate inclusion of mesquite pod alkaloid extract (EAA) levels and to compare with diets without and with 30 mg monensin - MON/kg of natural concentrate matter on microbial protein synthesis in lambs. One of the methods used to estimate microbial production protein is by quantifying purine derivatives obtained by urinalysis. 30 crossbred Santa Inês x Dorper lambs, whole males, approximately 120 days old and average initial body weight of 16 kg were used. Experimental design was completely randomized and the experimental period lasted 98 days, with 14 days of adaptation and 7 days of collection totaling 21 days for four periods. There was no difference between diets for uric acid excretion, allantoin, xanthine-hypoxanthine and total purine derivatives (mmol/day). There was an increase tendency (P<0.07) in allantoin excretion and total purine derivatives, as a function of levels of mesquite pod alkaloid extract. For absorbed microbial purines (mmol/day) and microbial synthesis (g/day) of nitrogen and crude protein, no difference was also observed (P>0.05). The mesquite pod alkaloid extract improve the efficiency of microbial protein synthesis in the rumen of feedlot lambs.

**Keywords:** additive; purine derivatives; urine

### INTRODUÇÃO

O emprego de alcaloides de *Prosopis juliflora* (algaroba) e monensina na alimentação animal como aditivos, atuam como modificadores da fermentação ruminal e promovem maior síntese e eficiência microbianas (SANTOS et al., 2013; PEREIRA et al., 2016).

A proteína microbiana é fundamental para o metabolismo proteico dos ruminantes, sendo a maior parte dos aminoácidos absorvidos no intestino delgado de origem microbiana (PESSOA et al., 2009).

Avaliar o metabolismo nitrogenado dos ruminantes através da excreção urinária oportuniza obter estimativas que permitem evitar prejuízos acarretados pelo excesso de proteína na dieta e inadequação de sincronia proteica e energética do metabolismo.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a síntese de proteína microbiana, proporcionadas por dietas sem aditivo, com monensina e extrato alcaloídico de algaroba fornecidas a cordeiros em confinamento, estimada através da excreção de derivados de purina na urina.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga - BA, onde foram utilizados trinta cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos inteiros, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal inicial médio de 16 kg. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições, sendo cada cordeiro uma unidade experimental para o ensaio de desempenho. O período experimental teve duração de 98 dias, sendo 14 dias de adaptação e quatro períodos de 21 dias. A relação volumoso:concentrado utilizada foi de 40:60, onde foram avaliadas cinco dietas, com volumoso constituído por de feno de Tifton 85 e concentrados: com 300 mg/kg de matéria natural (MN) de monensina sódica, concentrado com 0 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba (EAA), concentrado com 3,33 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba, concentrado com 6,66 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba, concentrado com 13,33 mg/kg MN de extrato alcaloídico de algaroba.

No 21º dia de cada período experimental, foram realizadas coletas de urina, na forma de amostra de urina spot, por micção espontânea dos animais, aproximadamente 4 horas após o fornecimento da alimentação matinal. As amostras foram filtradas em gaze e uma alíquota de 10 ml foi separada e diluída em 40 ml de ácido sulfúrico (0,018 M). As amostras foram armazenadas a -20°C e no Laboratório de Fisiologia Animal da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), foram realizadas as análises para determinação das concentrações de ácido úrico utilizando-se kits comerciais (Bioclin®) com o código K139 as concentrações urinárias de alantoína e xantina-hipoxantina foram obtidas por intermédio de método colorimétrico e enzimático, respectivamente, conforme metodologias propostas por Chen & Gomes (1992).

A excreção de derivados de purinas totais (DPT) foi obtida pela soma das quantidades de alantoína, ácido úrico e xantina e hipoxantina, excretadas na urina. A quantidade de purinas microbianas absorvidas ( $\text{mmol d}^{-1}$ ) foi estimada a partir da excreção de derivados de purinas totais ( $\text{mmol d}^{-1}$ ), por meio da equação proposta por Chen & Gomes (1992), para ovinos:  $\text{DPT (mmol d}^{-1}) = 0,84 \times \text{PA} + (0,150 \times \text{PC} - 0,75 \times \text{x} - 0,25 \times \text{PA})$ . Em que: DPT corresponde aos derivados de purinas totais ( $\text{mmol d}^{-1}$ ) e PA são as purinas absorvidas ( $\text{mmol d}^{-1}$ ). A síntese ruminal de proteína microbiana ( $\text{g NM d}^{-1}$ ) foi calculada em função das purinas absorvidas (X,  $\text{mmol d}^{-1}$ ), utilizando-se a equação descrita por Chen & Gomes (1992):  $\text{NM} = 70 \times \text{PA} \times (0,83 \times 0,116 \times 1000)^{-1}$  Em que 70 é o conteúdo de N de purinas ( $\text{mg N mmol}^{-1}$ ); 0,83 a digestibilidade das purinas microbianas absorvidas e 0,116 é a razão N purina N total<sup>-1</sup> nas bactérias.

Para as variáveis dependentes cujos contrastes polinomiais foram significativos, foi realizada a análise de regressão dos efeitos de ordem linear (L) e quadrática (Q), em função dos níveis de EAA. O modelo matemático utilizado na análise de regressão foi:  $Y_{ijk} = (\beta_0 + \beta_1 \text{Tr} + \beta_2 \text{Tr}^2) + \varepsilon_{ijk}$ ; NID (0;  $\sigma^2$ ). Em que: Y = o valor estimado em função das dietas;  $\beta_0$  = intercepto;  $\beta_1$  e  $\beta_2$  definiram a variação de Y em função do nível de inclusão; e Tr = nível de inclusão (0; 2,3; 4,6 e 9,6  $\text{mg kg}^{-1}$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre as dietas para a excreção de ácido úrico, alantoína, xantina-hipoxantina e derivados de purina totais ( $\text{mmol/dia}$ ) (Tabela 1), porém, é possível notar tendência de aumento ( $P < 0,07$ ) na excreção de alantoína e derivados de purinas totais, em função dos níveis de EAA. Para purinas microbianas absorvidas ( $\text{mmol/dia}$ ) e síntese microbiana ( $\text{g d}^{-1}$ ) de nitrogênio e de proteína bruta, também não se observou diferença ( $P > 0,05$ ). Porém, para eficiência da síntese proteína microbiana, o contraste revelou diferença significativa entre a dieta sem aditivo e as dietas aditivadas com EAA, observando-se maior eficiência de síntese microbiana para essa última.

**Tabela 1.** Médias, erro padrão da média (EPM) e valores de probabilidade (P) de contraste ortogonal e dos componentes linear (L) e quadrático (Q) de contraste polinomial para balanço de nitrogênio e excreção de ureia em cordeiros alimentados com dietas sem ou com monensina e níveis de extrato alcaloídico de algaroba (EAA).

Item	Monensina <sup>1</sup>	Nível de EAA ( $\text{mg/kg}^{-1}$ MS)				EPM	Pr>F	Valor – P		
	2,1	0	2,3	4,6	9,2			0 vs E <sup>2</sup>	L	Q
<b>Derivados de Purina (<math>\text{mmol d}^{-1}</math>)</b>										
Ácido úrico	0,72	0,74	0,71	0,83	0,90	0,06	0,82	0,592	0,289	0,711
Alantoína	9,38	6,30	7,23	8,33	8,85	0,52	0,23	0,101	0,053	0,854
X-H <sup>3</sup>	9,61	9,70	8,60	9,80	11,35	0,54	0,59	0,854	0,284	0,243
DPT <sup>4</sup>	19,72	16,76	16,54	18,98	21,11	0,94	0,41	0,259	0,065	0,540
<b>Purinas microbianas (<math>\text{mmol d}^{-1}</math>)</b>										

Absorvidas	11,29	9,74	10,30	11,89	13,12	0,77	0,64	0,202	0,129	0,843
<b>Síntese microbiana (g dia d<sup>-1</sup>)</b>										
Nitrogênio	8,21	7,08	7,49	8,64	9,54	0,56	0,61	0,199	0,115	0,857
Proteína bruta	51,32	44,29	46,82	54,01	59,65	3,50	0,61	0,198	0,115	0,841
<b>Eficiência microbiana</b>										
gPBM/kgNDT <sup>5</sup>	67,54	54,82	70,73	73,65	79,67	4,99	0,35	0,041	0,103	0,653

Médias seguidas de asterisco diferem ( $P < 0,05$ ) da dieta com monensina pelo Teste de Dunnett; <sup>1</sup>mg kg<sup>-1</sup> MS; <sup>2</sup>Contraste: Sem aditivo vs Com Extrato alcaloídico da vagem de algaroba; <sup>3</sup>Xantina e Hipoxantina; <sup>4</sup>Derivados de purina totais; <sup>5</sup>Proteína bruta microbiana/Nutrientes digestíveis totais.

## CONCLUSÃO

O extrato alcaloídico de algaroba melhora a eficiência de síntese microbiana no ambiente ruminal de cordeiros confinados.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) - TO PET 0013/2013

## REFERÊNCIAS

CHEN, X. B.; GOMES, M. J. Estimation of microbial protein supply to sheep and cattle based on urinary excretion of purine derivatives an overview of technical details. **Bucksburnd: Rowett Research Institute**, p. 21, 1992.

PEREIRA, T. C. de J.; PEREIRA, M. L. A.; MOREIRA, J. V.; AZEVÊDO, J. A. G. ; BATISTA, R.; DE PAULA, V. F.; OLIVEIRA, B. S.; SANTOS, E. de J. dos. Effects of alkaloid extracts of mesquite pod on the products of in vitro rumen fermentation. **Environmental Science and Pollution Research International**, v. 1, p. 1, 2016.

PESSOA, R. A. S.; LEÃO, M. I.; FERREIRA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; VALADARES, R. F. D.; QUEIROZ, A. C. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com palma forrageira, bagaço de cana-de açúcar e ureia associados a diferentes suplementos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, p. 362-370, 2009.

SANTOS, E. T.; PEREIRA, M. L. A.; SILVA, C. F. P. G.; SOUZA-NETA, L. C.; GERIS, R.; MARTINS, D.; SANTANA, A. E. G.; BARBOSA, L. C. A.; SILVA, H. G. O.; FREITAS, G. C.; FIGUEIREDO, M. P.; OLIVEIRA, F. F. de; BATISTA, R. Antibacterial activity of the alkaloid-enriched extract from *Prosopis juliflora* pods and its influence on in vitro ruminal digestion. **International Journal of Molecular Science**, v. 14, n. 4, p. 8496-8516, 2013.



## Parâmetros de degradabilidade da proteína bruta em silagens de capim elefante com níveis crescentes de subproduto da agroindústria do abacaxi

Ana Cristina Holanda Ferreira<sup>1</sup>; Norberto Mario Rodriguez<sup>2</sup>; Neuman Miranda Neiva<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>3</sup>; Francisca Érika Magalhães de Sousa<sup>3</sup>; Fernando César Ferraz Lopes<sup>4</sup>; Andréa Pereira Pinto<sup>3</sup>; Héctor Daniel Cedeño Vergara<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Tocantins, Araguaína, TO.; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, MG.; <sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.; <sup>4</sup>Centro Nacional de Pesquisa de Gado de Leite, EMBRAPA, Juiz de Fora, MG.

**Resumo:** Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os parâmetros de degradabilidade e a degradabilidade efetiva da proteína bruta (PB) de silagens de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.) contendo cinco níveis (0,0; 35,0; 70,0; 105,0 e 140,0 g.kg<sup>-1</sup>) de adição do subproduto de abacaxi (*Ananas comosus*, L.) desidratado (SAD). O material foi ensilado em tambores de plástico com capacidade de 210L em quatro repetições. Aos 45 dias da ensilagem, os silos foram abertos e amostrados para incubação *in situ* em um bovino macho, adulto, com cânula permanente no rúmen. Os alimentos foram incubados em sacos de nylon de 9 x 20 cm com porosidade de 50 µm contendo 10 g do material pré-seco. Os sacos foram introduzidos no rúmen às 08.00 h e removidos em ordem sequencial as 6; 24; 48 e 96 h, sendo lavados manualmente em água corrente. Foram testados cinco níveis de adição do subproduto, com três repetições e cinco tempos de incubação (0; 06; 24; 48 e 96h). O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, nas quais as proporções do SAD foram os tratamentos (parcelas), os diferentes silos foram as repetições e os tempos de incubação foram as subparcelas. A degradabilidade efetiva (DE) foi estimada pela adoção das taxas de passagem no rúmen de 0,02; 0,05 e 0,08 h<sup>-1</sup>. A inclusão de subproduto de abacaxi desidratado em silagens de capim elefante proporcionou um aumento na degradabilidade efetiva da proteína bruta. O subproduto de abacaxi desidratado é uma alternativa potencial para ser usado como aditivo na silagem de capim-elefante, pois proporciona um aumento nos parâmetros de degradabilidade no rúmen e melhora a disponibilidade de nutrientes para a microbiota ruminal.

**Palavras-chave:** cânula; incubação; rúmen

## Crude protein degradability parameters of Elephant Grass silages with increasing levels of pineapple sub product

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the degradability parameters and the effective degradability of crude protein (CP) of Elephant Grass silages (*Pennisetum purpureum*, Schum.) with increasing five levels (0.0, 35.0, 70.0, 105.0 and 140.0 g.kg<sup>-1</sup>) of the dried pineapple (*Ananas comosus*, L.) sub product (DPS). The material was ensiled in plastic drums with capacity for 210L in four replicates. After 45 days of ensilage, the silos were opened and sampled for the *in situ* incubation in an adult male bovine with permanent cannula in the rumen. The feed material was incubated in 9 x 20 cm nylon bags with 50 µm porosity containing 10 g of the pre-dried material. The bags were placed inside the rumen at 8AM and removed in sequential order at 6; 24; 48 and 96 hours, then washed manually under running water. Five levels of sub product addition were tested with three replicates and five incubation times (0; 6; 24; 48 and 96h). The experimental design was completely randomized, subdivided in plots; in which the proportions of DPS were the treatments (plots), the different silos were the replicates, and the incubation times were the subplots. Effective degradability (ED) was estimated by 0.02; 0.05 and 0.08 h<sup>-1</sup> rumen passage rates. The inclusion of dried pineapple sub product in Elephant Grass silages increased the crude protein effective degradability. The dried pineapple sub product is a potential alternative to be used as an additive in Elephant Grass silage, due to an increase in rumen degradability parameters and an improvement in nutrient availability for the ruminal microbiota.

**Keywords:** cannula; incubation; rumen

### INTRODUÇÃO

O capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), por ser bem adaptado e ter elevada produção de forragem, é uma das forrageiras mais utilizadas para a produção de silagem na região Nordeste. No entanto, o seu alto teor de umidade, baixo teor de carboidratos solúveis e elevado poder tampão podem prejudicar a fermentação, além de elevados teores de umidade produzirem elevadas quantidades de efluentes (MONTEIRO et al., 2011). Para reduzir as perdas e obter silagem de qualidade satisfatória, Cândido et al. (2007) sugeriram a adição de produtos ricos em matéria seca ou tratamentos que reduzam o excesso de umidade da forragem.

O aumento na produção de frutas para obtenção de suco e celulose tem gerado resíduos com bastante potencial para serem usados na alimentação animal, pois apresentam boa qualidade e baixos custos. O resíduo do abacaxi é uma alternativa atrativa, pois possui bom valor nutritivo devido à sua constituição de matéria orgânica, consistindo principalmente em carboidratos fibrosos e solúveis, apesar do baixo teor de proteína bruta (UPADHYAY et al., 2010). Portanto, o objetivo nesse estudo foi avaliar os parâmetros de degradabilidade da proteína bruta das silagens de capim elefante com níveis crescentes do subproduto da agroindústria do abacaxi.

## OBJETIVOS

Avaliar os parâmetros de degradabilidade da proteína bruta das silagens de capim elefante com níveis crescentes do subproduto da agroindústria do abacaxi.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida usando cinco níveis (0,0; 35,0; 70,0; 105,0 e 140,0 g.kg<sup>-1</sup>) de adição do subproduto de abacaxi desidratado (SAD) às silagens de capim elefante. O capim foi cortado com aproximadamente 70 dias de idade e picado em partículas de 1 a 2 cm. O SAD foi adquirido a partir do processamento do abacaxi para extração de suco e celulose na empresa MAISA, localizada em Mossoró-RN, Brasil, sendo seco ao sol por 48 h. Após a homogeneização do capim com o SAD, o material foi compactado em silos experimentais de tambores de plástico com capacidade para 210L, ficando com 126 kg de silagem, e densidade de 600 kg.m<sup>-3</sup>, fechados com lonas plásticas, presas com ligas de borracha.

Após 45 dias da ensilagem, os silos foram abertos e amostrados, passando por uma pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 60 +/- 5°C por 72 h, processadas em um moinho de facas com peneira de 5 mm e homogeneizadas para a incubação *in situ*. A incubação foi feita em um bovino macho, adulto, com cânula permanente no rúmen. Foram testados cinco níveis de adição do subproduto, com três repetições e cinco tempos de incubação. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com parcelas subdivididas, nas quais as proporções do SAD foram os tratamentos (parcelas), os diferentes silos foram as repetições e os tempos de incubação foram as subparcelas.

Os alimentos foram incubados em sacos de nylon de 9 x 20 cm com porosidade de 50 µm contendo 10 g do material pré-seco. Os sacos foram introduzidos no rúmen às 08.00 h e removidos em ordem sequencial as 6; 24; 48 e 96 h de incubação, sendo lavados manualmente em água corrente. Para determinar o tempo zero, foram utilizados três sacos de nylon por tratamento com a mesma quantidade de amostra utilizada para os demais tempos de incubação, estes foram selados e lavados manualmente da mesma maneira que os demais. Após as lavagens, foram pré-secos em estufa de ventilação forçada a 60 +/- 5°C por 72 h e pesados. As amostras foram analisadas para determinação do teor de proteína bruta (PB). A degradabilidade efetiva (DE) foi estimada pela adoção das taxas de passagem no rúmen de 0,02; 0,05 e 0,08 h<sup>-1</sup> conforme Mc Donald (1981).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As silagens adicionadas de subproduto de abacaxi desidratado apresentaram maior fração solúvel (g.kg<sup>-1</sup>) em relação à silagem de capim elefante sem aditivo (Tabela 1). Para a fração insolúvel potencialmente degradável (g.kg<sup>-1</sup>), houve variação entre as silagens, com valores próximos para a silagem sem aditivo e acrescidas de 70,0 e 140,0 g.kg<sup>-1</sup> de subproduto de abacaxi desidratado, enquanto a velocidade de degradação (g.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>) da fração b foi semelhante para as silagens acrescidas de 105,0 e 140,0 g.kg<sup>-1</sup> de subproduto de abacaxi desidratado. Nas diferentes taxas de passagem no rúmen, de 0,02; 0,05 e 0,08 h<sup>-1</sup>, observou-se que a inclusão de subproduto de abacaxi desidratado às silagens de capim elefante promoveram maior degradabilidade efetiva da proteína bruta em relação à silagem exclusiva de capim-elefante.

A maior degradabilidade efetiva das silagens acrescidas de subproduto de abacaxi desidratado pode ser atribuída às características do material ensilado, que, após a adição do SAD apresentaram teor de proteína bruta de 4,77%; 5,34%; 5,55%; 5,92% e 5,97% e de fibra em detergente neutro de 76,55%; 73,44%; 70,99%; 68,99% e 66,41%, respectivamente para silagem de capim elefante acrescido de 0,0; 35,0; 70,0; 105,0 e 140,0 g.kg<sup>-1</sup> de subproduto de abacaxi desidratado, além de uma possível melhora na qualidade da fermentação da forragem no silo.

Tabela 1. Parâmetros de degradabilidade, degradabilidade efetiva e coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) da proteína bruta do capim elefante ensilado com níveis crescentes do subproduto do abacaxi desidratado.

<sup>1</sup> Silagens	Parâmetros de degradabilidade <sup>2</sup>			Degradabilidade efetiva (g.kg <sup>-1</sup> )			R <sup>2</sup>
	a	b	c	0,02 h <sup>-1</sup>	0,05 h <sup>-1</sup>	0,08 h <sup>-1</sup>	
0,0	178,9	640,0	14,2	445,0	320,0	275,0	0,97
35,0	192,8	522,0	21,6	464,0	350,0	304,0	0,97
70,0	218,8	642,4	15,1	495,0	368,0	321,0	0,97
105,0	228,1	588,2	18,2	508,0	385,0	337,0	0,98
140,0	233,0	628,0	18,0	530,0	399,0	348,0	0,98

<sup>1</sup>Níveis de adição de subproduto de abacaxi desidratado (g.kg<sup>-1</sup>); <sup>2</sup>a = fração solúvel (g.kg<sup>-1</sup>); b = fração insolúvel potencialmente degradável (g.kg<sup>-1</sup>); c = velocidade de degradação de b (g.kg<sup>-1</sup>.h<sup>-1</sup>).

Ferreira et al. (2009) avaliando a qualidade nutricional de silagens de capim-elefante adicionadas de SAD em níveis de até 14% da matéria natural concluíram que a adição do subproduto melhora o valor nutritivo de silagens de capim-elefante e possibilita maiores consumos de matéria seca, proteína bruta e fibra em detergente neutro.

## CONCLUSÃO

O subproduto de abacaxi desidratado é uma alternativa potencial para ser usado como aditivo nas silagens de capim-elefante, pois melhora a disponibilidade de nutrientes para a microbiota ruminal e proporciona um aumento nos parâmetros de degradabilidade do rúmen.

## REFERÊNCIAS

CÂNDIDO, M.J.D.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; FERREIRA, A.C.H. Características fermentativas e composição química de silagens de capim-elefante contendo subproduto desidratado de maracujá. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1489-1494, 2007.

FERREIRA, A.C.H.; NEIVA, J.N.M.; RODRIGUEZ, N.M.; CAMPOS, W.E.; BORGES, I. Avaliação nutricional do subproduto da agroindústria de abacaxi como aditivo de silagem de capim elefante. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 38, n. 2, p. 223-229 de 2009.

Mc DONALD, J. A revised model for the estimation of protein degradability in the rumen. **Journal of agricultural Science**, Cambridge, v. 96, n. 1, p. 251-252, 1981.

MONTEIRO, I.J.G.; ABREU, J.G.; CABRAL, L.S.; RIBEIRO, M.D.; REIS, R.H.P. Silagem de capim-elefante aditivada com produtos alternativos. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, Maringá, v. 33, n. 4, p. 347-352, 2011.

UPADHYAY, A.;LAMA, J.P.; TAWATA, S. Utilization of pineapple waste: are view. **Journal of Food Science and Technology**, Nepal, v. 6, p. 10-18, 2010.



## Correlações lineares entre variáveis produtivas e econômicas em vacas em pastagem tropical

Zeliana Fernandes de Oliveira<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>3</sup>; Fabricio Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elvies Souza Cardoso<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Macie<sup>6</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>1</sup>; Mario Alves Barbosa Júnior<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia na Universidade Estadual do Piauí (UESPI); <sup>3</sup>Doutoranda pela Escola Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia; <sup>6</sup>Doutoranda em Zootecnia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife.; <sup>8</sup>Mario Alves Barbosa Júnior

**Resumo:** Objetivou-se avaliar correlações lineares entre variáveis produtivas e econômicas em vacas em pastagem tropical. O trabalho de campo foi realizado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 repetições, sendo cada repetição composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os custos do concentrado foram coletados durante o experimento. Foram avaliadas as receitas com a venda de leite por tratamento, utilizando-se o preço do leite referente ao valor médio pago no estado da Bahia, conforme levantamento de cotação do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da ESALQ/USP. As receitas foram avaliadas por meio das seguintes variáveis: renda bruta da venda do leite (RBVL) e receita menos custos com alimentação (RMCS - diferença entre a renda bruta com venda de leite e o custo total com a suplementação). Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0). Não foram observadas correlações entre gordura e extrato seco total com as variáveis econômicas ( $P > 0,05$ ) (Tabela 2). Geralmente, a variação do preço do leite está atrelada ao preço do insumo, à época do ano em que há variações na oferta, e a outros fatores ligados à composição do leite. Houve correlação negativa entre a produção de leite e o CVOL ( $P < 0,05$ ) devido ao volumoso ser o ingrediente menos oneroso dentro de um sistema de produção de ruminantes.

**Palavras-chave:** composição; interação; leite

## Linear correlations between productive and economic variables in cows in tropical pasture

**Abstract:** The objective was to evaluate linear correlations between productive and economic variables in cows in tropical pasture. Fieldwork was carried out in an area of two hectares, divided into 13 paddocks of approximately 0.15 hectares each, formed of *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. A completely randomized design was used with 50 replicates, each repetition consisting of a  $\frac{3}{4}$  Dutch  $\pm$   $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro lactating cow, in the middle lactation, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55,2$  kg. The costs of the concentrate were collected during the experiment. The revenues from the sale of milk per treatment were evaluated, using the price of milk referring to the average value paid in the state of Bahia, according to the quotation from the Center for Advanced Studies in Applied Economics of ESALQ. The income was evaluated through the following variables: gross income from milk sales (RBVL) and income minus food costs (RMCS - difference between gross income from milk sales and total cost with supplementation). The results were statistically analyzed using Pearson's linear correlation at 0.95 probability using the SAEG - Statistical and Genetic Analysis System (version 9.0). There were no correlations between fat and total dry extract with the economic variables ( $P > 0.05$ ) (Table 2). Generally, milk price variation is linked to the price of the input, at the time of the year in which there are variations in the supply, and to other factors related to the composition of the milk. There was a negative correlation between milk yield and CVOL ( $P < 0.05$ ) due to the voluminous being the least onerous ingredient within a ruminant production system.

**Keywords:** composition; interaction; milk

### INTRODUÇÃO

Um dos maiores desafios é elevar a qualidade do leite com baixo custo de produção para que se obtenha uma margem de lucro mais elevada. Pinheiro et al., (2014) afirmam que a produção de leite a pasto é um sistema de baixo custo por possuir a fonte de nutrientes mais econômica em qualquer parte do mundo, mas principalmente em países em desenvolvimento.

A produção e a composição do leite têm sido amplamente estudadas para avaliar o desempenho, a produtividade e a nutrição das vacas. Contudo a literatura é escassa quando se trata de trabalhos que correlacionam variáveis produtivas e econômicas para vacas

leiteiras. Para que uma empresa se mantenha no mercado atual, independente do ramo de atividade em que atua, é essencial que possua um amplo conhecimento e um gerenciamento apropriado às suas necessidades e às exigências impostas pelo mercado em que está inserida (MIRANDA, 2006).

Segundo Costa et al. (2011), os custos de produção, a receita obtida e a rentabilidade do capital investido são fatores importantes para o sucesso de qualquer sistema de produção. Objetivou-se avaliar correlações lineares entre variáveis produtivas e econômicas em vacas em pastagem tropical.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar correlações lineares entre variáveis produtivas e econômicas em vacas em pastagem tropical

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, situado em Jequié/BA. O trabalho de campo foi realizado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema intermitente de piquetes com dois dias de ocupação e 24 dias de descanso. A área foi composta de dois centros de descanso dos animais, composta com bebedouro automático, saleiro e sombreamento à vontade. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 repetições, sendo cada repetição composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Estes animais foram suplementados com ração concentrada à base de milho moído, farelo de soja, caroço de algodão e ureia, com diferentes composições do suplemento, visando promover alterações na resposta animal, possibilitando assim as análises. O manejo diário das vacas começou às cinco horas e trinta minutos, quando retornaram da pastagem para a realização da primeira ordenha, e a segunda ordenha foi iniciada às 16 horas e trinta minutos. A ordenha foi realizada de forma mecânica (tipo balde ao pé, modelo fila indiana com fosso). O suplemento foi fornecido logo após as ordenhas, em cocho tipo meia-bombona com disponibilidade de 100 cm lineares por animal. O experimento teve duração de 75 dias, divididos em cinco períodos de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às dietas experimentais e cinco dias para coleta de dados. Foi adotado o método de orçamento parcial, considerando-se os elementos que variam com a produção leiteira dos animais e com o sistema de alimentação de cada tratamento testado, como pastagens, concentrado (milho, farelo de soja, caroço de algodão) e sal mineral. Os custos do concentrado foram coletados durante o experimento. Foram avaliadas as receitas com a venda de leite por tratamento, utilizando-se o preço do leite referente ao valor médio pago no estado da Bahia, conforme levantamento de cotação do Centro de Estudos Avançados em Economia Aplicada da ESALQ/USP. As receitas foram avaliadas por meio das seguintes variáveis: renda bruta da venda do leite (RBVL) e receita menos custos com alimentação (RMCS - diferença entre a renda bruta com venda de leite e o custo total com a suplementação). Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas correlações entre gordura e extrato seco total com as variáveis econômicas ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1). Geralmente, a variação do preço do leite está atrelada ao preço do insumo, à época do ano em que há variações na oferta, e a outros fatores ligados à composição do leite. A equação que compõe o extrato seco total contém, além de outros constituintes, a gordura e proteína, exercendo um reflexo sobre a ausência destes. Contudo, Zambom et al. (2013) relatam que algumas empresas remuneram o leite no valor pago ao produtor pelo teor de gordura, sendo que quanto maior o teor de gordura do leite, maior o valor pago por este, por causa da presença de produtos de origem láctea, como margarina e manteiga.

Tabela 1. Correlações lineares entre variáveis produtivas e econômicas em vacas em pastagem tropical

Item	CVOL <sup>1</sup>	CALI <sup>2</sup>	RBVL <sup>3</sup>	RMCS <sup>4</sup>	TRM <sup>5</sup>
Produção de leite (kg/dia)	-0,35 (0,0439)	---	1,00 (0,0000)	0,90 (0,0000)	---
Produção de leite corrigida <sup>3,5%</sup> (kg/dia)	---	---	0,93 (0,0000)	0,93 (0,0000)	---
Escore de condição corporal	---	---	-0,44 (0,0286)	---	---
Gordura (g.kg <sup>-1</sup> )	---	---	---	---	---
Gordura (kg/dia)	---	---	0,77 (0,0000)	0,78 (0,0000)	---
Proteína (g.kg <sup>-1</sup> )	---	---	---	---	-0,42 (0,0174)
Proteína (kg/dia)	---	---	1,00 (0,0000)	1,00 (0,0000)	---
Extrato seco desengordurado (g.kg <sup>-1</sup> )	---	---	---	---	-0,42 (0,0175)
Extrato seco total (g.kg <sup>-1</sup> )	---	---	---	---	---

<sup>1</sup>Custo com volumoso; <sup>2</sup>Custo total com alimentação; <sup>3</sup>Receita bruta com a venda do leite; <sup>4</sup>Receita menos custo com suplemento; <sup>5</sup>Taxa de retorno marginal.

Houve correlações negativas entre proteína e extrato seco desengordurado com TRM ( $P < 0,05$ ). O aumento nas concentrações de proteína no leite é reflexo de um maior fornecimento de proteína não degradável no rúmen (soja grão ou farelo, algodão) via concentrado, que são os ingredientes de maior representatividade econômica da dieta, que quando aumentados, implica menor taxa de retorno marginal motivada pelo mercado consumidor não pagar um valor a mais por este constituinte.

O escore de condição corporal correlacionou-se negativamente com RBVL ( $P < 0,05$ ). O elevado escore corporal em vacas implica maior exigência de manutenção por estar diretamente associado ao seu peso, acarretando um maior consumo de nutrientes, sendo esses particionados com as reservas corporais, e a produção de leite acaba não compensando o investimento realizado devido ao fato de o animal já se encontrar em sua máxima capacidade de produção.

Houve correlação negativa entre a produção de leite e o CVOL ( $P < 0,05$ ) devido ao volumoso ser o ingrediente menos oneroso dentro de um sistema de produção de ruminantes.

A produção de leite correlacionou-se positivamente com RBVL e RMCS ( $P < 0,05$ ). Quanto maior a produção de leite, maior será a receita, devido à sua maior disponibilidade para comercialização.

A produção de leite não se correlacionou com o CALI e TRM ( $P > 0,05$ ), o que provavelmente pode ter sido causado pela alta produção de saliva devido ao alto consumo de pasto (62:38), o que permitiu variações insignificativas dentre as variâncias impostas para a avaliação dos efeitos, ou seja, as variáveis avaliadas se mantiveram constantes.

Houve ausência de correlações entre produção de leite corrigida e CVOL, CALI e TRM ( $P > 0,05$ ). Apesar de a produção de leite para alguns animais exigir menor energia para a correção da tal, devido à capacidade genética, por outro lado, existem animais que necessitam de um aporte nutricional mais elevado para se conseguir tal efeito, pois são fatores inerentes aos animais, e provavelmente, tenham sido a causa da bilateralidade dos custos com alimentação, e, conseqüentemente do TRM.

A produção de gordura ( $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$ ) e a de proteína ( $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$ ) não se correlacionaram com CVOL, CALI e TRM ( $P > 0,05$ ), indicando que os custos relacionados à alteração desses constituintes no leite possuem variâncias não significativas, demonstrando que os custos não são fatores limitantes para a alteração da composição do leite em vacas mantidas em pastejo.

## CONCLUSÃO

A receita bruta com a venda do leite e a receita menos custo com alimentação demonstraram estar altamente associadas com as variáveis produtivas. O que permite a possibilidade de estudos mais aprofundados que permitam a elucidação das correlações observadas, a fim de estimar receitas através da produção e composição do leite.

O teor de proteína e o de extrato seco desengordurado demonstraram influenciar de forma negativa na taxa de retorno marginal por representar um produto final oriundo de um nutriente de alta representação econômica na dieta total

## REFERÊNCIAS

COSTA, L. T.; SILVA, F.F.; VELOSO, C.M.; PIRES, A.J.V.; ROCHA NETO, A.L.; MENDES, F.B.L.; RODRIGUES, E.S.O.; SILVA, V.L. Análise econômica da adição de níveis crescentes de concentrado em dietas para vacas leiteiras mestiças alimentadas com cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p.1155-1162, 2011.

MIRANDA, E.E.; CRISCUOLO, C.; QUARTAROLI, C.F. Desenvolvimento rural - Gestão territorial. **Revista Agroanalysis**, 2006. 40p.

PINHEIRO, A.A.; CECATO, U.; LINS, T.O.J.D.; BELONI, T.; PIOTTO, V.C.; RIBEIRO, O, L. Production and nutritive value of forage, and performance of Nellore cattle in Tanzania grass pasture fertilized with nitrogen or intercropped with *Sthylolantes* Campo Grande. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, p.2147-2158, 2014.

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.; SILVA, K.T.; HASHIMOTO, J.H.; GARCIA, J.; GRANDE, P.A. Milk production and composition, cost and revenue variation of milk production of Saanen goats receiving rations with soybean hulls in replacement to the corn. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p.1313-1326, 2013.

ZAMBOM, M.A.; ALCALDE, C.R.; MARTINS, E.N.; BRANCO, A.F.; SILVA, K.T.; HASHIMOTO, J.H.; GARCIA, J.; GRANDE, P.A. Milk production and composition, cost and revenue variation of milk production of Saanen goats receiving rations with soybean hulls in replacement to the corn. **Semina: Ciências Agrárias**, v.34, p.1313-1326, 2013.



## Avaliação dos metabólitos energéticos e proteicos de ovinos consumindo volumoso extrusado com diferentes teores de fibra e silagem de milho

Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>1</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>2</sup>; Karla Alves de Oliveira<sup>2</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>2</sup>; Laura Ferrari Monteiro Veranis<sup>2</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>3</sup>; Adriana Lima Silva<sup>4</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>3</sup>Professor Associado FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>4</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.

**Resumo:** O estudo sobre o perfil metabólico em animais permite que se usem alternativas para o correto manejo nutricional quando observadas disfunções vindas das dietas fornecidas. O presente estudo teve como objetivo, avaliar o efeito do volumoso extrusado Foragge<sup>®</sup> com diferentes níveis de fibra de capim *Uruchloa* e da silagem de milho sobre a concentração dos metabólitos proteicos e energéticos em ovinos. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com 20 ovelhas mestiças com peso médio de 64 kg e idade média de quatro anos. Os tratamentos foram: volumoso extrusado com 52,5; 60; 65 e 70% de fibra e silagem de milho (controle), fornecidos duas vezes ao dia às oito horas da manhã e quatro horas da tarde. Além do alimento, era fornecido aos animais sal mineral e água a vontade. As coletas de sangue foram realizadas no primeiro, terceiro e último dia da fase experimental. Os metabólitos proteicos analisados foram ácido úrico, creatinina, albumina, proteínas totais e ureia e os metabólitos energéticos analisados foram colesterol e triglicerídeos. Houve efeito da utilização do volumoso extrusado e da silagem de milho sobre as concentrações de ureia nos tratamentos com 52,5 e 60% que foram acima e próximo do valor limite de referência, respectivamente e creatinina que se apresentou abaixo dos valores de referência adotados. Os valores de proteínas totais foram abaixo da referência para todos os tratamentos. Os metabólitos energéticos (triglicerídeos e colesterol) mantiveram-se com valores abaixo da referência. A utilização de volumoso extrusado com diferentes teores de fibra em comparação com silagem de milho, não provocou alterações significativas no perfil metabólico de ovinos.

**Palavras-chave:** fibra; nutrição; ruminantes

## Evaluation of energetic and protein metabolites of sheep consuming extruded ration with different levels of fiber and corn silage

**Abstract:** The study on the metabolic profile in animals allows the use alternatives for correct nutritional management by observing dysfunctions coming from the diets provided. The objective of this study was to evaluate the effect of the ration extrudate Foragge<sup>®</sup> with different levels of *Uruchloa* grass fiber and corn silage on the concentration of protein and energy metabolites in sheep. The experiment was carried out in a completely randomized design with 20 crossbred ewes with mean weight of 64 kg and average age of four years. The treatments were: ration extruded with 52.5; 60; 65 and 70% fiber and corn silage (control), supplied twice daily at eight o'clock in the morning and four o'clock in the afternoon. In addition to food, animals were given mineral salt and water at will. Blood samples were collected on the first, third and last day of the experimental phase. The protein metabolites analyzed were uric acid, creatinine, albumin, total proteins and urea and the energetic metabolites analyzed were cholesterol and triglycerides. Was effect of the use of the extruded ration and corn silage on the concentration of urea in the treatments with 52.5 and 60% that were above and near the reference limit, respectively, and creatinine which was below the reference values adopted. The total protein values were below the reference for all treatments. Energetic metabolites (triglycerides and cholesterol) remained below the reference values. The use of extruded roughage with different fiber contents compared to corn silage did not cause significant changes in the metabolic profile of sheep.

**Keywords:** fiber; nutrition; ruminants

### INTRODUÇÃO

Com o objetivo de aumentar a eficiência e aproveitamento dos alimentos fornecidos aos animais, diversos tratamentos são utilizados no processamento de rações como, por exemplo, a extrusão. A extrusão é um procedimento que envolve o cozimento sob alta pressão, umidade e temperatura em um curto período de tempo. Deste modo, no processo de extrusão ocorre a gelatinização do amido e desnaturação da proteína, alterando a estrutura inicial do alimento (SALMAN, 2008). O perfil metabólico dos animais permite que se conheça algum tipo de disfunção e desbalanço nutricional por meio das concentrações sanguíneas de determinados

metabólitos proteicos (proteínas totais, albumina, creatinina, ácido úrico e ureia) e energéticos (colesterol e triglicerídeos), podendo através de seu conhecimento buscar a possibilidade de correções de manejo nutricional com base nesses metabólitos.

## OBJETIVOS

O presente trabalho foi conduzido para avaliar o efeito de volumoso extrusado com diferentes teores de fibra em comparação a utilização de silagem de milho sobre a concentração dos metabólitos proteicos em ovelhas mestiças.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental Capim Branco, da Universidade Federal de Uberlândia, no mês de julho de 2017 com duração de quinze dias, sendo dez dias para adaptação dos animais às dietas e cinco dias de coleta de dados. Foram utilizadas vinte ovelhas com peso corporal médio de 64 kg e idade média de quatro anos.

Os animais foram alojados em gaiolas metabólicas recebendo água, sal mineral e as dietas correspondentes a cada grupo de tratamento, com um total de cinco tratamentos, sendo eles, o volumoso extrusado Foragge® com 52,5; 60; 65 e 70% de fibra de capim uruchloa e silagem de milho sendo quatro animais por tratamento. A composição químico-bromatológica dos volumosos extrusados e da silagem está apresentada abaixo (Tabela 1). O alimento foi fornecido duas vezes ao dia para os animais, às oito e dezesseis horas, tendo água ad libitum.

A coleta de sangue foi feita no primeiro, terceiro e último dia do período experimental e posteriormente feita média dos valores. Todas as coletas foram realizadas no período da manhã, com os animais em jejum, através de venopunção jugular com auxílio de Vacuntainer® acoplado a tubo sem anticoagulante. Logo após a coleta, as amostras de sangue foram centrifugadas a 3000 RPM por dez minutos e os soros foram separados e armazenados em freezer a -5°C para posterior processamento em analisador semiautomático Bioplus 2000 utilizando kit comercial da LabTest®. Os metabólitos proteicos analisados foram albumina, proteína total, creatinina, ureia e ácido úrico e energéticos foram colesterol e triglicerídeos.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, sendo cinco tratamentos com quatro repetições. Para comparações das médias obtidas foi adotado o teste SNK com significância de 5% e para comparação de amostras independentes utilizou-se teste não paramétrico de Kruskal Wallis (1952).

Tabela 1. Composição bromatológica dos tratamentos (\*Foragge® e silagem de milho)

Nutriente	Foragge® 52,5%	Foragge® 60%	Foragge® 65%	Foragge® 70%	Silagem de milho
MS (% na MN)	90,00	91,2	91,5	91,00	28,02
PB %	7,98	7,67	7,65	6,67	xxx
FDN %	47,46	50,33	53,59	64,44	xxx
CNF %	38,24	35,96	32,62	23,67	xxx
NDT %	66,00	65,81	63,91	64,44	xxx

MS = Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; CNF = Carboidrato não fiboso; NDT= Nitrogênio Digestivo Total. \*Valores fornecidos pelo fabricante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observa-se que os valores referentes aos metabólitos proteicos (tabela 2) como a albumina apresentou-se com valores acima do valor adotado por Kaneko et al. (2008), mostrando não haver deficiência de proteína nas dietas fornecidas aos animais, contudo os valores referentes a ácido úrico foi próximo ao limite inferior e proteínas totais apresentaram valores abaixo da referência. A creatinina é responsável por armazenar energia no músculo (GONZALEZ et al., 2000), e no estudo os animais foram mantidos em gaiolas metabólicas, com limitação de movimentos, apresentando baixas concentrações de creatinina, evidenciando baixo gasto energético.

Tabela 2. Concentração média (mg/dL) dos metabólitos proteicos e energéticos em função dos tratamentos

Tratamentos	A.U <sup>1</sup> (mg/dL)	Creat. (mg/dL)	Album. (g/dL)	Prot.Tot (g/dL)	Ureia <sup>2</sup> (mg/dL)	Triglicer. (mg/dL)	Coles. (mg/dL)
Foragge® 52,5%	0,00	0,90	4,01	5,19	45,74A	15,00	37,25
Foragge® 60%	0,05	0,84	3,70	4,67	40,89A	13,74	34,50
Foragge® 65%	0,00	0,91	3,95	4,61	32,93AB	14,91	32,41
Foragge® 70%	0,00	0,85	3,50	4,69	29,88AB	14,00	41,75
Silagem	0,00	0,90	3,97	4,94	18,19B	16,16	31,50

MG	0,01	0,88	3,83	4,82	33,52	14,76	35,48
CV	XXX	14,60	18,71	12,41	26,07	18,51	28,78
VR*	0,0-1,9	1,2-1,9	2,4-3,0	6,0-7,9	17,1-42,8	17,6-24,0	52-76

AU: ácido úrico; Creat: creatinina; Album: albumina; Prot.Tot: proteínas totais; Triglicer: triglicerídeos; Coles: colesterol; MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas nas colunas diferencia-se pelo teste SNK a 5%; VR\*: valores de referência segundo Kaneko Harvey e Bruss (2008); Para a análise de ácido úrico utilizou-se estatística não paramétrica.

Ainda segundo Gonzalez, a ureia sanguínea demonstra o estado proteico do animal em curto prazo, onde dietas mais fermentáveis, ou seja, com menor quantidade de fibra, estão associadas com maior escape de amônia no rúmen do que dietas com degradação mais lenta. Desta forma, os tratamentos com menores teores de fibra (52,5 e 60%), apresentaram teores mais elevados de ureia, com maior taxa de passagem ruminal, evidenciando maior escape de amônia do ambiente ruminal. Os valores de A.U foram baixos, mesmo dentro do recomendado, possivelmente pelo processo de extrusão, pois a proteína e fibra tornam-se mais solúveis, aumentando a taxa de passagem e diminuindo o aproveitamento do nitrogênio pelos microrganismos.

As concentrações de proteínas totais ficaram abaixo dos valores de referência, onde segundo Rowlands (1980) a concentração de proteína total pode ser influenciada por desequilíbrio hepático, quantidade de aminoácidos na ração e por parasitismo. Contudo, não houve problemas no estudo e a ração continha proteína suficiente, como observado na tabela 1. Uma hipótese seria que pelo processo de extrusão, há maior solubilidade da proteína no rúmen, aumentando a taxa de passagem e diminuindo o aproveitamento de proteína pelos microrganismos. Este fato poderia explicar também os valores referentes aos metabólitos energéticos, em que os baixos valores para triglicerídeos e colesterol no sangue, podem ter sido influenciados pela alta passagem do alimento no trato gastrointestinal reduzindo a produção de ácido acético, que é precursor da síntese de gordura em ruminantes.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do Foragge® mantém a concentração dos metabólitos energéticos e proteicos no sangue, com valores similares ao encontrado no grupo recebendo silagem de milho, não prejudicando nutricionalmente estes animais, sendo uma alternativa de substituição da silagem de milho para produção ovina.

## REFERÊNCIAS

GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O.; RIBEIRO, L.A. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre, 2000. p. 23-30.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. New York: Academic Press, 2008.

KRUSKAL, W.H.; WALLIS, W.A. Use of ranks in one-criterion variance analysis. *Journal American Statistical Association*, v. 47, 1952. p. 583-621.

ROWLANDS, G.J. A review of variations in the concentrations of metabolites in the blood of beef and dairy cattle associated with pathology, nutrition and disease, with particular reference to the interpretation of metabolic profiles. *World Rev. Nutr. Diet.* 35, 172-235, 1980.

SALMAN, A.K.D. **Utilização da amireia na alimentação de ruminantes**. 1 ed. Porto Velho, RO: Embrapa Rondônia, 2008. 21p. (Embrapa Rondônia. Documentos, 126).



## Correlações entre produção e composição do leite com consumo por vacas lactantes em pastagem tropical

Zeliana Fernandes de Oliveira<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>3</sup>; Fabricio Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elves Souza Cardoso<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>6</sup>; Angélica Francelina Sampaio<sup>1</sup>; Mario Alves Barbosa Júnior<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí (UESPI); <sup>3</sup>Doutoranda pela Escola Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal de Goiás, Goiânia; <sup>6</sup>Doutoranda em Zootecnia pela Universidade Federal de Pernambuco, Recife.; <sup>8</sup>Mestrando em Zootecnia na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí, Brasil

**Resumo:** Objetivou-se avaliar Correlações entre produção e composição do leite com consumo por vacas lactantes em pastagem. O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, situado em Jequié/BA. O trabalho de campo foi realizado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema intermitente de piquetes com dois dias de ocupação e 24 dias de descanso. A área foi composta de dois centros de descanso dos animais, composta com bebedouro automático, saleiro e sombreamento à vontade. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 repetições, sendo cada repetição composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. O experimento teve duração de 75 dias, divididos em cinco períodos de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às dietas experimentais e cinco dias para coleta de dados. Os dados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0). Houve ausência de correlação entre a PL, PLC<sup>3,5%</sup>, ECC, GOR, GOR (kg) e PTN e consumo de nutrientes ( $P > 0,05$ ). A proporção da entrada de cada nutriente está relacionada com a forma como os microrganismos a assimilam, resultando em reações bioquímicas e fisiológicas diversas. Assim, a ausência pode ser explicada pela provável síntese *do novo* causada pela concentração de acetato e  $\beta$ -hidroxibutirato circulantes, que são captadas pelo epitélio da glândula mamária. A correlação negativa entre a PTN (kg) e os consumos de FDN, CNF e NDT ( $P < 0,05$ ) se deu provavelmente pela inclusão de fonte de gordura proveniente do caroço de algodão.

**Palavras-chave:** bovino; concentrado; pasto

## Correlations between milk production and composition with consumption by lactating cows in tropical pasture

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the correlation between milk production and milk composition with suckling cows. The experiment was conducted at Fazenda Rancho Santana, located in Jequié. Fieldwork was carried out in an area of two hectares, divided into 13 paddocks of approximately 0.15 hectares each, formed of *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. The intermittent picket system was used with two days of occupation and 24 days of rest. The area was composed of two animal resting centers, composed with automatic watering, salt shaker and shading at will. A completely randomized design was used with 50 replicates, each repetition consisting of a  $\frac{3}{4}$  Dutch  $\pm$   $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro lactating cow, in the middle lactation, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55, 2$  kg. The experiment lasted 75 days, divided into five periods of 15 days, with 10 days for adaptation of the experimental diets and five days for data collection. The data were statistically analyzed using Pearson's linear correlations at 0.95 probability using the SAEG - Statistical and Genetic Analysis System (version 9.0). There was no correlation between PL, PLC<sup>3.5%</sup>, ECC, GOR, GOR (kg) and PTN and nutrient intake ( $P > 0.05$ ). The proportion of the input of each nutrient is related to the way the microorganisms assimilate it, resulting in diverse biochemical and physiological reactions. Thus, the absence can be explained by the probable synthesis of the new one caused by the concentration of circulating acetate and  $\beta$ -hydroxybutyrate, which are captured by the epithelium of the mammary gland. The negative correlation between NNT (kg) and NDF, CNF and NDT ( $P < 0.05$ ) intake was probably due to the inclusion of a fat source from cottonseed

**Keywords:** bovine; concentrate; pasture

### INTRODUÇÃO

A produção e a composição do leite de vacas são altamente influenciadas pela alimentação, que, por sua vez, pode alterar os padrões de comportamento alimentar. O consumo de matéria seca por vaca deve atender às suas exigências de manutenção, produção de leite e, ainda, de composição do leite.

O conhecimento sobre o consumo e a digestibilidade dos nutrientes presentes nas dietas pode auxiliar na determinação de quais alimentos podem ser utilizados em conjunto, buscando alcançar a interação positiva e atingir as exigências nutricionais de maneira adequada além de propiciar a redução do custo da alimentação (GERON et al., 2012). Objetivou-se avaliar correlações entre produção e composição do leite com consumo por vacas lactantes em pastagem

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar correlações entre produção e composição do leite com consumo por vacas lactantes em pastagem

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, situado em Jequié/BA. O trabalho de campo foi realizado numa área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado o sistema intermitente de piquetes com dois dias de ocupação e 24 dias de descanso. A área foi composta de dois centros de descanso dos animais, composta com bebedouro automático, saleiro e sombreamento à vontade. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado com 50 repetições, sendo cada repetição composta por uma vaca lactante  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Estes animais foram suplementados com ração concentrada à base de milho moído, farelo de soja, caroço de algodão e ureia, com diferentes composições do suplemento, visando promover alterações na resposta animal, possibilitando assim as análises. O manejo diário das vacas começou às cinco horas e trinta minutos, quando retornaram da pastagem para a realização da primeira ordenha, e a segunda ordenha foi iniciada às 16 horas e trinta minutos. A ordenha foi realizada de forma mecânica (tipo balde ao pé, modelo fila indiana com fosso). O suplemento foi fornecido logo após as ordenhas, em cocho tipo meia-bombona com disponibilidade de 100 cm lineares por animal. O experimento teve duração de 75 dias, divididos em cinco períodos de 15 dias, sendo 10 dias para adaptação dos animais às dietas experimentais e cinco dias para coleta de dados. O consumo de MS foi obtido através da seguinte equação:  $CMS = \{[(PF * CIFZ) - IS] / CIFR\} + CMSS$ . Em que CMS é o consumo de matéria seca ( $kg \cdot dia^{-1}$ ); PF é a produção fecal ( $kg \cdot dia^{-1}$ ); CIFZ é a concentração do indicador presente nas fezes ( $kg \cdot kg^{-1}$ ); IS é o indicador presente no suplemento ( $kg \cdot dia^{-1}$ ); CIFR é a concentração do indicador presente na forragem ( $kg \cdot kg^{-1}$ ) e o CMSS é o consumo de matéria seca do suplemento ( $kg \cdot dia^{-1}$ ). As amostras do concentrado, pastejo simulado e das fezes foram pré-secadas em estufa de ventilação forçada de  $55^{\circ}C$  por 72 horas. O teor de matéria seca (Protocolo 967,03), nitrogênio total (Protocolo 981,10), matéria mineral (Protocolo, 942,05) e extrato etéreo (Protocolo 942,05) foi determinado de acordo com o método da AOAC (1997). O teor de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína (FDNcp) foi estimado de acordo com Licitra et al. (1996). Em virtude da presença de ureia, os carboidratos não fibrosos (CNF) foram obtidos por intermédio da equação proposta por Hall (2000):  $100 - (\%PB - \%PB \text{ derivada da ureia} + \% \text{ de ureia}) + \%FDNcp + \%EE + \%Cinza$ . Os teores de nutrientes digestíveis totais (NDT) e energia metabolizável serão obtidos pela equação  $NDT = PBD + FDND + CNFD + (2,25 \times EED)$ , em que PBD, FDND, CNFD e EED significam, respectivamente, consumos de PB, FDN, CNF e EE digestíveis. A produção de leite foi avaliada do 11<sup>o</sup> ao 14<sup>o</sup> dia de cada período experimental. O cálculo da produção de leite corrigida para 3,5% de gordura (PLc) foi realizado utilizando-se a seguinte fórmula (TYRRELL & REID, 1965):  $PLc = 12,82 * Pgor + 7,13 * Pptn + 0,323 * PL$ , em que: PL = produção de leite,  $kg \cdot dia^{-1}$ ; Pgor = produção de gordura,  $kg \cdot dia^{-1}$ ; e Pptn = produção de proteína,  $kg \cdot dia^{-1}$ .

Os dados foram analisados estatisticamente por meio de correlações lineares de Pearson a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve ausência de correlação entre a PL,  $PLC^{3,5\%}$ , ECC, GOR, GOR (kg) e PTN e consumo de nutrientes ( $P > 0,05$ ). A proporção da entrada de cada nutriente está relacionada com a forma como os microrganismos a assimilam, resultando em reações bioquímicas e fisiológicas diversas. Assim, a ausência pode ser explicada pela provável síntese *do novo* causada pela concentração de acetato e  $\beta$ -hidroxibutirato circulantes, que são captadas pelo epitélio da glândula mamária. Por outro lado, estudos indicam que a energia limita a produção de leite em vacas leiteiras em pastejo (VOLTOLINI et al., 2010).

Tabela 3. Correlações entre produção e composição do leite com consumo por vacas lactantes em pastagem tropical

Item	CMS <sup>1</sup>	CMSF <sup>2</sup>	CPB <sup>3</sup>	CFDN <sup>4</sup>	CEE <sup>5</sup>	CCNF <sup>6</sup>	CNDT <sup>7</sup>
PL <sup>8</sup>	-0,35 (0,0442)	-0,35 (0,0439)	---	-0,36 (0,0375)	---	---	-0,38 (0,0320)
PLC <sup>3,5%9</sup>	---	---	---	---	---	---	---
ECC <sup>10</sup>	---	---	---	---	---	---	---
GOR <sup>11</sup>	---	---	---	---	---	---	---
GOR (kg) <sup>12</sup>	---	---	---	---	---	---	---
PTN <sup>13</sup>	---	---	---	---	---	---	---
PTN (kg) <sup>14</sup>	---	---	---	-0,35 (0,0449)	---	-0,36 (0,0386)	-0,36 (0,0369)
ESD <sup>16</sup>	---	---	---	---	---	---	---
EST <sup>17</sup>	---	---	---	---	---	---	---

<sup>1</sup>Consumo de matéria seca da forragem (kg/dia); <sup>2</sup>Consumo de matéria seca (kg/dia); <sup>3</sup>Consumo de proteína bruta (kg/dia); <sup>4</sup>Consumo de fibra em detergente neutro (kg/dia); <sup>5</sup>Consumo de extrato etéreo (kg/dia); <sup>6</sup>Consumo de carboidratos não fibrosos (kg/dia);

<sup>7</sup>Consumo de nutrientes digestíveis totais (kg/dia); <sup>8</sup>Produção de leite (kg/dia); <sup>9</sup>Produção de leite corrigido para 3,5% de gordura

---

(kg/dia); <sup>10</sup>Escore de condição corporal (pontos); <sup>11</sup>Gordura (%); <sup>12</sup>Produção de gordura (kg/dia); <sup>13</sup>Proteína (%); <sup>14</sup>Produção de proteína (kg/dia); <sup>15</sup>Densidade (kg/L); <sup>16</sup>Extrato seco desengordurado (%); <sup>17</sup>Extrato seco total (%).

---

A correlação negativa entre a PTN (kg) e os consumos de FDN, CNF e NDT ( $P < 0,05$ ) se deu provavelmente pela inclusão de fonte de gordura proveniente do caroço de algodão. Estudos de Lopes et al. (2017) mostraram que a gordura dietética, incluída a partir de ingredientes oleaginosos, tem um efeito prejudicial sobre a concentração de proteínas do leite, por resultar em depressão da síntese de proteínas microbianas no rúmen.

## CONCLUSÃO

As variáveis que correlacionam produção e composição de leite e consumo, bem como a digestibilidade mostram estar pouco associadas, tornando necessário o aprofundamento de estudos para avaliar quais fatores podem estar associados com eles, a fim de estimá-los através de equações matemáticas.

## REFERÊNCIAS

AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official methods of analysis**, 16th Ed. AOAC Int., Arlington, VA, 1997.

LOPES, J.C.; HARPER, M.T.; GIALLONGO, F.; OH, J.; SMITH, L.; ORTEGA-PEREZ, A.M.; HARPER, S.A.; MELGAR, A.; KNIFFEN, D.M.; FABIN, R.A.; HRISTOV, A.N. Effect of high-oleic-acid soybeans on production performance, milk fatty acid composition, and enteric methane emission in dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.100, p.1-14, 2017.

MARTINS, S.C.S.; CARVALHO, G.G.P.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; LEITE, L.C.; NICORY, I.M.C. Correlação entre produção e composição do leite e comportamento ingestivo de vacas lactantes alimentadas com dietas contendo silagens de cana-de-açúcar. **Semina: Ciências Agrárias**, vol. 36, n. 1, pp. 2155-2163, 2015.

GERON, L.J.V.; MEXIA, A.A.; GARCIA, J.; ZEOULA, L.M.; GARCIA, R.R.F.; MOURA, D.C. Desempenho de cordeiros em terminação suplementados com caroço de algodão (*Gossypium hirsutum* L.) e grão de milho moído (*Zea mays* L.). **Archives of Veterinary Science**, v.17, p.34-42, 2012.

VOLTOLINI, T.V.; SANTOS, F.A.P.; MARTINEZ, J.C.; IMAIZUMI, H.; CLARINDO, R.L.; PENATI, M.A. Milk production and composition of dairy cows grazing elephant grass under two grazing intervals. **Brazilian Journal of Animal Science**, v.39, p.121-127, 2010.



## Consumo e digestibilidade aparente por ovelhas recebendo diferentes proporções de Foragge® 52,5% fibra de cana substituindo silagem de milho

Débora Adriana de Paula Silva<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>2</sup>; Gilberto de Lima Macedo Junior<sup>3</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>2</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>2</sup>; Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>2</sup>; Thauane Ariel Valadares de Jesus<sup>1</sup>; Marco Tulio Santos Siqueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do Curso de Bacharelado em Zootecnia da Universidade Federal de Uberlândia; <sup>2</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Federal de Uberlândia; <sup>3</sup>Professor do curso de Bacharelado em Zootecnia FAMEV/UFU, Uberlândia - MG

**Resumo:** A extrusão é um processo que altera a forma física da ração buscando melhorias no manejo e digestibilidade do alimento. O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da utilização de diferentes proporções do volumoso extrusado Foragge® 52,5% fibra de cana em substituição à silagem de milho sobre o consumo de matéria seca e digestibilidade aparente por ovelhas da raça Santa Inês. Para isso realizou-se experimento na Universidade Federal de Uberlândia no mês de abril de 2017, utilizando vinte animais com idade superior a três anos, peso médio de 54,5 kg, alocadas em gaiolas metabólicas distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso. Utilizou-se cinco tratamentos sendo eles diferentes proporções de inclusão do Foragge® na dieta, com quatro repetições. As relações de Foragge®:silagem utilizadas foram 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 e 100% silagem. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia para os animais, às 08:00 e às 16:00. Os animais que receberam maior quantidade de Foragge® apresentaram maior consumo de matéria seca que os que receberam apenas silagem, contudo não houve alterações na digestibilidade aparente da matéria seca. Os valores de consumo de água, volume de urina, densidade da urina, peso das fezes em matéria natural e seca, escore fecal e matéria seca das fezes também não apresentaram diferença em função dos tratamentos.

**Palavras-chave:** matéria seca; nutrição; ruminantes

## Consumption and apparent digestibility by sheep receiving different proportions of Foragge® 52.5% cane fiber replacing corn silage

**Abstract:** The extrusion is a process that alters the physical form of the feed seeking improvements in the handling and digestibility of the food. The objective of this work was to evaluate the effect of the different proportions of the extruded roughage Foragge® 52.5% cane fiber in substitution of corn silage on the dry matter intake and apparent digestibility of sheep. For this, an experiment was carried out at the Federal University of Uberlândia in April 2017, using twenty animals over three years old, with an average weight of 54.5 kg, allocated in metabolic cages distributed in a completely randomized design. Five treatments were used, being different proportions of inclusion of Foragge® in the diet, with four replications. The proportions of Foragge®: silage used were 80:20, 60:40, 40:60, 20:80 and 100% silage. The food was offered twice a day for the animals at 08am and 4pm. The animals that received the most amount of Foragge® presented higher consumption than those that received only silage, however there were no changes in the apparent dry matter digestibility. The values of water consumption, urine volume, urine density, feces weight in natural and dry matter, faecal score and dry matter of faeces also did not present differences between treatments.

**Keywords:** dry matter; nutrition; ruminants

### INTRODUÇÃO

A modernização dos sistemas de produção é um fator importantíssimo para que cada vez mais as práticas de manejo sejam adequadas ao necessário a fim de gerar melhor desempenho dos animais e maior retorno financeiro (CARDOSO et al., 2006). A extrusão consiste no cozimento do alimento em alta pressão (30 a 60 atm), com umidade e temperatura controladas num processo que leva em torno de 30 segundos, resultando num produto final uniforme, altamente palatável e que facilita o manejo alimentar. Além disso ocorre melhora na digestibilidade do alimento, já que as proteínas são desnaturadas, o amido é gelatinizado e a parede celular fragmentada (SOUZA E LEONEL, 2010).

### OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi analisar os efeitos da utilização de diferentes proporções de Foragge® em substituição a silagem de milho nos parâmetros digestivos e consumo de ovelhas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de ovinos e caprinos da Universidade Federal de Uberlândia – MG no mês de abril de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas da raça Santa Inês, não gestantes, com idade média acima de três anos e peso corporal médio de 54,5 kg, alojadas em gaiolas metabólicas individuais, equipadas com comedouro, bebedouro, saleiro, piso ripado e artefato de separação de fezes e urina, em galpão de alvenaria coberto por telhas de barro. O período experimental teve duração de quinze dias, onde dez dias eram referentes à adaptação dos animais a ração e nos outros cinco dias eram realizados as coletas e avaliações dos dados.

Os animais receberam volumoso extrusado Forrage® 52,5% fibra de cana, feito a partir da parte aérea da planta (tabela 1) em substituição à silagem de milho em diferentes proporções, sendo estas 80% Forrage® e 20% silagem, 60% Forrage e 40% silagem, 40% Forrage e 60% silagem, 20% Forrage e 80% silagem e 100% silagem.

A deita foi fornecida duas vezes ao dia para os animais, às 08:00 e às 16:00, tendo água e sal mineral ad libitum. Diariamente, foram realizadas as pesagens do ofertado e das sobras de cada animal para determinar o consumo. As sobras eram mensuradas e sempre que os valores eram iguais à zero, aumentou-se a quantidade fornecida em 10% até atingir sobra equivalente a 10% do ofertado.

**Tabela 1.** Composição bromatológica do Forrage®<sup>1</sup> e silagem de milho<sup>2</sup>

Nutriente	Forrage® (%)	Silagem de milho (%)
Matéria Seca	92,62	33,25
Proteína Bruta	9,81	xxx
Fibra em Detergente Neutro	32,27	xxx
Nutrientes Digestíveis Totais	71,34	xxx

<sup>1</sup>Valores fornecidos pelo fabricante; o material fibroso utilizado no processo de extrusão é composto pelas folhas da parte aérea da cana-de-açúcar. <sup>2</sup>Dados obtidos através de análise das amostras coletadas no experimento.

Durante o experimento foram analisados: total de matéria seca ingerida e total de fezes excretadas em intervalos de 24 horas. Para isso, a ração, as sobras e as fezes foram quantificadas diariamente no mesmo horário. As amostras de sobras, ofertado e fezes coletadas foram secas em estufa primeiramente a 55° por 72 horas e depois a 105° por 24 horas para obter a matéria seca definitiva.

Para determinar o escore fecal, foi seguido o proposto de Gomes (2008). Foram pesadas as fezes em balança com 2g de precisão e em seguida coletadas para que se determinasse a matéria seca através da secagem em estufa, possibilitando o cálculo da digestibilidade da matéria seca (DMS) através da fórmula:  $DMS = ((CMS - PFMS) / CMS) \times 100$ . Onde: CMS = consumo de matéria seca (kg/dia); PFMS = peso das fezes na matéria seca (kg/dia). O volume da urina foi coletado em baldes e medido utilizando proveta graduada, além da densidade, através do refratômetro. O consumo de água foi medido através da diferença entre a quantidade ofertada pela quantidade residual.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e quatro repetições. As médias dos tratamentos foram comparadas por estudo de regressão ao nível de significância de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Podemos observar que o parâmetro que mais sofreu alterações no experimento foi o consumo de matéria seca dos animais por peso vivo (CMS/PV) (Tabela 2). Todos os animais que tiveram inclusão do Forrage® na dieta apresentaram maior CMS do que os que receberam só silagem. De acordo com o NRC (2007), o CMS ideal para ovelhas adultas em manutenção é de 1,83% em relação ao peso vivo, ou seja, pode-se observar que os animais consumindo silagem de milho e Forrage® tiveram CMS acima do valor recomendado, fato que pode ser explicado pela forma física da ração ofertada. O processo de extrusão diminui o tamanho da partícula de fibra da matéria prima utilizada, promovendo maior solubilidade e aumentando a taxa de passagem, fazendo com o que o alimento fique menos tempo no rúmen, fermentando mais rápido e aumentando consequentemente a ingestão. A forma física do Forrage® também o torna mais palatável para o animal, influenciando nesse aumento. A fibra contida no Forrage® vem da parte aérea da cana de açúcar e com a extrusão a partícula fibrosa é moída a aproximadamente 2mm, o que aumenta a taxa de passagem do alimento, aumentando também a capacidade de ingestão do animal, por menor enchimento ruminal. O aumento do consumo se relaciona à quantidade de Forrage® presente na dieta – quanto maior a quantidade de Forrage® maior CMS, com destaque para o tratamento 80:20 que apresentou o maior valor. O aumento no consumo em função da maior taxa de passagem normalmente inferiria em uma menor digestibilidade da matéria seca (DMS) (LOUSADA JR. et al., 2005), entretanto não houve alterações nos valores de DMS obtidos pois, a fibra contida no Forrage® é altamente fermentável ou seja, embora haja aumento na taxa de passagem o animal é capaz de digerir o alimento que ingere.

Não houve diferença entre os tratamentos para valores de consumo de água, porém a ingestão foi menor do que o recomendado pelo NRC (2007) que é de 3 a 6 litros, destacando-se o tratamento 100% silagem que apresentou um valor muito reduzido se considerado a recomendação do NRC. Com relação ao volume e densidade da urina podemos observar que também não houveram alterações.

**Tabela 2:** Consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em relação do peso vivo (CMS/PV), consumo de matéria seca em relação ao peso metabólico (CMS/PM), digestibilidade aparente da matéria seca (DMS), consumo de água (CH<sub>2</sub>O), consumo de água por consumo de matéria seca (CH<sub>2</sub>O/CMS), volume de urina (VU), densidade da urina (DSD), peso das fezes em matéria seca (FMS), matéria seca das fezes (MSF), escore fecal (EF) e peso das fezes em matéria natural (FMN) em função dos tratamentos.

Tratamento	CMS (g)	CMS/PV <sup>1</sup> (%)	CMS/PM (g/kg PV <sup>0,75</sup> )	DMS (%)	CH <sub>2</sub> O (L)	CH <sub>2</sub> O/CMS (L/kg)
80F:20S	1,67	4,58	94,20	65,10	2,89	1,71
60F:40S	1,63	2,88	79,03	62,32	2,21	1,28
40F:60S	1,65	2,90	79,64	62,91	2,46	1,50
20F:80S	1,34	2,41	65,90	64,73	1,76	1,31
100% S	1,19	2,18	59,32	63,52	1,43	1,19
MG	1,50	2,83	76,67	63,78	2,18	1,41
CV	19,24	15,44	14,29	10,50	39,39	39,71
Tratamento	VU (L)	DSD (kg/L)	FMS (g)	MSF (%)	EF*	FMN (kg)
80F:20S	0,722	1,0294	0,615	36,31	2,24	1,72
60F:40S	0,626	1,0260	0,623	32,60	2,75	1,97
40F:60S	0,702	1,0270	0,608	33,52	2,10	1,81
20F:80S	0,787	1,0232	0,482	33,38	2,30	1,52
100% S	0,961	1,0135	0,423	36,74	2,20	1,21
MG	0,757	1,0240	0,553	34,59	2,31	1,65
CV	39,53	0,81	23,44	13,71	20,22	23,44

MG= média geral; CV= coeficiente de variação. \*Estatística não paramétrica, utilizando teste de Kruskal e Wallis. <sup>1</sup>Y = 3,767500-0,016625x R<sup>2</sup>= 92,02%

Com relação às fezes novamente não houve diferenças nos pesos em matéria natural e matéria seca, assim como na porcentagem de matéria seca. O escore fecal permaneceu em torno da média geral (2,31), valores considerados fezes normais por Gomes (2008).

## CONCLUSÃO

A inclusão do Foragge<sup>®</sup> na dieta aumenta o consumo sem interferir na digestibilidade da matéria seca, demonstrando ser uma opção viável para substituir a silagem de milho em até 80%.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, Adriano Ramos et al. Comportamento ingestivo de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de fibra em detergente neutro. *Ciência Rural*, v. 36, n. 2, p. 604-609, 2006.

GOMES, S. P. Tamanho de partícula do volumoso e frequência de alimentação sobre aspectos nutricionais e do metabolismo energético em ovinos. 2008. 83 p. Tese de Doutorado em. Escola de Veterinária-Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

LOUSADA JUNIOR, J. E. et al. **Consumo e digestibilidade aparente de subprodutos do processamento de frutas em ovinos.** Embrapa Caprinos e Ovinos-Artigo em periódico indexado (ALICE), 2005.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of sheep.** 6. ed. Washington: National Academy of Science, 2007. 99 p.

SOUZA, Luciana Bronzi de; LEONEL, Magali. Efeito da concentração de fibra e parâmetros operacionais de extrusão sobre as propriedades de pasta de misturas de fécula de mandioca e polpa cítrica. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, v. 30, n. 3, 2010.



## Efeito da utilização de volumoso extrusado com diferentes níveis de fibra e silagem de milho sobre metabólitos sanguíneos de ovinos

Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>1</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>2</sup>; Karla Alves de Oliveira<sup>2</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>2</sup>; Laura Ferrari Monteiro Veranis<sup>1,2</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>1,3</sup>; Adriana Lima Silva<sup>1,4</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>1,4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>3</sup>Professor Associado FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>4</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.

**Resumo:** O processo de extrusão envolve umidade, pressão, temperatura e atrito mecânico, alterando a estrutura original do alimento podendo favorecer o seu aproveitamento. O estudo do perfil metabólico traz o conhecimento em relação aos efeitos benéficos ou não que determinada dieta pode trazer ao sistema de produção animal. Este trabalho teve como objetivo avaliar o perfil metabólico energético e proteico de ovelhas recebendo dietas a base de volumoso extrusado (Foragge<sup>®</sup>) com diferentes níveis de fibra e silagem de milho. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com 20 ovelhas mestiças com peso médio de 66 kg e idade média de quatro anos. Os animais foram divididos em cinco tratamentos, sendo eles: volumoso extrusado com diferentes níveis de fibra de capim *brachiaria* (52,5% VMAX; 60%; 65% e 70%) e silagem de milho. O volumoso extrusado Foragge<sup>®</sup> 52,5% VMAX continha em sua composição virginiamicina como aditivo. As coletas de sangue foram realizadas no primeiro, terceiro e último dia da fase experimental. Os metabólitos proteicos analisados foram ácido úrico, creatinina, albumina, proteínas totais e ureia e os metabólitos energéticos analisados foram colesterol e triglicérides. Houve efeito da utilização de volumoso extrusado e silagem de milho sobre ureia nos tratamentos com menores porcentagens de fibra (52,5 e 60%) com valores próximos ao limite superior, albumina esteve acima dos valores de referência e proteínas totais levemente abaixo do limite inferior, porém sem apresentar indícios de deficiência de proteína nas dietas. Para os metabólitos energéticos, houve efeito nos triglicérides onde observou-se valores acima da referência para silagem de milho. Conclui-se que o uso do Foragge<sup>®</sup> em comparação a silagem de milho altera a concentração dos metabólitos, sem influenciar os animais nutricionalmente, sendo uma alternativa para substituição total da silagem de milho como fonte de volumoso no sistema de criação.

**Palavras-chave:** energético; proteico; ruminante

## Effect of the use of extruded roughage with different levels of fiber and corn silage on sheep blood metabolites

**Abstract:** The extrusion process involves moisture, pressure, temperature and mechanical friction, altering the original structure of the food and favoring its utilization. The study of the metabolic profile brings the knowledge regarding the beneficial effects or not that determined diet can bring to the system of animal production. This work aimed to evaluate the energetic and protein metabolic profile of sheep receiving diets based on extruded (Foragge<sup>®</sup>) with different levels of fiber and corn silage. The experiment was carried out in a completely randomized design with 20 crossbred ewes with mean weight of 66 kg and mean age of four years. The animals were divided into five treatments: extruded rations with different levels of *brachiaria* grass (52.5% VMAX, 60%, 65% and 70%) and corn silage. Foragge<sup>®</sup> 52.5% VMAX extruded feed contained virginiamycin as an additive. Blood samples were collected on the first, third and last day of the experimental phase. The protein metabolites analyzed were uric acid, creatinine, albumin, total proteins and urea and the energetic metabolites analyzed were cholesterol and triglycerides. There was an effect of the use of extruded rations with different fiber contents and corn silage on urea in the treatments with lower fiber percentages (52.5 and 60%) with values near the upper limit, albumin was above the reference values and total proteins slightly below the lower limit, but with no evidence of protein deficiency in the diets. For energy metabolites, there was an effect on triglycerides where values above the reference for corn silage were observed. It was concluded that the use of Foragge<sup>®</sup> in comparison to corn silage alter the concentration of the metabolites, without influencing the animals nutritionally, being an alternative for total replacement of corn silage as a source of bulking in the breeding system.

**Keywords:** energetic; proteic; ruminants

### INTRODUÇÃO

O perfil metabólico dos animais permite que se conheça algum tipo de disfunção e desbalanço nutricional por meio das concentrações sanguíneas de determinados metabólitos proteicos (proteínas totais, albumina, creatinina, ácido úrico e ureia) e

energéticos (colesterol e triglicerídeos), podendo através de seu conhecimento buscar a possibilidade de correções de manejo nutricional com base nesses metabólitos (PENNA JÚNIOR, 2010). O processo de extrusão consiste em uma combinação de umidade, pressão (30 a 60 atm), temperatura entre 130 e 150°C e atrito mecânico, que resulta em alterações físico-químicas como redução da partícula do ingrediente, gelatinização do amido e inativação dos fatores anti-nutricionais (CHENG; HARDY, 2003).

## OBJETIVOS

O presente trabalho foi conduzido para avaliar o efeito do volumoso extrusado com diferentes teores de fibra e virginiamicina em comparação a utilização de silagem de milho sobre a concentração dos metabólitos proteicos em ovelhas mestiças.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental Capim Branco, no setor de ovinos e caprinos da Universidade Federal de Uberlândia, MG, no mês de agosto de 2017 com duração de quinze dias, sendo dez dias para adaptação dos animais às dietas e cinco dias de coleta de dados. Foram utilizadas vinte ovelhas com peso corporal médio de 64 kg e idade média de quatro anos alojadas em gaiolas metabólicas individuais, equipadas com comedouro, bebedouro, saleiro, piso ripado e artefato de separação de fezes e urina.

As dietas correspondiam a cinco grupos de tratamentos, sendo: volumoso extrusado Foragge® com 52,5% VMAX (virginiamicina como aditivo); 60%; 65% e 70% de fibra de capim braquiária e silagem de milho sendo quatro animais por tratamento. A composição bromatológica dos volumosos extrusados e da silagem fornecidas aos animais está apresentada na tabela 1. O alimento foi fornecido duas vezes ao dia as oito horas da manhã e as quatro horas da tarde.

A coleta de sangue foi feita no primeiro, terceiro e último dia do período experimental e posteriormente feita média dos valores. Todas as coletas foram realizadas na parte da manhã com os animais em jejum, através de venopunção jugular com auxílio de Vacuntainer® acoplado a tubo sem anticoagulante. Logo após a coleta do sangue, as amostras foram centrifugadas a 3500 RPM por 10 minutos para posterior processamento em analisador semiautomático Bioplus 2000 utilizando kit comercial da LabTest®. Os metabólitos proteicos analisados foram albumina, proteína total, creatinina, ureia e ácido úrico além de colesterol e triglicerídeos.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, sendo cinco tratamentos com quatro repetições. Para comparações das médias obtidas foi adotado o teste SNK com significância de 5%.

Tabela 1. Composição bromatológica dos tratamentos (\*Foragge® e silagem de milho)

Nutriente	Foragge® 52,5% VMAX	Foragge® 60%	Foragge® 65%	Foragge® 70%	Silagem de milho
MS (% na MN)	91,00	91,2	91,5	91,00	28,02
PB %	18,00	7,67	7,65	6,67	xxx
FDN %	43,5	50,33	53,59	64,44	xxx
CNF %	43,42	35,96	32,62	23,67	xxx
NDT %	61,00	65,81	63,91	64,44	xxx
Virginiamicina (mg/Kg)	30,00	Xxx	Xxx	Xxx	xxx

MS = Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; CNF = Carboidrato não fiboso; NDT= Nitrogênio Digestivo Total. \*Valores fornecidos pelo fabricante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que os valores referentes aos metabólitos proteicos (tabela 2) como a albumina apresentou acima dos valores de referência adotados por Kaneko et al. (2008). A albumina é um indicador para determinar o estado nutricional proteico, de modo que valores persistentemente baixos sugerem inadequado consumo proteico (WITTEWER et al., 2000), onde no estudo observa-se valores um pouco acima da referência, mostrando não haver influência sobre os resultados.

Os valores referentes ao grupo tratado com silagem de milho para análise de triglicerídeos apresentaram os maiores valores do estudo, isso possivelmente porque alimentos volumosos são responsáveis por maior produção de ácido acético no rúmen que é precursor da síntese de gordura em ruminantes, apresentando menor taxa de passagem ficando mais tempo retido no ambiente ruminal aumentando assim a produção de AGV's, especialmente ácido acético pelo aumento da produção de microrganismos celulolíticos no rúmen. Contudo, os alimentos extrusados são compostos por volumoso (capim braquiária), talvez o processo de extrusão pela diminuição da partícula do ingrediente, a gelatinização dos carboidratos e a quantidade de fibra nesses produtos possam ter influenciado nos valores dos metabólitos energéticos comparados a silagem de milho. Os valores de colesterol mantiveram-se dentro da referência.

Ácido úrico e proteínas totais apresentaram valores dentro da referência para todos os tratamentos trabalhados e para ureia observou-se diferença estatística, possivelmente pela menor quantidade de fibra nos tratamentos 52,5 e 60%, apresentando maior degradação e taxa de passagem. Dessa forma tem-se maior escape de amônia do ambiente ruminal comparado aos tratamentos com maior quantidade de fibra.

Proteínas totais e albumina apresentaram valores próximos da referência, mostrando que não houve distúrbios proteicos nas dietas trabalhadas.

No presente estudo os animais estavam alocados em gaiolas metabólicas, onde havia limitação de atividade física, assim foram observadas baixas concentrações de creatinina (responsável por armazenar energia muscular), mostrando que o gasto energético era baixo.

Tabela 2. Concentração média (mg/dL) dos metabólitos proteicos e energéticos em função dos tratamentos.

Tratamentos	Á.U <sup>1</sup> (mg/dL)	Creat. (mg/dL)	Album. (g/dL)	Prot.T (g/dL)	Ureia <sup>2</sup> (mg/dL)	Triglic. (mg/dL)	Coles. (mg/dL)
Foragge <sup>®</sup> 52,5% VMAX	0,12AB	0,79	3,42	5,70	40,20A	17,00B	61,08
Foragge <sup>®</sup> 60%	0,06B	0,85	3,55	5,61	38,40A	15,91B	57,16
Foragge <sup>®</sup> 65%	0,19AB	0,81	3,66	5,39	33,14AB	19,83B	54,33
Foragge <sup>®</sup> 70%	0,07B	0,79	3,37	5,47	31,95AB	14,50B	58,24
Silagem	0,29A	0,84	3,06	5,49	26,05B	32,66A	63,25
MG	0,015	0,81	3,41	5,54	33,95	19,98	58,81
CV	XXX	8,82	9,96	5,74	19,11	27,22	16,07
VR*	0,0-1,9	1,2-1,9	2,4-3,0	6,0-7,9	17,1-42,8	17,6-24,0	52-76

AU = ácido úrico; Creat = creatinina; Album = albumina; Prot.T = proteínas totais; Triglic = triglicerídeos; Coles: colesterol; MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Valores de ureia, utilizou-se estatística não paramétrica utilizando teste de Kruskal - Wallis.; VR\*: valores de referência segundo Kaneko Harvey e Bruss (2008).

## CONCLUSÃO

O produto comercial Foragge<sup>®</sup> pode substituir o uso de silagem de milho, pois apresentou perfil metabólico semelhante sem afetar nutricionalmente os animais.

## REFERÊNCIAS

CHENG, Z.J.; HARDY, R.W. **Effects of extrusion processing of feed ingredients on apparent digestibility coefficients of nutrients for rainbow trout (*Oncorhynchus mykiss*)**. Aquaculture nutrition, v.9, p.77-83, 2003.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. New York: Academic Press, 2008.

PENNA JÚNIOR, C.O. **Perfil Metabólico Energético em dois Grupos Genéticos de Vacas Holandês x Gir de Segunda Ordem de Parição em Dois Períodos da Lactação na Época da Seca nos Trópicos**. 2010. 65 f. Monografia (Especialização) - Curso de Zootecnia, Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Espírito Santo, Alegre, 2010.

WITTWER, F.; REYES, J.M.; OPITZ, H. **Determinación de urea en muestras de leche de rebaños bovinos para el diagnóstico de desbalance nutricional**. Archivo Medico Veterinario. 2000; 25:165-172.



## Consumo de nutrientes por ovinos confinados com diferentes níveis de inclusão de resíduo de feijão cru em dietas sem volumoso

Maurílio Souza dos Santos<sup>1</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>2</sup>; George Abreu Filho<sup>2</sup>; Bruna Rocha da Silva<sup>2</sup>; Rayane da Cruz Soares<sup>2</sup>; Luís Fernando Soares Oliveira<sup>1</sup>; Ezequiel Marques de Souza<sup>2</sup>; José Vanildo de Sousa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, Campus Poeta Torquato Neto, Teresina-PI; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí, Campus Dep. Jesualdo Cavlacanti, Corrente-PI

**Resumo:** Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da inclusão de resíduo de feijão cru na dieta sobre o consumo de nutrientes por ovinos confinados recebendo dieta sem volumoso. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, os animais foram distribuídos aleatoriamente nos tratamentos: 0, 7,5, 15, 22,5% de inclusão do resíduo de feijão na dieta com cinco repetições cada. Foram avaliados os consumos de matéria seca e de nutrientes expressos em g/dia e em porcentagem do peso vivo. Não houve efeito na inclusão de resíduo de feijão sob as variáveis avaliadas, a exceção do consumo de FDN em porcentagem do peso vivo, que apresentou redução linear. A pequena variação na composição bromatológica da dieta entre os tratamentos ajuda a explicar a ausência de efeito, associado ao fato de a provável presença de inibidores do consumo presentes no resíduo utilizado ser pequena. A inclusão de resíduo de feijão cru na dieta de ovinos confinados alimentado sem volumoso não restringe ou inibe o consumo de nutrientes quando utilizado até o nível de 22,5% da dieta total.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; proteína bruta; sistema intensivo

## Nutrient intake by confined sheep with different levels of inclusion of common-bean residue in diets without bulk

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the effect of inclusion of common-bean residue on the diet on nutrient intake by confined sheep receiving a non-voluminous diet. The animals were randomly assigned to the treatments: 0, 7.5, 15, 22.5% inclusion of the common-bean residue in the diet with five replicates each. The dry matter and nutrient intakes expressed in g/day and percentage of live weight were evaluated. There was no effect on the inclusion of common-bean residue under the evaluated variables, except for the consumption of NDF as a percentage of live weight, which presented a linear reduction. The small variation in the bromatological composition of the diet among the treatments helps to explain the lack of accomplishment, associated to the fact that the likely presence of consumption inhibitors present in the residue used is small. The inclusion of common-bean residue in the diet of confined sheep fed without roughage does not restrict or inhibit the consumption of nutrients when used up to the level of 22.5% of the total diet.

**Keywords:** alternative food; crude protein; intensive system

### INTRODUÇÃO

Nos sistemas de produção intensiva destaca-se a produção de ovinos em confinamento, uma técnica alternativa quando a produção de alimentos, principalmente volumoso é escassa em alguma época do ano. Entretanto, o custo com alimentação pode ser elevado, o que pode ser contornado com a utilização de alimentos alternativos com custo mais baixo, desde que não interfira no consumo de nutrientes, que é o principal determinante para o desempenho animal.

### OBJETIVOS

Deste modo, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da inclusão de resíduo de feijão cru na dieta sobre o consumo de nutrientes por ovinos confinados recebendo dieta sem volumoso.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocaprinocultura da Universidade Estadual do Piauí *Campus* Deputado Jesualdo Cavlacanti, na cidade de Corrente-PI, no período de março a maio de 2016. Foram utilizados vinte cordeiros machos não castrados da raça Santa Inês, com aproximadamente quatro meses de idade com um peso médio de  $22 \pm 3,32$  kg. Os animais foram alojados em

baías individuais medindo 1,5 m<sup>2</sup> cada, com piso de concreto, cama tipo maravalha e providas de comedouro e bebedouro, e dispostas em área coberta. O experimento teve duração de quarenta dias, sendo os sete primeiros dias de adaptação à dieta e instalações, correspondendo a trinta e três dias de coleta de dados.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, os animais foram distribuídos aleatoriamente nos tratamentos: 0, 7,5, 15, 22,5% de inclusão do resíduo de feijão na dieta com cinco repetições cada. As dietas foram formuladas de acordo com o (NRC, 2007) para um ganho de peso médio diário de 250g, com a seguinte composição em g/kg de MS: tratamento 0 - PB=163, FDN=322, FDA=221, EE=49, CNF=389 e NDT=736, tratamento 7,5 - PB=176, FDN=310, FDA=207, EE=41, CNF=405 e NDT=783, tratamento 15 - PB=170, FDN=291, FDA=208, EE=38, CNF=420 e NDT=715, tratamento 22,5 - PB=174, FDN=304, FDA=227, EE=54, CNF=396, e NDT=776. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 08:00 e às 17:00 horas, e ofertadas de modo a permitir 10% de sobras que foi ajustada diariamente por meio da pesagem. O consumo de água foi *ad libitum*.

As amostras das dietas e das sobras foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LNA) da Universidade Estadual do Piauí, Campus de Corrente/PI para determinação da composição bromatológica. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), e com base na MS os teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados Pela equação:  $CNF = (100 - \%FDN - (\%PB - \%PB \text{ derivada da ureia}) - \%EE - \%cinzas)$ .

O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi expresso utilizando a equação:  $NDT = PBD + (2,25 \times EED) + FDNcpD + CNFD$ , onde PBD, EED, FDNcpD e CNFD correspondem respectivamente a proteína bruta digestível, extrato etéreo digestível, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína digestível e carboidratos não fibrosos digestível. Para avaliação da digestibilidade dos nutrientes foi utilizada a LIPE® como indicador externo para determinar a produção fecal, conforme metodologia descrita por (MOURA et al., 2013)?.

O consumo de matéria seca foi calculado pela equação:  $CMS = MNo * MSd - MNs * MSs$ . Onde: CMS = Consumo de matéria seca (g/dia); MNo = Matéria natural ofertada (kg/dia); MSd = Matéria seca da dieta (g/kg MN); MNs = Matéria natural de sobras (kg/dia); MSs = Matéria seca nas sobras (g/kg de MN). Multiplicando a composição química da dieta com o consumo de matéria seca foi obtido o consumo de nutrientes, expressos em gramas/animal/dia e em porcentagem do peso corporal (%PC).

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial, com 0,05 de significância, utilizando-se o pacote ExpDes, do Software R versão 3.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca não foi influenciado pela inclusão de resíduo de feijão até o nível de 22,5% ( $P > 0,05$ ) sendo que as médias observadas variam de 1.201 a 1.168 quando expressas em g/dia (Tabela 1), estando de acordo com o preconizado pelo (NRC, 2007)?, que é de 1.000 e 1.300 (g/dia) para cordeiros com peso vivo médio de 20 e 30 kg, respectivamente. Isso demonstra que não houve problema quanto a aceitabilidade do resíduo de feijão à medida que era adicionado a dieta.

Estes resultados divergem do observado por (CASTRO et al., 2016)?, que registraram redução do consumo de matéria seca com a inclusão de resíduo de feijão na dieta de ovinos confinados. Essa diferença pode estar relacionada a variação no valor nutricional, uma vez que os referidos autores registraram elevação no teor de FDN na dieta com a inclusão do resíduo de feijão, ao passo que nesta pesquisa houve uma ligeira redução no teor de FDN que caiu de 322 para 304 g/kg de MS para os tratamentos 0 e 22,5 respectivamente.

O consumo de proteína é importante na resposta produtiva animal, principalmente na fase de crescimento. Para ovinos em fase de crescimento, com peso corporal variando entre 20 e 30 kg, e um ganho médio de 250 g/animal/dia o (NRC, 2007)? recomenda uma ingestão média de 167 g/dia de proteína. A média obtida nessa pesquisa foi de 219,51 g/dia, variando de 205 a 252 g/dia, acima do valor recomendado (Tabela 2), indicando que isso não seria um limitador da inclusão de resíduo de feijão na dieta de ovinos.

O consumo de FDN em g/dia não apresentou efeito significativo, porém quando expresso em %PV, o consumo de FDN apresentou efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) com o aumento dos níveis de resíduo de feijão nas dietas. Esse resultado está associado ao teor de FDN da dieta, que apresentou redução gradativa, a medida que o farelo de girassol, com maior teor de FDN, foi substituído pelo resíduo de feijão que apresenta valores mais baixos para esse nutriente.

**Tabela 1.** Consumo dos nutrientes da dieta em g/dia e %PV em ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso em substituição ao farelo de girassol e ao milho por resíduos de feijão

Nutrientes	Níveis de resíduo do feijão				R <sup>2</sup>	CV (%)	L	Q
	0	7,5	15	22,5				
CMS (g/dia)	1.301,25	1.345,00	1.212,40	1.168,00	-	19,68	-	-
CMS (%PV)	4,49	4,57	4,27	3,87	-	14,75	-	-
CPB (g/dia)	213,07	252,22	207,79	204,97	-	25,15	-	-

Nutrientes	Níveis de resíduo do feijão				R <sup>2</sup>	CV (%)	L	Q
	0	7,5	15	22,5				
CPB (%PV)	0,73	0,81	0,73	0,68	-	16,11	-	-
CFDN (g/dia)	376,66	375,54	314,69	325,44	-	20,1	-	-
CFDN (%PV)	1,45	1,42	1,23	1,19	0,92	16,59	0,04903 <sup>1</sup>	0,95698
CCNF (g/dia)	647,13	677,58	644,56	573,76	-	21,21	-	-
CCNF (%PV)	1,74	1,85	1,81	1,53	-	17,25	-	-
CNDT (%PV)	3,47	3,40	3,25	3,03	-	16,79	-	-
CNDT (g/dia)	1.008,91	1.059,64	922,66	916,28	-	23,92	-	-

Consumo da matéria seca (CMS), proteína bruta (CPB), fibra insolúvel em detergente neutro (CFDN), carboidratos não fibrosos (CCNF), e nutrientes digestíveis totais (CNDT).

$${}^1Y = 1,4710 - 0,0131X$$

Para o consumo de CNF não foi observado efeito significativo ( $P > 0,05$ ) esse resultado está relacionado a grande quantidade de carboidratos não fibrosos presente na dieta, tanto pelo farelo de girassol e pelo amido do milho que foi substituído em menor proporção e principalmente pela significativa participação do amido presente no resíduo de feijão.

Quando alimentos alternativos com valor nutricional semelhante aos alimentos convencionais são empregados, não observe diferença no consumo de nutrientes, como observado por Venturini et al. (2016)<sup>2</sup>, que não observaram efeito da substituição do grão de milho por sorgo, corroborando com os resultados encontrados nesta pesquisa, em que o valor nutricional da dieta não sofreu alteração significativa com a inclusão de resíduo de feijão, e o resíduo utilizado provavelmente não possui substâncias que possam inibir o consumo.

## CONCLUSÃO

A inclusão de resíduo de feijão cru na dieta de ovinos confinados alimentado sem volumoso não restringe ou inibe o consumo de nutrientes quando utilizado até o nível de 22,5% da dieta total.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, W. J. R. de; DE MOURA ZANINE, A.; DE SOUZA, A. L.; DE JESUS FERREIRA, D.; GERON, L. J. V.; LEÃO, A. G.; DE MATTOS NEGRÃO, F.; FERRO, M. M. Inclusion of different levels of common-bean residue in sheep diets on nutrient intake and digestibility. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 37, n. 1, p. 369–380, 2016.

MOURA, A. K. B.; LIMA, R. N.; LOPES, K. T. L.; MORAIS, J. H. G.; MIRANDA, M. V. F. G.; LIMA, P. O. Uso de indicadores nos estudos da nutrição animal. **PUBVET**, v. 7, n. 24, p. 243–256, 2013.

NRC, N. R. C. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington, Dc: The National Academies Press, 2007.

VENTURINI, R. S.; CARVALHO, S.; PIRES, C. C.; PACHECO, P. S.; PELLEGRIN, A. C. R. S.; MORO, A. B.; LOPES, J. F.; MARTINS, A. A.; BERNARDES, G. M. C.; SIMÕES, R. R.; MENEGON, A. L.; MOTTA, J. H. Consumo e desempenho de cordeiros e borregos alimentados com dietas de alto concentrado de milho ou sorgo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 6, p. 1638–1646, 2016.



## Exigência de proteína para ganho de ovinos Dorper relacionada ao consumo alimentar residual e ambientes distintos no semiárido brasileiro.

Bernardo José Marques Ferreira<sup>1</sup>; Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Pedro Alves Ferreira Filho<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>2</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>3</sup>; Jaqueline da Penha Silva Rodrigues<sup>4</sup>; Tamires Marcelino da Silva Felix<sup>5</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Pós-doutorando do mestrado em Ciências Veterinária no Semiárido/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Mestre em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>5</sup>Graduada em Zootecnia - CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>6</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** Um método importante na identificação de animais mais eficientes é o estudo do Consumo Alimentar Residual (CAR). A exigência de proteína pode ser afetada pelo sexo, ganho de peso corporal, estágio de desenvolvimento animal, composição corporal e raça. Objetivou-se determinar a exigência líquida de proteína para ganho de ovinos da raça Dorper com consumo alimentar residual (CAR) negativo e positivo sob diferentes ambientes térmicos proporcionados pelo confinamento a pleno sol ou sombreado. Utilizou-se 64 ovinos confinados por 100 dias. Determinou-se o CAR em confinamento sombreado por 40 dias. Após, por meio de abate comparativo, abate de 4 animais no princípio e 60 animais [distribuídos em esquema fatorial 2x2 (CAR: positivo e negativo; ambiente: sol e sombra)] no fim do experimento, estimou-se a composição corporal e posteriormente a exigência líquida de proteína para ganho por meio de regressão e derivação da regressão gerada, respectivamente. Como a regressão logarítmica utilizada para estimar a composição corporal não diferiu entre os tratamentos, a exigência líquida de proteína para ganho também não diferiu ( $P>0,05$ ) entre eles. A exigência líquida de proteína para ganho foi de 37, 35 e 35 g/dia para ovinos Dorper em região tropical com ganho diário de 200g e 20, 30 e 40 kg de PC, respectivamente. A exigência líquida de proteína para ganho é semelhante, independente do consumo alimentar residual e do ambiente de confinamento.

**Palavras-chave:** abate comparativo; eficiência alimentar; nutrição

## Protein requirement for gain in Dorper sheep related to residual feed intake and distinct environments in the brazilian semiarid.

**Abstract:** An important method for the identification of more efficient animals is the study of Residual Feed Intake (RFI). The protein requirement may be affected by sex, body weight gain, stage of animal development, body composition and race. The objective of this study was to determine the net protein requirement for gain of Dorper lambs with negative and positive residual feed intake (RFI) under different thermal environments provided by confinement in full sun or shade. Sixty-six sheep confined for 100 days were used. The RFI in shaded confinement was determined for 40 days. After, by means of comparative slaughter, slaughter of 4 animals in the beginning and 60 animals [distributed in factorial scheme 2x2 (RFI: positive and negative; environment: sun and shade)] at the end of the experiment, the body composition and then the net requirement of protein for gain were estimated by means of regression and derivation of the generated regression, respectively. As the logarithmic regression used to estimate body composition did not differ between treatments, the net requirement of protein for gain did not differ ( $P>0.05$ ) between them. The net requirement of protein for gain was 37, 35 and 35 g/day for Dorper sheep in a tropical region with daily gain of 200g and 20, 30 and 40 kg of WB, respectively. The net requirement of protein for gain is similar, independent of the residual feed intake and the confinement environment.

**Keywords:** comparative slaughter; feed efficiency; nutrition

### INTRODUÇÃO

A redução do consumo de matéria seca, mantendo-se um mesmo nível de produção, carrega em uma maior eficiência produtiva do rebanho, a qual pode ser alcançada através da identificação de animais mais eficientes, bem como o estabelecimento de técnicas de manejo e nutrição adequadas.

Um método importante na identificação de animais mais eficientes é o estudo do Consumo Alimentar Residual (CAR), a qual é uma técnica de estudo de eficiência de ganho realizada em um grupo contemporâneo de animais, em que o consumo é corrigido para peso e taxa de crescimento. Animais mais eficientes apresentam CAR negativo, consomem menos alimento para obter o mesmo ganho de

peso. Por outro lado, animais menos eficientes apresentam CAR positivo, consomem mais alimento para obter o mesmo ganho de peso no mesmo grupo contemporâneo.

A exigência de proteína pode ser afetada pelo sexo, ganho de peso corporal, estágio de desenvolvimento animal, composição corporal e raça. Além disso, conteúdo corporal de gordura no animal aumenta com a idade, enquanto o conteúdo de proteína e ganho de peso corporal decresce proporcionalmente (AFRC, 1993). Não há na literatura exigências nutricionais de proteína líquida de ganho levando em consideração o CAR para ovinos em condições de conforto ou estresse calórico.

## OBJETIVOS

Assim, objetivou-se determinar a exigência líquida de proteína para ganho de ovinos da raça Dorper com CAR negativo e positivo sob diferentes ambientes térmicos proporcionados pelo confinamento a pleno sol ou sombreado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O Experimento foi realizado nas instalações do Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal – LEMA e no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal, no Campus Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, Petrolina-PE, Brasil. Dados meteorológicos foram coletados por meio de dataloggers instalados no confinamento a pleno sol e no confinamento a sombra durante todo período do experimento para caracterização dos ambientes. A temperatura máxima e mínima do período experimental à sombra foi de 34,4 °C e 28,7 °C, ao passo que a pleno sol foi de 38,3 °C e 33,1 °C respectivamente. A umidade relativa do ar máxima e mínima sob a sombra e foi de 41,9 % e 23,1 %, a umidade relativa máxima e mínima ao sol foi de 44 % e 23,6 % respectivamente. O período experimental foi compreendido entre os meses de setembro e dezembro de 2015.

Para execução do experimento foram utilizados 64 ovinos, machos inteiros, da raça Dorper, provindos de parto simples, com peso vivo médio inicial de 17,83±2,43 kg e idade média de 70±10 dias. Todos os animais foram alojados em baias individuais, com distribuição em delineamento inteiramente casualizado. Realizou-se a pesagem dos animais a cada sete dias a fim de determinar o ganho de peso e o consumo de matéria seca diário.

O experimento teve duração total de 100 dias, sendo 40 dias para determinação do CAR e o restante para determinação da exigência nutricional. Para a determinação do CAR, os 64 animais foram alojados em baias individuais, confinados a sombra. Os animais receberam água e alimento *ad libitum*. O alimento foi fornecido às 8 e 17 h, composto de 30% de concentrado à base de milho, farelo de soja e mistura mineral e 70% de volumoso (capim elefante picado), formulada para ganho de 250g/dia segundo NRC (2007) com 14,5% de PB.

Os animais foram classificados em grupos de baixo e alto CAR com <0,5 e >0,5 de desvio padrão, respectivamente, ou animais de CAR negativo, mais eficientes, ou animais de CAR positivo, menos eficientes. Para o cálculo do CAR de cada animal, utilizou-se as diferenças nos valores dos consumos de matéria seca observado de cada animal e o consumo predito de matéria seca, com base na sua taxa de ganho de peso e no peso corporal metabólico médio:  $CAR = CMS_{obs} - CMS_{esp}(f\{GMD, PCM^{0,75}\})$ ; em que  $CMS_{esp} = \beta_0 + \beta_1 GMD + \beta_2 PCM^{0,75}$ , sendo  $CMS_{esp}$  o consumo de matéria seca predito para o animal;  $\beta_0$  = intercepto da regressão;  $\beta_1$  = coeficiente de regressão parcial sobre GMD;  $\beta_2$  = coeficiente de regressão parcial sobre  $PCM^{0,75}$ . Após a classificação dos animais, formou-se um grupo de 4 animais (2 animais de CAR positivo e 2 animais de CAR negativo) de referência, abatidos para estimar a composição corporal e o peso do corpo vazio inicial (PCVZi) através do abate comparativo. A relação obtida entre o PCVZ e o peso corporal (PC) dos animais referência foi utilizada para a estimativa do PCVZ inicial dos animais que permaneceram em experimentação. Os 60 animais restantes foram identificados em 30 animais de CAR positivo e 30 animais de CAR negativo.

Para determinação da exigência nutricional, os 60 cordeiros foram distribuídos esquema fatorial 2x2, sendo dois tipos de ambiente térmico (30 animais em confinamento a sombra e 30 animais em confinamento a pleno sol) e dois grupos quanto à eficiência alimentar (15 animais de alto CAR e 15 animais de baixo CAR) em cada ambiente, em delineamento em blocos casualizados. Atribuiu-se três níveis de concentrados (30%, 45% e 60%) na ração dos cordeiros para diferentes ambientes (sombra e sol) e CAR (positivo e negativo), sendo 5 repetições em cada tratamento, visando a obtenção de diferentes níveis de consumo de energia e proteína.

Foi realizado ensaio de digestibilidade para estimativa do consumo de Nutrientes digestíveis totais (NDT), energia digestível e energia metabolizável (CEM), este foi considerado como 82% do consumo de energia digestível.

Ao fim do período experimental todos os animais foram abatidos e amostras de carne, ossos, pele e vísceras de todos os animais foram coletadas para análise da composição química e obtenção da composição corporal, bem como peso de corpo vazio final (PCVZf). Quando comparados aos animais referência, obteve-se a proteína retida.

O conteúdo de proteína retida foi estimado de acordo com o seguinte modelo:  $\log Y = a + b \times \log X + e$ , onde Y= logaritmo do conteúdo total de proteína retida (kg), fat (kg) no corpo vazio, a = intercepta, b = coeficiente de regressão, X = logaritmo do PCVZ; e

= erro aleatório. A equação logarítmica de regressão do conteúdo de proteína sobre o PCVZ foi derivada para calcular a exigência líquida de proteína para ganho (PLg) de acordo com o modelo:  $Y = b \times 10^a \times X^{(b-1)}$ , onde: Y= exigência líquida de proteína para ganho, a = intercepta, b = coeficiente de regressão e X = PCVZ. O PCVZ foi estimado a partir do peso corporal ao abate usando análise de regressão linear entre eles.

As análises estatísticas foram realizadas por meio do SAS (2003), utilizando o PROC GLM, com nível de significância de 5%, conforme o seguinte modelo estatístico:  $Y = \mu + \alpha + \beta + \alpha\beta + e$ , sendo:  $\mu$  = média;  $\alpha$  = efeito do CAR;  $\beta$  = efeito do ambiente;  $\alpha\beta$  = interação do CAR com o ambiente; e = erro aleatório.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como as regressões logarítmicas utilizadas para estimar a composição corporal não diferiram entre os tratamentos, a exigência de proteína líquida para ganho também não diferiu ( $p > 0,05$ ) entre eles, e seus valores são apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Exigência líquida de proteína para ganho de cordeiros Dorper com consumo alimentar residual positivo e negativo (CAR) confinados a pleno sol ou sombra.

	Peso Corporal (kg)											
	20				30				40			
	Ganho Médio Diário (g)											
	150	200	250	300	150	200	250	300	150	200	250	300
	<b>Negativo Sol</b>											
Proteína g/dia	23	31	39	47	20	27	34	41	18	25	31	37
	<b>Negativo Sombra</b>											
Proteína g/dia	28	37	46	55	26	34	43	51	25	33	41	49
	<b>Positivo Sol</b>											
Proteína g/dia	27	36	44	53	25	34	42	51	24	33	41	49
	<b>Positivo Sombra</b>											
Proteína g/dia	29	39	49	58	30	41	51	61	31	42	52	63
	<b>Geral</b>											
Proteína g/dia	27	37	46	55	27	35	44	53	26	35	44	52

A PLg de cordeiros Dorper com 20 kg de PC e Ganho médio diário (GMD) de 200 g foi maior do que o relatado para cordeiros Santa Inês (26 g/dia, Regadas Filho et al., 2011; 21,6 g/dia; Pereira et al., 2017). Essa diferença poderia estar ligada a diferenças na maturidade corporal. Do mesmo modo, a PLg sugerida pelo AFRC (1993; 28 g/dia) e NRC (2007; 21,2 g/dia) também são menores do que o valor obtido em nosso estudo. Os valores mais baixos estabelecidos pelos sistemas internacionais podem estar relacionados ao tipo de animais utilizados nos estudos que fazem parte de sua base de dados. A maioria desses estudos foi realizada com raças de ovinos de lã, que apresentam maior deposição de gordura no ganho do que as raças deslanadas (Teixeira et al., 2013). Além disso, valores mais baixos de PLg também foram encontrados para os cordeiros machos cruzados Dorper x Thin-tailed Han com 20 e 30 kg de PC e GMD de 200 e 300 g (24,9 e 37,3 g/dia e 24,4 e 36,6 g/dia, respectivamente, Ma et al., 2017). Esta diferença poderia estar associada à precocidade da deposição de gordura em ovinos Thin-tailed Han, o que poderia diminuir a PLg de cordeiros cruzados Dorper x Thin-tailed Han.

## CONCLUSÃO

A exigência líquida de proteína para ganho é semelhante, independente do consumo alimentar residual e do ambiente de confinamento.

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and Protein requirements of ruminants**. London, 1993.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids, and New World Camelids**. National Academic Press: Washington, D.C, p.362, 2007.

PEREIRA, E. S.; LIMA, F. W. R.; MARCONDES, M. I.; RODRIGUES, J. P. P.; CAMPOS, A. C. N.; SILVA, L. P.; BEZERRA, L. R.; PEREIRA, M. W. F.; OLIVEIRA, R. L. Energy and protein requirements of Santa Ines lambs, a breed of hair sheep. **Animal**, 8, 1–10, 2017.

REGADAS FILHO, J. G. L., PEREIRA, E. S., VILLARROEL, A. B. S., PIMENTEL, P. G., MEDEIROS, A. N., FONTENELE, R. M., MAIA, I. S. G. Composição corporal e exigências líquidas proteicas de ovinos Santa Inês em crescimento. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 40, 1339–1346, 2011.

TEIXEIRA, I. A. M. A.; RESENDE, K. T.; SILVA, A. M. A.; SILVA SOBRINHO, A. G.; HARTER, C. J.; SABDER, A. P. O. Mineral requirements for growth of wool and hair lambs. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 42, 347–353, 2013.



## Efeito do extrato alcaloídico de algaroba na excreção fecal e balanço de nitrogênio de ovinos confinados

Karine Pinheiro de Oliveira\*<sup>1</sup>; Edileusa de Jesus dos Santos<sup>2</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>3</sup>; Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>4</sup>; George Soares Correia<sup>5</sup>; Leandro Borges Sousa<sup>6</sup>; Larisse Borges Sousa<sup>7</sup>; Gilka de Jesus Pedrosa Santos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestranda pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA;

<sup>2</sup>Professora Doutora, IFRR, Novo Paraíso-RR; <sup>3</sup>Professora plena, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA;

<sup>4</sup>Professor adjunto, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>5</sup>Zootecnista, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>6</sup>Doutorando pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>7</sup>Mestranda pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA; <sup>8</sup>Mestranda pelo programa de Pós-Graduação em Zootecnia, UESB, Pça. Primavera, nº 40, Bairro Primavera, Itapetinga-BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da adição de extrato alcaloídico foliar e de farelo de vagem de algaroba em alternativa à monensina sódica na composição de dietas sobre excreção fecal e balanço de nitrogênio. Através do monitoramento do balanço de nitrogênio e concentração de ureia no soro pode-se obter informações a fim de evitar prejuízos decorrentes do fornecimento de quantidades excessivas de proteína ou da inadequada sincronia de energia e proteína. Foram utilizados vinte e oito cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos, castrados, com idade aproximada de 120 dias, peso corporal inicial de  $18 \pm 5,07$  kg, distribuídos no delineamento inteiramente casualizado. O experimento teve duração de 84 dias e quatro períodos de 21 dias para coleta de dados. Houve menor consumo de nitrogênio para a dieta contendo extrato alcaloídico foliar (20,43 g/dia) em relação às demais dietas (23,13 g/dia). O nitrogênio excretado na urina, balanço de nitrogênio e N digerido, expressos em g/dia, não foram influenciados pelas dietas ( $P>0,05$ ), diferentemente do nitrogênio excretado nas fezes, quando expresso em g/dia e em % PC, obtendo-se maiores médias ( $P<0,05$ ) para a dieta com farelo de algaroba (6,24 g/dia) e menor excreção de nitrogênio fecal foi observada para as dietas sem aditivo e com extrato alcaloídico foliar (3,44 g/dia). Observou-se balanço de nitrogênio positivo com valores de retenção semelhantes entre as dietas (17,1 g/dia). A excreção urinária de ureia foi maior para os cordeiros alimentados com as dietas aditivadas com extrato alcaloídico foliar (0,12 g/dia) e monensina (0,11 g/dia), e menor para as dietas sem aditivo (0,08 g/dia) e com farelo de vagem de algaroba (0,09 g/dia). O extrato alcaloídico de algaroba reduz a excreção fecal de nitrogênio e melhora o balanço de nitrogênio.

**Palavras-chave:** alimentação; ruminação; tempo de mastigação

## Effect of algaroba alkaloid extract on fecal excretion and nitrogen balance of confined lambs

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the addition of foliar alkaloid extract and algaroba pod meal as an alternative to monensin sodium in the composition of diets on ingestive behavior. By monitoring the nitrogen balance and serum urea concentration, information can be obtained to avoid losses due to the supply of excessive amounts of protein or the inadequate synchrony of energy and protein. Twenty - eight crossbred Santa Inês x Dorper mestizos, male, castrated, aged approximately 120 days, initial body weight of  $18 \pm 5.07$  kg, were distributed in a completely randomized design. The experiment had duration of 84 days and four periods of 21 days for data collection. There was lower intake of nitrogen for the diet containing foliar alkaloid extract (20.43 g/day) in relation to the other diets (23.13 g/day). Nitrogen excreted in urine, nitrogen balance and N digested, expressed in g/day, were not influenced by diets ( $P>0.05$ ), differently from nitrogen excreted in faeces, when expressed in g/day and % PC, ( $P<0.05$ ) for the diet with algaroba meal (6.24 g/day) and lower excretion of fecal nitrogen was observed for the diets without additive and foliar alkaloid extract (3.44 g/day). A positive nitrogen balance was observed with similar retention values between diets (17.1 g/day). Urinary excretion of urea was higher for lambs fed diets supplemented with foliar alkaloid extract (0.12 g/day) and monensin (0.11 g/day), and lower for diets without additive (0.08 g/day) and with algaroba pod meal (0.09 g/day). The alkaloid extract of algaroba reduces the faecal excretion of nitrogen and improves the nitrogen balance.

**Keywords:** chewing time; feeding; rumination

### INTRODUÇÃO

A avaliação do metabolismo nitrogenado dos ruminantes, por meio do monitoramento do balanço de nitrogênio, concentração de ureia no soro e excreção na urina, permite obter informações a fim de evitar prejuízos decorrentes do fornecimento de quantidades excessivas de proteína ou da inadequada sincronia de energia e proteína.

Benefícios farmacológicos e antimicrobianos de extratos de diferentes partes da algaroba estão relatados na literatura (SINGH et al., 2011), reforçando a importância da realização de novas pesquisas para utilização do extrato alcaloídico foliar e do farelo de vagem de algaroba in natura como aditivo alimentar natural.

## OBJETIVOS

Objetivou-se buscar alternativas à utilização da monensina sódica, estudando os efeitos da adição de extrato alcaloídico foliar de algaroba e de farelo de vagem de algaroba nas dietas, sobre o balanço de nitrogênio e excreção de ureia em cordeiros em confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do *Campus* Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados vinte e oito cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos, castrados, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal médio inicial de  $18 \pm 5,07$  kg.

O período experimental teve duração de 84 dias e no 21º dia de cada período foram realizadas coletas de urina, na forma de amostra *spot*, em micção espontânea dos animais, quatro horas após o fornecimento da alimentação da manhã. As amostras foram filtradas em gaze e uma alíquota de 10 mL foi separada e diluída em 40 mL de ácido sulfúrico (0,018 M) e armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$ .

Foram utilizadas quatro dietas: dieta sem aditivo, com monensina sódica (24 mg/kg de matéria seca), com extrato alcaloídico foliar de algaroba (1040 mg/kg de matéria seca) e com farelo de vagem de algaroba (9,9% na matéria seca da dieta). O feno de Tifton 85 foi ofertado na proporção de 20% e o concentrado na proporção de 80%.

A coleta total de fezes foi efetuada com auxílio de bolsas coletoras apropriadas para coleta de fezes, que permaneceram durante três dias nos animais para adaptação e por mais três dias para coleta das fezes. O total excretado foi pesado e armazenado em congelador a  $-10^{\circ}\text{C}$ . As amostras diárias de fezes foram colhidas e reunidas de modo a formar uma amostra composta para cada animal, dieta e período, sendo estocadas para posteriores análises.

As concentrações de ureia na urina foram determinadas utilizando-se kits comerciais (Bioclin®). A conversão dos valores de ureia em nitrogênio ureico foi realizada pela multiplicação dos valores obtidos pelo fator 0,4667.

O modelo estatístico utilizado foi:  $Y_{ij} = \mu + \text{Tri} + \text{erro}$  em que:  $\mu$  = constante geral;  $\text{Tri}$  = efeito referente ao tratamento ou à dieta  $i$ ;  $e_i$  = erro aleatório, pressuposto erro normalmente e independentemente distribuído (NID) (0,s2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença para ao balanço de nitrogênio, assim como também para o nitrogênio excretado na urina e fezes, nitrogênio consumido e digerido, no entanto, a excreção de ureia em mmol/dia, g/dia e N-ureico em mg/dia e g/dia foi mais elevada para a dieta com monensina.

O nitrogênio excretado na urina, balanço de nitrogênio e N digerido, expressos em g/dia, não foram influenciados pelas dietas ( $P > 0,05$ ), diferentemente do nitrogênio excretado nas fezes, quando expresso em g/dia e em % PC, obtendo-se maiores médias ( $P < 0,05$ ) para a dieta com farelo de algaroba (Tabela 1).

**Tabela 1.** Balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com dietas aditivadas com extrato alcaloídico foliar (EAF) e farelo de vagem de algaroba (FVA) em alternativa à monensina sódica (MON)

Variáveis	Controle	MON	EAF	FVA	EPM	Pr>F
<b>g/dia</b>						
NU*	1,08	1,24	1,72	1,02	0,13	0,1200
NF	3,27 <sup>b</sup>	4,49 <sup>ab</sup>	3,61 <sup>b</sup>	6,24 <sup>a</sup>	0,31	0,0006
NC	23,16 <sup>ab</sup>	21,38 <sup>ab</sup>	20,43 <sup>b</sup>	24,86 <sup>a</sup>	0,60	0,0295
BN	18,80	15,65	16,78	17,17	0,49	0,1519
ND	19,89	16,89	18,14	18,19	0,48	0,1849
<b>% do PC</b>						
NU*	3,85	4,83	6,38	3,90	0,52	0,1495
NF	11,81 <sup>b</sup>	17,02 <sup>ab</sup>	13,63 <sup>b</sup>	22,88 <sup>a</sup>	1,12	0,0004

NC	83,06 <sup>ab</sup>	81,08 <sup>ab</sup>	75,25 <sup>b</sup>	90,05 <sup>a</sup>	1,72	0,0110
BN	67,40	59,23	60,65	63,27	1,34	0,1554
ND	71,25	64,06	65,92	67,17	1,30	0,2734
<b>% do nitrogênio ingerido</b>						
BN	81,22	72,81	72,01	70,28	1,72	0,1275
ND	85,88 <sup>a</sup>	78,78 <sup>ab</sup>	81,27 <sup>ab</sup>	74,59 <sup>b</sup>	1,31	0,0151
<b>% do nitrogênio digerido</b>						
BN	94,57 <sup>ab</sup>	92,32 <sup>b</sup>	92,13 <sup>b</sup>	96,01 <sup>a</sup>	0,53	0,0100

\*transformação logarítmica; Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem a 5% de probabilidade, pelo teste de Tukey; NU: Nitrogênio urinário; NF: Nitrogênio fecal; NC: Nitrogênio consumido; BN: Balanço de nitrogênio; ND: Nitrogênio digerido.

O nitrogênio consumido em g/dia apresentou o mesmo comportamento do nitrogênio consumido em % PC, apresentando média superior ( $P < 0,05$ ) para a dieta com farelo de algaroba, possivelmente em função da seleção da dieta pelos cordeiros e do aumento relativo de consumo de matéria seca, que possibilitou o consumo de 14,05% de PB. Já o nitrogênio da urina, balanço de nitrogênio e nitrogênio digerido, quando expressos em %PC, não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelas dietas.

Quando expressos em percentagem do N ingerido, o balanço de nitrogênio não foi influenciado pelas dietas ( $P > 0,05$ ), contudo, o nitrogênio digerido apresentou maior média ( $P < 0,05$ ) para as dietas sem aditivo, com monensina e com extrato de algaroba, e menor média para a dieta com farelo de algaroba, refletindo em perdas de nitrogênio observado nas fezes.

O balanço de nitrogênio em percentagem do nitrogênio digerido também foi influenciado pelas dietas, com média superior para a dieta com farelo de algaroba, seguida da dieta sem aditivo, por apresentarem, respectivamente, menores excreções de nitrogênio na urina, ainda que essas perdas não tenham diferido estatisticamente.

Os resultados apontam que a dieta com extrato de algaroba promoveu um aumento na população das bactérias proteolíticas, resultando em proteólise e maior perda de nitrogênio ureico na urina, relacionado ao acúmulo de nitrogênio amoniacal no rúmen e ureia no tecido hepático, menor reciclagem salivar e concomitante eliminação pelos rins, na urina, do excesso de nitrogênio.

## CONCLUSÃO

O extrato alcaloídico de algaroba diminui nitrogênio consumido e fecal, além de melhorar o balanço de nitrogênio.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

## REFERÊNCIAS

SINGH, S.; SWARNIL, S. K.V. Antibacterial properties of Alkaloid rich fractions obtained from various parts of Prosopis juliflora. *International Journal of Pharma Sciences and Research*. v.2, n.3, p.114-120, 2011.



## Farinha de pupunha na alimentação de cordeiros confinados: Balanço de nitrogênio

Eliseu Ferreira Brito<sup>1</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>2</sup>; Alana Batista dos Santos<sup>3</sup>; Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>4</sup>; Leandro Sampaio Oliveira Ribeiro<sup>5</sup>; Larisse Borges Sousa<sup>6</sup>; Taiala Cristina de Jesus Pereira<sup>7</sup>; Leandro Borges Sousa<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia.; <sup>2</sup>Professor do curso de Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia; <sup>3</sup>Programa Pós doutorado - UESC, Ilhéus, Ba; <sup>4</sup>Professor do curso de Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia; <sup>5</sup>Professor - IFBA, Uruçuca, Bahia ; <sup>6</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia.; <sup>7</sup>Professora -IFBA, Catu, Bahia; <sup>8</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia.

**Resumo:** O trabalho foi desenvolvido para avaliar o balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com dietas contendo farinha de pupunha em substituição ao milho, nos níveis de 0, 10, 40, 60 e 85 (%MS). Foram utilizados 30 cordeiros, Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de  $21,6 \pm 0,87$  kg e escore de condição corporal de  $2,39 \pm 0,06$ , distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco dietas e seis repetições. A ingestão de nitrogênio (N) (g/dia; %PC) apresentou comportamento linear decrescente com o incremento da farinha de pupunha ao concentrado ( $P < 0,0001$ ). A cada nível de substituição do milho pela farinha de pupunha, observou-se redução da excreção de N nas fezes de 0,02 g/dia e 0,03% PC em relação à dieta controle ( $P < 0,0001$ ). O N digerido ou absorvido reduziu 0,145 g/dia, para cada nível de substituição ( $P < 0,0001$ ). Observou-se que a retenção de N (g/dia e %PC) apresentou comportamento linear decrescente em função dos níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha ( $P < 0,0001$ ). A substituição do milho pela farinha de pupunha reduz a retenção de nitrogênio.

**Palavras-chave:** Bactris gasipaes Kunth; milho; Subproduto

## Peach palm meal in confined feeding lamb: Nitrogen balance

**Abstract:** The study was conducted to evaluate the nitrogen balance of lambs fed diets with peach palm meal replacing corn the levels of 0, 10, 40, 60 and 85 (% DM). Thirty lambs, Santa Ines, male, non-castrated with an average initial weight of  $21.6 \pm 0.87$  kg and body condition score of  $2.39 \pm 0.06$  were distributed in a completely randomized design with five diets and six replications. Nitrogen intake (N) (g / day;% PC) presented a linear decreasing behavior with the increase of the pupunha meal to the concentrate ( $P < 0.0001$ ). At each level of substitution of corn for the peach palm mel, a reduction of excretion of N in feces of 0.02 g / day and 0.03% CP was observed in relation to the control diet ( $P < 0.0001$ ). The digested or absorbed N reduced 0.145 g / day for each replacement level ( $P < 0.0001$ ). The retention of N (g / day and% PC) showed a linear decreasing behavior as a function of the levels of substitution of maize by peach palm meal ( $P < 0.0001$ ). Replacing corn with peach palm meal reduces nitrogen retention.

**Keywords:** Bactris gasipaes Kunt; Byproduct; corn

### INTRODUÇÃO

Na produção animal é evidenciada a necessidade de fontes alternativas para alimentação animal. Porque sabe-se que, os alimentos tradicionais oscilam tanto em disponibilidade e preço ao longo do ano. A partir dessa necessidade de manter a alimentação animal e reduzir o custo, pesquisadores vêm testando subprodutos regionais que possam ser utilizados na alimentação animal.

A disponibilidade regional é uma característica importante a ser considerada na escolha de resíduos e subprodutos para uso em dietas de animais. Na região nordeste, sobretudo na Bahia, território de identidade litoral sul, destaca-se a produção de resíduos de frutos de pupunha que vêm crescendo no Sul da Bahia, devido à valorização do palmito e consequente agregação de valor às sementes que são extraídos dos frutos.

### OBJETIVOS

Avaliar o balanço de nitrogênio de cordeiros alimentados com farinha de pupunha em substituição ao milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados 30 cordeiros, Santa Inês, machos, não castrados, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal médio inicial de  $21,6 \pm 0,87$  kg e escore de condição corporal de  $2,39 \pm 0,06$ . Os animais foram alojados em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, com piso ripado, providos de cocho e bebedouro individuais, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco dietas (0, 10, 40, 60 e 85% MS de farinha de pupunha em substituição ao milho) e seis repetições. O período experimental foi de 87 dias, sendo 15 dias de adaptação e três períodos de 24 dias cada. As dietas foram compostas por milho, farelo de soja, farinha de pupunha, suplemento mineral e feno de Tifton 85, com relação volumoso:concentrado de 30:70 e foram balanceadas através de estimativa de exigências, conforme equações do NRC (2007). Foram fornecidas diariamente às 7:00 e 16:00h, ad libitum, de forma a permitir 10 a 20% do fornecimento em sobras.

Para avaliação do balanço de N, no 24º dia de cada período experimental, após a pesagem intermediária, foram realizadas coletas de urina, na forma de amostra *spot*, em micção espontânea dos animais, aproximadamente 4 horas após o fornecimento da alimentação matinal. As amostras foram filtradas em gaze e uma alíquota de 10 mL foi separada e diluída com 40 mL de ácido sulfúrico (0,036 N), a qual foi destinada à quantificação das concentrações urinárias de nitrogênio. O volume urinário foi estimado a partir da excreção de creatinina. A excreção diária de creatinina (mg/kg de PC) foi obtida através de experimento com cordeiros, em gaiola metabólica, distribuídos em delineamento experimental 5 x 5, alimentados com as mesmas dietas em estudo. Dessa maneira, a excreção diária de creatinina considerada para estimar o volume urinário foi 27,8; 28,3; 26,2; 27,6 e 27,1 mg/kg PC, para os respectivos níveis de 0; 10; 40; 60 e 85% de farinha de pupunha. Assim, o volume urinário utilizado para estimar a excreção diária dos metabólitos urinários das amostras de urina *spot* foi obtido, para cada animal, para as diferentes dietas experimentais, dividindo-se a excreção diária de creatinina (mg/kg PC) pela concentração média de creatinina (mg/dL) na amostra *spot* de urina, multiplicando-se o resultado pelo respectivo PC do animal. O teor de nitrogênio total obtido pelo método de Kjeldhal (AOAC, 1995). O balanço de nitrogênio (N-retido, g/dia) foi calculado com:  $N\text{-retido} = N\text{ ingerido (g)} - N\text{ nas fezes (g)} - N\text{ na urina (g)}$ .

As análises estatísticas foram realizadas pelo procedimento MIXED do programa computacional estatístico SAS, versão 19.1 (SAS, 2006), considerando-se um modelo misto. Realizaram-se contrastes polinomiais para comparação entre as médias da dieta que continha apenas milho (0% de farinha de pupunha) e dietas substituindo do milho pela farinha de pupunha (10, 40, 60 e 85%). A avaliação de efeitos de ordem linear (L) e quadrático (Q) em função dos níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha foi decompostos em contrastes polinomiais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A ingestão de nitrogênio (N) (g/dia; %PC) apresentou comportamento linear decrescente com o incremento da farinha de pupunha ao concentrado. Os animais alimentados com a dieta 0% (controle) ingeriram 47,6% a mais de N (g/dia) do que os cordeiros da dieta com 85% (Tabela 1). Esta resposta encontra-se associada ao consumo de MS, uma vez que o percentual de N ingerido apresentou comportamento semelhante ( $P < 0,0001$ ).

Tabela 1. Ingestão de nitrogênio (N-I), excreção de nitrogênio nas fezes (N-fezes), excreção de nitrogênio na urina (N-urina), nitrogênio retido (N-R) e nitrogênio digerido (N-D) em função dos níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha em cordeiros confinados

Item	Níveis de substituição (%MS)					EPM	Mvs. P	Valor-P <sup>1</sup>	
	0	10	40	60	85			L	Q
N-I (g/dia)	30,9	26,7	22,7	18,3	16,2	0,8	<0,0001	<0,0001a	0,5651
N-I (%PC)	86,7	84,0	72,4	64,2	59,0	1,5	<0,0001	<0,0001b	0,8921
N-fezes (g/dia)	2,9	2,0	1,9	1,4	1,3	0,1	<0,0001	<0,0001c	0,1524
N-fezes (%PC)	8,3	6,2	6,0	4,8	4,5	0,2	<0,0001	<0,0001d	0,1211
N-Urina (g/dia)	3,8	5,1	4,2	4,2	2,7	0,2	0,7232	0,1272	0,0558e
N-Urina (%PC)	10,7	16,3	13,9	15,4	10,2	0,8	0,1083	0,7407	0,0125f
N-R (g/dia)	24,2	19,6	16,6	12,7	12,2	0,7	<0,0001	<0,0001g	0,1810
N-R (%PC)	67,7	61,5	52,5	44,0	44,3	1,4	<0,0001	<0,0001h	0,2710
N-R (%N-I)	78,2	73,6	72,3	67,5	74,6	1,1	0,0702	0,1653	0,0830i
N-R (%N-D)	86,3	79,5	78,9	73,0	80,9	1,2	0,0252	0,0881	0,0487j
N-D (g/dia)	28,0	24,7	20,8	16,9	14,9	0,7	<0,0001	<0,0001 <sup>1</sup>	0,6567
N-D (%N-I)m	90,5	92,5	91,8	92,5	92,2	0,2	0,0126	0,1764	0,1649

<sup>1</sup>M vs. P – Contrastes entre dieta que continha apenas milho vs. dietas com níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha; Significativo \* ( $P < 0,0001$ ); \*\* ( $P < 0,001$ ); \*\*\* ( $P < 0,01$ ); \*\*\*\* ( $P < 0,05$ ); \*\*\*\*\* ( $P < 0,10$ );

Verificou-se que a excreção de N-fecal foi menor nos animais alimentados com os níveis de farinha de pupunha em comparação à dieta controle, o que também está associado ao menor consumo. A cada nível de substituição do milho pela farinha de pupunha, observou-se redução da excreção de N nas fezes de 0,02 g/dia e 0,03% PC em relação à dieta controle (Tabela1). Segundo

Van Soest (1994), as taxas de excreção de compostos nitrogenados na urina e nas fezes de ruminantes estão associadas com a quantidade de nitrogênio ingerido. Levando em consideração essa afirmação, esperava-se, nesta pesquisa, redução da excreção de N na urina em função das dietas, porém, verificou-se comportamento quadrático com ponto de máxima ao nível de 29,97 e 40,44% de substituição do milho pela pupunha, quando expresso em g/dia e %PC, respectivamente (Tabela 1).

O N digerido ou absorvido reduziu 0,145 g/dia, para cada nível de substituição do milho pela farinha de pupunha, assim, acredita-se que a diminuição da ingestão de N foi o fator preponderante para obtenção deste resultado. Porém, quando se avaliou a absorção de N (% N-consumido), verificou-se que não foi alterado e apresentou média de 92,1% (Tabela 1). Essa resposta pode ser justificada pela semelhança da digestibilidade da

PB em função dos níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha. Observou-se que a retenção de N (g/dia e %PC) apresentou comportamento linear decrescente em função dos níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha. Uma menor retenção indica comprometimento do aproveitamento do N da dieta e menor deposição muscular e ganho de peso corporal, conforme verificado neste estudo, no qual o ganho médio diário e o escore de condição corporal reduziram à medida que a farinha de pupunha substituiu o milho no concentrado. A dieta controle promoveu retenção de 49,6 e 34,6 de N, em g/dia e %PC, a mais do que a dieta com 85% , essa diferença pode ser relacionada com o teor de proteína bruta na dieta em que a 0% continha 15,0% de PB, enquanto que o concentrado com 85% de farinha de pupunha apresentou 14,5% de PB. Conforme relatos de Detmann et al. (2014), uma menor deposição de N na forma de tecidos ocorre, quando existem baixas concentrações dietéticas de compostos nitrogenados, devido ao fato de maior percentagem do N ingerido ser direcionada para reciclagem e, como consequência, menor percentagem do N estará disponível para produção.

## CONCLUSÃO

A substituição do milho pela farinha de pupunha reduz a retenção de nitrogênio.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. Official methods of analysis. 16. ed. Arlington, Virginia: AOAC International, 1995.

DETMANN, E.; VALENTE, E.E.L.; BATISTA, E.D.; HUHTANEN, P. An evaluation of the performance and efficiency of nitrogen utilization in cattle fed tropical grass pastures with supplementation. *Livestock Science*, v. 162, p. 141-153, 2014.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids. National Academies Press, 2007.

SAS INSTITUTE. Statistical Analysis System. User's guide. Cary: SAS Institute, 2006

VAN SOEST, P.J. Nutritional ecology of the ruminant. 2.ed. Ithaca: Cornell University Press, 1994. 476p.



## Metabólitos hepáticos de caprinos alimentados com feno de pornunça (*Manihot sp.*) em substituição ao feno de tifton

Janiele Tiburtino de Lira<sup>1</sup>; Tomás Guilherme Pereira da Silva<sup>1</sup>; Adriana Guim<sup>1</sup>; Ângela Maria Vieira Batista<sup>1</sup>; Carla Wanderley Mattos<sup>2</sup>; José Francisco da Silva Neto<sup>1</sup>; Tuanny Daniele de Araújo Gomes<sup>1</sup>; Ana Carolina Costa Pinto Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>Instituto Federal Sertão Pernambucano - campus Petrolina Zona Rural

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da substituição do feno de tifton por feno de pornunça na dieta de caprinos sobre a atividade sérica de enzimas hepáticas. Foram utilizados 40 cabritos, machos, não castrados, com peso corporal inicial médio de  $17,55 \pm 0,62$  kg, idade entre três e quatro meses, alojados em baias individuais. Os animais receberam dietas compostas por 65% de volumoso e 35% de concentrado, sendo substituído 0; 33; 66 e 100% do feno de tifton por feno de pornunça. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e dez repetições. Não houve alteração da atividade sérica das enzimas ALT e AST com os níveis crescentes de feno de pornunça na dieta. As enzimas GGT e FALCA sofreram efeito quadrático em função das dietas e os valores se situaram dentro da faixa de normalidade preconizada para a espécie caprina (médias de  $44,25 \text{ U L}^{-1}$  e  $276,99 \text{ U L}^{-1}$ , respectivamente). O uso do feno de pornunça em substituição ao feno de tifton não provoca alterações no perfil metabólico hepático de caprinos.

**Palavras-chave:** enzimas; fígado; plantas cianogênicas

## Hepatic metabolites of goats fed with pornunça hay (*Manihot sp.*) replacing tifton hay

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the replacement of tifton hay for pornunça hay on the diet of goats on the serum activity of liver enzymes. A total of 40 male, uncastrated goats were used, with average initial body weight of  $17.55 \pm 0.62$  kg, aged between three and four months, housed in individual stalls. The animals received diets composed of 65% of forage and 35% of concentrate, being replaced 0; 33; 66 and 100% of the tifton hay for pornunça hay. A completely randomized design with four treatments and ten replications was adopted. There was no change in the serum activity of ALT and AST enzymes with increasing levels of dietary pornunça hay in the diet. The GGT and FALCA enzymes had a quadratic effect as a function of the diets, and the values were within the normalized range for the caprine species (averages of  $44.25 \text{ U L}^{-1}$  and  $276.99 \text{ U L}^{-1}$ , respectively). The use of pornunça hay instead of tifton hay does not cause changes in the liver metabolic profile of goats.

**Keywords:** cyanogenic plants; enzymes; liver

### INTRODUÇÃO

A pornunça (*Manihot sp.*), assim como as demais plantas deste gênero, apresenta quantidades variadas de glicosídeos cianogênicos (linamarina e lotaustralina) em sua composição. Esses compostos, quando hidrolisados enzimaticamente por uma beta-glicosidase, como a linamarase, geram um desdobramento bioquímico com liberação de ácido cianídrico (HCN) (LIMA JÚNIOR et al., 2010), que pode causar intoxicação ao animal dependendo da quantidade ingerida, fato que limita seu consumo *in natura*. Entretanto, grande parte do ácido cianídrico formado é eliminada quando o material é triturado e, em seguida, fenado ou ensilado, tornando-se assim passível de uso na alimentação animal.

Considerando que a pornunça é uma planta cianogênica, justifica-se avaliar o efeito da sua ingestão sobre o metabolismo animal, tendo em vista que há relatos na literatura apontando que a exposição prolongada ao cianeto, mesmo que em baixas concentrações, pode ocasionar toxicidade crônica, afetando dessa forma a funcionalidade de diversos órgãos, sobretudo do fígado, onde é metabolizado.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a atividade sérica de enzimas relacionadas ao funcionamento hepático em caprinos alimentados com feno de pornunça em substituição ao feno de tifton.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no galpão de confinamento do Setor de Caprinos e Ovinos do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada no Recife – PE. Foram utilizados 40 cabritos SPRD (sem padrão racial definido), machos, não castrados, com idade entre três e quatro meses e peso corporal inicial (PCI) médio de  $17,55 \pm 0,62$ kg, os quais foram pesados, identificados com brincos, vacinados contra clostridioses, submetidos ao controle de endo e ectoparasitas e suplementados com complexo vitamínico ADE. Os animais foram alojados em baias individuais, providas de comedouros e bebedouros, sendo adotado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos e dez repetições.

O período experimental compreendeu 80 dias, sendo 29 dias destinados à adaptação dos animais às condições experimentais e 51 dias para coletas de dados. Os animais receberam dieta composta por 65% de volumoso e 35% de concentrado e foram submetidos a quatro tratamentos constituídos dos níveis de 0; 33; 66 e 100% (com base na matéria seca) de substituição do feno de tifton por feno de pornunça (Tabela 1).

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais.

Ingredientes	Níveis de substituição (%)			
	0	33	66	100
Milho triturado	16,91	16,84	16,84	16,93
Farelo de soja	16,91	16,84	16,84	16,93
Feno de tifton	65,00	43,30	21,70	0,00
Feno de pornunça	0,00	21,70	43,30	65,00
Sal mineral	1,00	1,00	1,00	1,00
Ureia	0,18	0,32	0,32	0,14
<b>Composição química (g kg<sup>-1</sup> MS)*</b>				
Matéria seca (g kg <sup>-1</sup> MN)	898,3	901,7	905,0	908,2
Matéria orgânica	920,5	919,0	918,9	920,4
Matéria mineral	77,7	77,8	77,9	78,2
Proteína bruta	168,0	174,5	177,8	176,9
FDN <sub>cp</sub> **	474,5	432,0	389,8	347,8
Extrato etéreo	29,2	34,8	40,4	46,0
Ácido cianídrico (mg kg <sup>-1</sup> MS)***	7,78	19,42	31,03	42,71

\* g kg<sup>-1</sup> MS: grama por quilograma de matéria seca; \*\*FDN<sub>cp</sub>: fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinza e compostos nitrogenados; \*\*\* mg kg<sup>-1</sup> MS: miligrama por quilograma de matéria seca.

As dietas foram calculadas para atender consumo de 3,6% do peso corporal para caprinos e ofertadas duas vezes ao dia (8 e 15 h) na forma de ração completa, sendo 60% pela manhã e 40% a tarde e ajustadas a cada dois dias em função do consumo do dia anterior, permitindo sobras de 15%. Durante todo o período experimental, os alimentos e as sobras foram pesados para mensuração do consumo alimentar.

As amostras de alimentos e sobras foram identificadas e acondicionadas em freezer a -20°C para posteriores análises. Após o término do período experimental foram secas em estufa de circulação forçada (55°C), por 72 horas, além de moídas em moinho tipo Willey, passando por peneiras com crivos de 1 mm. Para a quantificação dos teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE) e fibra insolúvel em detergente neutro (FDN) foram utilizadas metodologias preconizadas por Detmann et al. (2012). O teor de ácido cianídrico presente nas amostras dos alimentos foi determinado segundo metodologia de Ades Totah e Hernandez Luis (1986).

A coleta de sangue foi realizada no 51º dia do período experimental e realizada anteriormente à primeira alimentação diária, através de venopunção jugular com auxílio de Vacutainer® acoplado a tubo sem anticoagulante. Em seguida, as amostras foram centrifugadas a 3.000 rpm por 10 minutos e imediatamente analisadas. Os metabólitos hepáticos que tiveram suas atividades séricas avaliadas foram: alanina aminotransferase (ALT), aspartato aminotransferase (AST), gama-glutamilttransferase (GGT) e fosfatase alcalina (FALCA). As análises foram realizadas no Laboratório de Doenças Nutricionais e Metabólicas do Centro de Pesquisa em Caprinos e Ovinos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), utilizando-se analisador bioquímico automatizado Labtest (Labmax 240®) e kits comerciais da Labtest®, seguindo-se as instruções do fabricante.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão, utilizando-se o pacote estatístico do SAS (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A atividade sérica das enzimas ALT e AST não sofreu alteração com os níveis crescentes de feno de pornunça na dieta (Tabela 2).

Tabela 2. Metabólitos hepáticos de cabritos alimentados com feno pornunça em substituição ao feno de tifton.

Parâmetro	% Pornunça na dieta				EPM*	P-Valor		Valores Referência**
	0	33	66	100		Linear	Quadrático	
	Perfil Enzimático (U L <sup>-1</sup> )							
ALT <sup>1</sup>	25,04	26,36	23,96	23,70	0,45	0,1119	0,3878	6,0-19,0
AST <sup>2</sup>	106,54	115,87	99,72	109,29	2,03	0,6646	0,9583	167,0-513,0
GGT <sup>3</sup>	45,42	40,21	44,28	47,08	0,84	0,2343	0,0179 <sup>5</sup>	20,0-56,0
FALCA <sup>4</sup>	259,87	294,76	327,55	225,81	14,89	0,6083	0,0214 <sup>6</sup>	93,0-387,0

\*EPM: erro padrão da média; \*\*Kaneko et al. (2008); <sup>1</sup>ALT: alanina aminotransferase; <sup>2</sup>AST: aspartato aminotransferase; <sup>3</sup>GGT: gamaglutamiltransferase; <sup>4</sup>FALCA: fosfatase alcalina; <sup>5</sup> $Y = 44,8747 - 0,1511X + 0,0018X^2$ ; <sup>6</sup> $Y = 253,3354 + 2,8604X - 0,0307X^2$ .

No entanto, os valores de ALT ficaram acima dos valores referenciados para caprinos por Kaneko et al. (2008) (23,7 até 26,36 U L<sup>-1</sup>). Essa enzima é importante na avaliação de tecidos com metabolismo de aminoácidos ativo, como o fígado, sendo sua atividade elevada indicio de transtornos hepáticos. No entanto, em caprinos e ovinos esse biomarcador apresenta pouco valor diagnóstico, uma vez que é encontrado em concentrações muito baixas no fígado dessas espécies. Adicionalmente, mesmo uma lesão que não cause morte celular, pode ser capaz de induzir a liberação de ALT na corrente sanguínea.

Com relação aos valores de AST, estes ficaram abaixo do padrão fisiológico, variando de 99,72 a 115,87 U L<sup>-1</sup>, porém o que interessa na avaliação enzimática é o aumento da atividade, não apresentando relevância a sua diminuição.

Por outro lado, a atividade sérica da GGT e da FALCA apresentou comportamento quadrático ( $P < 0,05$ ), de modo que a primeira atingiu ponto de mínima (38,61 U L<sup>-1</sup>) com 41,97% de substituição do feno de tifton por pornunça e a última atingiu ponto de máxima (385,20 U L<sup>-1</sup>) com 46,60% de substituição. Contudo, os valores de ambos os parâmetros se encontram dentro da faixa preconizada para a espécie caprina, com médias de 44,25 U L<sup>-1</sup> e 276,99 U L<sup>-1</sup>, respectivamente.

Os resultados do presente estudo sinalizam que a substituição do feno tifton pelo feno de pornunça, mesmo elevando a concentração de ácido cianídrico das dietas, não alterou a funcionalidade do fígado. Todavia, vale salientar que os sinais de insuficiência hepática muitas vezes não se desenvolvem até que 70% ou mais de sua função tenha sido prejudicada.

## CONCLUSÃO

O feno de pornunça pode substituir o feno de tifton em até 100% na dieta de cabritos em confinamento, sem comprometer a condição hepática dos animais.

## APOIO

Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia de Pernambuco (FACEPE)

## REFERÊNCIAS

ADES TOTAH, J.J.; HERNÁNDEZ LUIS, F. Presencia de acido cianhidrico en forrajes cultivados en Mexico. **Agricultura Tecnica en Mexico**, v.12, n.1, p.77-90, 1986.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, 2012. 214p.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. New York: Academic Press, 2008.

LIMA JÚNIOR, D.M.; et al. Fatores antinutricionais para ruminantes. **Acta Veterinaria Brasilica**, v.3, p.132-143, 2010.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS Institute. **User's guide: statistics**. Versão 6. 12. Cary: North Carolina State University, 1996.



## Características de carcaça de cordeiros alimentados com dietas aditivadas com extrato alcaloídico foliar e farelo de vagem de algaroba

Palas Iria Neiva Trindade Gomes<sup>1</sup>; Edileusa de Jesus dos Santos<sup>2</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>3</sup>; Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>4</sup>; Larisse Borges Sousa<sup>5</sup>; Josane Cardin de Jesus<sup>6</sup>; George Soares Correia<sup>7</sup>; Leandro Borges Sousa<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, UESB, Itapetinga-BA, Brasil; <sup>2</sup>Professora Doutora, IFRR, Novo Paraíso-RR, Brasil; <sup>3</sup>Professora DCEN, UESB, Itapetinga-BA; <sup>4</sup>Professor DTRA, UESB, Itapetinga-BA; <sup>5</sup>Pós-Graduanda PPZ, UESB, Itapetinga-BA, Brasil; <sup>6</sup>Pós-Graduanda PPGECAL, UESB, Itapetinga-BA, Brasil; <sup>7</sup>Zootecnista, UESB, Itapetinga-BA, Brasil; <sup>8</sup>Pós-Graduando PPZ, UESB, Itapetinga-BA, Brasil

**Resumo:** Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar os efeitos da adição de extrato alcaloídico foliar e de farelo de vagem de algaroba em alternativa à monensina sódica na composição de dietas sobre as características de carcaça em cordeiros confinados. Foram utilizados vinte e oito cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos, castrados, com idade aproximada de 120 dias, peso corporal inicial de  $18 \pm 5,07$  kg, distribuídos no delineamento inteiramente casualizado. O experimento teve duração de 84 dias sendo dividido em quatro períodos de 21 dias para coleta de dados. Foram utilizadas quatro dietas: dieta sem aditivo, com monensina sódica (24 mg/kg de matéria seca), com extrato alcaloídico foliar de algaroba (1040 mg/kg de matéria seca) e com farelo de vagem de algaroba (9,9% na matéria seca da dieta). O feno de Tifton 85 foi ofertado na proporção de 20% e o concentrado na proporção de 80%. A não observância de efeitos das dietas experimentais para o peso pré-abate influenciou nas demais variáveis avaliadas, tais como peso ao abate, peso de carcaça quente e de carcaça fria. Isso se deve à similaridade entre o peso dos animais ao início e ao final do experimento, consumo de matéria seca e aporte de proteína e energia. A perda por resfriamento também não diferiu entre as dietas em função da similaridade entre os pesos da carcaça quente e da carcaça fria. Não houve efeito significativo para perda por resfriamento, nem tampouco para os rendimentos de carcaça quente e fria.

**Palavras-chave:** ovinos; peso de carcaça; rendimentos de carcaça

## Carcass characteristics of lambs fed diets supplemented with alkaloid leaf extract and locust bean meal

**Abstract:** The study was conducted to evaluate the effects of the addition of foliar alkaloid extract and mesquite pod meal as an alternative to monensin sodium in the composition of diets on carcass characteristics in confined lambs. Twenty-eight crossbred Santa Inês x Dorper lambs, male, castrated, aged approximately 120 days, an average initial body weight of  $18 \pm 5.07$  kg, were distributed in a completely randomized design. The experiment lasted 84 days and was divided into four periods of 21 days for data collection. Four diets were used: diet without additive, with monensin sodium (24 mg/kg dry matter), with alkaloid leaf extract of mesquite (1040 mg/kg of dry matter) and with mesquite pod meal (9.9% in dry matter of the diet). Tifton 85 hay was supplied in the proportion of 20% and concentrated in the proportion of 80%. The non observance of effects of the experimental diets for pre-slaughter weight influenced the other variables evaluated, such as slaughter weight, warm carcass weight and cold carcass weight. This is due to the similarity between the weight of the animals at the beginning and at the end of the experiment, the consumption of dry matter and the supply of protein and energy. The loss by cooling also did not differ between diets due to the similarity between the weights of the warm carcass and the cold carcass. There was no significant effect for loss on cooling, nor for warm and cold carcass yields.

**Keywords:** carcass weight; carcass yields; sheep

### INTRODUÇÃO

A comercialização de carcaças de animais, sobretudo de ovinos é em grande parte determinada pelo mercado consumidor, ao qual fica mais exigente a cada ano, seja pela maior oferta ou melhoria do poder aquisitivo. Logo, os consumidores prezam pela qualidade, não só pela garantia de segurança alimentar, mas também pela melhoria das características organolépticas. Para tanto, se faz necessário acompanhar o animal desde o nascimento até o abate.

Ao introduzir um alimento alternativo ou aditivo a ração animal é de fundamental importância avaliar as características da carcaça, pois o nível nutricional em que é submetido o animal influencia de forma preponderante no rendimento da carcaça e nas proporções teciduais (CUNHA et al., 2008).

## OBJETIVOS

Neste contexto, objetivou-se avaliar o efeito da adição de extrato alcaloídico foliare farelo de vagem de algaroba em substituição a monensina sódica sobre as características de carcaça de cordeiros em confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados vinte e oito cordeiros mestiços Santa Inês x Dorper, machos, castrados, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal médio inicial de  $18 \pm 5,07$  kg.

Transcorridos os 84 dias do experimento de desempenho, os animais foram abatidos na Unidade Experimental de Caprinos e Ovinos (UECO) na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. O abate foi realizado de acordo com as normas vigentes do Regulamento de Inspeção Industrial e Sanitária dos Produtos de Origem Animal – RISPOA, 1997.

No dia anterior ao abate foi realizada uma pesagem para determinação do peso pré-abate (PPA), então os cordeiros foram submetidos a jejum alimentar de 16 horas e pesados, obtendo-se o peso ao abate (PA) para determinação do desempenho dos cordeiros.

O peso ao abate (PA) foi utilizado para a determinação do percentual de perda de peso pelo jejum (PJ), calculada pela fórmula:  $PJ \% = (PPA - PA) \times 100/PPA$ . Após o abate, sangria, esfola, evisceração e retirada da cabeça e patas, obteve-se o peso das carcaças quentes (PCQ), calculando-se o rendimento de carcaça quente (RCQ) por meio da fórmula  $(RCQ = PCQ/PPA \times 100)$ . Na sequência, as carcaças foram lavadas e conduzidas à câmara fria, permanecendo por 24 horas a uma temperatura média de 4°C, pendida pela articulação tarso metatarsiana em ganchos próprios, distanciadas uma das outras, em aproximadamente 17 cm. Após esse período, as carcaças foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria (PCF), e calculado o rendimento de carcaça fria (RCF) ou comercial pela fórmula  $(RCF = PCF/PPA \times 100)$ .

A análise estatística foi realizada pelo procedimento Mixed do SAS (2006) para avaliações com medidas repetidas no tempo e PROC GLM do SAS para as demais avaliações. O modelo matemático para avaliações na carcaça foi:  $Y_{ij} = \mu + Tri + erro_{ij}$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A não observância de efeitos das dietas experimentais ( $P > 0,05$ ) para o peso pré-abate influenciou nas demais variáveis avaliadas, tais como peso ao abate, peso de carcaça quente e de carcaça fria (Tabela 1). Isso se deve à similaridade entre o peso dos animais ao início e ao final do experimento, consumo de matéria seca e aporte de proteína e energia.

**Tabela 1.** Peso corporal, de carcaça, perda de peso por resfriamento e jejum e rendimentos de carcaça de cordeiros alimentados com dietas aditivadas com extrato alcaloídico foliar (EAF) e farelo de vagem de algaroba (FVA) em alternativa à monensina sódica (MON)

Variáveis	SemAditivo	Monensina	Extrato de algaroba	Farelo de algaroba	EPM	Pr>F
(kg)						
PPA	43,30	41,51	43,63	42,12	0,79	0,7806
PA	42,08	40,15	42,25	40,87	0,77	0,7593
PCQ	22,14	20,33	21,97	21,63	0,52	0,6277
PCF	21,49	19,69	21,26	20,96	0,52	0,6367
(kg/ 100 kg de peso carcaça quente)						
PR	2,91	3,23	3,27	3,10	0,14	0,8295
(kg/ 100 kg de peso corporal)						
PJ	2,83	3,25	3,17	2,97	0,14	0,7246
RCQ	52,50	50,61	51,85	52,77	0,46	0,3649
RCF	50,97	48,99	50,16	51,14	0,48	0,3942

PPA: Peso pré-abate; PA: Peso ao abate; PCQ: Peso de carcaça quente; PCF: Peso de carcaça fria; PR: Perda por resfriamento; PJ: Perda por jejum; RCQ: Rendimento de carcaça quente; RCF: Rendimento de carcaça fria.

A perda por resfriamento também não diferiu entre as dietas ( $P > 0,05$ ) em função da similaridade entre os pesos da carcaça quente e da carcaça fria. Os resultados similares são em função da semelhança da gordura subcutânea nos animais submetidos às diferentes dietas. O índice de quebra ou perda por resfriamento equivale à diferença percentual de peso da carcaça no processo de resfriamento, influenciado pela cobertura de gordura (MACEDO et al., 2006).

Neste trabalho, a média de perda por resfriamento ficou em torno de 3,12%, variando de 2,91 a 3,27%, sendo inferior à observada por Gonzaga Neto et al. (2006), de 4,98%, e similar ao observado por Landim et al. (2007), 3,22%, e superior aos valores reportados por Cunha et al. (2008), com média de 2,10%.

A perda de peso ao jejum é decorrente da perda do conteúdo do trato digestório no período de jejum pré-abate, com o objetivo de facilitar a evisceração. A falta de efeito entre as dietas ( $P>0,05$ ) para esta variável reflete a semelhança de peso, desenvolvimento do aparelho digestivo e, conseqüentemente, similaridade no consumo de MS dos animais experimentais.

Considerando que o tempo de jejum foi semelhante entre os animais dos diferentes tratamentos e a semelhança entre a relação volumoso:concentrado, podendo inferir que não houve maiores retenções de volumoso no trato gastrointestinal, o que poderia interferir no peso de abate e, conseqüentemente, nos rendimentos de carcaça. Desse modo, os rendimentos de carcaça quente e carcaça fria não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelas dietas experimentais.

## CONCLUSÃO

Não houve efeito significativo da adição de extrato alcaloídico foliar e farelo de vagem de algaroba em comparação com dietas com e sem monensina sódica sobre as características de carcaça de cordeiros em confinamento.

## REFERÊNCIAS

CUNHA, M. G. G.; CARVALHO, F. F. R.; GONZAGA NETO, S.; CEZAR, M. C. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008.

GONZAGA NETO, S.; SILVA SOBRINHO, A. G.; ZEOLA, N. M. B. L.; MARQUES, C. A. T.; SILVA, A. M. A.; PEREIRA FILHO, J. M.; FERREIRA, A. C. D. Características quantitativas da carcaça de cordeiros deslanados Morada Nova, em função da relação volumoso:concentrado na dieta. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1487-1495, 2006.

LANDIM, A. V.; MARIANTE, A. S.; MCMANUS, C.; GUGEL, R.; SAMUEL REZENDE PAIVA, S. R. Características quantitativas da carcaça, medidas morfométricas e suas correlações em diferentes genótipos de ovinos. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 4, p. 665-676, 2007.

MACEDO, F. A.; SIQUEIRA, E. R.; MARTINS, E. N.; MACEDO, F. G.; MACEDO, V. P.; YAMAMOTO, S. M. Características quantitativas das carcaças de cordeiros Corriedale, Bergamácia-Corriedale e Hamshire Down-Corriedale, terminados empastagem ou em confinamento. **Acta Science Animal Science**, v.28, n.3, p.339-344, 2006.

RISPOA. **Regulamento da inspeção industrial e Sanitária de Produtos de Origem animal**. Ministério da Agricultura, Pecuária e do Abastecimento. Brasília/DF, 1997, 217p.



## Curvas de lactação de vacas Pardo Suíço na Província de Chiriquí, Panamá

Héctor Daniel Cedeño Vergara<sup>1</sup>; Edil Enrique Araúz Santamaria<sup>2</sup>; Reinaldo de Aramas<sup>3</sup>; Arturo Fuentes<sup>4</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>5</sup>; João Paulo Arcelino do Rêgo<sup>6</sup>; Francisca Érika Magalhães de Sousa<sup>7</sup>; Andreza Kelly Santos de Andrade<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE. ; <sup>2</sup>Professor Titular. Departamento de Zootecnia. Faculdade de Ciências Agropecuárias. Universidade do Panamá, Panamá.; <sup>3</sup>Professor. Departamento de Zootecnia. Faculdade de Ciências Agropecuárias. Universidade do Panamá. Panamá.; <sup>4</sup>Professor. Departamento de Zootecnia. Faculdade de Ciências Agropecuárias. Universidade do Panamá. Panamá.; <sup>5</sup>Professora Adjunta Departamento de Zootecnia. Universidade Federal do Ceará/CCA, Fortaleza, CE.; <sup>6</sup>Professor do Instituto Federal do Ceará, Campus Crateús, Crateús CE.; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia do Departamento de Zootecnia. Centro de Ciências Agrárias. Universidade Federal do Ceará. ; <sup>8</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia, bolsista CAPES-CCA/UFC. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza.

**Resumo:** Objetivou-se caracterizar as curvas de lactações e avaliar o desempenho produtivo das cinco primeiras lactações de vacas Pardo Suíço em sistema de produção intensiva no trópico úmido do Panamá. Os dados analisados foram desde 1999 até 2008 utilizando o registro Vampp Bovino 2.0. Os animais foram divididos pelo número de lactação, utilizando 20 vacas para a primeira, segunda, terceira, quarta e quinta lactações, com um total de 100 animais. As curvas foram identificadas pela regressão polinomial. Para a produção de leite corrigido para 305 dias, a média geral foi:  $4.466,80 \pm 854,90$  kg, sendo que as médias obtidas pela lactações foram:  $3.752,6 \pm 599,21$  kg,  $4.368,2 \pm 638,57$  kg,  $5.014,2 \pm 719,94$  kg,  $4.358,2 \pm 935,05$  kg,  $4.840,8 \pm 791,49$  kg para a primeira, segunda, terceira, quarta e quinta lactação, respectivamente. A produção de leite a 305 dias mostrou heterogeneidade ( $P < 0.0001$ ) entre cada lactação. As curvas de lactação foram adequadamente descritas pelo modelo de regressão polinomial, sendo uma alternativa para expressar o desempenho produtivo em vacas. A terceira lactação apresenta a maior produção de leite em vacas Pardo Suíço em condições tropicais úmidas. A produção aumenta em função da biologia das vacas leiteiras que está relacionada com sua maturidade que engloba o desenvolvimento e capacidade da glândula mamária com maior potencial na terceira lactação.

**Palavras-chave:** produção de leite; ruminantes; vacas leiteira

## Lactation curves of Brown Swiss cows in the Province of Chiriquí, Panamá

**Abstract:** The objective was to characterize the lactation curves and to evaluate the productive performance of the first five lactations of Brown Swiss cows in an intensive production system in the humid tropics of Panama. The data analyzed were from 1999 to 2008 using the Vampp Bovino2.0 register. The animals were divided by lactation number, using 20 cows for the first; second; third; fourth and fifth lactations, resulting a total of 100 animals. Curves were identified by polynomial regression. The milk production was corrected for 305 days, with general average of  $4\ 466.80 \pm 854.90$  kg. The average numbers obtained by the lactations were:  $3,752.6 \pm 599.21$  kg;  $4,368.2 \pm 638.57$  kg;  $5.014.2 \pm 719.94$  kg;  $4.358.2 \pm 935.05$  kg;  $4.840.8 \pm 791.49$  kg for the first, second, third, fourth and fifth lactations, respectively. The milk production at 305 days showed heterogeneity ( $P < 0.0001$ ) between each lactation. The lactation curves were described by the polynomial regression model, which is an alternative to express productive performance in cows. The third lactation reached the highest milk production of the Swiss Brown cows in humid tropical conditions. Production increases due to the biology of dairy cows, which is related to their maturity, encompassing the development and capacity of the mammary gland with greater potential in the third lactation.

**Keywords:** production of milk; ruminants ; dairy cows

### INTRODUÇÃO

A produção de leite é baseada no potencial genético de fêmeas da espécie bovina para produzir leite em grandes quantidades e com adequada qualidade. A observação das curvas de lactação é uma ferramenta que permite compreender e avaliar o comportamento da produção de leite, bem como selecionar os animais pelo seu potencial genético, permitindo, também, identificar problemas de manejo nutricional.

A importância da geração de curva de lactação se deve à possibilidade de se conhecer a tendência e magnitude da persistência produtiva de vacas leiteiras. Deste modo, existem muitos métodos estatísticos que são usados para descrever as curvas. Por exemplo, a regressão Gama incompleta (MOLENTO *et al.*, 2004).

## OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi identificar e caracterizar as curvas de lactações e avaliar o desempenho produtivo de vacas Pardo Suíço em primeira, segunda, terceira, quarta e quinta lactação submetidas a sistema de produção intensiva no trópico úmido do Panamá no período de 1999 a 2008, com registros completos de produção de leite.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados de produção foram obtidos de uma fazenda de bovino leiteiro localizado na província de Chiriqui, Distrito de Bugaba, Volcan especificamente na comunidade de Buena Vista no Panamá, localizado entre 600 e 650 metros acima do nível do mar. A localidade possui clima ameno, embora possa ocorrer certa margem de estresse térmico durante os meses críticos da estação seca (janeiro, fevereiro, março e abril). Precipitação pluvial entre 2.500 e 3.500 mm de chuva por ano. A temperatura ambiente mínima durante o experimento foi de 22,5°C e a temperatura máxima de 31,6 °C durante o período seco, enquanto na estação chuvosa a temperatura mínima foi de 21,0 °C e a máxima de 30,4°C. Os animais foram divididos pelo número de lactação, utilizando 20 vacas para a primeira, segunda, terceira, quarta e quinta lactação, obtendo-se o total de 100 animais em sistema de produção intensiva, com o registro de produção completos no período de 1999 a 2008, usando o programa de registro Vampp Bovino 2.0. As variáveis estudadas foram produção de leite inicial, pico ou máxima produção de leite, tempo à máxima produção de leite, produção de leite total, rendimento de lactação corrigida a 305 dias em ordenha. Foram realizadas análises de variância e análise de regressão por lactação utilizando o software SAS (2000), utilizando o teste de comparação de médias de Student ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de leite a 305 dias: a média geral foi: 4.466,8 ± 854,9 kg e nas primeiras cinco lactações foram: 3.752,6 kg ± 599,21 kg, 4.368,2 ± 638,57 kg, 5.014,2 ± 719,94 kg, 4.358,2 ± 935,05 kg, 4.840,8 ± 791,49 para a primeira, segunda, terceira, quarta e quinta lactação, respectivamente. O coeficiente de variação foi maior do que cinco por cento em todas as lactações, considerado uma alta variação no balanço da produção com distribuição de 305 dias indicando a heterogeneidade (P< 0.0001) entre cada lactação. Destaca-se a terceira lactação como a expressão mais elevada no desempenho da lactação, estas médias encontradas estão de acordo com o funcionamento biológico normal, mas em quantidades menores para o padrão ideal da raça Pardo Suíço possivelmente devido a fatores ambientais e de nutrição principalmente. Quando mais especializado for o animal, maior produção inicial é esperada, porém maiores serão as exigências nutricionais (TORQUATO; FARO; MASCIOLI, 2017).

**Tabela 1.** Valores médios da produção de leite em 305 dias pelo número de lactações em vacas Pardo Suíço em sistema intensivo no trópico úmido do Panamá.

Lactações	n	Médias PL 305 dias (kg)	Desvio padrão (kg)	Coeficiente de variação (%)	Erro padrão (kg)
(No)					
1	20	3.752,6	± 599,21	15,96	133,99
2	20	4.368,2	± 638,57	14,61	142,79
3	20	5.014,2	± 719,94	14,35	160,98
4	20	4.358,2	± 935,05	21,45	209,08
5	20	4.840,8	± 791,49	16,35	176,98

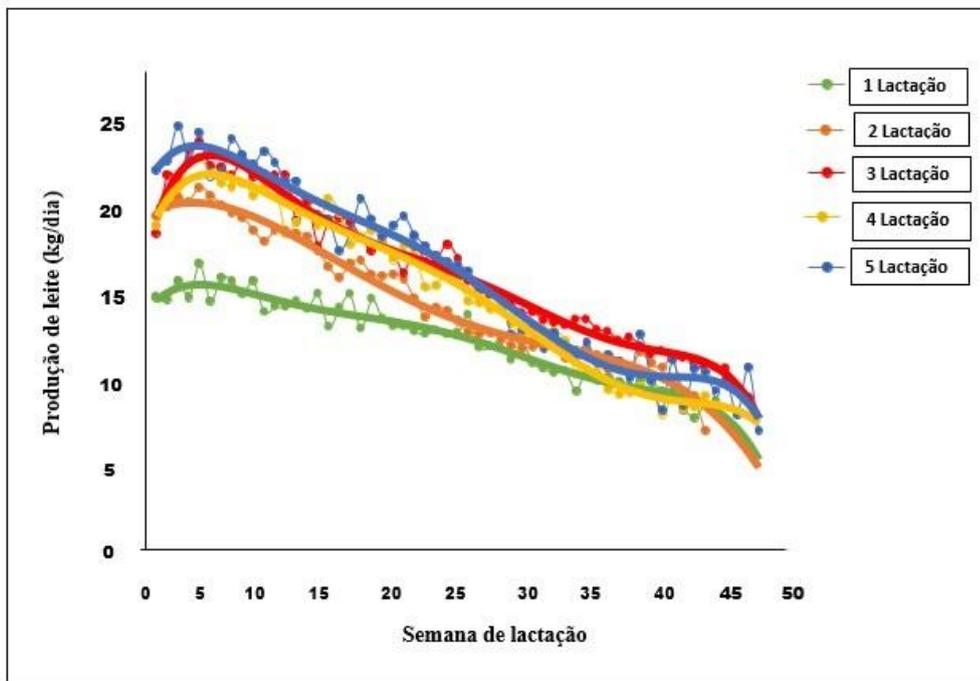
A média geral para produção de leite máxima ou pico de produção foi de: 21.26 ± 3.58 kg, e as média obtidas pelas lactações foram: 16,42 ± 2.84 kg; 20,76 ± 3.05 kg; 23.95 ± 2.86 kg; 20,99 ± 4.89 kg; 24,22 ± 4.29 kg para a primeira, segunda, terceira, quarta, e quinta lactação respectivamente. A máxima produção de leite alcançada correspondeu à quinta lactação com 24,22±4.29 kg. A análise de regressão mostrou diferenças estatísticas significativas (P<0,0199). A partir da primeira até a terceira lactação ocorreu aumento na produção, sendo que na quarta e quinta lactações obteve-se redução gradual do desempenho das vacas. Os fatores mais importantes para obtenção de vacas leiteira com excelente desempenho produtivo é um bom estado corporal pré-parto, como consequência de manejo alimentar adequado (MELLADO *et al.*, 2014).

A persistência na lactação é uma característica de moderada herdabilidade e de baixa correlação com a produção de leite até 305 dias, o que permite a seleção de animais com o objetivo de alterar o formato da curva de lactação (COBUCCI *et al.*, 2004). Outro estudo de comportamento das curvas médias com diferentes grupos genéticos mostrou que a produção inicial seguida de fase ascendente até o pico de lactação e fase descendente posterior ao pico (DA GLÓRIA *et al.*, 2010)

Outro estudo mostrou de maneira geral, as produções iniciais e no pico aumentaram com a ordem de lactação. Esse resultado provavelmente esta associado à maturidade fisiológica (DA GLÓRIA *et al.*, 2010).

Na Figura 1, pode-se observar a tendência e magnitude das cinco primeiras lactações em vacas leiteiras Pardo Suíço. A terceira lactação mostrou a maior produção comparada com a primeira e segunda lactação, apresentado comportamento ascendente até a terceira lactação. Posteriormente, a quarta e quinta lactação apresentaram produções inferiores.

**Figura 1.** Curvas de lactação de vacas Pardo Suíço para a primeira, segunda, terceira, quarta e quinta lactação de acordo com o nível de produção em sistema intensivo (produção de leite (kg)/semana de lactação), na Província de Chiriquí, do Panamá. Durante o período de 1999 a 2008.



**Equações das curvas de lactações:** Primeira lactação  $Y = -2E - 08x6 + 4E - 06x5 - 0.0002 X3 + 0.0073x3 - 0.1127 X2 + 0.689 x + 12.484$   $R2 = 0.9389$ ; Segunda lactação  $Y = -1E - 05x4 + 0.0012 x3 - 0.0431X3 + 0.3112x + 17.539$   $R2 = 0.9759$ ; Terceira lactação  $Y = -4E - 08x6 + 7E - 06x5 - 0.0005X4 + 0.0169x3 - 0.2969X2 + 2.1181 x + 15.551$   $R2 = 0.9791$ ; Quarta lactação  $Y = -3E - 08x6 + 5E - 06x5 - 0.0004X4 + 0.0121x3 - 0.2092X2 + 1.4744 x + 16.153$   $R2 = 0.9804$ ; Quinta lactação  $Y = -3E - 08x6 + 5E - 06x5 - 0.0004X4 + 0.0121x3 - 0.2092X2 + 1.4744 x + 16.153$   $R2 = 0.9804$ .

## CONCLUSÃO

A metodologia utilizada permite caracterizar as cinco curvas de lactação, em que a terceira lactação de vacas Pardo Suíço apresenta a maior produção de leite com 5.014,2 kg em 305 dias no sistema de produção intensivo sob condições tropicais úmidas do Panamá.

## APOIO

Agradecimentos à Fazenda Buena Vista da República do Panamá pelo apoio à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

### Referências

- COBUCI, J. A. *et al.* Análises da persistência na lactação de vacas da raça holandesa, Usando produção no dia do controle e modelo de regressão aleatória. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 33, n. 3, p. 546–554, 2004.
- DA GLÓRIA, J. R. *et al.* Curvas de lactação de quatro grupos genéticos de mestiças Holandês-Zebu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 10, p. 2160–2165, 2010.
- MELLADO, J, E. *et al.* Milk yield of holstein cows induced into lactation twice consecutively and lactation curve models fitted to artificial lactations. **Journal of Integrative Agriculture**, v. 13, n. 6, p. 1349–1354, 2014. Disponível em: <[http://dx.doi.org/10.1016/S2095-3119\(13\)60512-2](http://dx.doi.org/10.1016/S2095-3119(13)60512-2)>. Acesso em 17 fev. 2017.

MOLENTO, C. F. *et al.* Curvas de lactação de vacas holandesas do Estado do Paraná, Brasil. **Ciência Rural**, v. 34, n. 5, p. 1585–1591, 2004.

TORQUATO, I. A.; FARO, L. El; MASCIOLI, A. S. Desempenho produtivo e curva de lactação de animais mestiços holandês x gir na região agreste de Pernambuco. **Boletim de Indústria Animal**, v. 74, n. 1, p. 27–35, 2017.



## Perfil metabólico de ovinos recebendo volumoso extrusado com diferentes níveis de fibra em comparação ao uso de silagem de milho

Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>1</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>2</sup>; Karla Alves de Oliveira<sup>2</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>2</sup>; Laura Ferrari Monteiro Veranis<sup>2</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>3</sup>; Adriana Lima Silva<sup>4</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>3</sup>Professor Associado FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.; <sup>4</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU, Uberlândia, MG.

**Resumo:** A avaliação do perfil metabólico é uma importante ferramenta para observar a necessidade de possíveis ajustes nutricionais em animais de produção. O objetivo deste estudo foi avaliar o perfil metabólico energético e proteico de ovelhas recebendo dietas a base de volumoso extrusado (Foragge<sup>®</sup>) com diferentes níveis de fibra de capim *Uruchloa* comparado a silagem de milho. O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado com 20 ovelhas mestiças com peso médio de 70 kg e idade acima de três anos. Os animais foram divididos em cinco tratamentos, sendo: volumoso extrusado com diferentes teores de fibra (52,5% BYPRO; 60%; 65% e 70%) e silagem de milho. A ração Foragge<sup>®</sup> 52,5% BYPRO continha em sua composição tanino como aditivo. As coletas de sangue foram realizadas no terceiro e último dia da fase experimental. Os metabólitos proteicos analisados foram ácido úrico, creatinina, albumina, proteínas totais e ureia e os metabólitos energéticos analisados foram colesterol e triglicérides. Não houve efeito da utilização das rações extrusadas com diferentes teores de fibra e silagem de milho sobre a concentração dos metabólitos proteicos com exceção da ureia no tratamento com 60% de fibra que apresentou valores acima dos valores de referência e albumina que teve valores acima para todos os tratamentos, porém os dois parâmetros ocorreram sem afetar nutricionalmente os animais em tratamento. Para os metabólitos energéticos, houve efeito nos triglicérides e colesterol com valores acima da referência para todos os tratamentos. Conclui-se que o uso do Foragge<sup>®</sup> pode alterar a concentração dos metabólitos energéticos e proteicos, entretanto, sem prejudicar os animais nutricionalmente.

**Palavras-chave:** nutrição; ruminantes; tanino

## Metabolic profile of sheep receiving bulky extruded with different levels of fiber compared to the use of corn silage

**Abstract:** The evaluation of the metabolic profile is an important tool to observe the need for possible nutritional adjustments in production animals. The objective of this study was to evaluate the energetic and protein metabolic profile of sheep receiving diets based on extruded ration (Foragge<sup>®</sup>) with different levels of *Uruchloa* grass fiber and corn silage. The experiment was carried out in a completely randomized design with 20 crossbred ewes with mean weight of 70 kg and age over three years. The animals were divided into five treatments: extruded feed with different fiber contents (52.5% BYPRO, 60%, 65% and 70%) and corn silage. The Foragge<sup>®</sup> 52.5% BYPRO ration contained tannin as an additive. Blood samples were collected on the third and last day of the experimental phase. The protein metabolites analyzed were uric acid, creatinine, albumin, total proteins and urea and the energetic metabolites analyzed were cholesterol and triglycerides. There was no effect of the use of extruded rations with different levels of fiber and corn silage on the concentration of protein metabolites with the exception of urea in the treatment with 60% of fiber that presented values above the reference values and albumin which had values above all treatments, but the two parameters did not affect nutritionally the animals being treated. For energetic metabolites, there was an effect on triglycerides and cholesterol with values above the reference for all treatments. It is concluded that the use of Foragge<sup>®</sup> can alter the concentration of energy and protein metabolites, however, without damaging the animals nutritionally.

**Keywords:** nutrition; ruminants; tannin

### INTRODUÇÃO

No processo de extrusão são aplicadas ao alimento, alta pressão (30 a 60 atm) e temperatura entre 130 e 150 °C durante um breve espaço de tempo resultando em alterações físico-químicas no alimento. A utilização de taninos podem apresentar características favoráveis na alimentação animal, trazendo como benefícios a proteção das proteínas da degradação ruminal, o aumento da tolerância dos animais às helmintoses e a prevenção ao timpanismo (GETACHEW, 1999).

A avaliação do status nutricional no animal pode ser abordada mediante a determinação da concentração de alguns metabólitos sanguíneos (GONZALES, 2000).

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a influência de volumoso extrusado com diferentes teores de fibra e presença de tanino e silagem de milho sobre os metabólitos sanguíneos de ovinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco, no setor de ovinos e caprinos, da Universidade Federal de Uberlândia – MG entre 05 e 15 de agosto de 2017. Foram utilizadas 20 ovelhas mestiças, com idade média acima de três anos e peso corporal médio de 70 kg, alocadas em gaiolas metabólicas individuais, equipadas com comedouro, bebedouro, saleiro, piso ripado e artefato de separação de fezes e urina, em galpão de alvenaria. O período experimental teve duração de dez dias, onde cinco dias eram referentes à adaptação dos animais aos tratamentos e nos outros cinco dias eram realizados as coletas e avaliações dos dados.

Os animais receberam cinco diferentes tratamentos, sendo eles: volumoso extrusado Foragge® com 52,5% BYPRO (tanino); 60%; 65% e 70% de fibra de capim *Uruchloa* e silagem de milho sendo quatro animais por grupo de tratamento. A composição químico-bromatológica das dietas fornecidas aos animais está apresentada abaixo (Tabela 1). O alimento foi fornecido duas vezes ao dia para os animais, às 08:00 e às 16:00 horas, tendo água ad libitum.

A coleta de sangue foi feita no terceiro e último dia do período experimental e posteriormente feita média dos valores. Todas as coletas foram realizadas no período da manhã com os animais ainda em jejum, através de venopunção jugular com auxílio de Vacuntainer® acoplado a tubo sem anticoagulante. Logo após a coleta, as amostras de sangue foram centrifugadas a 3000 RPM por 10 minutos e os soros foram separados e armazenados em freezer a -5°C para posterior processamento em analisador semiautomático Bioplus 2000 utilizando kit comercial da LabTest®.

. Os metabólitos determinados foram: ureia, albumina, creatinina, proteínas totais, ácido úrico, colesterol e triglicérides. O delineamento experimental utilizado o inteiramente ao acaso (DIC). Para as análises estatísticas, os dados referentes ao ácido úrico foram transformados para se obter normalidade e o teste utilizado foi o teste T em nível de significância de 5%.

Tabela 1. Composição bromatológica dos tratamentos (\*Foragge® e silagem de milho)

Nutriente	Foragge® 52,5% BYPRO	Foragge® 60%	Foragge® 65%	Foragge® 70%	Silagem de milho
MS (% na MN)	90,00	91,2	91,5	91,00	28,02
PB %	7,98	7,67	7,65	6,67	xxx
FDN %	47,46	50,33	53,59	64,44	xxx
CNF %	38,24	35,96	32,62	23,67	xxx
NDT %	66,00	65,81	63,91	64,44	xxx
Tanino %	0,2	Xxx	xxx	xxx	xxx

MS = Matéria Seca; PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em detergente neutro; CNF = Carboidrato não fiboso; NDT= Nitrogênio Digestivo Total. \*Valores fornecidos pelo fabricante.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para ácido úrico, creatinina, albumina, proteínas totais e colesterol (tabela 2), não apresentaram diferença estatística. Os valores para triglicérides ficaram acima dos valores de referência adotados por Kaneko et al. (2008), sendo o maior valor referente ao tratamento com silagem de milho, porém sem haver diferença estatística entre os tratamentos. A albumina que representa uma importante reserva protéica, além de ser transportadora de ácidos graxos livres, aminoácidos, metais e bilirrubina, possuindo importante função como controladora do pH sanguíneo atuando como ânion (CONTRERAS, 2000), apresentou valores acima dos adotados mostrando que no estudo não houve deficiência de proteína por meio da alimentação fornecida aos animais.

A ureia apresentou diferença estatística, possivelmente pelo processo de extrusão e quantidade de fibra de cada tratamento influenciando assim no perfil de fermentação das dietas. A dieta contendo 70% de fibra teve menor produção de ureia podendo ser explicado pelo maior tempo de retenção ruminal associado com menor escape de amônia do rúmen. Fator contrário é observado nos tratamentos menos fibrosos com maior taxa de passagem e maior escape de amônia do rúmen. Um fator a se observar é em relação ao nível de ureia do tratamento contendo tanino (52,5%) em sua composição, tratando-se de ser o tratamento com menor nível de fibra, o valor de ureia foi abaixo do tratamento utilizando silagem de milho, possivelmente pelo efeito de proteção que o tanino exerce sobre a proteína, evitando sua degradação a nível ruminal.

Tabela 2. Concentração média (mg/dL) dos metabólitos proteicos e energéticos em função dos tratamentos.

Tratamentos	Ácido Úrico <sup>1</sup> (mg/dL)	Creatinina (mg/dL)	Album. (g/dL)	Prot.Totais (g/dL)	Ureia <sup>2</sup> (mg/dL)	Coleste. (mg/dL)	Triglicer. (mg/dL)
Foragge® 52,5% BYPRO	0,00	0,85	3,95	6,51	48,22AB	57,75	35,87
Foragge® 60%	0,02	0,80	3,70	6,36	56,70A	63,12	36,37
Foragge® 65%	0,00	0,83	3,95	6,59	47,96AB	56,37	30,37
Foragge® 70%	0,03	0,77	3,50	6,37	31,31AB	61,62	37,00
Silagem	0,15	0,82	3,97	5,87	33,15B	58,62	38,37
MG	0,04	0,81	4,30	6,34	43,47	58,50	35,60
CV	XXX	12,10	12,83	10,39	26,20	17,86	25,52
VR*	0,0-1,9	1,2-1,9	2,4-3,0	6,0-7,9	17,1-42,8	52-76	17,6-24,0

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; Letras distintas nas colunas diferencia-se pelo teste T student a 5%; VR\*: valores de referência segundo Kaneko, Harvey e Bruss (2008).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do Foragge® na nutrição de ovinos comparado ao uso de silagem de milho apresenta valores similares para metabólitos proteicos e energéticos sem influenciar negativamente na nutrição dos animais. Tal fato mostra que é possível realizar a troca da alimentação de silagem de milho por uma dieta de volumoso extrusado.

## REFERÊNCIAS

CONTRERAS, P. **Indicadores do metabolismo protéico utilizados nos perfis metabólicos de rebanhos**. Porto Alegre, Brasil, Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000.

GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.; PATIÑO, H.O.; RIBEIRO, L.A. (Eds.). **Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais**. 1. ed. Porto Alegre, 2000. p. 23-30.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6 ed. New York: Academic Press, 2008.

GETACHEW, G. **Tannins in tropical multipurpose tree species: localization and quantification of tannins using histochemical approaches and the effect of tannins on in vitro rumen fermentation**. Stuttgart: Verlag Ulrich E. Grauer, 186p, 1999.



## Influência da pluviosidade na estação reprodutiva de rebanhos caprinos de baixa tecnificação do Baixo Sertão Alagoano

Paulo Otávio Silva Cavalcante<sup>1</sup>; Tobyas Maia de Albuquerque Mariz<sup>2</sup>; Maria Juciara Silva Teles Rodrigues<sup>3</sup>; Julimar do Sacramento Ribeiro<sup>4</sup>; Maria Josilaine Matos dos Santos Silva<sup>5</sup>; Felipe José Santos da Silva<sup>6</sup>; Hugo Batista Lima<sup>7</sup>; João Paulo Santos de Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE; <sup>2</sup>Docente, Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, AL; <sup>3</sup>Mestre em Produção Animal, Universidade Federal de Sergipe; <sup>4</sup>Docente, Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, AL; <sup>5</sup>Docente, Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, AL; <sup>6</sup>Doutorando em Zootecnia, PDIZ-CCA/Universidade Federal da Paraíba; <sup>7</sup>Doutor em Zootecnia pela Universidade Federal da Paraíba; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia, pela Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, AL

**Resumo:** Objetivou-se com o presente estudo, avaliar a influência da pluviosidade sobre a estação reprodutiva natural de caprinos leiteiros, criados com baixa tecnificação no sertão de Alagoas. Para este fim, foi realizada coleta de dados na zona rural do município de Pão de Açúcar – AL, durante os anos de 2013 e 2014, por meio de visitas mensais a dez produtores da Cooperativa CAFISA do Projeto Piloto Caprino Leiteiro do SEBRAE. As cobrições foram anotadas e as prenhez confirmadas por ultrassonografia transretal, para posterior avaliação dos parâmetros de estação de cobrição e parição dos animais, relacionando-os com a pluviosidade ocorrida na região durante o período avaliativo. Verificou-se cobrições em todos os meses do ano concentrando-se, contudo, no mês de dezembro de 2013, assim, com maior número de partições no mês de maio de 2014. Os resultados indicam que os caprinos da região não apresentaram estacionalidade reprodutiva ao longo do ano por efeitos ambientais diretos, mas que existe uma influência indireta do índice pluviométrico sobre o incremento de taxas de cobrição e parição, por promover mais disponibilização de alimento natural aos animais no período chuvoso que no seco, interferindo no status nutricional dos animais e sendo favorável à reprodução. A pluviosidade melhorou a quantidade e qualidade do alimento disponível para o rebanho, favorecendo uma maior quantidade de cobrições entre os meses de outubro à dezembro de 2013.

**Palavras-chave:** caprinos leiteiros; cobrições efetivas; região semiárida

## Influence of rainfall on the reproductive season of low-tech goat herds of Baixo Sertão Alagoano

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of rainfall on the natural reproductive season of dairy goats, raised with low technification in the wilderness of Alagoas. For this purpose, data were collected in the rural area of the municipality of Pão de Açúcar - AL, during the years of 2013 and 2014, through monthly visits to ten producers of the “CAFISA” of the “Projeto Piloto Caprino Leiteiro” of “SEBRAE”. The coverings were recorded and the pregnancies confirmed by trans rectal ultrasonography, for later evaluation of the seasoning parameters of the breeding and parturition of the animals, relating them to the rainfall that occurred in the region during the evaluation period. During the month of December 2013, however, the number of breeding season in the month of May 2014 was higher than in the month of May. The results indicate that the region's goats did not present reproductive seasonality during the year due to direct environmental effects, but that there is an indirect influence of the rainfall index on the increase in rates of mating and breeding, for promoting more natural food availability to the animals in the rainy season than in the dry season, interfering in the nutritional status of the animals and being favorable to reproduction. Rainfall improved the quantity and quality of food available to the herd, favoring a higher amount of cover between October and December 2013.

**Keywords:** dairy goats; effective coverage; semi-arid region

### INTRODUÇÃO

A criação de caprinos é bastante difundida no mundo, e sendo criados nas mais diversas regiões, grande parte são mantidos em situações produtivas adversas, do ponto de vista nutricional e também ambiental. Essas condições de criação geralmente prejudicam a eficiência produtiva e reprodutiva dos animais (BEZERRA et al., 2008). Vale ressaltar que apesar dos caprinos serem considerados animais rústicos, adaptados a regiões mais quentes, o efeito da baixa pluviosidade em sistemas de produção de baixa tecnificação, pode afetar indiretamente a estação reprodutiva do rebanho, através da indisponibilidade de nutrientes, já que a nutrição tem papel fundamental na regulação da função reprodutiva. Como descrito por Sarmento et al. (2010), a prolificidade do rebanho caprino pode ser afetada dentre outras características pela variação de ambiental e condição corporal, parâmetros esses que são dependentes de

índices pluviométricos que afetam diretamente a umidade relativa (UR), a temperatura ambiental ou indiretamente a qualidade nutricional do alimento disponível.

## OBJETIVOS

Posto isso, objetivou-se avaliar a influência da pluviosidade sobre a estação reprodutiva natural de rebanhos caprinos leiteiros de baixa tecnificação no sertão de Alagoas.

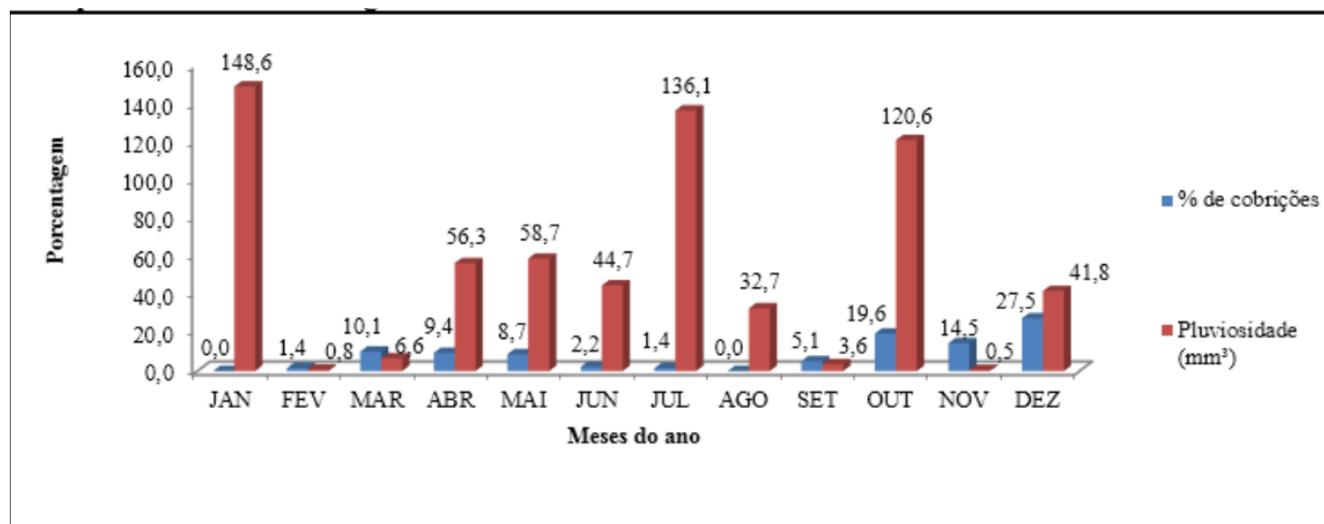
## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada em dez propriedades da Cooperativa – CAFISA, em assentamentos no município de Pão de Açúcar, cidade que possui clima semiárido conforme classificação de KOPPEN. Os produtores foram atendidos por um programa denominado Projeto Piloto Caprino Leiteiro, do SEBRAE-AL e executado pela empresa Fazenda Eficiente, no ano de 2013. As visitas ocorreram mensalmente, totalizando 12 visitas durante o ano de 2013, com o intuito de acompanhar as anotações do manejo reprodutivo de monta natural ocorrido no período. Em relação à reprodução, foram tabuladas em planilhas eletrônicas datas de cobrição de 160 cabras de tipo leiteiro, cobertas por animais reprodutores da localidade, e consideradas para análise àquelas provenientes de fêmeas que tiveram confirmação de prenhez 45 dias depois da cobrição, por meio de ultrassonografia transretal. Os dados foram posteriormente processados para avaliar a frequência de cobrição mensal ao longo de 2013, com posterior agrupamento de dados de forma trimestral e semestral. A avaliação considerou conjuntamente, a relação entre a frequência de cobrição das cabras com a pluviosidade média mensal, semestral e trimestral da região de Pão de Açúcar, conforme dados da CHESF, 2013-2014. Além da estação de cobrição natural da região, estimou-se por meio do agrupamento das datas de parição posteriormente adquiridas, a distribuição de partos ao longo dos meses, semestre e trimestre do ano, a fim de identificar a estação natural de parição na região.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se inicialmente (Figura 1) que, embora variável em frequência ao longo do ano, a estação reprodutiva natural na região não demonstra que os animais locais apresentam estacionalidade reprodutiva em determinados períodos, uma vez que se constatou cobrições efetivadas em praticamente todos os meses do ano, caracterizando-os como animais poliéstricos anuais.

Figura 1: Relação entre frequência de cobrições (%) e pluviosidade (mm<sup>3</sup>) em rebanhos de pequenos produtores de leite caprino do baixo sertão alagoano nos diferentes meses de 2013



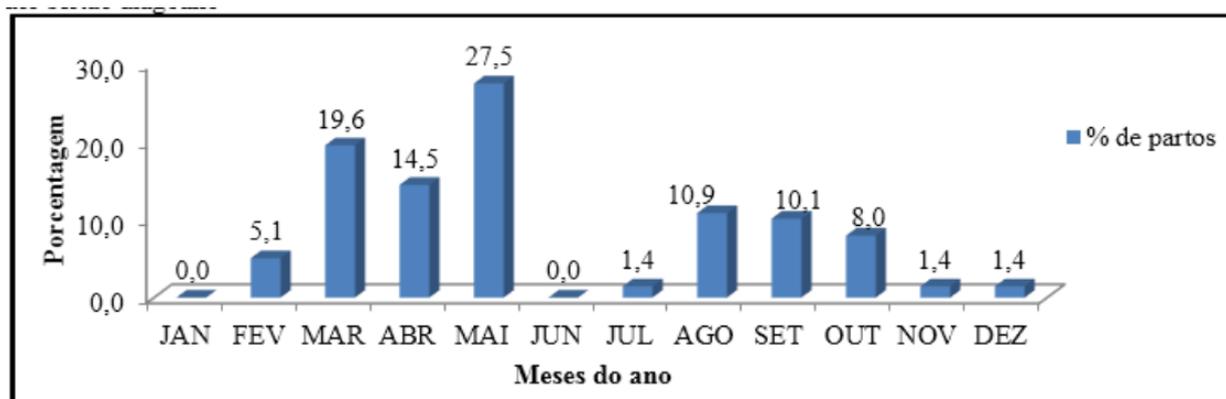
JAN – Janeiro; FEV – Fevereiro; MAR – Março; ABR – Abril; MAI – Maio; JUN – Junho; JUL – Julho; AGO – Agosto; SET – Setembro; OUT – Outubro; NOV – Novembro; DEZ – Dezembro

O fato dos rebanhos estudados mostrarem-se poliéstricos anuais é positivo do ponto de vista de possíveis usos de manejos e biotecnologias reprodutivas em ações extensionistas que visem desde a implantação de programas de melhoramento genético nestes rebanhos, até o aproveitamento de melhores condições de mercado por concentração ou distribuição de partos ao longo do ano. Esta situação pode ser explicada pela boa adaptabilidade dos animais, que por serem mestiços e provenientes de outros rebanhos já criados na região nordeste, apresentam ajustes fisiológicos às condições ambientais locais, sofrendo menor impacto das nuances ambientais próprias dessa região em sua reprodução. Souza et al. (2012), afirma que para aumentar a produtividade da caprinocultura nos trópicos, deve ser ressaltada a importância da utilização de animais adaptados ao clima da região, favorecendo a criação de animais mestiços, resultantes do cruzamento entre raças mais produtivas (Saanen, Parda Alpina e British Alpine) e genótipos locais mais rústicos (Marota, Moxotó e Canindé). Pôde-se observar ainda o acúmulo de chuvas que foi de 651 mm, sendo 315,7 mm no primeiro semestre (Janeiro a Junho) e 335,3 mm no segundo (Julho a Dezembro). Embora a diferença acrescida no segundo semestre do ano tenha sido de apenas 19,6 mm, nota-se uma tendência de aumento no número de frequências de cobrições nessa época do ano em

relação ao primeiro semestre. O fato deve-se as estratégias de manejo adotadas pelos produtores locais, nesse caso especificamente o alimentar, que envolve em grande parte o uso da vegetação nativa e um pouco de conservação de alimentos produzidos no período chuvoso e restos culturais, para alimentação do rebanho. O efeito da pluviosidade ocorrida no primeiro semestre acaba tornando-se acumulativo e, portanto aditivo ao segundo, promovendo nessa época do ano uma situação mais propícia para exploração da pecuária, pela maior e melhor disponibilidade de alimentos.

Observa-se ainda que a estação reprodutiva natural dessa região ocorre nos 3 últimos meses do ano com 61,6% do total de cobrições. As estações de parição são determinadas pelas estações de cobrição, verificando-se na Figura 2 a frequência de partos distribuídos nos meses subsequentes as cobrições ocorridas no ano de 2013 nos rebanhos de caprinos leiteiros de pequenos produtores do baixo sertão alagoano.

Figura 2: Distribuição de partições (%) ao longo do ano em rebanhos de pequenos produtores de leite caprino do baixo sertão alagoano



JAN – Janeiro; FEV – Fevereiro; MAR – Março; ABR – Abril; MAI – Maio; JUN – Junho; JUL – Julho; AGO – Agosto; SET – Setembro; OUT – Outubro; NOV – Novembro; DEZ – Dezembro

A sazonalidade pluviométrica ocorrida em algumas regiões, provoca a instabilidade reprodutiva, causando atraso na puberdade, prolongado os intervalos entre partos, diminuindo a eficiência produtiva do rebanho, entre outros efeitos negativos, que por fim, torna a produção desuniforme, causando a variação constante nos preços e na disponibilidade do produto gerado. Assim, a situação constatada indica que programas extensionistas que estimulem a adoção de tecnologias acessíveis devem ser desenvolvidos na região, para minimizar os efeitos negativos da sazonalidade produtiva de alimentos, o que aparentemente possibilitaria trabalhar estações reprodutivas mais longas. Distribuindo as partições e a produção leiteira uniformemente ao longo do ano, evita-se a estagnação na produção e comercialização do produto leite, fato tão deletério para a rentabilidade da atividade (SARMENTO et al., 2010).

## CONCLUSÃO

Os caprinos da região do Baixo Sertão Alagoano não apresentaram estacionalidade reprodutiva, mas a pluviosidade interfere positivamente na frequência de cobrições em determinadas épocas do ano, por melhorar a quantidade e qualidade do alimento disponível para o rebanho.

## APOIO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Alagoas (FAPEAL) pelo financiamento do projeto.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, L.R. et al. Perfil hematológico de cabras clinicamente sadias criadas no cariri paraibano. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 32, n. 3, p. 955-960, 2008.
- SARMENTO, J.L.R. et al. Prolificidade de caprinos mestiços leiteiros no semiárido nordestino. **Rev. Bras. Zootec**, v. 39, p. 1471-1476, 2010.
- SOUZA, T.P; SALLES, F.M.G; ARAÚJO, A.A. Impacto do estresse térmico sobre a fisiologia, reprodução e produção de caprinos. **Ciência Rural**, v. 42, n. 10, 2012.



## Efeito da concentração de compostos nitrogenados sobre a digestibilidade de nutrientes da dieta e consumo de caprinos

Juliana Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Angélica Soares de Mendonça Lopes<sup>1</sup>; Edson Mauro Santos<sup>1</sup>; Ariosvaldo Nunes de Medeiros<sup>1</sup>; Aelson Fernandes do Nascimento Souza<sup>1</sup>; Lavinia Soares de Sousa<sup>1</sup>; Romildo da Silva Neves<sup>1</sup>; Marcia Pereira dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da concentração de compostos nitrogenados na dieta de caprinos sobre o consumo de matéria seca e nutrientes e a digestibilidade aparente dos nutrientes do capim-buffel diferido para caprinos. O ensaio experimental foi executado no setor de caprinocultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizada no município de Areia-PB. No experimento, foram utilizadas cinco cabras fistuladas no rúmen, pesando em média 45 kg, distribuídas em um quadrado latino 5 x 5. Cada animal foi alojado em baia individual, tipo “Tie Stall”, provida de comedouros e bebedouros. Foram testados diferentes níveis de nitrogênio não proteico na dieta de caprinos à base de capim-buffel diferido, de baixo valor protéico. Assim, os animais consumiram cinco níveis de proteína bruta (PB) na dieta basal com base na matéria seca (5,5; 7,44; 9,39; 11,33; e 13,27% de PB). Houve efeito quadrático do teor de PB sobre o consumo dos caprinos. Os maiores consumos de fibra em detergente neutro (FDN) e nutrientes digestíveis totais (NDT), pelos caprinos foram com 8,35% e 8,93% de PB na dieta, respectivamente. Não houve ajuste de modelo sobre a digestibilidade dos carboidratos não fibrosos (CNF). Entretanto, houve efeito quadrático do teor de PB sobre as digestibilidades de todos os outros nutrientes estudados, da matéria seca (MS) e NDT. As maiores digestibilidades de MS, FDN e NDT foram quando se tinha 10,27; 10,73 e 12,11% de PB na dieta, respectivamente. Dietas entre 10 e 12,9% de proteína bruta advinda de nitrogênio não proteico, melhora a dinâmica de degradação dos nutrientes do capim-buffel diferido aumentando a digestibilidade desta forragem e o consumo pelos caprinos.

**Palavras-chave:** amônia; fibra em detergente neutro; proteína degradada no rúmen

## Effect of the concentration of nitrogen compounds on the nutrient digestibility of the diet and intake of goats

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the concentration of nitrogen compounds on the diet of goats on the intake of dry matter and nutrients and the apparent digestibility of the nutrients of the deferred buffelgrass for goats. The experimental trial was carried out in the caprine sector of the Federal University of Paraíba (UFPB), located in the city of Areia-PB. In the experiment, five goats fistulated in the rumen were weighed, weighing in average 45 kg, distributed in a 5 x 5 Latin square. Each animal was housed in an individual "Tie Stall", equipped with feeder and drinking *ad libitum*. Different levels of non-protein nitrogen in the diet of goats based on deferred buffel grass, with low protein value, were tested. Thus, the animals consumed five levels of crude protein (CP) in the basal diet based on the dry matter (5.5, 7.44, 9.39, 11.33 and 13.27% of CP). There was a quadratic effect of CP content on goat consumption. The highest intakes of neutral detergent fiber (NDF) and total digestible nutrients (TDN) by goats were 8.35% and 8.93% CP in the diet, respectively. There was no adjustment of the model on the digestibility of non-fibrous carbohydrates (NFC). However, there was a quadratic effect of the CP content on the digestibilities of all other nutrients studied, dry matter (DM) and TDN. The highest digestibilities of DM, NDF and TDN were when 10.27; 10.73 and 12.11% of CP in the diet, respectively. Diets between 10 and 12.9% of crude protein from non-protein nitrogen, improves the nutrient degradation dynamics of deferred buffelgrass increasing the digestibility of this forage and the consumption by goats.

**Keywords:** ammonia; , neutral detergent fiber; rumen degraded protein

### INTRODUÇÃO

Dentre as espécies forrageiras adaptadas ao clima semiárido e utilizadas na alimentação do rebanho caprino tem-se o capim-buffel (*Cenchrus ciliaris L.*). No período de escassez de chuvas, é comum no Semiárido Nordeste, o uso deste capim diferido na forma de feno. Entretanto, o capim buffel diferido apresenta baixo teor protéico, que afeta o desenvolvimento e a produção dos animais.

A suplementação dos animais consumindo pastos de baixa qualidade com fontes de nitrogênio acelera o crescimento microbiano no rúmen, principalmente das bactérias fibrolíticas, e conseqüentemente favorece a degradação da fibra (FIGUEIRAS et al., 2010). Várias pesquisas foram desenvolvidas para identificar a concentração de amônia ruminal ideal para otimização da fermentação dos

carboidratos fibrosos. Contudo, essa concentração ainda é contestável, pois esses estudos foram realizados com bovinos, não tendo trabalho em relação a caprinos. Com isso, necessitasse de estudos diretamente com a espécie caprina e com o capim buffel diferido.

Assim se torna relevante, para a eficiente utilização das forragens por caprinos, o estudo do consumo e digestão dos nutrientes do capim-buffel diferido e concentrações de compostos nitrogenados.

## OBJETIVOS

Avaliar o efeito do nitrogênio não protéico sobre o consumo de caprinos e digestibilidade de nutrientes do feno de capim-buffel diferido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio experimental foi executado no setor de caprinocultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizada no município de Areia-PB. No experimento, foram utilizadas cinco cabras fistuladas no rúmen, pesando em média 45 kg, distribuídas em um quadrado latino 5 x 5. Cada animal foi alojado em baía individual, tipo "Tie Stall", provida de comedouro e bebedouro.

Foram testados diferentes níveis de nitrogênio em dieta à base de capim-buffel diferido, de baixo valor protéico contendo 55,0 g/kg de MS de proteína bruta (PB), 698,4 g/kg de MS de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp) e 156,9 g/kg de MS de carboidrato não fibroso. O tratamento controle consistiu do fornecimento exclusivo do feno e os demais, da adição, via infusão ruminal, de quantidades crescentes de suplemento nitrogenado. Assim, os animais consumiram cinco níveis de PB na dieta basal com base na matéria seca (5,5; 7,44; 9,39; 11,33; e 13,27% de PB). O suplemento foi composto de mistura contendo uréia, sulfato de amônio e caseína nas proporções de 75:8,33:16,67, respectivamente. O experimento constituiu de cinco períodos, cada um com duração de 20 dias, sendo os quinze primeiros dias de adaptação às dietas e os demais para coleta de dados. Os animais foram mantidos confinados, sendo a alimentação fornecida individualmente.

Amostras dos alimentos oferecidos e das sobras foram retiradas diariamente nos cinco dias de coleta. No 15º dia, 16º dia e 17º dia foram realizadas coletas total de fezes e foi feita amostragem das fezes. A quantidade de matéria seca fecal excretada foi utilizada na determinação da digestibilidade aparente dos nutrientes e dos teores de nutrientes digestíveis totais. Determinou-se das amostras dos ingredientes, das fezes e das sobras, a composição em matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), nitrogênio total (NT), FDN e PB, extrato etéreo (EE), e cinzas através das técnicas descritas em Silva & Queiroz (2002).

Os dados experimentais foram analisados, empregando-se o programa estatístico SAS (2002). Os resultados obtidos foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito quadrático do teor de PB sobre o consumo dos caprinos, com exceção do consumo de PB em que não houve ajuste do modelo (Tabela 1). A equação quadrática estimou o maior consumo de matéria seca com 8,55% de PB na dieta. O maior consumo de FDN e NDT pelos caprinos foram estimadas sendo 8,35% e 8,93% de PB na dieta, respectivamente. Demonstrando que a suplementação de nitrogênio não protéico (NNP) melhora o consumo de forragens por caprinos. Por outro lado, o excesso de NNP na dieta teve efeito negativo no consumo de nutrientes pelos caprinos.

Tabela 1. Valores médios dos consumos diários de nutrientes por caprinos e digestibilidade de nutrientes em dietas à base de capim-buffel diferido.

Parâmetros <sup>2</sup>	%PB na dieta <sup>1</sup>					R <sup>2</sup>	Equações	CV% <sup>3</sup>
	5,50	7,44	9,39	11,33	13,27			
Consumo								
MS, g/dia	855,22	914,96	915,95	873,45	748,95	99,48	$\hat{Y}=356,00+133,40x-7,80x^2$	38,7
MO, g/dia	781,35	862,39	851,66	811,95	697,88	98,87	$\hat{Y}=266,68+137,84x-7,94x^2$	39,95
PB, g/dia	51,10	162,81	90,80	100,06	105,61	22,32	$\hat{Y}= 102,07$	109,18
EE, g/dia	11,94	12,14	14,16	16,87	15,58	80,54	$\hat{Y}= 4,84+1,43-0,04x^2$	27,36
FDN, g/dia	645,81	652,22	680,86	644,52	545,76	92,11	$\hat{Y}=314,12+87,22x-5,22x^2$	38,03
CNF, g/dia	86,95	88,92	92,24	87,18	73,75	94,58	$\hat{Y}=39,63+12,48x-0,74x^2$	38,08
NDT, g/dia	641,02	726,24	711,38	692,06	596,80	96,01	$\hat{Y}=175,47+123,58x-6,92x^2$	48,23
Digestibilidade								
MS, g/kg	744,3	742,1	769,5	770,2	746,1	56,99	$\hat{Y}=631,5+26,7x-0,13x^2$	10,71
MO, g/kg	725,2	752,7	775,2	776,7	76,65	99,29	$\hat{Y}=560,6+39,8x-0,18x^2$	12,61
PB, g/kg	714,4	812,5	853,1	844,9	89,52	97,03	$\hat{Y}=377,9+79,7x-0,31x^2$	19,97
EE, g/kg	642,6	774,2	794,2	794,5	82,06	98,2	$\hat{Y}=287,8+82,5x-0,32x^2$	17,09
FDN, g/kg	762,0	774,2	790,0	798,0	78,37	91,64	$\hat{Y}=644,9+27,9x-0,13x^2$	10,4

CNF, g/kg	554,4	496,7	626,3	603,5	56,51	25,94	$\hat{Y}=56,92$	26,48
NDT, g/kg	687,3	759,5	768,4	783,7	79,11	94,00	$\hat{Y}=458,4+55,7x-0,23x^2$	11,83

<sup>1</sup>Porcentagem de proteína bruta da dieta; <sup>2</sup>MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; EE= extrato etéreo; FDN= fibra em detergente neutro; CNF= carboidrato não fibrosos; CHOT= carboidratos totais; NDT= nutrientes digestíveis totais; <sup>3</sup>CV= coeficiente de variação.

Não houve ajuste de modelo sobre a digestibilidade dos CNF (Tabela 1). Entretanto, houve efeito quadrático do teor de PB sobre as digestibilidades de todos os outros nutrientes estudados, da MS e os nutrientes digestíveis totais. As maiores digestibilidades foram estimadas entre 10,3 a 12,9% de PB na dieta. As maiores digestibilidades de MS, FDN e NDT foram quando se tinha 10,27; 10,73 e 12,11% de PB na dieta, respectivamente. A ausência de fontes de nitrogênio inibiu a digestão dos nutrientes, principalmente os carboidratos fibrosos. O excesso de NNP também influenciou negativamente a digestibilidade dos componentes da forragem estudada.

## CONCLUSÃO

Dietas entre 10,0 e 12,9% de proteína bruta advinda de nitrogênio não proteico, melhora a dinâmica de degradação dos nutrientes do capim-buffel diferido aumentando a digestibilidade desta forragem e o consumo pelos caprinos.

## REFERÊNCIAS

FIGUEIRAS, J.F.; DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALENTE, T.N.P.; VALADARES FILHO, S.C.; LAZZARINI, I. Intake and digestibility in cattle under grazing supplemented with nitrogenous compounds during dry season. Revista Brasileira de Zootecnia, v.39, n.6, p.1303-1312, 2010.

SAS. Statistical Analysis System. SAS user's guide: Stat. Version 9.1, 4.1.ed. Cary, NC: SAS Institute, 2002. 466p.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análises de alimentos (métodos químicos e biológicos). 3 ed. Viçosa-UFV, Imprensa Universitária, 2002. 235p.



## ÍNDICE DE SELETIVIDADE POR OVINOS EM CAATINGA RALEADA E ENRIQUECIDA COM USO DA MICRO-HISTOLOGIA FECAL

Hermeson Paiva Silva<sup>1</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>1,3</sup>; Norberto Mario Rodriguez<sup>2</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>3</sup>; Sandra Aparecida Santos<sup>4</sup>; Maria Allana Freire Leitão<sup>1</sup>; Isabela Yohanna Barbosa de Farias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>4</sup>Embrapa Pantanal

**Resumo:** Objetivou-se analisar, a partir da técnica de micro histologia fecal, o índice de seletividade das espécies vegetais selecionadas por ovinos em pasto de caatinga raleada e enriquecida. Dezesesseis ovelhas da raça Somalis brasileira foram acompanhadas durante o período das águas (abril), transição (junho) e seca (agosto). Das 33 plantas identificadas na dieta dos animais, seis foram as mais selecionadas. *Centrosema sp.* e *W. rostrata* apresentaram alta seleção nos períodos avaliados.

**Palavras-chave:** composição botânica; concentrado; somalis brasileira

## SELECTIVITY INDEX BY SHEEPED AND CAUSED CAATINGE SHEEP WITH MICROFINAL HISTOLOGY

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the selectivity index of the plant species selected by sheep in thinned and enriched caatinga pasture using the fecal micro histology technique. Sixteen Brazilian Somalis sheep were followed during the water period (April), transition (June) and dry (August). Of the 33 plants identified in the diet of the animals, six were the most selected. *Centrosema sp.* and *W. rostrata* presented high selection in the evaluated periods.

**Keywords:** botanical composition; concentrated; somalis brazilian

### INTRODUÇÃO

Dentre as várias espécies de plantas existentes na caatinga, algumas se destacam na região compondo a principal fonte de forragem para os animais, as quais fazem parte das famílias Caesalpinaceae Mimosaceae, Euphorbiaceae, Fabaceae e Cactaceae (Araújo Filho, 2013). Para melhorar os parâmetros produtivos de animais criados em caatinga, é necessário conhecer o material forrageiro selecionado e disponível ao longo do ano na propriedade, entender as oscilações do valor nutritivo das forragens e ajustar o fornecimento de alimento suplementar conforme a demanda do animal. No Nordeste brasileiro, cerca de 80% da área correspondente à região semiárida é utilizada como pastagem nativa (Araújo Filho, 2013). A maior parte da vegetação da caatinga encontra-se em estágio de sucessão secundária e, em sua maioria, em direção a degradação (Pereira Filho et al., 2013). Se tomadas medidas adequadas referentes ao manejo pastoril, parte das áreas pode ser manejadas de forma sustentável (Araújo Filho et al., 2002). Dentre as formas possíveis, a manipulação da vegetação lenhosa da caatinga consiste de um manejo racional, que concilia a produção ótima de forragem junto à melhoria dos índices produtivos dos rebanhos. Neste sentido, o raleamento combinado ao enriquecimento do pasto com gramíneas apresenta-se como uma das mais viáveis formas de produção de ovinos na caatinga (Araújo Filho et al., 2002; Silva et al., 2007). A identificação das espécies consumidas pelos animais a pasto feita a partir da micro histologia fecal é uma alternativa aos métodos utilizados como a fístula esofágica e ruminal. Embora apresente limitações na identificação de algumas espécies forrageiras, a micro histologia fecal é considerada uma técnica interessante para determinar a composição botânica da dieta selecionada pelos animais, além de não comprometer os hábitos naturais dos mesmos.

### OBJETIVOS

Este objetivou analisar o índice de seletividade por ovelhas em pasto de caatinga raleada e enriquecida em diferentes períodos do ano.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Centro de Convivência com o Semiárido – Fazenda Crioula do Meio, da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral – CE, Brasil. Em alguns piquetes da fazenda, é praticada a manipulação da vegetação através do raleamento de espécies lenhosas junto ao enriquecimento com capim Massai (*Megathyrus maximus* cv. Massai). Dezesesseis ovelhas da raça Somalis brasileira, com peso vivo médio de 30,58+2,48 kg, multíparas e prenhez confirmada para um cordeiro, foram disponibilizadas pelo Núcleo de Preservação de Ovinos Naturais da Embrapa Caprinos e Ovinos para a realização desse trabalho. Antes da entrada dos animais nos piquetes, avaliações eram feitas. Para a frequência das principais espécies herbáceas, a cobertura do solo e a matéria seca disponível nesse dossel forrageiro, foram realizadas amostragens, com auxílio de uma moldura de ferro com 1,00 x 0,25m de dimensões (Araújo Filho et al., 1986) em transectos traçados de forma aleatória. Para avaliações do estrato arbustivo foram determinadas a densidade relativa e específica com o método dos transectos com auxílio de uma trena e marcadores. As avaliações do componente arboreo foram feitas pelo método dos quadrantes, o qual foi dividido em quatro. A composição botânica da dieta foi determinada pela técnica micro-histológica desenvolvida por Sparks e Malecheck (1968). Nesse ensaio, as espécies consumidas pelas ovelhas determinadas por observação direta ou por evidências de pastejo encontradas nas áreas foram resgistradas e coletadas para confecção das lâminas de referência. As coletas de amostras do estrato vegetal ocorreram de março a agosto de 2013, contemplando os períodos das águas, transição água-seca e seca. Durante esse período, como pré-requisito para análise fecal, montou-se uma coleção de referência das principais espécies forrageiras presentes na área. As espécies selecionadas foram aquelas com maior participação no dossel e aquelas que foram observadas sendo ingeridas pelas ovelhas no decorrer do experimento. O material coletado foi armazenado em álcool 70%, do qual preparadas três lâminas para cada espécie forrageira. Para o preparo das lâminas fecais, o material foi coletado diretamente da ampola retal, reservado em potes plásticos contendo álcool 70%. Para o preparo das lâminas foi utilizado o método descrito por Galvani et al. (2010). Foram coletadas duas amostras por animal por período e, para cada amostra (indivíduo) coletada, foram confeccionadas duas lâminas. Em cada lâmina, foram selecionados sistematicamente 20 campos de leitura e observados num microscópio óptico. Ao todo, foram confeccionadas 192 lâminas fecais, onde foram observados 3840 campos. O índice de seletividade foi obtido pela relação entre a porcentagem na pastagem na dieta da espécie (observada nas lâminas micro-histológicas) e sua porcentagem na pastagem, de acordo com Heady e Torell (1975). Os valores absolutos obtidos foram baseados em uma escala que tem como ponto central o valor 1, indicando que a forragem selecionada e sua presença no pasto estariam em equilíbrio. Se os valores forem menor que 1, indicou que houve pouca seleção daquela espécie e, se for superior a 1, houve alta seleção da espécie.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Araújo Filho (1996), até 70% das espécies da Caatinga podem participar da composição da dieta dos ruminantes. A seletividade é o resultado das preferências do animal e pode ser exercida em nível de espécie de planta, da parte da planta, do seu local de ocorrência e da época do ano (Araújo Filho, 2013). Nos piquetes de estudo, foram catalogadas 76 plantas. Desse total, nas lâminas fecais foram identificadas 33 espécies (45%). Durante o período das águas os maiores índices de seletividade foram observados para *Centrosema sp.*, *Wissadua rostrata*, *Melochia corchorifolia* e *Mimosa caesalpiniaefolia*. No período de transição água-seca destacaram-se o *Megathyrus maximus* cv. Massai, *Herissantia tiubae*, *Centrosema sp.* e *W. rostrata*. E no período seco *A. brasiliana*, *M. maximus* cv. Massai, *Centrosema sp.* e *W. rostrata* foram as mais selecionadas (Tabela 1).

Tabela 1. Índice de seletividade de plantas de caatinga raleada e enriquecida

Espécies	Períodos do ano		
	Águas	Transição água-seca	Seca
<i>Aristida longiseta</i> (barba-de-bode)	0,11	0,01	0,04
<i>Megathyrus maximus</i> (massai)	0,25	4,68	1,03
<i>Alternanthera brasiliana</i> (ervanço)	0,52	0,53	2,32
<i>Centrosema sp.</i> (centrosema)	4,83	2,33	1,81
<i>Wissadua rostrata</i> (paco-paco)	2,73	2,01	4,00
<i>Herissantia tibue</i> (malva branca)	0,45	0,92	0,01
<i>Melochia corchorifolia</i> (malva)	1,87	2,01	0,71
<i>Hyptis suaveolens</i> (bamburral)	0,00	0,01	0,01
<i>Senna obtusifolia</i> (mata-pasto)	0,04	0,04	0,30
<i>Mimosa caesalpiniaefolia</i> (sabiá)	2,01	0,60	0,69
<i>Cobretum lepreosum</i> (mofumbo)	0,00	0,03	0,03
<i>Croton sonderianus</i> (marmeleiro)	0,02	0,30	0,72

Foi observada uma maior participação da *M. caesalpiniaefolia* na dieta das ovelhas em virtude da grande presença de arbustos de sabiá ao alcance dos animais durante todo o experimento. Além dessas forrageiras selecionadas pelos animais, as espécies *Aristida longiseta*, *Hyptis suaveolens*, *Senna obtusifolia* e *Cobretum lepreosum* também foram importantes na composição da dieta selecionada. Com maior expressividade de seleção durante todos os períodos, duas espécies destacaram-se como as principais selecionadas: *M. caesalpiniaefolia* e *Centrosema sp.* Os valores obtidos para o *P. maximum*, mostrou que a seleção por essa espécie ocorreu principalmente durante o período de transição, no qual a planta encontrava-se no estágio vegetativo. Já no período seco, a planta se encontrava em estágio de senescência e tanto a seletividade como a disponibilidade estiveram altos. Para a *A. brasiliana* e *W. rostrata*, maior seleção pôde ser observada no período seco, sendo que para a *W. rostrata* pode ter ocorrido devido a sua menor disponibilidade no pasto. Para a *Centrosema sp.*, sua seleção foi diminuída à medida em que avançou o tempo, provavelmente, com menor qualidade, diminuiu o interesse das ovelhas por essa espécie. Do período de transição para o período seco, isso também foi observado para a *H. tiubae* e *M. corchorifolia*. Para a *M. caesalpiniaefolia* também houve menor índice de seleção do período das

águas ao período chuvoso, entretanto, a maior disponibilidade se sobrepôs à seleção que também foi alta. De acordo com Santos et al. (2008), independente da determinação da quantidade de forragem, a preferência do animal pela espécie vegetal é indicativo de quais espécies são mais preferidas.

## CONCLUSÃO

Identificar o grau de seleção expresso pelas ovelhas na caatinga ao longo do ano contribui para estratégias de manejo do pasto mais eficientes e sustentáveis. Assim, a preservação de espécies nativas como *A. brasiliana*, *W. rostrata*, *Centrosema sp. M. caesalpiniaefolia* e o manejo da espécie introduzida *M. maximus* cv. Massai se fazem necessários para garantir aos animais, a ingestão de forrageiras de alta seleção.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo Pastoral Sustentável da Caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, 2013.
- ARAÚJO FILHO, J. A. et al. Efeitos da manipulação da vegetação lenhosa sobre a produção e compartimentalização da fitomassa pastável de uma caatinga sucessional. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1, p. 11-19, 2002.
- GALVANI, F.; GARCIA, J. B.; SANTOS, S. A. Adequação de metodologia – preparação de lâminas microhistológicas de referência de tecidos vegetais e fezes. **Circular Técnica 91**, EMBRAPA Pantanal. Corumbá-MS, p. 5. 2010.
- SANTOS, G. R. A. et al. Determinação da composição botânica da dieta de ovinos em pastejo na Caatinga. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 10, p. 1876-1883, 2008.
- SILVA, N. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B. Manipulação da vegetação da caatinga para produção sustentável de forragem. **Circular Técnica 34**, Embrapa Caprinos, Sobral, CE, p. 1-11, 2007.



## Efeito da concentração de compostos nitrogenados sobre os parâmetros ruminais de caprinos

Juliana Silva de Oliveira<sup>2</sup>; Angélica Soares de Mendonça Lopes<sup>3</sup>; Ariosvaldo Nunes de Medeiros<sup>2</sup>; Edson Mauro Santos<sup>2</sup>; Luana Magna de Souza<sup>3</sup>; Alberto Jeferson da Silva Macedo<sup>4</sup>; Romildo da Silva Neves<sup>3</sup>; Marcia Pereira dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (Cnpq); <sup>2</sup>Professor Associado, Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB, Brasil, oliveirajs@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Estudante de mestrado da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia, PB, Brasil; <sup>4</sup>Estudante de mestrado da Universidade Federal de Campina Grande, Patos, PB, Brasil

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da concentração de compostos nitrogenados sobre os parâmetros ruminais de caprinos com dieta a base de capim-buffel diferido. O experimento foi conduzido no Módulo de Caprinocultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal da Paraíba onde foram utilizadas cinco cabras fistuladas no rúmen, distribuídas em um quadrado latino 5x5. Foram testados níveis de nitrogênio não proteico na dieta de caprinos. O tratamento controle consistiu do fornecimento exclusivo do feno de capim-buffel diferido e os demais, da adição, via infusão ruminal, de quantidades crescentes de suplemento nitrogenado. Assim, os animais consumiram cinco níveis de proteína bruta (PB) na dieta basal com base na matéria seca (5,5; 7,44; 9,39; 11,33; e 13,27% de PB). Os parâmetros avaliados foram o pH, a concentração de amônia (NH<sub>3</sub>) e ácidos graxos voláteis (AGV) do líquido ruminal. Os dados experimentais foram submetidos a análises de variância e regressão ao nível de 5% de probabilidade. Observou-se efeito linear crescente do teor de PB sobre a concentração de amônia (NH<sub>3</sub>) no rúmen. Isso ocorreu devido à ureia sofrer rapidamente ação dos microorganismos ruminais liberando NH<sub>3</sub> para o ambiente, onde com a adição do suplemento resultou em maior concentração de NH<sub>3</sub> no rúmen. Não foram observados efeitos lineares ou quadráticos na inclusão do suplemento nitrogenado sobre o pH ruminal, sendo observada como média geral de 6,43. Foi observado efeito quadrático para as concentrações ruminais de ácido acético, propiônico e AGV total. Observou-se máxima fermentação ruminal na concentração de 9,39% de PB. Em relação ao ácido butírico não foi observado efeitos significativos nos níveis de concentração do mesmo, que registrou média de 3,1316 mM. Em dietas com capim-buffel diferido, teores de proteína bruta de 8,53 estimulam a fermentação microbiana ruminal de caprinos.

**Palavras-chave:** amônia; fibra; uréia

## Effect of the concentration of nitrogen compounds on ruminal parameters of goats

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the concentration of nitrogen compounds on the ruminal parameters of goats with a diet based on deferred buffel grass. The experiment was carried out in the Department of Animal Husbandry Department of the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Paraíba, where five goats fistulated in the rumen were distributed in a 5x5 Latin square. Non-protein nitrogen levels were tested in the diet of goats. The control treatment consisted of the exclusive supply of deferred buffelgrass hay and the others, the addition, via ruminal infusion, of increasing amounts of nitrogen supplement. Thus, the animals consumed five levels of crude protein (CP) in the basal diet based on the dry matter (5.5, 7.44, 9.39, 11.33 and 13.27% of CP). The parameters evaluated were the pH, the concentration of ammonia (NH<sub>3</sub>) and volatile fatty acids (VFA) of the ruminal liquid. The experimental data were submitted to analysis of variance and regression at the 5% probability level. There was an increasing linear effect of PB content on the concentration of ammonia (NH<sub>3</sub>) in the rumen. This occurred because urea underwent rapid action of the ruminal micro-organisms releasing NH<sub>3</sub> into the environment, where with the addition of the supplement resulted in higher concentration of NH<sub>3</sub> in the rumen. No linear or quadratic effects were observed in the inclusion of nitrogen supplementation on ruminal pH, being observed as a general mean of 6.43. Quadratic effect was observed for ruminal concentrations of acetic, propionic and total AGV. Maximum ruminal fermentation was observed at the concentration of 9.39% PB. In relation to butyric acid, no significant effects were observed in the concentration levels of the same, which registered a mean of 3.1316 mM. In diets with deferred buffelgrass, crude protein contents of 8.53% stimulate ruminal microbial fermentation of goats.

**Keywords:** ammonia; fiber; urea

### INTRODUÇÃO

O capim buffel é uma cultura oriunda da África e é uma das principais forrageiras implantadas e avaliadas nos últimos anos na região Semiárida Brasileira, destacando-se pela notável adaptação às condições locais de semiaridez, intercalando uma rápida germinação e

estabelecimento, precocidade na produção de sementes e capacidade de entrar em dormência na época seca (ARAÚJO Filho et al., 1998).

Atualmente, um sistema de produção que tem sido adotado com as pastagens de capim-buffel no Semiárido brasileiro é a formação do pasto diferido, vedando determinada área da pastagem e posteriormente utilizando o excedente deste capim como fonte de fibra para alimentação de caprinos na época de escassez de forragem. Porém, com o processo de diferimento essa gramínea apresenta digestibilidade dos nutrientes reduzida e baixo teor de proteína bruta, onde utilizando-se de fontes de proteína na dieta melhoraria seu valor nutricional, consequentemente proporcionando melhor produção animal (MOREIRA et al., 2007).

A ureia é uma fonte de nitrogênio não protéico (NNP) de baixo custo, muito utilizada nas formulações de rações concentradas e suplementos para ruminantes, considerada uma alternativa interessante no período seco pois é nesse período que as forrageiras apresentam baixas taxas de crescimento e níveis proteicos reduzidos (LIMA et al., 2013).

## OBJETIVOS

Assim, objetivou-se avaliar o efeito da concentração de compostos nitrogenados sobre os parâmetros ruminais de caprinos com dieta a base de capim-buffel diferido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio experimental foi executado no setor de caprinocultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), localizada no município de Areia-PB. No experimento, foram utilizadas cinco cabras fistuladas no rúmen, pesando em média 45 kg, distribuídas em um quadrado latino 5 x 5. Cada animal foi alojado em baia individual, tipo "Tie Stall", provida de comedouro e bebedouro.

Foram testados diferentes níveis de nitrogênio em dieta à base de capim-buffel diferido, de baixo valor protéico contendo 55,0 g/kg de MS de proteína bruta (PB), 698,4 g/kg de MS de fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDN<sub>cp</sub>) e 156,9 g/kg de MS de carboidrato não fibroso. O tratamento controle consistiu do fornecimento exclusivo do feno e os demais, da adição, via infusão ruminal, de quantidades crescentes de suplemento nitrogenado. Assim, os animais consumiram cinco níveis de PB na dieta basal com base na matéria seca (5,5; 7,44; 9,39; 11,33; e 13,27% de PB). O suplemento foi composto de mistura contendo uréia, sulfato de amônio e caseína nas proporções de 75:8,33:16,67, respectivamente. O experimento constitui de cinco períodos, cada um com duração de 20 dias, sendo os quinze primeiros dias de adaptação às dietas e os demais para coleta de dados. Os animais foram mantidos confinados, sendo a alimentação fornecida individualmente.

No 19º dia do período experimental, 4h00, 8h00, 12h00, 16h00, 20h00 e 24h00 foram feitas coletas de amostras do líquido ruminal. Foi determinado o pH, e a concentração de amônia (NH<sub>3</sub>) e ácidos graxos voláteis (AGV). A leitura de pH foi feita imediatamente após a coleta, através de potenciômetro. Para análise dos AGV e amônia foi retirado de todas as unidades experimentais, as 4 horas após a alimentação matinal, 2,0 ml de amostra do meio de cultura que foram colocadas em tubos eppendorf e congelado para posteriores análises.

A concentração de amônia foi determinada através do método colorimétrico de Chaney & Marbach (1962). As análises dos AGVs (ácidos acético, propiônico e butírico) foram realizadas em HPLC (Cromatografia Líquida de Alto desempenho), marca SHIMADZU, modelo SPD-10A VP acoplado ao Detector Ultra Violeta (UV) utilizando-se um comprimento de ondas: 210 nm.

Os dados experimentais foram analisados, empregando-se o programa estatístico SAS (2002). Os resultados obtidos foram interpretados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão, adotando-se o nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) do teor de PB sobre a concentração de amônia no rúmen (Tabela 1). Este resultado se deve a infusão ruminal crescente do suplemento nitrogenado. A ureia sofreu rapidamente a ação da enzima urease bacteriana que acarretou no desdobramento de suas partículas em amônia e dióxido de carbono, aumentando a concentração de amônia ruminal no líquido ruminal.

Os animais consumindo somente o feno de buffel sem adição de NNP tiveram o menor valor para amônia ruminal de 2,01 mg/dL. Este valor está abaixo de 5 mg/dL, que Satter e Slyter (1974) identificaram como necessário para otimização da fermentação dos carboidratos fibrosos pelos microrganismos ruminais. Em todos os outros níveis, em que houve infusão de NNP, a concentração de amônia foi superior a 5 mg/dL (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios de amônia (NH<sub>3</sub>) e pH ruminal de caprinos alimentados com capim-buffel diferido e níveis de proteína bruta (PB)

Parâmetros	%PB na dieta <sup>1</sup>					R <sup>2</sup> (%)	Equações	CV (%) <sup>2</sup>
	5,50	7,44	9,39	11,33	13,27			
NH <sub>3</sub> , mM	2,01	5,85	10,01	13,52	19,78	98,88	$\hat{Y} = -10,62 + 2,22x$	63,23

pH	6,51	6,42	6,36	6,43	6,42	77,67	$\hat{Y}=6,43$	2,37
Ácido Acético	21,92	22,89	26,40	20,04	16,38	83,65	$\hat{Y} = -0,9545+6,0912x-0,3626x^2$	20,45
Ácido Propiônico	3,76	4,16	4,40	4,02	2,67	75,76	$\hat{Y} = -0,9856+1,2345x-0,0710x^2$	23,40
Ácido Butírico	2,94	2,61	2,99	3,26	3,84	70,41	$\hat{Y} = 3,1316$	38,55
AGV Total	28,63	29,67	33,79	27,32	22,91	86,82	$\hat{Y} = 2,6701+6,8320x-0,4006x^2$	20,57

<sup>1</sup>Porcentagem de proteína bruta da dieta; <sup>2</sup>CV = coeficiente de variação.

Não foram observados efeitos lineares ou quadráticos na inclusão do suplemento nitrogenado sobre o pH ruminal, tendo valor médio de 6,43. Isto ocorreu devido a dieta ser composta principalmente de material fibroso estimulando assim a ruminação e regulando o pH ruminal pelo bicarbonato de sódio (NaHCO<sub>3</sub>).

Foi observado efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para as concentrações ruminais de ácido acético e propiônico. As maiores concentrações de ácido acético (26,40 mM), propiônico (4,40 mM), ocorreram com 10,01 mg/dL de nitrogênio amoniacal no meio (9,39% PB na dieta). Quando as concentrações de PB na dieta e conseqüentemente nitrogênio amoniacal no meio ultrapassaram ou antecederam os níveis citados, ocorreu decréscimo na fermentação, ocasionando uma redução nas concentrações dos parâmetros citados. Em relação ao ácido butírico não foi observado efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) nos níveis de concentração do mesmo, com concentração média de 3,1316 mM no líquido ruminal.

A produção total de AGVs apresentou efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) com ponto máximo no níveis de 8,53% de PB, com produção total dos AGVs de 33,79 mM. O ácido mais sintetizado no ambiente ruminal em todos os níveis foi o acético, tendo altas quantidades molares quando comparado com os demais, tendo-se na dieta de 9,39% de PB uma proporção molar média de 78:13:8,8% para os ácidos acético, propiônico e butírico respectivamente.

## CONCLUSÃO

Em dietas com capim-buffel diferido, teores de proteína bruta de 8,53% estimulam a fermentação microbiana ruminal de caprinos.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO FILHO, J. A.; LEITE, E. R.; SILVA, N. L. Contribution of wood species to the diet composition of goat and sheep in caatinga vegetation. **Pasture Tropicalis**, v. 20, p.41-45, 1998.
- CHANEY, A.L., MARBACH, E.P. Modified reagents for determination of urea and ammonia. **Clinical Chemistry**, v.8, p.130-132, 1962.
- MOREIRA, J. N. et al. Potencial de produção de capim Buffel na época seca no semi-árido Pernambucano. **Revista Caatinga**, v. 20, n. 03, p. 22-29, 2007.
- SAS. Statistical Analysis System. SAS user's guide: Stat. Version 9.1, 4.1.ed. Cary, NC: SAS Institute, 2002. 466p.



## Comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com algas da espécie *Gracilaria birdiae*

Allison Ferreira de Lima<sup>1</sup>; Elaine Cristine Alves Soares<sup>2</sup>; Jéssica Taiomara Moura Costa Bezerra de Oliveira<sup>3</sup>; Nayane Valente Batista<sup>4</sup>; Claudionor Antônio dos Santos Filho<sup>5</sup>; Leandro Alves da Silva<sup>6</sup>; Renata Nayhara de Lima<sup>7</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN. ; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal/UFERSA, Mossoró, RN. ; <sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN. ; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/ CCBS/ UFERSA, Mossoró, RN. ; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/ CCBS/ UFERSA, Mossoró, RN. ; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PET/ CCBS/ UFERSA, Mossoró, RN. ; <sup>7</sup>Zootecnista, doutora em Ciência Animal/UFERSA, Mossoró, RN.; <sup>8</sup>Professor Adjunto IV do CCBS/UFERSA, Mossoró, RN.

**Resumo:** A presente pesquisa teve como objetivo avaliar o comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com algas da espécie *Gracilaria birdiae*. O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira, localizada no município de Lajes - RN, no período de junho a setembro de 2016. Utilizou-se oito cabras da raça Saanen, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4 de acordo com a ordem de parto. O comportamento ingestivo foi obtido através das seguintes variáveis: EAL (g MS/hora) = eficiência de alimentação; CMS (g MS/dia) = consumo de matéria seca; TAL (horas/dia) = tempo de alimentação; ERU (g MS/hora) = eficiência de ruminação; TRU (horas/dia) = tempo de ruminação; TMT (hora/dia) = tempo de mastigação total, gerando as seguintes relações: EAL = CMS/TAL (g MS/h); ERU = CMS/TRU (g MS/h); TMT = TAL+TRU (horas/dia). Os resultados encontrados evidenciaram que não houve efeito significativo para as variáveis analisadas. Os valores médios para tempo de alimentação e ruminação foram de 4,25 e 4,19 horas, respectivamente. Para eficiência de alimentação e ruminação os valores médios em g MS/hora foram respectivamente de 370,5 e 389,5. O tempo médio de mastigação total nesse trabalho foi de 8,45 horas/dia. Dessa forma, a inclusão da *Gracilaria birdiae*, nos níveis de inclusão estudados, não influenciou os parâmetros do comportamento ingestivo das cabras lactantes.

**Palavras-chave:** alimentação; caprinocultura; ruminação

## Ingestive behavior of lactating goats fed with algae of the species *Gracilaria birdiae*

**Abstract:** The present research had as objective to evaluate the ingestive behavior of lactating goats fed with algae of the species *Gracilaria birdiae*. The experiment was carried out in a dairy farm, located in the municipality of Lajes - RN, from June to September 2016. Eight goats of the Saanen breed were distributed in two 4 x 4 Latin squares according to the order of calving. The ingestive behavior was obtained through the following variables: EAL (g MS / hour) = feed efficiency; CMS (g MS / day) = consumption of dry matter; TAL (hours / day) = feeding time; ERU (g MS / hour) = rumination efficiency; TRU (hours / day) = time of rumination; TMT (time / day) = total chewing time, generating the following relationships: EAL = CMS / TAL (g MS / h); ERU = CMS / TRU (g MS / hr); TMT = TAL + TRU (hours / day). The results showed that there was no significant effect for the analyzed variables. The mean values for feeding time and rumination were 4.25 and 4.19 hours, respectively. For feeding and rumination efficiency the mean values in g / MS were 370.5 and 389.5, respectively. The mean total chewing time in this study was 8.45 hours / day. Thus, the inclusion of *Gracilaria birdiae* in the inclusion levels studied did not influence the parameters of the ingestive behavior of lactating goats.

**Keywords:** feeding; goat breeding; rumination

### INTRODUÇÃO

A *Gracilaria birdiae* possui poucos estudos com relação a sua composição nutricional e absorção dos nutrientes. Segundo Pires et al. (2012) a composição química desta espécie demonstra um alto valor nutricional (pH de 6,58%, umidade a 105° C de 15,25, proteínas de 12,62%, lipídios de 0,11%, cinzas de 5,58%, fibras totais de 50,03% e fibras insolúveis de 9%), com elevado conteúdo proteico e de fibras, constituindo assim uma excelente fonte de nutrientes para humanos e animais.

De acordo com Cavalcanti et al., (2008), o conhecimento do comportamento ingestivo é importante na avaliação das dietas, possibilitando ajustar o manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo e reprodutivo.

## OBJETIVOS

Avaliar o comportamento ingestivo de cabras lactantes alimentadas com algas da espécie *Gracilaria birdiae*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em uma propriedade leiteira, localizada no município de Lajes – Rio Grande do Norte, no período de junho a setembro de 2016. As algas fornecidas na dieta das cabras eram da espécie *Gracilaria birdiae*. As algas foram adquiridas da Associação de Maricultura e Beneficiamento de Algas de Pitangui (AMBAP), localizada na praia de Pitangui no município de Extremoz, RN, Brasil.

Foram utilizadas oito cabras da raça Saanen, distribuídas em dois quadrados latinos 4 x 4 de acordo com a ordem de parto. As cabras foram alojadas em baias individuais de 1,70 x 6,50 m (11,05 m<sup>2</sup>), as quais possuíam parte coberta por telhas de fibrocimento e piso de alvenaria e parte exposta ao sol com piso de areia, com acesso a bebedouro e comedouros individuais para feno, concentrado e sal mineral. As cabras tiveram livre acesso à água, sal mineral para caprinos e foram alimentadas *ad libitum* duas vezes ao dia (5:30h e as 17:30h).

O volumoso utilizado foi o feno de Tifton (*Cynodon sp.*), na proporção de 60% na MS para todos os tratamentos, e o concentrado consistiu de quatro níveis (0; 4; 8 e 12%) de inclusão da Macroalga (*Gracilaria birdiae*) em substituição ao milho e farelo de soja, conforme os seguintes tratamentos: T0 (Controle) – Feno de tifton + concentrado padrão; T4 – Feno de tifton + concentrado com 4% de alga; T8 – Feno de tifton + concentrado com 8% de alga; e T12 – Feno de tifton + concentrado com 12% de alga. A composição percentual dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas são apresentadas, respectivamente, nas Tabelas 1 e 2.

Tabela 1 – Composição centesimal das dietas (% MN) contendo diferentes níveis de inclusão da alga *Gracilaria birdiae*.

Alimento (%)	Controle	4% de Macroalga	8% de Macroalga	12% de Macroalga
Feno de Tifton	60,00	60,00	60,00	60,00
Concentrado	40,00	40,00	40,00	40,00
Composição dos concentrados (% MN)				
Farelo de soja	13,50	13,50	13,00	12,50
Milho moído	83,00	79,00	75,50	72,00
Melaço	2,00	2,00	2,00	2,00
Macroalga	0,00	4,00	8,00	12,00
Calcário calcítico	0,50	0,50	0,50	0,50
Fosfato bicalcio	1,00	1,00	1,00	1,00

Tabela 2 – Composição química das dietas contendo diferentes níveis de inclusão da alga *Gracilaria birdiae*.

Alimento (%)	Controle	4% de Macroalga	8% de Macroalga	12% de Macroalga	Feno de Tifton
MS	91,47	91,21	91,00	91,65	93,99
PB	12,56	12,40	12,47	12,54	9,23
EE	5,40	4,99	5,57	4,49	2,39
FDN	12,16	11,12	12,83	12,88	65,40
FDA	2,78	2,73	3,88	2,04	30,60
Cinzas	4,30	4,37	5,42	5,26	7,09

MS = matéria seca; PB = proteína bruta; EE = extrato etéreo; FDN = fibra em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido.

Os resultados referentes ao comportamento ingestivo foram obtidos pelas relações: EAL = CMS/TAL (g MS/h); ERU = CMS/TRU (g MS/h); TMT = TAL+TRU (horas/dia), em que: EAL (g MS/hora) = eficiência de alimentação; CMS (g MS/dia) = consumo de matéria seca; TAL (horas/dia) = tempo de alimentação; ERU (g MS/hora) = eficiência de ruminação; TRU (horas/dia) = tempo de ruminação; TMT (hora/dia) = tempo de mastigação total (POLLI et al., 1996).

Os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias Tukey a 5% de probabilidade. Também foi aplicado o teste do qui-quadrado de Pearson para análise de distribuições percentuais. Todos os procedimentos estatísticos foram conduzidos por meio do programa SAS (SAS Institute, Cary, NC, EUA), a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo para as variáveis tempo de alimentação, tempo de ruminação, eficiência de alimentação, eficiência de ruminação e tempo de mastigação total, conforme apresentado na Tabela 3.

Tabela 3. Comportamento ingestivo de cabras lactantes recebendo diferentes níveis de algas na dieta.

Variável	0%	4%	8%	12%	CV (%)
Tempo de alimentação (h/dia)	4,34	4,53	4,05	4,10	25,67
Tempo de ruminação (h/dia)	4,19	4,01	4,37	4,19	23,37
Eficiência de alimentação (g MS/h)	339	316	406	421	25,39
Eficiência de ruminação (g MS/h)	397	385	386	426	21,70
Tempo de mastigação total (h/dia)	8,54	8,54	8,43	8,29	21,40

CV – Coeficiente de variação.

Os valores médios para tempo de alimentação e ruminação foram de 4,25 e 4,19 horas, respectivamente, não diferindo estatisticamente entre tratamentos, isso pode ser explicado devido às dietas apresentarem a composição química semelhante, corroborando com a afirmativa de Costa (2010), de que dietas isoprotéicas, isoenergéticas que apresentem semelhança nos teores dos nutrientes das dietas, espera-se que os tempos de alimentação e ruminação não difiram estatisticamente entre si. O tempo médio de alimentação observado neste estudo foi superior ao valor encontrado por Cavalcanti et al. (2008), trabalhando com caprinos e ovinos alimentados com palma gigante e orelha de elefante com valores de FDN de 39,56 e 45,53, respectivamente. Os autores citados, encontraram também valores médios superiores para tempo de ruminação.

Para eficiência de alimentação e ruminação, os valores médios em g MS/hora foram, respectivamente, de 370,5 e 389,5 não havendo diferença estatística, isso pode estar relacionado com o consumo de matéria seca, que nesse trabalho foi semelhante, e ainda ao teor de FDN das dietas. Os valores médios encontrados neste trabalho foram superiores aos de 188,4 e 164,4 g MS/hora para eficiência de alimentação e ruminação, respectivamente, encontrados por Tavares et al. (2005), trabalhando com caprinos em confinamento alimentados com níveis crescentes de feno em dietas à base de palma forrageira.

O tempo médio de mastigação total nesse trabalho foi de 8,45 horas/dia, como as dietas apresentavam valores de fibra semelhantes, isso contribuiu para que não houvesse diferença estatística entre os tratamentos. Os valores citados, foram inferiores aos encontrados por Tavares et al. (2005), no trabalho descrito anteriormente.

## CONCLUSÃO

Dessa forma, a inclusão da *Gracilaria birdiae*, nos níveis de inclusão estudados, não influenciou os parâmetros do comportamento ingestivo das cabras lactantes.

## REFERÊNCIAS

- CAVALCANTI, M.C.A. et al. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.2, p.173-179, 2008.
- COSTA, C. T. F. **Efeito das condições ambientais sobre os parâmetros fisiológicos e comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo torta de mamona**. 2010. 72 f. Dissertação (Mestrado) – Programa Pós Graduação em Ciências Agrárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, 2010.
- PIRES, V. C. F. et al. Caracterização físico-química da macroalga *Gracilaria domingensis*. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE QUÍMICA, 52., 2012, Recife. **Trabalho**. Rio de Janeiro: Associação Brasileira de Química, 2012. v. 1, p. 1 - 1.
- POLLI, V.A. et al. 1996. Aspectos relativos à ruminação de bovinos e bubalinos em regime de confinamento. **R. Bras. Zootec.**, 25(5):987-993.
- TAVARES, A. M. A. et al. Níveis crescentes de feno em dietas à base de palma forrageira para caprinos em confinamento: comportamento ingestivo. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 27, n. 4, p. 497-504, 2005.



## Farinha de pupunha na alimentação de cordeiros confinados: desempenho

Eliseu Ferreira Brito<sup>1</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>2</sup>; Alana Batista dos Santos<sup>3</sup>; Herymá Giovane de Oliveira Silva<sup>4</sup>; Leandro Sampaio Oliveira Ribeiro<sup>5</sup>; Taiala Cristina de Jesus Pereira<sup>6</sup>; Leandro Borges Sousa<sup>7</sup>; Larisse Borges Sousa<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia.; <sup>2</sup>Professora do curso de Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia.; <sup>3</sup>Programa de Pós Doutorado - UESC, Ilhéus, Bahia.; <sup>4</sup>Professor do curso de Zootecnia- UESB, Itapetinga, Bahia.; <sup>5</sup>Professor- IFBA, Uruçuca, Bahia.; <sup>6</sup>Professora- IFBA, Catu, Bahia.; <sup>7</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia.; <sup>8</sup>Discente do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - UESB, Itapetinga, Bahia.

**Resumo:** O trabalho foi desenvolvido para avaliar o desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo farinha de pupunha em substituição ao milho, nos níveis de 0, 10, 40, 60 e 85 (%MS). Foram utilizados 30 cordeiros, Santa Inês, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de  $21,6 \pm 0,87$  kg e escore de condição corporal de  $2,39 \pm 0,06$ , distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco dietas e seis repetições. A substituição do milho pela farinha de pupunha afetou ( $P < 0,05$ ) o peso corporal final apresentando comportamento linear decrescente. Observou também efeito ( $P < 0,05$ ) o ganho total de peso e ganho médio diário, apresentando também comportamento linear decrescente. Afetou a conversão alimentar, ajustando-se a equação quadrática. A substituição do milho pela farinha de pupunha reduz o peso final, ganho de peso total e ganho médio diário.

**Palavras-chave:** *Bactris gasipaes* Kunth; milho; Santa Inês

## Peach palm meal in confined feeding lamb: performance

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the performance of feedlot lambs fed diets containing pupunha flour instead of corn, at levels of 0, 10, 40, 60 and 85 (% DM). Thirty non-castrated lambs with mean body weight of  $21.6 \pm 0.87$  kg and body condition score of  $2.39 \pm 0.06$  were used, distributed in a completely randomized design with five diets and six replicates. The replacement of corn by the pupunha flour affected ( $P < 0.05$ ) the final body weight, the total weight gain and the average daily gain, presenting linear decreasing behavior. This affected the feed conversion, adjusting the quadratic equation. The replacement of corn by peach palm meal reduces final weight, total weight gain and average daily gain.

**Keywords:** *Bactris gasipaes* Kunth; corn; Santa Inês

### INTRODUÇÃO

O Brasil apresenta rebanho ovino de 18,41 milhões de cabeças, e a região Nordeste detém maior efetivo (60,6%) em comparação a outras regiões brasileiras (IBGE, 2015). O milho é o concentrado energético mais utilizado na suplementação animal em todo o mundo. Porém, nas últimas décadas, pesquisadores da área de nutrição de ruminantes tem se empenhado em procurar alimentos que o substituam, baseados nos seguintes argumentos: elevado custo e grande oscilação de preço ao longo do ano; e seu uso na alimentação de aves, suínos e do ser humano (Santos et al., 2010). Nesse contexto, o uso de coprodutos constitui-se uma importante alternativa para alimentação animal, e representa uma opção viável para os produtores, na tentativa de manter bons indicadores produtivos, associado às particularidades regionais encontradas no País.

### OBJETIVOS

Avaliar desempenho de cordeiros alimentados com farinha de pupunha em substituição ao milho.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocultura do Campus Juvino Oliveira da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, na cidade de Itapetinga, BA. Foram utilizados 30 cordeiros, Santa Inês, machos, não castrados, com idade aproximada de 120 dias e peso corporal médio inicial de  $21,6 \pm 0,87$  kg e escore de condição corporal de  $2,39 \pm 0,06$ . Os animais foram alojados em baias individuais de 1,5 m x 1,0 m, com piso ripado, providos de cocho e bebedouro individuais, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco dietas (0, 10, 40, 60 e 85% MS de farinha de pupunha em substituição ao milho) e seis repetições. O período experimental foi de 87 dias, sendo 15 dias de adaptação e três períodos de 24 dias cada. As dietas foram compostas por milho, farelo de soja, farinha de pupunha, suplemento mineral e feno de Tifton 85, com relação volumoso:concentrado

de 30:70 e foram balanceadas através de estimativa de exigências, conforme equações do NRC (2007). Foram fornecidas diariamente às 7:00 e 16:00h, ad libitum, de forma a permitir 10 a 20% do fornecimento em sobras.

Para avaliação do desempenho, os animais foram pesados no início e final de cada período, sendo realizado um jejum sólido de aproximadamente 12 horas, apenas no primeiro e no último dia do experimento, para a avaliação do ganho de peso, consumo de nutrientes diário, em g/kg de PC e g/kg de PC<sup>0,75</sup>. As pesagens intermediárias foram realizadas antes do fornecimento da primeira refeição do dia. Calculou-se a conversão alimentar por meio da relação entre o consumo e o ganho médio diário. Após a última pesagem, os animais foram submetidos à atribuição de escore corporal, realizado por dois observadores, de acordo com Osório & Osório (2003).

As análises estatísticas foram realizadas pelo procedimento MIXED do programa computacional estatístico SAS, versão 19.1 (SAS, 2006), considerando-se um modelo misto. Realizaram-se contrastes polinomiais para comparação entre as médias da dieta que continha apenas milho (0% de farinha de pupunha) e dietas substituindo milho pela farinha de pupunha (10, 40, 60 e 85%). A avaliação de efeitos de ordem linear (L) e quadrático (Q) em função dos níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha foi decompostos em contrastes polinomiais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ganho de peso total (GPT) e ganho médio diário (GMD) apresentaram comportamento linear decrescente, sendo assim, para cada nível de substituição, observou-se redução em relação à dieta controle (milho) de 0,09 e 0,001 kg, respectivamente. Além disso, o contraste entre a dieta controle com as que continham pupunha foi significativo ( $P < 0,01$ ) e observou-se que os animais alimentados com a dieta 0% (controle) obtiveram GPT e GMD de 17,2% e 24,9%, superior ao grupo de animais alimentados com níveis de farinha de pupunha (Tabela 1).

Tabela 1. Escore de condição corporal inicial (ECCi), peso corporal inicial (PCi), peso corporal final (PCf), ganho de peso total (GPT), ganho médio diário (GMD) e conversão alimentar (CA) em função dos níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha em cordeiros confinados

Item	Níveis de substituição (%MS)					EPM	M vs. P	Valor-P <sup>1</sup>	
	0	10	40	60	85			L	Q
ECCi <sup>a</sup>	2,7	2,4	2,5	2,4	2,3	-	-	-	-
PCi (kg) <sup>b</sup>	24,3	22,7	21,0	19,9	22,2	-	-	-	-
PCf (kg)	40,8	37,1	35,4	32,4	30,2	1,3	0,0259	0,0050 <sup>c</sup>	0,8648
GPT (kg)	16,5	14,5	14,4	12,5	8	0,7	0,0033	0,0001 <sup>d</sup>	0,1117
GMD (kg/d)	0,229	0,201	0,201	0,175	0,111	0,01	0,0033	0,0001 <sup>e</sup>	0,1120
CA <sup>2</sup>	5,5	5,6	4,7	4,7	6,6	0,05	0,8172	0,3501	0,0092 <sup>f</sup>

<sup>1</sup>M vs. P – Contrastes entre dieta que continha apenas milho vs. dietas com níveis de substituição do milho pela farinha de pupunha; Significativo \* ( $P < 0,0001$ ); \*\* ( $P < 0,001$ ); \*\*\* ( $P < 0,01$ ); \*\*\*\* ( $P < 0,05$ ); \*\*\*\*\* ( $P < 0,10$ ); <sup>2</sup>Conversão alimentar (kg CMS/kg PC);

<sup>a</sup> $Y = 2,3927^*$ ; <sup>b</sup> $Y = 21,64133^*$ ; <sup>c</sup> $Y = 39,8479^* - 0,1155X^{***}$ ; <sup>d</sup> $Y = 16,5066^* - 0,0929^*$ ; <sup>e</sup> $Y = 0,2295^* - 0,00129X^*$ ; <sup>f</sup> $Y = 5,6156^* - 0,0561X^{***} + 0,000709X^2^{***}$ .

A gordura pode ser utilizada como fonte de energia para ruminantes, porém, quando em excesso, pode comprometer o desempenho dos animais, principalmente se a fonte alimentar possuir maior proporção de ácidos graxos insaturados. Dessa forma, a substituição do milho pela farinha de pupunha elevou a concentração de extrato etéreo nas dietas, pelo fato da farinha de pupunha possuir 13,6% de EE. Isso pode ter desencadeado processos metabólicos que, possivelmente, reduziu a produção de ácidos graxos voláteis, principal fonte de energia para os microrganismos ruminais. Além disso, a qualidade da fibra e a diminuição da relação FDNcp/EE com o incremento da farinha de pupunha afetaram o consumo de MS e, conseqüentemente, a ingestão de energia metabolizável e o desempenho dos cordeiros. Porém, verificou-se que a conversão alimentar apresentou comportamento quadrático, com ponto de mínimo de 4,5 (kgCMS/kgPC) ao nível de 39,3% de substituição do milho pela farinha de pupunha. Avaliando numericamente estes dados, observou-se que os animais da dieta 10%, ingeriram 13,9% a mais de matéria seca que os cordeiros alimentados com 40% de farinha de pupunha e ambos obtiveram o mesmo ganho diário (Tabela 1). Este fato, possivelmente, foi evidenciado, devido à elevação da densidade energética da ração com o uso de farinha de pupunha. Além disso, estas respostas demonstraram que possíveis comprometimentos iniciaram-se a partir do nível de 40% de substituição do milho pela farinha de pupunha.

O escore corporal é o reflexo do estado de acabamento do animal, que pode ser atribuída à maior velocidade de crescimento dos tecidos musculares e adiposos, promovida pelo maior consumo de energia a que o animal está submetido (Araújo et al., 2007). Verificou-se, nesta pesquisa, redução na ingestão de energia e, com isso, o escore de condição corporal reduziu linearmente com o incremento da farinha de pupunha no concentrado. Entretanto, este resultado se justifica pela diminuição do ganho de peso total e ganho médio diário com incremento dos níveis de pupunha. Os escores obtidos de 3,6; 3,5; 3,2; 3,1 e 2,9 para os respectivos níveis de 0; 10; 40; 60; 85% de substituição do milho pela farinha de pupunha. No entanto, os cordeiros, no final do experimento, encontravam-se de ligeiramente magro à normal para a dieta com 60% e 85%, e ligeiramente gordo, para as demais dietas, conforme classificação de Osório & Osório (2003).

## CONCLUSÃO

A substituição do milho pela farinha de pupunha diminui o peso corporal final, o ganho de peso total e ganho médio diário.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia - FAPESB

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B.; SOUSA, W.H.; GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. S. M.; CUNHA, M.G.G. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes de carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 8, n. 4, p. 394-404, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. *Nutrient Requirements of Small Ruminants: Sheep, Goats, Cervids and New World Camelids*. National Academies Press, 2007.

OSÓRIO, J.C.S., OSÓRIO, M.T.M. *Produção de carne ovina: Técnicas de avaliação “in vivo” e na carcaça*. Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, Pelotas, Universidade Federal de Pelotas, Editora Universitária, 73p. 2003.

SANTOS, F.A.P.; PEDROSO, A.M. *Metabolismo de proteínas*. In: BERCHIELLI, T.T.; PIRES, A.V.; OLIVEIRA, S.G. (Eds.). *NUTRIÇÃO DE RUMINANTES*, Jaboticabal – SP: FUNEP. 2. ed. p. 265-292, 2011.

SAS INSTITUTE. *Statistical Analysis System. User's guide*. Cary: SAS Institute, 2006



## Níveis de inclusão do melaço em pó em dietas de ovinos confinados: Consumo e digestibilidade

Gilmara Santos Guimarães<sup>1</sup>; Bruna Rayet Ayub<sup>2</sup>; José Augusto Gomes Azevedo<sup>3</sup>; Ivanildo dos Anjos Santos<sup>4</sup>; Letícia Monteiro Marques<sup>5</sup>; Natália Nunes de Melo<sup>6</sup>; Lígia Lins Souza<sup>7</sup>; Alana batista dos Santos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>6</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>7</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>8</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz

**Resumo:** A pesquisa foi conduzida na UESC. Foram utilizados seis cordeiros, não castrados, sem raça definida, com peso corporal de 23 kg e aproximadamente 180 dias de idade. Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas individuais. A distribuição dos animais em cada dieta experimental ocorreu de forma casualizado. As dietas experimentais foram compostas de silagem de milho e melaço em pó (0, 10 ou 30%), sal mineral e mistura de ureia: sulfato de amônio (9:1). Foram dez dias de adaptação à dieta e cinco dias de coleta de amostras do fornecido e sobras. O consumo de MS, MO, PB, EE, FDNcp, CT, CNF e NDT diferenciam ( $P < 0,05$ ). O CMS g/dia foi maior para os níveis de inclusão de 10% de melaço em pó 552,12. O CMS expresso em porcentagem do PV e PC/met., não diferiram a partir dos 10% de inclusão do melaço em pó na dieta, este fato pode ser explicado devido a estes animais ter suprido suas exigências energéticas mais rapidamente devido ao maior conteúdo de açúcar na ração. Observa-se que para todos os outros parâmetros de consumo, os 10% de inclusão do melaço em pó proporcionou maior consumo dos nutrientes. Não houve efeito CEE. Na digestibilidade não foram observadas alterações para MS, MO, PB, FDNcp, CNF e NDT ( $P < 0,05$ ). Foi observado menor DEE (63,06) para 30% de melaço em pó, este menor valor pode ser atribuído ao menor teor de EE encontrado na composição da dieta para 30% de melaço em pó. Assim a inclusão do melaço em pó até nível de 10%, teve melhor resposta para consumo de nutrientes, porém não influenciou nos parâmetros de digestibilidade.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; cordeiro; desempenho

## Inclusion levels of powdered spring in confined sheep diets: intake and digestibility

**Abstract:** The research was conducted at UESC. Six lambs, not castrated, were used, with a body weight of 23 kg and approximately 180 days old. The animals were confined in individual metabolic cages. The distribution of the animals in each experimental diet occurred in a randomized design. Experimental diets were composed of corn silage and molasses powder (0, 10 or 30%), mineral salt and mixture of urea: ammonium sulphate (9: 1). It was ten days of adaptation to the diet and five days of sample collection of the provided and leftovers. The consumption of MS, MO, PB, EE, FDNcp, CT, CNF and NDT differentiate ( $P < 0.05$ ). The CMS g / day was higher for inclusion levels of 10% molasses powder 552,12. The CMS expressed as a percentage of PV and PC / met., Did not differ from the 10% inclusion of molasses powder in the diet, this fact can be explained because these animals have supplied their energy requirements faster due to the higher content of Sugar in the feed. It is observed that for all other parameters of consumption, the 10% inclusion of molasses powder provided greater consumption of nutrients. There was no EEC effect. No digestibility was observed for DM, OM, CP, FDNcp, CNF and NDT ( $P < 0.05$ ). It was observed lower DEE (63.06) to 30% molasses powder, this lower value can be attributed to the lower EE content found in the diet composition for 30% molasses powder. Thus, the inclusion of powder molasses up to 10% level had a better response to nutrient consumption, but did not influence digestibility parameters.

**Keywords:** alternative food; lamb; performance

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma boa opção de produção para pequenos, médios e grandes produtores. No Brasil, a atividade é explorada principalmente no Nordeste e é caracterizada pela utilização de sistemas extensivos. O manejo nutricional grande parte das vezes apresenta baixa qualidade, assim a busca por tecnologias que permitam maximizar a produção desses animais tem sido constante. O confinamento vem sendo uma alternativa bastante utilizada, porém nesse sistema a alimentação é responsável pela maior parte dos custos de produção (PIRES et al., 2006). Assim, alternativas alimentares surgem como uma forma de tentar promover a redução do uso de alimentos concentrados convencionais (Castro Filho et al., 2007). Na obtenção de condições favoráveis, diversos produtos químicos têm sido avaliados, como fubá de milho, melaço em pó, ureia e o calcário, que favorecem o aumento da matéria seca, de açúcares e reduzem a população de leveduras e fungos que, conseqüentemente, diminui as perdas de carboidratos solúveis e de

matéria seca (Gentil et al., 2007 e Rabelo et al., 2013). Contudo, podemos citar, o melaço, este obtido da massa cozida na industrialização da cana de açúcar, visando a recuperação do açúcar, trata-se de um líquido viscoso, de cor marrom-escura, denso, que contém além da sacarose, todos os produtos originais do caldo de cana e mais aqueles formados durante o processamento.

## OBJETIVOS

Avaliar o efeito de níveis de inclusão do melaço em pó sobre consumo e digestibilidade aparente.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em conformidade com a Comissão de Ética do Uso de Animais, da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, sob protocolo 95/2015. Foram utilizados seis cordeiros, não castrados, sem raça definida, com peso corporal de 23 kg  $\pm$  2,7 kg e aproximadamente 180 dias de idade. Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas individuais, contendo bebedouro e comedouro individuais. A distribuição dos animais em cada dieta experimental ocorreu de forma casualizado. As dietas experimentais foram compostas de silagem de milho e melaço em pó (0, 10 ou 30%), sal mineral e mistura de ureia: sulfato de amônio (9:1). Foram dez dias de adaptação à dieta e cinco dias de coleta de amostras do fornecido e do total das sobras, utilizando delineamento em quadrado latino com reversão simples e fator adicional (silagem), com 2 períodos e 4 repetições.

Amostras dos alimentos que compunham as dietas, das dietas fornecidas e das sobras foram pré-secas a 60  $\pm$  5°C e moídas a 1 mm de diâmetro, para análises laboratoriais. Foram analisados os conteúdos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE); fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), conforme métodos recomendados pelo INCT-CA (Detmann et al., 2012). O conteúdo dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi obtido por equação adaptado de Hall (2000) e os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados conforme equações recomendadas por Weiss (1999) (Tabela 1).

Tabela 1 - Composição química do farelo da vagem da algaroba, da silagem de milho e das dietas avaliadas.

Item	Melaço	Silagem de Milho	0% Melaço	10% Melaço	30% Melaço
Matéria Seca	89,56	27,49	31,89	38,11	50,53
Matéria orgânica <sup>a</sup>	98,70	96,45	93,72	91,36	86,55
Proteína bruta <sup>a</sup>	4,70	6,62	11,70	11,69	11,68
Extrato etéreo <sup>a</sup>	1,79	2,34	2,00	1,85	1,54
FDNcp <sup>a</sup>	5,31	52,63	54,00	48,40	37,18
CNF <sup>a</sup>	86,90	29,32	28,38	32,47	40,64

<sup>a</sup> % na MS; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF = carboidratos não fibrosos

Os valores de consumo de cada nutriente foram obtidos pela diferença entre valores dos nutrientes consumidos e valores de nutrientes encontrados nas sobras. Para estimar a digestibilidade aparente, foram feitas coletas de fezes (com bolsas coletoras), e para estimar balanço de nitrogênio, foi feita coleta de urina em (gaiola metabólica). Análise estatística: SAS – comparação entre médias pelo teste Tukey (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de MS, MO, PB, EE, FDNcp, CT, CNF e NDT diferenciam (P<0,05).

Tabela 2- Consumo dos nutrientes em função dos níveis de melaço em pó na dieta de cordeiros confinados.

Item	Níveis de inclusão do melaço na dieta			P
	0%	10%	30%	
CMS g/dia	412,32 <sup>c</sup>	552,12 <sup>a</sup>	539,68 <sup>b</sup>	<0,0001
CMS g/kg/PC	19,08 <sup>b</sup>	22,90 <sup>a</sup>	22,41 <sup>a</sup>	0,0006
CMS g/kg/PCmet	41,11 <sup>b</sup>	50,74 <sup>a</sup>	49,64 <sup>a</sup>	<0,0001
CMO g/dia	368,19 <sup>c</sup>	508,94 <sup>a</sup>	473,11 <sup>b</sup>	<0,0001
CPB g/dia	47,26 <sup>b</sup>	62,50 <sup>a</sup>	60,98 <sup>a</sup>	<0,0001
CEE g/dia	9,39	9,78	8,07	0,3201
CFDNcp g/dia	210,64 <sup>b</sup>	527,53 <sup>a</sup>	197,19 <sup>b</sup>	0,0002
CFDNcp g/kg/PC	9,75 <sup>b</sup>	10,68 <sup>a</sup>	8,19 <sup>c</sup>	<0,0001
CT	327,17 <sup>b</sup>	436,66 <sup>a</sup>	404,06 <sup>a</sup>	<0,0001
CNF g/dia	116,53 <sup>c</sup>	179,13 <sup>b</sup>	206,86 <sup>a</sup>	<0,0001
CNDT g/dia	237,65 <sup>b</sup>	342,82 <sup>a</sup>	318,75 <sup>a</sup>	<0,0001

MS = matéria seca, MO = matéria orgânica, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDN<sub>n</sub>p = fibra em detergente neutro livre de cinzas e proteínas, CNF = carboidratos não fibrosos, CT = carboidratos totais e NDT = nutrientes digestíveis totais. Médias, nas linhas, seguidas de letras diferentes, diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

Os CMS g/dia foi maior para os níveis de inclusão de 10% de melaço em pó 552,12 (Tabela 2). Quanto ao CMS expresso em porcentagem do PV e PC/met., CT e CNDT estes não diferiram a partir dos 10% de inclusão do melaço em pó na dieta, este fato pode ser explicado devido a estes animais ter suprido suas exigências energéticas mais rapidamente devido ao maior conteúdo de açúcar na ração. Observa-se que para todos os outros parâmetros de consumo, os 10% de inclusão do melaço em pó proporcionou maior consumo dos nutrientes. Não houve efeito dos níveis de inclusão melaço em pó para CEE.

Não foram observadas alterações nos coeficientes de digestibilidade para MS, MO, PB, FDN<sub>n</sub>p, CNF e NDT (P<0,05).

Tabela 3- Coeficientes de digestibilidade aparente em função dos níveis de melaço em pó na dieta de cordeiros confinados.

Item	Níveis de inclusão do melaço na dieta			P
	0%	10%	30%	
DMS	62,19	64,73	63,80	0,6472
DMO	62,89	65,75	66,13	0,4732
DPB	63,99	64,54	65,63	0,8934
DEE	79,79 <sup>a</sup>	72,52 <sup>ab</sup>	63,06 <sup>b</sup>	0,0138
DFDN <sub>n</sub> p	57,98	56,01	56,64	0,8452
DCNF	74,81	76,32	75,61	0,7355
NDT	61,18	62,14	59,06	0,4904

MS = matéria seca, MO = matéria orgânica, PB = proteína bruta, EE = extrato etéreo, FDN<sub>n</sub>p = fibra em detergente neutro livre de cinzas e proteínas, CNF = carboidratos não fibrosos, CT = carboidratos totais e NDT = nutrientes digestíveis totais. Médias, nas linhas, seguidas de letras diferentes diferem (P<0,05) pelo teste Tukey.

A digestibilidade dos alimentos está relacionada à relação substrato/enzima e ao tempo de exposição desse substrato aos microrganismos do rúmen (Pancoti et al., 2007). Apesar da alta digestão do melaço em pó pelos microrganismos no rúmen, este não foi suficiente para alteração do coeficiente de digestibilidade.

Foi observado menor DEE (63,06) para 30% de melaço em pó, este menor valor pode ser atribuído ao menor teor de EE encontrado na composição da dieta para 30% de melaço em pó.

## CONCLUSÃO

A inclusão do melaço em pó até nível de 10%, teve melhor resposta para consumo de nutrientes, porém não influenciou nos parâmetros de digestibilidade.

## REFERÊNCIAS

CASTRO FILHO, M. A.; BARBOSA, M. A. A. F., OLIVEIRA, R. L. et al. Valor 292 nutritivo da palha de milho verde para bovinos. **Revista Brasileira de Saúde Produção Animal**, 293 Salvador, v.8, n.2, p. 112-121, 2007.

PANCOTI, C.G.; CAMPOS, M.M.; BORGES, A.L.C.C. et al. Consumo e digestibilidade aparente da matéria seca, matéria orgânica, e consumo de matéria seca digestível de dietas de cana-de-açúcar sem ou com adição de óxido de cálcio com diferentes níveis de inclusão de ureia em ovinos. In: **REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA**, 44., 2007, Jaboticabal. Anais... Jaboticabal: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 2007. (CD-ROM).

RABELO, F.H.S.; REZENDE, A.V.; RABELO, C.H.S.; NOGUEIRA, D.A.; SILVA, W.A.; VIEIRA, P.F.; SANTOS, W.B. Consumo e desempenho de ovinos alimentados com silagens de cana-de-açúcar tratadas com óxido de cálcio e cloreto de sódio. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.65, p.1158-1164, 2013.



## Produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

Mário Alves Barbosa Júnior<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>2</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>2</sup>; Thiago Pereira Motta<sup>2</sup>; George Abreu Filho<sup>2</sup>; Maurílio Souza dos Santos<sup>2</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>2</sup>; Pablo Teixeira Viana<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí (UESPI); <sup>8</sup>Professor da Faculdade de Guanambi, Rua Vasco da Gama nº 317 Guanambi/BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar Produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta. O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocaprinocultura situado no *Campus* Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros da Universidade Estadual do Piauí. Foram utilizados 50 repetições, sendo cada repetição composta por um ovino macho castrado da raça Santa Inês, com peso corporal médio de  $20,0 \pm 4,38$  kg e idade de quatro meses. O fornecimento da dieta foi, diariamente, às 07:30 e 15:45 horas, e os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, e posteriormente, alocados em baias individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde. A dieta concentrada composta por milho grão moído, torta de algodão farelada e premix vitamínico-mineral-tamponante, sendo balanceado para manutenção e ganho de 325 g/dia para o tratamento *ad libitum* (NRC, 2007). Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade por meio do programa computacional Statistical Analysis System (versão 9.1). Em todas as variáveis produtivas onde houve diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ). A diminuição do nível da dieta, que implicou em diminuição no ganho médio diário (GMD) e, conseqüentemente, aumento nos dias em confinamento em relação ao OF100, ocorrendo um aumento de 3,4 dias no sistema de produção para cada unidade de diminuição no nível de fornecimento da dieta. Com isso, influenciou a idade ao abate, em reflexo da diminuição de 34,5 g no GMD para cada unidade de restrição no nível de oferta, considerando 100 cordeiros, seria uma diferença de 3,45 kg no GMD. O rendimento de carcaça e peso da carcaça fria (PCF) também apresentaram diferenças ( $P < 0,05$ ), no sistema de fornecendo. Esse impacto no sistema, para cada diminuição de unidade da oferta apresentou redução de 0,3% e 0,08 kg, respectivamente. Ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso é viável e competitivo no mercado, considerando o cenário em que foi avaliado, o ideal é a utilização da alimentação *ad libitum*.

**Palavras-chave:** concentrado; custo; economia

## Production of feedlot lambs fed diet supply levels

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the production of feedlot lambs fed levels of dietary supply. The experiment was conducted in the Ovinocaprinocultura Sector located in the Campus Dep. Jesualdo Cavalcanti de Barros of the State University of Piauí. Fifty repetitions were used, each repetition being composed of a castrated male sheep of Santa Inês breed, with average body weight of  $20.0 \pm 4.38$  kg and age of four months. The diet was fed daily at 07:30 and 15:45 hours, and the animals were identified by means of numbered plastic earrings and later placed in individual 1.0 mx 1.0 m bins containing feeders and individual bucket type drinking fountains. The concentrated diet consists of milled grain corn, rolled cotton pie and premix vitamin-mineral-buffer, being balanced for maintenance and gain of 325 g for treatment *ad libitum* (NRC, 2007). The results were submitted to analysis of variance and regression to 0.05 of probability by means of the Statistical Analysis System (version 9.1). In all productive variables, there were statistical differences ( $P < 0.05$ ). The decrease in the diet level, which implied a reduction in the average daily gain (ADG) and, consequently, an increase in the days of confinement in relation to the OF100, with an increase of 3.4 days in the production system for each unit of decrease in the level of diet supply. Thus, it influenced the age at slaughter, reflecting the decrease of 34.5 g in the GMD for each unit of restriction in the supply level, considering 100 lambs, it would be a difference of 3.45 kg in the GMD. Carcass yield and cold carcass weight (PCF) also showed differences ( $P < 0.05$ ) in the supply system. This impact on the system, for each decrease in supply unit, decreased by 0.3% and 0.08 kg, respectively. Confined sheep fed a non-bulking diet is feasible and competitive in the market, considering the scenario in which it was evaluated, the ideal is the use of *ad libitum* feed.

**Keywords:** concentrate; cost; economy

### INTRODUÇÃO

O objetivo primário na produção de cordeiros confinados é a venda de animais vivos ou de carcaças. Isto significa compras, classificação e engorda de cordeiros para atingir a homogeneidade e qualidade exigida pelos consumidores. Para alcançar este objetivo, a abordagem de produção de prioridade para cada exploração pecuária deve ser definida e uma estratégia de alimentação adequada tem de ser estabelecida (BELLO et al., 2016).

O sistema de produção em confinamento necessita maior acuidade e cautela, e para que terminação de cordeiros em confinamento seja economicamente viável, alguns pontos devem ser observados, entre eles destacam-se: duração do confinamento, utilização de coprodutos, compatibilização do nível nutricional com o potencial genético do animal (PICCOLI et al., 2013).

A viabilidade dos sistemas de produção é pouco utilizada mais é de suma importância, pois através da mesma o técnico vai escolher e implantar o sistema de produção mais rentável para o produtor. Deve ser feita uma análise eficaz quando diminui o nível de fornecimento, pois podem trazer prejuízos ao sistema produtivo considerando que o retorno é o preço pago pela arroba produzida. Objetivou-se avaliar Produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar Produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocaprinocultura situado no *Campus* Jesualdo Cavalcanti de Barros da Universidade Estadual do Piauí. Foram utilizados 50 repetições, sendo cada repetição composta por um ovino macho castrado da raça Santa Inês, com peso corporal médio de  $20,0 \pm 4,38$  kg e idade de quatro meses. O fornecimento da dieta foi, diariamente, às 07:30 e 15:45 horas, e os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, e posteriormente, alocados em baias individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde.

A dieta foi composta, somente, por ingredientes concentrados (sem volumoso) e apresentou em sua composição, 914 g de MS/kg de matéria natural, 152 g de PB/kg MS, 194 g FDNcp/kg MS, 100 g de EE/kg MS, 92 g cinza/kg MS, 432 g de CNF/kg MS e 650 g de NDT/kg MS. Na são apresentados valores médios das variáveis de consumo. As pesagens dos animais foram realizadas no início, a cada 10 dias, e o desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCi) e o peso corporal final (PCf) dividido pelo período experimental, em dias, para estimar ganho médio diário (GMD). Foi quantificado o consumo alimentar, diariamente, através da mensuração da quantidade fornecida subtraído a quantidade de sobras, mensuradas nos respectivos dias seguintes ao da oferta, sempre pela manhã antes do fornecimento. Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso. Os custos com sanidade foram calculados pela soma do custo da vacinação contra clostridioses, incluindo o tétano, e vermifugação. O consumo de energia elétrica foi calculado baseado em informações da Companhia de Eletricidade do Piauí. O custo considerado abate foi de R\$ 40,00 por animal, e foi obtido por meio de orçamento em abatedouro que realiza o abate e entrega os cortes, embalados e congelados, devidamente inspecionados. O custo mensal com assistência técnica foi calculado considerando a capacidade de acompanhamento de 1000 cordeiros por diária técnica. Calculou-se o custo de produção de carcaça por kg pela divisão do custo total de produção pela quantidade de carcaça produzida. A margem por kg de cordeiro para abate ou de carcaça foi obtida ao subtrair do valor de receita total o custo total por kg de cordeiro para abate ou carcaça e esse valor foi dividido pela quantidade produzida. As receitas da atividade foram compostas pela venda de cordeiro para abate ou de carne congelada, embalada e inspecionada. A margem bruta foi obtida ao subtrair da receita bruta o custo variável total; enquanto a margem líquida foi obtida ao subtrair o custo total da margem bruta (CANZIANI, 2005). Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade por meio do programa computacional Statistical Analysis System (versão 9.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em todas as variáveis produtivas onde houve diferenças estatísticas ( $P < 0,05$ ). A diminuição do nível da dieta, que implicou em diminuição no ganho médio diário (GMD) e, conseqüentemente, aumento nos dias em confinamento em relação ao OF100, ocorrendo um aumento de 3,4 dias no sistema de produção para cada unidade de diminuição no nível de fornecimento da dieta. Com isso, influenciou a idade ao abate, em reflexo da diminuição de 34,5 g no GMD para cada unidade de restrição no nível de oferta, considerando 100 cordeiros, seria uma diferença de 3,45 kg no GMD.

Tabela 1. Produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

Item	Nível de oferta da dieta					CV (%)	Equação de regressão	R <sup>2</sup>
	OF100	OF95	OF90	OF85	OF80			
Ganho médio diário (g)	240	176	145	125	102	52,92	1	0,93
Duração (dias)	50	68	83	96	118	62,61	2	0,99
Idade de abate (dias)	200	218	233	246	268	25,16	3	0,99
Rendimento de carcaça (%)	48,3	46,4	46,2	46,2	42,4	2,20	4	0,78
Peso da carcaça fria (kg)	12,15	11,63	11,55	11,54	10,59	2,71	5	0,81

$^1\hat{Y} = -32,7x + 255,7$ ;  $^2\hat{Y} = 16,4x + 33,8$ ;  $^3\hat{Y} = 16,4x + 183,8$ ;  $^4\hat{Y} = -1,2x + 49,5$ ;  $^5\hat{Y} = -0,321x + 12,455$ .

A oferta visando à sobra de 10% já é consolidado pela literatura por se mostrar um método eficaz, uma vez que há uma garantia de consumo máximo e refletindo de forma positiva no desempenho. Bernardes et al. (2015) nesse sentido, pode-se inferir que o ganho de peso e o número de dias necessários para que o cordeiro atinja o peso de abate em sistema de confinamento são importantes variáveis para viabilidade econômica do sistema.

O rendimento de carcaça e peso da carcaça fria (PCF) também apresentaram diferenças ( $P < 0,05$ ), no sistema de fornecimento. Esse impacto no sistema, para cada diminuição de unidade da oferta apresentou redução de 0,3% e 0,08 kg, respectivamente. Considerando o fornecimento de OF80, há uma redução de 1,6 kg no PCF, em uma propriedade com 100 cordeiros essa diferença seria de 160 kg, logo que, considerando o custo do kg do PCF à R\$ 20,00, gera um montante de R\$ 3.200,00 em que o produtor deixaria de agregar a receita, caso optasse por o sistema de produção com a redução de 20% do fornecimento da dieta em relação ao animal com oferta a vontade. A avaliação do crescimento e da carcaça é necessária para avaliar a eficiência relativa dos animais na conversão de alimento em tecido animal (MAJDOUB-MATHLOUTHI et al., 2013).

## CONCLUSÃO

Ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso é viável e competitivo no mercado, considerando o cenário em que foi avaliado, o ideal é a utilização da alimentação *ad libitum*. O menor valor de taxa interna de retorno e valor presente líquido foram no tratamento com 80% de oferta, com valores de 17,23 e -1,25 respectivamente

## REFERÊNCIAS

BELLO, J.M.; MANTECÓN, A.R.; RODRIGUEZ, M.; CUESTAS, R.; BELTRAN, J.A.; GONZALEZ, J.M. Fattening lamb nutrition. Approaches and strategies in feedlot. **Small Ruminant**, v.142, p.78-82, 2016.

BERNARDES, G.M.C.; CARVALHO, S.; PIRES, C.C.; MOTTA, J.H.; TEIXEIRA, W.S.; BORGES, L.I.; FLEIG, M.; PILECCO, V.M.; FARINHA, E.T.; VENTURINI, R.S. Consumo, desempenho e análise econômica da alimentação de cordeiros terminados em confinamento com o uso de dietas de alto grão. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p.1684-1692, 2015.

CANZIANI, J.R.F. **O cálculo e a análise do custo de produção para fins de gerenciamento e tomada de decisão nas propriedades rurais**. Curitiba: DERE/SCA/UFPR, 2005. 19p. (Material Didático).

MAJDOUB-MATHLOUTHI, L.; SAID, B.; SAY, A. AND KRAIEM, K. Effect of concentrate level and slaughter body weight on growth performances, carcass traits and meat quality of Barbarine lambs fed oat hay based diet. **Meat Science**, v.93, p.557-563, 2013.

PICCOLI, M.; CORRÊA, G.F.; ROHENKOHL, J.E.; TONTINI, J.F.; MOREIRA, S.M.; ROSSATO, M.V. Viabilidade econômica de um sistema de terminação de cordeiros em confinamento na região da Campanha/RS. **Revista Eletrônica em Gestão, Educação e Tecnologia Ambiental**, v.11, p.2493-2505, 2013.



## Farelo de glúten em dietas para ovinos: consumo dos nutrientes

Natália Nunes de Melo<sup>1</sup>; Lígia Lins Souza<sup>2</sup>; José Augusto Gomes Azevêdo<sup>2</sup>; Alana Batista dos Santos<sup>2</sup>; Bruna Rayet Ayub<sup>3</sup>; Ivanildo dos Anjos Santos<sup>4</sup>; Marcos Emmanoel de Souza Leite Júnior<sup>5</sup>; Luiz Flávio Silva Ramos<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil. Bolsista de iniciação científica CNPq/UESC; <sup>2</sup>Docente do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil; <sup>3</sup>Doutoranda do PPZ - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga BA, Brasil. Bolsista CAPES; <sup>4</sup>Doutorando em Ciência Animal, DCAA/UESC, Ilhéus BA; <sup>5</sup>Graduando do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil. Bolsista de iniciação científica ICB/UESC

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o consumo dos nutrientes do farelo de glúten em substituição a silagem de milho nos níveis de 0, 10 e 30% em dietas para ovinos. Foram utilizados seis cordeiros, sem raça definida, de aproximadamente 20 kg e 180 dias de idade. O período de adaptação foi de dez dias e cinco de coleta de amostras de fornecido e sobras e coleta total de fezes (com bolsas coletoras), utilizou-se delineamento quadrado latino com reversão simples e fator adicional (silagem), com 2 períodos e 4 repetições. As dietas experimentais foram compostas de silagem de milho, farelo de glúten de milho (0, 10 e 30%), mistura de ureia:sulfato de amônio (9:1) e sal mineral. O consumo foi estimado a partir da diferença entre o alimento fornecido e as sobras. Os ovinos alimentados com dietas que continham 0% de substituição de silagem de milho por farelo de glúten, consumiram menores quantidades ( $P<0,05$ ) de matéria seca (468,45 g/dia), matéria orgânica (407,59 g/dia), extrato etéreo (9,70 g/dia), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (236,49 g/dia), carboidratos totais (371,37 g/dia), carboidratos não fibrosos (127,14 g/dia) e nutrientes digestíveis totais (304,82 g/dia) em comparação aos animais que consumiram dieta com 30% (634,26; 560,92; 13,90; 318,32; 13,17; 476,67; 159,84; 345,04 g/dia, respectivamente) e 10% (658,78; 597,73; 13,63; 332,29; 13,76; 532,30; 194,30; 350,72 g/dia, respectivamente) de substituição. Entretanto, o consumo de proteína bruta não diferiu ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. Sendo assim, recomenda-se a substituição de até 30% de silagem de milho por farelo de glúten de milho em dietas para ovinos, pois proporciona melhores resultados no consumo dos nutrientes.

**Palavras-chave:** ALIMENTOS ALTERNATIVOS; PRODUÇÃO ANIMAL; RUMINANTES

## Gluten meal in diets for sheep: nutrient intake

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the nutrient intake of corn gluten meal replacing corn silage at levels of 0, 10 and 30% in diets for lambs. Six lambs were used, with no defined breed, of approximately 20 kg and 180 days of age. The adaptation period was ten days and five samples collection and leftover and total collection of faeces (with collection bags), using a Latin square design with simple reversion and additional factor (silage), with 2 periods and 4 repetitions. Experimental diets were composed of corn silage, corn gluten meal (0, 10 and 30%), mixture of urea:ammonium sulfate (9:1) and mineral salt. Intake was estimated from the difference between the feed supplied and the leftovers. Lamb fed diets containing 0% corn silage replacement per gluten meal consumed lower amounts ( $P<0.05$ ) of dry matter (468.45 g/day), organic matter (407.59 g/day), ethereal extract (9.70 g/day), neutral detergent fiber corrected for ash and protein (236.49 g/day), total carbohydrates (371.37 g/day), non-fibrous carbohydrates g/day and total digestible nutrients (304.82 g/day) compared to the animals that consumed 30% (634.26, 560.92, 13.90, 318.32, 13.17, 476.67, 159.84, 345.04 g/day, respectively) and 10% (658.78, 597.73, 13.63, 332.29, 13.76, 532.30, 194.30, 350.72 g/day, respectively). However, crude protein intake did not differ ( $P>0.05$ ) between treatments. Therefore, it is recommended the substitution of up to 30% of corn silage for corn gluten meal in diets for sheep, as it provides better results in the consumption of nutrients.

**Keywords:** ALTERNATIVE FOODS; ANIMAL PRODUCTION; RUMINANTS

### INTRODUÇÃO

A nutrição de um rebanho é um dos principais custos em um sistema de produção. Nesse sentido, a utilização de subprodutos na dieta de ovinos é uma alternativa eficiente que apresenta duas grandes vantagens: diminuir os custos e evitar a competição entre alimentação humana e animal.

O farelo de glúten de milho é um subproduto oriundo da industrialização do milho para a obtenção de amido, adoçantes e xaropes, conhecido comercialmente por Refinazil<sup>®</sup>, a sua utilização na alimentação animal é devido principalmente ao seu elevado teor proteico e em fibra altamente digestível.

Já foi testado em dietas para bovinos, entretanto em dietas para ovinos ainda são poucos os trabalhos na literatura nacional, principalmente no nordeste brasileiro.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo dos nutrientes do farelo de glúten de milho substituindo a silagem de milho nos níveis de 0, 10 e 30% em dietas para ovinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Pesquisa em Nutrição e Alimentação de Ruminantes – LaPNAR e Laboratório de Nutrição Animal – LabNut, do Departamento de Ciências Agrárias e Ambientais, da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, município de Ilhéus, Bahia, Brasil.

Foram utilizados seis cordeiros, não castrados, sem raça definida, com peso corporal de 23 kg ± 2,7 kg e aproximadamente 180 dias de idade. Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas individuais, contendo bebedouro e comedouro. A distribuição dos animais em cada dieta experimental aconteceu de forma casualizada.

As dietas experimentais foram compostas de silagem de milho, farelo de glúten de milho (0, 10 e 30%), sal mineral e mistura de ureia:sulfato de amônio (9:1). Foram dez dias de adaptação e cinco dias de coleta, utilizando delineamento em quadrado latino com reversão simples e fator adicional (silagem), com 2 períodos e 4 repetições.

Foram registradas as quantidades de alimento fornecido e as sobras da dieta fornecida. O consumo dos nutrientes foi obtido pela diferença entre o fornecido e as sobras.

Amostras dos alimentos fornecidos e das sobras foram parcialmente secas a 60 ± 5°C e moídas a 1 mm de diâmetro, para análises laboratoriais. Foram analisados os conteúdos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE); fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), conforme métodos recomendados pelo INCT-CA (Detmann et al., 2012). O conteúdo dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi obtido a partir da composição química dos alimentos, sendo CNF = 100 – [(%PB - %PB da ureia + % ureia) + FDNcp + %EE + % Cinzas], adaptado de Hall (2000). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados conforme equação recomendada por Weiss (1999) em que NDT = PB + 2,25\*EE + CNF + FDNcp (Tabela 1).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 2002), adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

Tabela 1 - Composição química do farelo de glúten de milho (FGM), silagem de milho e das dietas avaliadas.

Item	FGM (g/kg)	Silagem de Milho (g/kg)	Dieta com 0% FGM (g/kg)	Dieta com 10% FGM (g/kg)	Dieta com 30% FGM (g/kg)
Matéria seca	844,7	274,9	318,9	372,4	479,8
Matéria orgânica <sup>a</sup>	928,7	964,5	937,2	939,1	943,8
Proteína bruta <sup>a</sup>	230,7	66,2	117,0	117,9	116,9
Extrato etéreo <sup>a</sup>	30,5	23,4	20,0	21,1	23,4
FDNcp <sup>a</sup>	450,0	526,3	540,0	532,6	518,3
CNF <sup>a</sup>	217,6	293,2	283,8	278,0	266,7

<sup>a</sup> % na MS; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF = carboidratos não fibrosos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Constatou-se que os ovinos alimentados com dietas que continham 0% de substituição de silagem de milho por farelo de glúten, consumiram menores quantidades (P<0,05) de matéria seca (468,45 g/dia), matéria orgânica (407,59 g/dia), extrato etéreo (9,70 g/dia), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (236,49 g/dia), carboidratos totais (371,37 g/dia), carboidratos não fibrosos (127,14 g/dia) e nutrientes digestíveis totais (304,82 g/dia) em comparação aos animais que consumiram dieta com 30% (634,26; 560,92; 13,90; 318,32; 13,17; 476,67; 159,84; 345,04 g/dia, respectivamente) e 10% (658,78; 597,73; 13,63; 332,29; 13,76; 532,30; 194,30; 350,72 g/dia, respectivamente) de substituição. Entretanto, o consumo de proteína bruta não diferiu (P>0,05) em nenhum dos níveis (Tabela 2).

Tabela 2 - Consumo dos nutrientes em dietas contendo 0, 10 e 30% de farelo de glúten de milho em substituição à silagem de milho, para alimentação de ovinos.

Item	0%	10%	30%	P	EPM
CMS g/dia	468,45 <sup>b</sup>	658,78 <sup>a</sup>	634,26 <sup>a</sup>	<,0001	39,51

<b>CMS g/kg/pc</b>	18,82 <sup>b</sup>	27,26 <sup>a</sup>	26,23 <sup>a</sup>	<,0001	1,11
<b>CMS g/kg/pcmet</b>	42,11 <sup>b</sup>	60,39 <sup>a</sup>	58,15 <sup>a</sup>	<,0001	2,71
<b>CMO g/dia</b>	407,59 <sup>b</sup>	597,73 <sup>a</sup>	560,92 <sup>a</sup>	0,0006	35,23
<b>CPB g/dia</b>	51,90 <sup>a</sup>	62,69 <sup>a</sup>	65,86 <sup>a</sup>	0,0581	3,20
<b>CEE g/dia</b>	9,70 <sup>b</sup>	13,63 <sup>a</sup>	13,90 <sup>a</sup>	0,0077	0,74
<b>CFDNcp g/dia</b>	236,49 <sup>b</sup>	332,29 <sup>a</sup>	318,32 <sup>a</sup>	<,0001	19,12
<b>CFDNcp g/kg/pc</b>	9,57 <sup>b</sup>	13,76 <sup>a</sup>	13,17 <sup>a</sup>	<,0001	0,53
<b>CT g/dia</b>	371,37 <sup>c</sup>	532,30 <sup>a</sup>	476,67 <sup>b</sup>	<,0001	30,64
<b>CNF g/dia</b>	127,14 <sup>c</sup>	194,30 <sup>a</sup>	159,84 <sup>b</sup>	0,0001	10,69
<b>CNDT g/dia</b>	304,82	350,72	345,04	0,5094	23,33

CMS = consumo de matéria seca, CMO = consumo de matéria orgânica, CPB = consumo de proteína bruta, CEE = consumo de extrato etéreo, CFDNcp/CFDAcp = consumo da fibra em detergente neutro e ácido corrigida para cinzas e proteína, CT = carboidratos totais, CNF = carboidratos não fibrosos, CNDT = consumo dos nutrientes digestíveis totais, P = probabilidade, EPM = erro padrão da média.

Com o aumento dos níveis de farelo de glúten de milho nas dietas, diminuiu o consumo da FDNcp (Tabela 2). A FDNcp do alimento está diretamente ligada ao consumo alimentar animal, devido à relação desta com a ocupação do espaço pelos volumosos, dessa forma os alimentos com altos teores de FDNcp têm sua ingestão limitada. Nesse sentido, o maior consumo de MS se deu nos níveis de 10 e 30%, promovendo com isso um maior consumo de MO, EE e CNF, possivelmente pela maior disponibilidade desses nutrientes nas dietas (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

Indica-se, portanto, a substituição de até 30% de silagem de milho por farelo de glúten de milho em dietas para ovinos, pois proporciona melhores resultados no consumo dos nutrientes.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M. D.; VALADARES FILHO, S. D. C.; QUEIROZ, A. D.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, p. 214, 2012.

HALL, M. B. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. p.A25-A32. Gainesville: University of Florida, 2000.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS System for linear models**. Cary: SAS Institute, 2002.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: **Cornell nutrition conference for feed manufacturers**, 61. Ithaca: Cornell University, p.176-185. 1999.



## FRAÇÕES FORRAGEIRAS SELECIONADAS POR OVELHAS EM CAATINGA RALEADA E ENRIQUECIDA COM USO DA MICROHISTOLOGIA FECAL

Hermeson Paiva Silva<sup>1</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>1</sup>; Norberto Mario Rodriguez<sup>2</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>3</sup>; Sandra Aparecida Santos<sup>4</sup>; Edmara Kelly Rocha Carvalho<sup>1</sup>; Isabela Yohanna Barbosa de Farias<sup>1</sup>; Allana Maria Freire Leitão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>3</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>4</sup>Embrapa Pantanal

**Resumo:** Este estudo objetivou verificar as frações forrageiras selecionadas proporcionalmente por ovelhas em pastagem de caatinga através da micro-histologia fecal. Dezesesseis ovelhas da raça Somalis brasileira, dividida em quatro tratamentos (0; 200; 350 e 500g de concentrado dia<sup>-1</sup>) foram acompanhadas durante o período das águas (abril), transição (junho) e seca (agosto). Do material coletado (plantas e fezes) foram preparadas lâminas de microscópio que serviram de referência para a identificação das frações (gramíneas; dicotiledôneas herbáceas e arbustivo-arbóreas) selecionadas. Foi verificado que no período das chuvas, predomina o consumo de dicotiledôneas herbáceas, enquanto no período seco, a vegetação lenhosa é a fração mais consumida pelos ovinos na caatinga.

**Palavras-chave:** concentrado; forragem; pastagem nativa

## FORAGE FRACTIONS SELECTED BY SHEEP IN THINNED AND ENRICHED CAATINGA WITH MICROHISTOLOGY TECHNIQUE

**Abstract:** This study aimed to determine the fractions selected by ewes in caatinga pasture through microhistology. Sixteen Somalis sheep split on four treatments (0, 200, 350 and 500 g day<sup>-1</sup>) were observed during the rainy (April), transition (June) and dry (August) season. From plants and feces collected, were prepared microscope slides used as reference material to identify grasses, herbaceous dicotyledons and shrubs and trees. Were observed to rainy season higher herbs intake, while in dry season, shrubs and trees was the fraction more consumed by sheep in caatinga.

**Keywords:** concentrate; fodder; native pasture

### INTRODUÇÃO

A vegetação da caatinga compõe a principal fonte alimentar para os animais adaptados no semiárido do Brasil. Para melhorar os parâmetros produtivos de animais criados em caatinga, é necessário conhecer o material forrageiro selecionado e disponível ao longo do ano no pasto, entender as oscilações do valor nutritivo das forragens e ajustar o fornecimento de alimentos suplementar conforme a demanda do animal. Araújo Filho (2013) comentou que em regiões constituídas por ecossistemas frágeis e de baixo potencial agrícola, o uso de áreas como pastagem nativa é de importância fundamental para a produção de alimentos de origem animal no planeta. No Nordeste brasileiro, cerca de 80% da área correspondente à região semiárida é utilizada como pastagem nativa (Araújo Filho, 2013). A maior parte da vegetação da caatinga encontra-se em estágio de sucessão secundária e, em sua maioria, em direção a degradação (Pereira Filho et al., 2013). Segundo Araújo Filho (2002), se tomadas medidas adequadas referentes ao manejo pastoril, parte das áreas podem ser manejadas de forma sustentável. Fracionar as porções selecionadas pelos animais no pasto torna mais clara a importância de se praticar um pastoreio racional, na tentativa de manejar as espécies que compõem a maior porção da dieta conciliando a produção ótima de forragem junto à melhoria dos índices produtivos dos rebanhos. O raleamento combinado ao enriquecimento do pasto com gramíneas apresenta-se como uma das mais viáveis formas de produção de ovinos na caatinga (Araújo Filho et al., 2002; Silva et al., 2007). As gramíneas apresentam na sua composição bons teores de proteína e umidade mesmo em períodos secos, quando se encontram em estágio senescência, com parcial desaparecimento das dicotiledôneas. No período das águas as gramíneas ainda em estágio inicial de crescimento, faz com que o consumo de dicotiledôneas seja a preferência dos animais. Nesse mesmo período o consumo de ambas as espécies favorece o ganho de peso dos animais. No período de transição água-seca, as dicotiledôneas se apresentam em estágio de maturidade, refletindo em maior interesse no consumo dos animais. Nas áreas de caatinga do semiárido brasileiro, a composição da dieta de ovinos varia de 0,7 a 59% de gramíneas, 6,6 a 67% de dicotiledôneas herbáceas e 5,5 a 84,8% de espécies lenhosas. Isso irá depender da época do ano, da composição botânica da pastagem e da área de avaliação (Pfister, 1983; Araújo Filho et al. 1986; Leite et al., 1995b). Embora possa apresentar limitações na identificação de

algumas espécies forrageiras, a micro-histologia é considerada uma técnica interessante para determinar a composição botânica da dieta selecionada pelos animais, além de não comprometer os hábitos naturais dos mesmos.

## OBJETIVOS

Este estudo objetivou estratificar as frações forrageiras selecionadas através da micro-histologia fecal por ovelhas em pasto de caatinga raleada e enriquecida.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho foi realizado no Centro de Convivência com o Semiárido – Fazenda Crioula do Meio, da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral – CE, Brasil. Em alguns piquetes da fazenda, é praticada a manipulação da vegetação através do raleamento de espécies lenhosas junto ao enriquecimento com capim Massai (*Megathyrsus maximus* cv. Massai), esses piquetes foram utilizados para o experimento para o período das águas (abril), transição água-seca (junho) e período seco (agosto). Dezesesseis ovelhas da raça Somalis brasileira, disponibilizadas pelo Núcleo de Preservação de Ovino Naturais da Embrapa Caprinos e Ovinos foram selecionadas como animais referência. Essas ovelhas tinham peso vivo médio de 30,58±2,48 kg, eram múltíparas e tinham prenhez confirmada para um cordeiro, divididas em quatro grupos conforme a suplementação concentrada (0, 200, 350 e 500 g por dia), em duas refeições, às 07h30 e às 16h00. A composição botânica da dieta foi determinada pela técnica micro-histológica desenvolvida por Sparks e Malecheck (1968). Nesse ensaio, as espécies consumidas pelas ovelhas determinadas por observação direta ou por evidências de pastejo encontradas nas áreas foram resgistradas e coletadas para confecção das lâminas de referência. Durante o período das coletas, como pré-requisito para análise fecal montou-se uma coleção de referência das principais espécies forrageiras presentes na área. As espécies selecionadas foram aquelas com maior participação no dossel e aquelas que foram observadas sendo ingeridas pelas ovelhas no decorrer do experimento. O material coletado foi armazenado em álcool 70%, do qual preparadas três lâminas para cada espécie forrageira. Para o preparo das lâminas foi utilizado o método descrito por Galvani et al. (2010). O material fecal foi coletado diretamente da ampola retal, reservado em potes plásticos contendo álcool 70%. Foram coletadas duas amostras por animal por período. Para cada amostra (indivíduo) coletada foram confeccionadas duas lâminas e em cada lâmina foram selecionados sistematicamente 20 campos de leitura e observados num microscópio óptico. Ao todo, foram confeccionadas 192 lâminas fecais, onde foram observados 3840 campos. Para a seleção de gêneros de plantas (gramíneas, dicotiledôneas herbáceas e lenhosas), seguiu-se um delineamento inteiramente casualizado em parcelas subdivididas, tendo nas parcelas as quantidades de concentrado oferecidas e nas subparcelas os períodos do ano. Análises de variância foram feitas e para a comparação de médias, o teste Tukey foi aplicado ( $P < 0,05$ ). Para a realização das análises, o *software* R foi utilizado.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram verificadas interações entre as quantidades de concentrado fornecida e os períodos do ano ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1).

Tabela 1. Gramíneas, dicotiledôneas e lenhosas selecionadas (%) por ovelhas na caatinga raleada e enriquecida recebendo diferentes quantidades de concentrado nos diferentes períodos do ano

	Concentrado fornecido (g cab <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )				Períodos			
	0	200	350	500	Águas	Transição	Seca	EPM
Gramíneas	13,92 <sup>ab</sup>	13,94 <sup>ab</sup>	12,93 <sup>b</sup>	16,16 <sup>a</sup>	4,02 <sup>γ</sup>	15,59 <sup>β</sup>	23,10 <sup>α</sup>	1,27
Dicotiledôneas	64,63 <sup>a</sup>	63,38 <sup>ab</sup>	62,36 <sup>ab</sup>	57,29 <sup>b</sup>	79,66 <sup>α</sup>	66,52 <sup>β</sup>	39,55 <sup>γ</sup>	2,62
Lenhosas	21,45	22,68	24,72	26,56	16,32 <sup>β</sup>	17,89 <sup>β</sup>	37,55 <sup>α</sup>	1,57

<sup>abc</sup>Letras distintas nas linhas para as quantidades de concentrado fornecida diferem pelo teste tukey ( $P < 0,05$ ). <sup>αβγ</sup>Letras distintas nas linhas para os períodos do ano diferem pelo teste tukey ( $P < 0,05$ ). EPM – Erro Padrão Médio.

O consumo de gramíneas foi maior para o tratamento 500 g em relação ao tratamento 350 g ( $P < 0,05$ ). As fêmeas 0 g consumiram mais dicotiledôneas que o tratamento 500 g ( $P < 0,05$ ). Em relação aos períodos, das águas à seca, cresceu o consumo de gramíneas e diminuiu o consumo de dicotiledôneas ( $P < 0,05$ ). Para as lenhosas, maior ingestão foi observada durante o período seco em relação aos demais ( $P < 0,05$ ). Araújo Filho et al. (1996) quando avaliaram o consumo de ovinos e caprinos na caatinga nos períodos de transição chuva-seca, no período seco e na transição seca-chuva, não verificaram oscilações para o consumo de gramíneas para ovinos, estando sempre acima dos 20% da composição florística selecionada, quando a disponibilidade de gramíneas no pasto esteve em 17,4%, 10,0% e 6,3% para os períodos de transição chuva-seca, no período seco e na transição seca chuva, respectivamente. Entretanto, observaram reduções quanto ao consumo de dicotiledôneas e aumento para o consumo de lenhosas com a chegada do período seco até a transição seca-chuva. Com a chegada do período seco, é natural a diminuição da qualidade do pasto selecionado.

## CONCLUSÃO

O maior consumo de gramíneas no período seco pode estar atribuído à quantidade de água e proteína presentes nesse tipo de alimento, bem como a palatabilidade também pode ter contribuído para essa seleção. Já o decréscimo do consumo de dicotiledôneas do período das águas ao período seco está relacionado à decadência da qualidade nutricional do alimento, como também sua

frequência no pasto. As plantas lenhosas tornam-se boas alternativas para os animais no período seco, quando a disponibilidade do estrato herbáceo diminui.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J. A. **Manejo Pastoral Sustentável da Caatinga**. Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, 2013.

LEITE, E. R.; ARAÚJO FILHO, J. A.; PINTO, F. C. Pastoreio Combinado de caprinos com ovinos em caatinga rebaixada: Desempenho da pastagem e dos animais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 30, n. 8, p. 1129-1134, 1995b.

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F. Manejo da caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 14, n. 1, p. 77-90, 2013.

PFISTER, J. D. **Nutrition and feeding behaviour of goats and sheep grazing deciduous shrub - woodland in Northeastern Brazil. (Dissertação)**. Logan, Utah: Utah State University, 1983.

SILVA, N. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B. Manipulação da vegetação da caatinga para produção sustentável de forragem. **Circular Técnica 34**, Embrapa Caprinos, Sobral, CE, p. 1-11, 2007.



## Balço de nitrogênio em búfalos (*Bubalus bubalis*) alimentados com dietas contendo grão de soja cru e integral associado à quitosana

Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>1</sup>; Lais Santana Bezerra<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1,3</sup>; Dayane de Souza Silva<sup>1</sup>; Mara Lúcia Albuquerque Pereira<sup>2</sup>; Susiane de Carvalho Matos<sup>1,6</sup>; Erick Rocha da Silva<sup>2</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito do grão de soja associado à quitosana sobre o balanço de nitrogênio de búfalos da raça Murrah (*Bubalus bubalis*). Foram utilizados quatro búfalos castrados e fistulados no rúmen, distribuídos em um quadrado latino 4x4. As dietas experimentais foram: 1) Controle (CO); 2) Quitosana (Q, inclusão de 150 mg / kg de peso corporal); 3) Grão de soja integral (GSI, inclusão de 10,0 % com base na MS total); 4) Quitosana + Grão de soja integral (GSI+Q). O volumoso utilizado foi a silagem de sorgo na proporção V:C de 75:25. Amostras dos ingredientes e sobras, fezes e urina foram coletadas para mensuração do nitrogênio (N) consumido e o nitrogênio excretado para estimar o balanço de nitrogênio. Para a avaliação da excreção do nitrogênio foi realizada a coleta total de urina e fezes durante três dias consecutivos. Os animais que consumiram a dieta contendo quitosana (Q) apresentaram um aumento de 10,87 % do N retido em g/dia em relação à média das demais dietas. O grão de soja associado à quitosana não altera o balanço de nitrogênio de búfalos da raça Murrah.

**Palavras-chave:** coleta total; eficiência; nitrogênio retido

## Nitrogen balance in buffaloes (*Bubalus bubalis*) fed with whole raw soybean associated with chitosan

**Abstract:** The study aimed to evaluate the effect of whole raw soybean associated with chitosan on the nitrogen balance of Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*). Four buffaloes, castrated and rumen cannulated were randomly assigned in a 4 × 4 Latin square design according to a 2 × 2 factorial arrangement. Animals were fed with the following experimental diets: 1) Control (CO); 2) Chitosan (Q, inclusion of 150 mg / kg body weight); 3) Whole raw soybean (WS, 10.0 g kg<sup>-1</sup> of WS on diet DM basis); 4) Chitosan + whole raw soybean (QWS). The forage used was sorghum silage in the forage:concentrate ratio 75:25. Samples of ingredients and leftovers, feces and urine were collected for measurement the nitrogen (N) intake and nitrogen excreted to estimate the nitrogen balance. For the evaluation of the nitrogen excretion it was carried out the total collection of urine and feces during three consecutive days and one day was used for the total collection of feces. The animals fed with the diet containing chitosan (Q) had an increase of 10.87% of N retention g/day, in comparison to the average of the other diets. The soybean associated with chitosan does not change the balance nitrogen of Murrah buffaloes.

**Keywords:** total collection; efficiency; retained nitrogen

### INTRODUÇÃO

A bubalinocultura brasileira está em crescente desenvolvimento e representa na atualidade uma alternativa rentável para os produtores, devido ao fato do bubalino ter alta capacidade de adaptação a ambientes com forrageiras de baixa qualidade. A nutrição protéica de ruminantes pode inferir uma resposta metabólica a depender do tipo do alimento, sendo necessária uma dieta equilibrada para evitar perdas econômicas decorrentes do fornecimento excessivo de proteína dietética e de possíveis prejuízos produtivos, reprodutivos e ambientais. Em grãos cereais ou oleaginosos, o nitrogênio é basicamente protéico, necessitando da degradabilidade ruminal disponibilizando o nitrogênio para síntese de proteína microbiana (Pimpa et al., 2007). Assim, o balanço de nitrogênio se torna um parâmetro importante para avaliar o metabolismo de nitrogênio em ruminantes. Os ionóforos alteram a fermentação ruminal, aumentando a proporção molar de propionato, podendo reduzir a fermentação de proteína, reduzindo a degradação protéica e a desaminação de aminoácidos (Zanine et al., 2006). A quitosana possui mecanismo de ação semelhante aos ionóforos (Gandra et al., 2016), mas seu efeito associado ao grão de soja sobre o metabolismo protéico de búfalos é inexistente.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar o efeito do grão de soja associado à quitosana sobre o balanço de nitrogênio de búfalos da raça Murrah

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia (EMEVZ-UFBA). Foram utilizados quatro búfalos machos, castrados, da raça Murrah (*Bubalus bubalis*), com idade de 24 meses, peso corporal de  $351 \pm 15$  Kg e 2,6 de escore de condição corporal (escala de 1 a 5). As dietas experimentais foram formuladas segundo Cornell Net Carbohydrate and Protein System (CNCPS 5.0) e distribuídas em quatro tratamentos: 1) Controle (CO); 2) Quitosana (Q, inclusão de 150 mg / kg de peso corporal); 3) Grão de soja integral (GSI, inclusão de 10,0 % com base na MS total); 4) Quitosana + Grão de soja integral (GSI+Q). Foi utilizada a silagem de sorgo como volumoso na proporção de 75:25 (V:C) em todas as dietas. Nos dias 16, 17 e 18 de cada período experimental foi realizada a coleta total de fezes e urina. A excreção fecal total foi pesada (kg) e uma alíquota de 10% foi tida como amostra de cada dia. Foram realizadas as análises de MS (procedimento n° 950.05) e NT (procedimento n° 990.03) do AOAC (2000). Os valores da excreção fecal de nitrogênio (N) foram expressos em gramas por dia (g/dia). Alíquotas da urina total foram tidas como amostras para determinar excreção de nitrogênio urinário, onde se adotou o procedimento n° 990.03 (AOAC, 2000). Foram determinadas as concentrações de nitrogênio pela quantidade N g/100mL de urina encontrado na amostra, multiplicando-se pelo valor urinário total. O balanço de compostos nitrogenados foi calculado pela diferença entre o nitrogênio ingerido (consumo de N) pelo teor de nitrogênio total em gramas das fezes 29 (g/dia) e urina (g/dia), obtendo-se os valores de N retido (g/dia) e em porcentagem do nitrogênio total consumido. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo PROC MIXED do SAS, versão 9.1, com análise de modelo fatorial 2x2, sendo avaliado o efeito do grão de soja, quitosana e a interação entre a quitosana e o grão de soja. Foi adotando o nível de significância de 5% e as médias obtidas para as dietas avaliadas e ajustadas pelo LSMEANS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) das dietas sobre os teores de nitrogênio consumido, nitrogênio excretado (fecal e urinário) e nitrogênio retido em g/dia, assim como em porcentagem do nitrogênio consumido (Tabela 1). O balanço de nitrogênio foi positivo para todos os tratamentos, indicando que houve retenção de proteína no organismo animal, proporcionando condições para que ocorresse ganho de peso nos animais experimentais. Gandra et al. (2016) avaliaram a associação entre quitosana e grão de soja cru e integral em novilhas da raça Jersey e observaram que a quitosana melhora a digestão de nutrientes, diminui o consumo de matéria seca e consequentemente reduz o nitrogênio excretado. Búfalos excretam mais nitrogênio na urina devido à alta concentração de N-amoniaco no rúmen, e pela alta concentração de ureia plasmática, logo a forma de excreção é dada através da urina quando em excesso (Sultan et al., 2009). O balanço de nitrogênio (BN) está relacionado principalmente com o consumo de matéria seca, consequentemente o consumo de proteína bruta (PB) e a forma como o nitrogênio (N) se destina no metabolismo animal. Embora o perfil aminoacídico da dieta controle fosse diferente da dieta grão de soja inteiro (alto proteína degradável no rúmen), mostra-se que no presente experimento, houve aumento da eficiência na fermentação ruminal e utilização do nitrogênio em todas as dietas, acarretando em um BN positivo com retenção de N superior a 50%. A quitosana nos diversos experimentos citados promoveu menor excreção de N fecal devido a melhor digestibilidade da PB.

Tabela 1 – Balanço de nitrogênio (N) em búfalos Murrah alimentados com grão de soja associado à quitosana

Item	Dietas experimentais <sup>1</sup>				EPM <sup>2</sup>	Valor de P <sup>3</sup>		
	CO	CO+QT	GSI	GSI+QT		QT	GSI	GSI*QT
N consumido, g/dia	182,65	184,5	166,7	171,5	5,70	0,79	0,25	0,91
Excreção fecal								
N (g/dia)	42,3	51,2	37,7	45,7	3,58	0,28	0,51	0,95
N (%)	23,1	27,8	22,6	26,7	1,62	0,23	0,82	0,79
Excreção urinária								
N (g/dia)	43,7	29,8	29,3	27,9	3,25	0,25	0,22	0,34
N (%)	23,9	16,1	17,5	16,3	2,04	0,33	0,64	0,43
Balanço de N								
N retido (g/dia)	96,7	103,5	99,8	97,9	4,65	0,82	0,90	0,68
N retido (%)	53,0	56,1	59,9	57,1	1,56	0,99	0,41	0,46

<sup>1</sup> controle (CO), controle+quitosana (CO+QT), grão de soja integral (GSI), grão de soja integral+quitosana (GSI+QT); <sup>2</sup> erro padrão da média; <sup>3</sup> Valor-P probabilidade significativa a 5 %.

## CONCLUSÃO

O grão de soja associado à quitosana não altera o balanço de nitrogênio de búfalos da raça Murrah.

## APOIO

CNPq pelo recurso para condução da pesquisa e as bolsas de iniciação científica, e a CAPES pelo apoio na concessão de bolsa.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY - AOAC. Official methods of analysis. 17th ed. Arlington, VA: AOAC, 2000.

GANDRA, J. R.; TAKIYA, C. S.; OLIVEIRA, EUCLIDES REUTER DE ; PAIVA, PABLO GOMES DE ; GOES, RAFAEL HENRIQUE DE TONISSI E BUSCHI ; GANDRA, ÉRIKA ROSENDO DE SENA ; ARAKI, HAYNE MAYUMI CARIOLANO. Nutrient digestion, microbial protein synthesis, and blood metabolites of Jersey heifers fed chitosan and whole raw soybeans. **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 45, p. 130-137, 2016.

PIMPA, O.; LIANG, J.B.; BALCELLS, J. Renal and Salivary excretions of plasma purine derivatives in swamp buffaloes and Zebu cattle. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences**, v.20, n.8, p.1201-1207, 2007.

SULTAN, J.I.; JAVAID, A.; NADEEM, M. Effect of varying ruminally degradable to ruminally undegradable protein ratio on nutrient intake, digestibility and N metabolism in Nili Ravi buffalo calves (*Bubalus bubalis*). **Livestock Science**, v.122, p.130-133, 2009.

ZANINE, A.M; OLIVEIRA, J.S; SANTOS, A.M. Importância, uso, mecanismo de ação e retorno economic dos ionóforos na nutrição de ruminantes. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano III, n.6, 2006.



## **Análise econômica da suplementação de novilhos mestiços**

Gabriel Dallapicola da Costa<sup>1</sup>; Michelle Patricia Frazer Salt<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; João Wilian Dias Silva<sup>1</sup>; Luís Henrique Schaitz<sup>1</sup>; Raul Lima Xavier<sup>1</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; Artur Santos Danieletto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano - Campus Senhor do Bonfim

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da torta de dendê em suplementos sobre a viabilidade econômica de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu. Foram utilizados 40 novilhos mestiços Holandês x Zebu com peso corporal médio de  $352,80 \pm 3,32$ kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com 10 repetições por tratamento. As suplementações foram: (0%, 15%, 30% e 45%) de inclusão de torta de dendê na matéria seca do suplemento concentrado a um nível de 0,4% do peso corporal. O custo total com o suplemento no período, custo com concentrado por arroba produzida, custo total por arroba produzida, participação do custo do suplemento no custo total da arroba produzida, custo por animal e o custo por hectare reduziram com a inclusão de torta de dendê, com uma diminuição de 6,46 R\$.ha-1, 0,3191 R\$.@-1, 0,3059 R\$.@-1, 0,0486%, 2,09 R\$.animal-1 e 6,44 R\$.ha-1, respectivamente. A lucratividade e a taxa interna de retorno aumentaram 0,21% e 0,011%, respectivamente, para cada 1% de torta de dendê incluída no suplemento concentrado. Recomenda-se o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha*.

**Palavras-chave:** Torta de dendê; Viabilidade econômica; Custo

## **Economic analysis of crossbreed steers supplementation**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of palm pie on supplements on the productive performance of crossbred steers in the finishing phase, in pastures with *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu. Four hundred crossbred Holstein x Zebu steers with mean body weight of  $352,80 \pm 3,32$  kg were used, distributed in a completely randomized design, with 10 replicates per treatment. Supplements were: (0%, 15%, 30% and 45%) inclusion of palm tar in the dry matter of the concentrate supplement at a level of 0.4% of body weight. The total cost with the supplement in the period, cost with concentrate per arroba produced, total cost per arroba produced, participation of the cost of the supplement in the total cost of the arroba produced, cost per animal and the cost per hectare reduced with the inclusion of palm pie, with a decrease of 6.46 R \$.ha-1, 0.3191 R \$ - 1.3059 R \$ - 1, 0.0486%, 2.09 R \$.animal-1 and 6.44 R \$.ha-1, respectively. Profitability and the internal rate of return increased by 0.21% and 0.011%, respectively, for every 1% of palm pie included in the concentrate supplement. It is recommended to use up to 45% palm pie in concentrated supplements, administered at a level of 0.4% of CP, for grazing finishing steers with *Brachiaria Brizantha*.

**Keywords:** Palm pie; Economic viability; Cost

### **INTRODUÇÃO**

O pasto é a principal fonte de alimento utilizada na bovinocultura de corte no Brasil, quando comparado às demais fontes de alimento vem se destacando pelo baixo custo, porém, os efeitos das épocas do ano não oferta uma disponibilidade de forragem adequada para o desempenho dos animais ao longo do ano.

O milho e a soja são alimentos que oneram fortemente o custo com suplementação na cadeia pecuária. O uso de alimentos alternativos e subprodutos em rações estão sendo frequente dentro do setor, visando diminuição dos elevados custos dos ingredientes na ração, o que pode proporcionar ao produtor resultados satisfatório no aspecto de capital investido para o retorno na atividade (Santos et al., 2010).

Com isso, o uso de coprodutos torna-se uma alternativa para alimentação animal, buscando a redução dos custos de produção e os impactos ambientais gerados pelo descarte desordenado desses materiais. Assim, objetivou-se a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê e seus efeitos nos suplementos sobre o desempenho produtivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com *Braquiaria Brizantha* cv. Marandu.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se a determinação do melhor nível de inclusão da torta de dendê e seus efeitos nos suplementos sobre o desempenho produtivo de novilhos mestiços na fase de terminação, em pastagens com Braquiaria Brizantha cv. Marandu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Princesa do Mateiro, no município de Ribeirão do Largo, Bahia, totalizando 240 dias, sendo 14 deles destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais.

Foram utilizados 40 novilhos mestiços meio sangue Holandês x Zebu, com peso corporal médio inicial de  $352,80 \pm 3,32$ kg, imunocastrados com a vacina Bopriva® (Pfizer Saúde Animal), distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, submetidos a quatro dietas descritas abaixo:

0%= controle (sem inclusão de torta de dendê no suplemento);

15%= inclusão de 15% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

30%= inclusão de 30% de torta de dendê na matéria seca do suplemento;

45%= inclusão de 45% de torta de dendê na matéria seca do suplemento.

As variáveis econômicas de lucro operacional e índice de lucratividade foram adaptadas por Martin et al. (1998), em que o lucro operacional é o valor monetário obtido com a venda dos animais, que fica disponível após o produtor descontar o custo com alimentação.

O índice de lucratividade indica a taxa disponível de recita após o pagamento do custo com alimentação. Para calcular a relação entre a margem de lucro e a receita bruta, considerou-se  $IL = (LO/RB) \times 100$ , posto que: IL = índice de lucratividade (%), LO = lucro operacional (R\$) e (RB) = receita bruta (R\$).

Utiliza-se, para efeito de estudo da análise econômica, dois indicadores econômicos: o VPL (valor presente líquido) e a TIR (taxa interna de retorno).

A expressão para cálculo do VPL é a seguinte:

$$VPL = \frac{\sum_{i=1}^n \frac{VF_i}{(1+r)^i} - C_0}{r}$$

em que VPL= valor presente líquido; VF= valor do fluxo, diferença entre entradas e saídas; n= número de fluxos; r= taxa de desconto; t= período de análise (i=1,2,3...). No cálculo do valor presente líquido, aplicaram-se três de desconto sobre o fluxo líquido mensal de cada sistema de produção. As taxas adotadas foram 4, 8 e 12% ao ano.

Para a taxa interna de retorno, segundo os critérios de aceitação, quanto maior o resultado obtido no projeto, maior a atratividade para sua implantação. Assim, a taxa interna de retorno é o valor de r, que iguala a zero a expressão:

$$GMD = \frac{PCF_{jejum} - PCI_{jejum}}{n^{\circ} dias}$$

em que VF=fluxos de caixa líquido (0,1,2,3,...,n); r= taxa de desconto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença ( $P > 0,10$ ) na renda bruta com o ganho de peso por animal (RBGani) e na renda bruta com o ganho de peso por hectare (RBGha), devido à semelhança no desempenho, peso final dos animais, área de pastagem e o preço do arroba do boi gordo, pois a renda bruta é o produto entre o ganho de peso em arrobas no período, multiplicado pelo preço da arroba.

A renda líquida por hectare (RLha) foi semelhante ( $P > 0,10$ ) entre os níveis, indicando a possibilidade de se utilizar até 45% de torta de dendê no suplemento concentrado.

Nas respectivas variáveis, níveis de inclusão da torta de dendê, o retorno de capital investido (R\$re/R\$i) e a taxa de retorno mensal (TxMES) não apresentaram diferença estatística ( $P>0,10$ ), sendo que no grupo de animais que não recebeu torta de dendê no concentrado, e no nível de 45% de torta de dendê na MS do concentrado tiveram um retorno de R\$ 1,60 e R\$ 1,90, respectivamente. Esse resultado demonstra que, com a inclusão da torta de dendê, foi investido menor quantidade de dinheiro e o retorno foi maior que o investido.

## Análise econômica da suplementação de novilhos mestiços recebendo concentrado contendo diferentes níveis de torta de dendê

Variável	Nível de inclusão Torta de dendê (%MS)				ER	CV(%)	R <sup>2</sup>	P	
	0	15	30	45				L	Q
RBGani	744,09	711,55	661,52	691,64	$\hat{Y}=702,20$	15,84	—	0,1957	0,3791
RBGha	2289,51	2189,40	2035,44	2128,13	$\hat{Y}=2160,62$	15,84	—	0,1957	0,3791
RLha	836,67	838,58	785,65	964,07	$\hat{Y}=856,24$	44,65	—	0,5463	0,4701
R\$re/R\$i	1,60	1,64	1,67	1,90	$\hat{Y}=1,70$	22,66	—	0,1002	0,4520
TxMES	7,97	8,47	8,93	11,89	$\hat{Y}=9,31$	54,96	—	0,1002	0,4520
LUCTD	34,64	36,58	37,90	44,71	1	33,90	—	0,0959	0,5584
CSTBM	1677,65	1711,48	1714,38	1717,28	$\hat{Y}=1705,20$	17,28	—	0,7723	0,8680
CAPIV -	6614,85	6616,92	6524,82	6448,00	$\hat{Y}=6551,15$	14,32	—	0,6574	0,8940
RTSUP -	60,05	63,80	67,26	89,56	$\hat{Y}=70,17$	54,96	—	0,1002	0,4520

RBGani= renda bruta com o ganho de peso por animal (R\$.animal-1 no período); RBGha= renda bruta com o ganho de peso por hectare (R\$.ha-1 no período); RLha= receita líquida no período (R\$.ha-1); R\$re/R\$i= Real retornado por Real investido (R\$); TxMES= taxa de retorno mensal (%); LUCTD= lucratividade (%); CSTBM= custo com a compra do boi magro (R\$); CAPIV= capital investido no período (R\$.ha-1); RTSUP= retorno do uso da suplementação a pasto, em %; ER= equações de regressão; CV= Coeficiente de variação, em porcentagem; R<sup>2</sup>= Coeficiente de determinação; P= probabilidade; L= linear; Q= quadrático.  $1\hat{Y} = 33,7304 + 0,210114X$ ;

A lucratividade (LUCTD) aumentou ( $P<0,10$ ) com a inclusão da torta de dendê no suplemento concentrado e passou de 34,64% no nível 0% de inclusão para 44,71% ao nível de 45% de inclusão de torta de dendê. Esse resultado comprova que a torta de dendê foi eficiente em aumentar a lucratividade do sistema, pois ela é uma alternativa economicamente viável por ter um preço inferior ao dos alimentos convencionais.

O custo com a compra do boi magro (CSTBM), nos diferentes níveis de inclusão de torta de dendê, não apresentaram diferença significativa ( $P>0,10$ ). Embora o custo por hectare tenha apresentado efeito linear decrescente com o aumento dos níveis de inclusão de torta de dendê, o capital investido no período (CAPIV) não apresentou diferença estatística ( $P>0,10$ ) entre os níveis.

O percentual de retorno da atividade de suplementação (RTSUP) não apresentou diferença significativa ( $P>0,10$ ) entre os níveis de inclusão de torta de dendê, resultado esperado, uma vez que a RLha não foi influenciado pelos níveis de torta de dendê.

## CONCLUSÃO

Através dos resultados econômicos observados, concluímos que o uso de até 45% de torta de dendê em suplementos concentrados, administrados ao nível de 0,4% do PC, para novilhos de corte terminados em pastagem com *Brachiaria Brizantha* foram satisfatório.

## REFERÊNCIAS

MARTIN, N.B.; SERRA, R.; OLIVEIRA, M.D.M.; ÂNGELO, J.A.; OKAWA, H. Sistema integrado de custos agropecuários – CUSTAGRI. Informações econômica. v.28, p.7-28, 1998..



## Micro-histologia fecal para ovelhas em caatinga raleada e enriquecida – Valor nutritivo do estrato herbáceo selecionado

Edmara Kelly Rocha Carvalho<sup>1</sup>; Alexandre Ribeiro Araújo<sup>1</sup>; Norberto Mario Rodriguez; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>2</sup>; Iane Sousa Brandão<sup>1,3</sup>; Sandra Aparecida Santos<sup>4</sup>; Hermeson Paiva Silva

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Universidade Federal de Minas Gerais, Montes Claros, MG; <sup>3</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>4</sup>Embrapa Pantanal

**Resumo:** O objetivo desta pesquisa foi definir o valor nutritivo do estrato herbáceo de uma caatinga raleada e enriquecida com Capim Massai (*Megathyrsus maximus* cv. Massai). As espécies coletadas foram obtidas a partir da seleção realizada por ovelhas Somalis brasileira no pasto, identificadas através da técnica de micro-histologia fecal. Foram utilizadas dezesseis ovelhas como animais-referência. As espécies efetivamente consumidas e identificadas nas lâminas fecais foram analisadas para: Matéria Seca (MS); Cinzas (CZ); Proteína Bruta (PB); Fibra em Detergente Neutro (FDN); Fibra em Detergente Ácido (FDA); Lignina e Taninos Totais. Vale destacar, espécies como o *Alternanthera tenella* Colla (Cabeça branca), *Alternanthera brasiliana* (Ervanço), *Merremia aegyptia* (Jetirana), *Stylosanthes humilis* (Estilosante), como espécies que tem um bom potencial forrageiro para os animais, devido o alto valor de proteína que elas possuem.

**Palavras-chave:** Bromatologia; Composição botânica; Nutrição

## Use of fecal micro histology for sheep in thinned and enriched caatinga - Nutritive value of selected herbaceous stratum

**Abstract:** The objective of this research was to determine the nutritive value of the herbaceous stratum of a thinned caatinga enriched with Massai Grass (*Megathyrsus maximus* cv. Massai). The collected species were obtained from the selection made by Brazilian Somalis sheep in the pasture, identified through the technique of fecal microhistology. Sixteen ewes were used as reference animals. The species effectively consumed and identified in fecal blades were analyzed for: Dry matter (DM); Ashes; Crude Protein (CP); Neutral Detergent Fiber (NDF); Acid Detergent Fiber (ADF); Lignin and Total Tannins. It is worth mentioning, species such as *Alternanthera tenella* Colla (White Head), *Alternanthera brasiliana* (Ervanço), *Merremia aegyptia* (Jetirana), *Stylosanthes humilis* (Estilosante), as species that have a good fodder potential for animals, due to the high protein they have.

**Keywords:** Bromatology; Botanical composition; Nutrition

### INTRODUÇÃO

A caatinga possui uma grande biodiversidade e abrange diversas espécies vegetais com potencial forrageiro. A composição botânica desse bioma é formada por cactáceas, bromeliáceas e um componente herbáceo, formado por gramíneas e outras dicotiledôneas, sendo caracterizadas por espécies caducifólias e anuais, podendo compor a dieta dos animais (Silva et al. 2004). Como a qualidade da forragem está diretamente relacionada com o desempenho do animal, é necessário conhecer os fatores qualitativos e quantitativos do pasto no qual os animais estão inseridos. Para a determinação da composição química das espécies forrageiras, são mais utilizados basicamente dois métodos de análise, que são a análise aproximativa de Weende e o método de Van Soest et al. (1991). A seleção de espécies dentro de um ambiente heterogêneo como o da caatinga é dependente da disponibilidade da espécie, palatabilidade e do valor nutritivo. Portanto, torna-se importante conhecer a qualidade da dieta selecionada pelos ovinos em pastejo, que normalmente apresenta composição química e botânica diferente das forragens disponíveis no pasto.

### OBJETIVOS

O presente estudo objetivou analisar a composição química das forrageiras do estrato herbáceo selecionadas por ovelhas em pasto de caatinga raleada enriquecida.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado na fazenda Crioula do Meio, da Embrapa Caprinos e Ovinos, em Sobral – CE, Brasil. Foram utilizados alguns piquetes da fazenda, onde foi praticada a manipulação da vegetação através do raleamento de espécies lenhosas junto ao enriquecimento com capim Massai (*Megathyrus maximus* cv. Massai). As coletas de amostras do estrato vegetal ocorreram de março a agosto, contemplando os períodos das águas, transição água-seca e seca, onde algumas espécies foram coletadas em mais de um dos períodos, sendo os valores obtidos através da média das análises realizadas. As plantas apresentadas foram identificadas através da micro-histologia fecal. Dezesesseis ovelhas da raça Somalis brasileira foram utilizadas como animais-referência. A identificação das plantas foi obtida a partir de lâminas de referência, feitas das espécies vegetais presentes no estrato herbáceo das áreas avaliadas e das lâminas feitas a partir das fezes dos animais. Para as análises da composição química das plantas identificadas, as amostras das folhas e colmos foram coletadas, identificadas em sacos plásticos e levadas para o laboratório de nutrição animal (LANA, Embrapa Caprinos e Ovinos), onde foram pesadas, levadas a estufa de ventilação forçada (55 °C) para a determinação da matéria pré-seca, em seguida foram moídas a 1 mm e armazenadas em potes plásticos para as análises laboratoriais. Para a determinação da matéria seca, cinzas e proteína bruta, seguiu-se a metodologia proposta pelo INCT-CA (Detmann et al., 2012). Para a determinação dos constituintes fibrosos, foi utilizada a metodologia sequencial descrita por Van Soest et al. (1991). Para a determinação dos taninos totais, a metodologia descrita por Makkar (2003), foi utilizada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado para as espécies avaliadas, espécies com bom valor bromatológico em termos de proteína e teor de componentes fibrosos (Tabela 1). Conhecer esse perfil contribuirá para estratégias que favoreçam aos animais a ingestão de forrageiras de melhor valor nutritivo.

Tabela 1. Composição química média do concentrado e das plantas selecionadas por ovelhas em caatinga raleada e enriquecida (% na MS) nas áreas utilizadas ao longo do período experimental

Nome científico/nome vulgar	MS	CZ	PB	FDN	FDA	Lig	Tan
Gramíneas							
<i>Andropogon gayanus</i> (Andropógon)	32,95	11,66	10,83	68,11	37,43	5,56	0,51
<i>Aristida longiseta</i> (Barba de bode)	43,76	8,38	10,18	66,74	37,26	2,14	0,11
<i>Cynodon dactylon</i> (Gramão)	41,96	13,33	8,71	62,46	33,21	4,48	0,39
<i>Setaria sp.</i> (Rabo de raposa)	22,44	9,76	4,05	73,06	43,08	7,85	0,41
<i>Panicum maximum</i> (Massai)	27,37	10,63	10,38	61,70	35,50	4,92	0,58
Dicotiledôneas							
<i>Arachis dardani</i> (Amendoim forrageiro)	46,27	8,26	14,82	47,68	30,16	6,09	0,14
<i>Oxalis divaricata</i> (Azedinho)	25,38	10,08	16,24	43,60	25,07	6,55	0,16
<i>Hyptis suaveolens</i> (Bamburral)	14,73	10,05	17,41	55,15	36,91	13,76	0,62
<i>Sesuvium portulacastrum</i> (Beldroega)	10,55	20,80	24,58	34,70	19,56	4,15	0,21
<i>Amaranthus blitum</i> (Bredo)	16,66	14,01	25,63	53,87	24,15	11,39	0,07
<i>Alternanthera tenella</i> Colla (Cabeça branca)	15,33	8,41	18,57	50,34	28,77	7,89	0,18
<i>Melochia tomentosa</i> L. (Capa-bode)	31,26	12,77	13,04	47,51	32,87	7,46	0,57
<i>Centrosema sp.</i> (Centrosema)	28,57	9,33	22,3	48,2	35,2	4,51	0,18
<i>Alternanthera brasiliana</i> (Ervaço)	13,51	15,78	21,29	48,76	26,99	7,66	0,17
<i>Stylosanthes humilis</i> (Estilosante)	24,51	10,76	17,06	42,58	26,27	6,17	0,45
<i>Merremia aegyptia</i> (Jetirana)	18,18	10,56	27,67	57,81	44,73	4,22	0,02
<i>Sida cordifolia</i> (Malva)	28,97	13,48	13,22	51,58	34,21	8,49	0,69
<i>Herissanta tiubae</i> (Malva-branca)	33,76	13,38	12,74	52,63	36,92	8,57	0,52
<i>Commelina diffusa</i> (Marianinha)	9,93	16,74	17,35	62,98	34,89	5,10	0,71
<i>Senna obtusifolia</i> (Mata Pasto)	35,85	41,03	21,79	65,52	43,48	15,04	0,43
<i>Tarenaya spinosa</i> (Mussambê)	24,63	15,69	11,75	65,22	37,83	5,49	1,46
<i>Wissadula rostrata</i> (Paco paco)	28,68	10,58	13,15	49,72	25,13	10,10	0,33
<i>Borreria verticillata</i> (Vassourinha-de-botão)	38,71	9,60	13,16	42,76	34,70	6,70	0,55
<i>Croton glandulosus</i> (Velame)	28,41	10,83	13,53	55,99	31,73	4,40	0,74

MS - Matéria seca em base de matéria natural; CZ - Cinzas; PB - Proteína bruta; FDN - Fibra em detergente neutro; FDA - Fibra em detergente ácido; Lig - Lignina; Tan - Taninos totais (Makkar, 2003); n = número de amostras coletadas por planta.

Com relação à Matéria Seca, podemos destacar *Commelina diffusa* (Marianinha) *Sesuvium portulacastrum* (Beldroega), e *Alternanthera tenella* Colla (Cabeça branca), por apresentarem menos de 20% de MS, sendo fontes de água alimentar para os animais. Quanto às Cinzas, o alto valor de cinza observado pode estar atribuído à riqueza de minerais nessas plantas e também à provável presença de sílica, uma vez que o solo das áreas avaliadas é predominante por solos litólicos distróficos, arenoso. Foi observado para as espécies forrageiras *Merremia aegyptia* (Jetirana), *Sesuvium portulacastrum* (Beldroega), *Amaranthus blitum* (Bredo), *Alternanthera brasiliana* (Ervaço), *A. tenella* Colla (cabeça branca), *Stylosanthes. Humilis* (Estilosante) um alto valor de

Proteína Bruta em relação às demais espécies, apresentando-se como importante fonte na alimentação dos ovinos. São observados para espécies da caatinga altos teores de proteína bruta, entretanto, o estágio vegetativo pode comprometer essa qualidade com a redução do teor de proteína bruta e alta presença da lignina (Moreira et al., 2006). Verificou-se que os teores de FDN e FDA das gramíneas são maiores do que os das leguminosas. Entretanto, algumas leguminosas apresentaram alto valor de lignina como o *Hyptis suaveolens* (Bamburral), *Amaranthus blitum* (Bredo), *Senna obtusifolia* (Mata Pasto). Sobre os taninos, foram observados baixos valores para as espécies coletadas, exceto *Tarenaya spinosa* (Mussambê). Conhecer o teor dos taninos nas plantas da caatinga é necessário, pois, o complexo tanino-proteína é um dos fatores que compromete o aproveitamento da proteína por ruminantes (Makkar, 2003).

## CONCLUSÃO

Das espécies vegetais presentes no estrato herbáceo da caatinga em sua ampla variedade de espécies, vale destacar por serem forrageiras com notável perfil bromatológico, as gramíneas: *Aristida longiseta* e *Megathyrsus maximus*. Entre as dicotiledôneas, as espécies *Merremia aegyptia*, *Stylosanthes humilis*, *Alternanthera brasiliana*, *Oxalis divaricata*, e *Sesuvium portulacastrum*.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos**, 2012. 214p.

MAKKAR, K. P. S. **Quantification of tannins in tree and shrub foliage**. Dordrecht, Holanda: Kluwer Academic Publishers, 2003. 45-46, 49-51 p.

MOREIRA, J. N. et al. Caracterização da vegetação de caatinga e da dieta de novilhos no Sertão de Pernambuco. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 41, n. 11, p. 1643-1651, 2006.

SILVA, N. L.; ARAÚJO FILHO, J. A.; SOUSA, F. B. Manipulação da vegetação da caatinga para produção sustentável de forragem. **Circular Técnica 34, Embrapa Caprinos**, Sobral, CE, p. 1-11, 2007.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, p. 3583-3597, 1991.



## Farelo de glúten em dietas para ovinos: digestibilidade dos nutrientes

Natália Nunes de Melo<sup>1</sup>; Lígia Lins Souza<sup>2</sup>; José Augusto Gomes Azevêdo<sup>2</sup>; Alana Batista dos Santos<sup>2</sup>; Bruna Rayet Ayub<sup>3</sup>; Allan da Silva Rodrigues<sup>4</sup>; Letícia Monteiro Marques<sup>5</sup>; Fernanda Naiara Fogaça da Cruz<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil. Bolsista de iniciação científica CNPq/UESC; <sup>2</sup>Docente do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil; <sup>3</sup>Doutoranda do PPZ - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), Itapetinga BA, Brasil. Bolsista CAPES; <sup>4</sup>Graduando do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil. Bolsista de iniciação científica ICB/UESC; <sup>5</sup>Graduanda do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil; <sup>6</sup>Graduanda do DCAA - Universidade Estadual de Santa Cruz (UESC), Ilhéus BA, Brasil

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a digestibilidade do farelo de glúten de milho em substituição a silagem de milho em dietas para ovinos. Foram utilizados seis carneiros, sem raça definida, com peso corporal médio de 20 kg e aproximadamente 180 dias de idade, confinados em gaiolas metabólicas individuais. O período de adaptação foi de 10 dias e cinco dias de coleta de amostras de fornecido e sobras e coleta total de fezes (com bolsas coletoras), utilizou-se delineamento quadrado latino com reversão simples e fator adicional (silagem), com 2 períodos e 4 repetições. As dietas experimentais foram compostas de silagem de milho, farelo de glúten de milho (0%, 10% e 30%), mistura de ureia:sulfato de amônio (9:1) e sal mineral. A digestibilidade foi obtida a partir da diferença entre o consumido e o excretado em função do consumido. Dietas que continham 0, 10 ou 30% de substituição de silagem de milho por farelo de glúten de milho não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) na digestibilidade de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína e carboidratos não fibrosos. Os nutrientes digestíveis totais também apresentaram semelhança ( $P>0,05$ ) entre os níveis estudados. Sendo assim, recomenda-se a substituição de até 30% de silagem de milho por farelo de glúten de milho em dietas para ovinos, pois não há alterações na digestibilidade dos nutrientes.

**Palavras-chave:** PRODUÇÃO ANIMAL; RUMINANTES; SUBPRODUTOS

## Gluten meal in diets for sheep: nutrient digestibility

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the digestibility of corn gluten meal in replacement of corn silage in diets for lambs. Six lambs were used, without breed, with average body weight of 20 kg and approximately 180 days of age, confined in individual metabolic cages. The adaptation period was 10 days and 5 days of sample collection and leftover and total collection of feces (with collection bags), using a Latin square delineation with simple reversion and additional factor (silage), with 2 periods and 4 repetitions. Experimental diets were composed of corn silage, corn gluten meal (0%, 10% and 30%), mixture of urea:ammonium sulfate (9:1) and mineral salt. The digestibility was obtained from the difference between the consumed and the excreted as a function of the consumed. Diets containing 0, 10 or 30% of corn silage substitution per corn gluten meal showed no difference ( $P>0.05$ ) in the digestibility of dry matter, organic matter, crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber corrected for ash and protein and non-fibrous carbohydrates. Total digestible nutrients also showed similarity ( $P>0.05$ ) between the levels studied. Therefore, it is recommended the substitution of up to 30% of corn silage for corn gluten meal in diets for lambs, as there are no changes in nutrient digestibility.

**Keywords:** ANIMAL PRODUCTION; BY-PRODUCTS; RUMINANTS

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma prática agrícola crescente no território brasileiro, principalmente no nordeste. Embora essa atividade esteja crescendo, são poucos os lugares com práticas apropriadas, especialmente devido às questões nutricionais, o que deve ser modificado, visto que, essa é uma atividade que quando bem manejada, pode render lucratividade ao produtor. Nesse ensejo, a inclusão de subprodutos na dieta de ovinos, é uma alternativa eficiente para diminuir os custos com a produção e amenizar os impactos ambientais.

O farelo de glúten de milho é um subproduto oriundo da industrialização do milho para a obtenção de amido, adoçantes e xaropes, conhecido comercialmente por Refinazil<sup>®</sup>, a sua utilização na alimentação animal é devido ao seu elevado teor proteico e a grande quantidade de fibra digestível.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a digestibilidade dos nutrientes do farelo de glúten de milho substituindo a silagem de milho nos níveis de 0, 10 e 30% em dietas para ovinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em conformidade com a Comissão de Ética do Uso de Animais, da Universidade Estadual de Santa Cruz – UESC, sob protocolo 95/2015. Foram utilizados seis cordeiros, não castrados, sem raça definida, com peso corporal de 23 kg ± 2,7 kg e aproximadamente 180 dias de idade. Os animais foram confinados em gaiolas metabólicas individuais, contendo bebedouro e comedouro. A distribuição dos animais em cada dieta experimental ocorreu de forma casualizada.

As dietas experimentais foram compostas de silagem de milho, farelo de glúten de milho (0, 10 e 30%), sal mineral e mistura de ureia:sulfato de amônio (9:1). Foram 10 dias de adaptação e cinco dias de coleta, utilizando delineamento em quadrado latino com reversão simples e fator adicional (silagem), com 2 períodos e 4 repetições.

Foram registradas as quantidades de alimento fornecido e também foram coletadas de forma total as sobras da dieta fornecida e as fezes produzidas, com o auxílio de uma bolsa coletora. Amostras dos alimentos fornecidos, das sobras e das fezes foram secas parcialmente a 60 ± 5°C e moídas a 1 mm de diâmetro, para análises laboratoriais. Foram analisados os conteúdos de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE); fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp), conforme métodos recomendados pelo INCT-CA (Detmann et al., 2012). O conteúdo dos carboidratos não fibrosos (CNF) foi obtido a partir da composição química dos alimentos, sendo  $CNF = 100 - [( \%PB - \%PB \text{ da ureia} + \% \text{ ureia} ) + FDNcp + \%EE + \% \text{ Cinzas}]$ , adaptado de Hall (2000). Os nutrientes digestíveis totais (NDT) foram estimados conforme equações recomendadas por Weiss (1999) em que  $NDT = PB + 2,25 * EE + CNF + FDNcp$  (Tabela 1).

A digestibilidade dos nutrientes foi obtida a partir da diferença entre os nutrientes consumidos e excretados em função dos nutrientes consumidos.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa *Statistical Analysis System* (SAS Institute, 2002), adotando-se 0,05 como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I.

Tabela 1 - Composição química do farelo de glúten de milho (FGM), silagem de milho e das dietas avaliadas.

Item	FGM (g/kg)	Silagem de Milho (g/kg)	Dieta com 0% FGM (g/kg)	Dieta com 10% FGM (g/kg)	Dieta com 30% FGM (g/kg)
Matéria seca	844,7	274,9	318,9	372,4	479,8
Matéria orgânica <sup>a</sup>	928,7	964,5	937,2	939,1	943,8
Proteína bruta <sup>a</sup>	230,7	66,2	117,0	117,9	116,9
Extrato etéreo <sup>a</sup>	30,5	23,4	20,0	21,1	23,4
FDNcp <sup>a</sup>	450,0	526,3	540,0	532,6	518,3
CNF <sup>a</sup>	217,6	293,2	283,8	278,0	266,7

<sup>a</sup> % na MS; FDNcp = fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF = carboidratos não fibrosos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dietas com 0% de substituição de silagem de milho por farelo de glúten de milho, não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ) da digestibilidade de matéria seca (64,14%), matéria orgânica (64,76%), proteína bruta (66,26%), extrato etéreo (79,41%), fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (58,91%) e carboidratos não fibrosos (75,44%), comparada as dietas que continham 10% (56,12; 55,81; 56,15; 75,18; 37,08; 86,53%, respectivamente) e 30% (64,41; 62,92; 57,76; 79,26; 53,54; 83,04%, respectivamente) de substituição de silagem de milho pelo farelo de glúten de milho, assim como as dietas com 10 e 30%, que apresentaram semelhanças entre si na digestibilidade dos nutrientes. Os nutrientes digestíveis totais também apresentaram semelhança ( $P > 0,05$ ) entre dietas com 0, 10 e 30% de substituição da silagem de milho por farelo de glúten de milho (Tabela 2).

Tabela 2 - Digestibilidade dos nutrientes e nutrientes digestíveis totais (NDT) em dietas contendo 0, 10 e 30% de farelo de glúten de milho em substituição à silagem de milho, para alimentação de ovinos, em g/dia.

Item	0%	10%	30%	P	EPM
DMS	64,14	56,12	64,41	0,1158	1,79
DMO	64,76	55,81	62,92	0,1332	1,75
DPB	66,26	56,15	57,76	0,3239	1,79
DEE	79,41	75,18	79,26	0,5089	1,47
DFDNcp	58,91	37,08	53,54	0,0542	3,70
DCNF	75,44	86,53	83,04	0,1401	1,97

<b>DNDT</b>	63,58	53,37	54,65	0,1819	1,69
-------------	-------	-------	-------	--------	------

DMS = digestibilidade da matéria seca, DMO = digestibilidade da matéria orgânica, DPB = digestibilidade da proteína bruta, DEE = digestibilidade do extrato etéreo, DFDNcp = digestibilidade da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, DCNF = digestibilidade dos carboidratos não fibrosos, DNDT = digestibilidade dos nutrientes digestíveis totais, P = probabilidade, EPM = erro padrão da média.

O farelo de glúten de milho possui em sua composição maiores quantidades de MS quando comparado à silagem de milho, o que possibilita a dieta maiores concentrações energéticas, sendo sua fibra, de rápida e elevada digestibilidade. Mesmo apresentando diferenças expressivas na composição de nutrientes do farelo de glúten de milho e da silagem de milho, as dietas em estudo apresentam quantidades semelhantes dos nutrientes (Tabela1), o que explica os resultados também semelhantes de nutrientes digestíveis totais entre as dietas e as semelhanças nas digestibilidades dos nutrientes.

## CONCLUSÃO

Admite-se, portanto, que a substituição de até 30% da silagem de milho pelo farelo de glúten de milho não interfere na digestibilidade dos nutrientes.

## APOIO

CNPq, FAPESB, UESC.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M. D.; VALADARES FILHO, S. D. C.; QUEIROZ, A. D.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVEDO, J. A. G. **Métodos para análise de alimentos**. Visconde do Rio Branco, MG: Suprema, p. 214, 2012.

HALL, M. B. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen**. p.A25-A32. Gainesville: University of Florida, 2000.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. **SAS System for linear models**. Cary: SAS Institute, 2002.

WEISS, W. P. Energy prediction equations for ruminant feeds. In: **Cornell nutrition conference for feed manufacturers**, 61. Ithaca: Cornell University, p.176-185. 1999.



## Balanco de nitrogênio em cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado

Ana Gláucia Carneiro Melo Gonçalves<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>2</sup>; Guilherme Rocha Moreira<sup>3</sup>; João Paulo Arcelino do Rêgo<sup>4</sup>; Héctor Daniel Cedeño Vergara<sup>5</sup>; Mara Sampaio Feitosa<sup>6</sup>; Mayara Silva de Araújo<sup>7</sup>; Nielyson Junio Marcos Batista<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação da primeira autora, financiada pelo CNPq. Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.; <sup>2</sup>Professora do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.; <sup>3</sup>Professor da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE.; <sup>4</sup>Professor do Instituto Federal do Ceará, Campus Crateús, Crateús CE.; <sup>5</sup>Mestrando do Programa de Pós-graduação em Zootecnia. Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.; <sup>6</sup>Mestranda do Programa de Pós-graduação em Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, CE.; <sup>7</sup>Doutoranda do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia UFRPE/UFC/UFPB, Fortaleza, CE.; <sup>8</sup>Doutorando do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia UFRPE/UFC/UFPB, Fortaleza, CE.

**Resumo:** O presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o balanço de nitrogênio em cordeiros Santa Inês alimentados com rações contendo resíduo de cervejaria desidratado (RCD). Foram utilizados 35 cordeiros, machos, não-castrados, com peso médio inicial de  $16,00 \pm 1,69$  kg e, aproximadamente 70 dias de idade. Adotou-se o delineamento inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições, consistindo os tratamentos em: 0; 20; 40; 60 e 80% de inclusão de RCD na porção concentrada da ração. O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira localizada na região metropolitana de Fortaleza e desidratado ao sol. Amostras de urina *spot* foram coletadas de cada animal, aproximadamente, quatro horas após o fornecimento do alimento, por meio de micção espontânea. Foi observado efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para o N consumido, N fecal e N endógeno basal, entretanto o decréscimo constatado não influenciou o balanço de nitrogênio ( $P > 0,05$ ), expresso em g/dia. As relações de N retido: N consumido e N retido: N absorvido não apresentaram diferenças significativas entre as rações avaliadas. A inclusão de resíduo de cervejaria desidratado nas rações de cordeiro Santa Inês não compromete o balanço de nitrogênio.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; ruminantes; resíduo agroindustrial

## Nitrogen balance in Santa Inês lambs fed with brewer dried grain

**Abstract:** The aim of this study was carried out with the objective of evaluating the nitrogen balance in Santa Inês lambs fed diets containing brewer dried grain (BDG). Thirty-five male lambs, with an average initial weight of  $16.00 \pm 1.69$  kg and, approximately, 70 days of age were used. The design was completely randomized, with five treatments and seven replicates, the treatments being: 0; 20; 40; 60 and 80% inclusion of BDG in the concentrated portion of the feed. The brewery grain was acquired in the moist form of a brewery located in the Fortaleza metropolitan area and dehydrated under the sun. Spot urine samples were collected from each animal approximately four hours after the food supply through spontaneous urination. A linear decreasing effect ( $P < 0.05$ ) was observed for the consumed N, fecal N and endogenous N, however, the observed decrease did not influence the nitrogen balance ( $P > 0.05$ ), expressed in g/day. The relations of N:N consumed and N retained: N absorbed ratios showed no significant differences between the rations evaluated. The inclusion of brewer dried grain in Santa Inês lamb rations does not compromise the nitrogen balance.

**Keywords:** alternative feed; ruminant; agro-industrial waste

### INTRODUÇÃO

O armazenamento do resíduo de cervejaria úmido pode ser realizado em condições de aerobiose, em tanques abertos, entretanto, tal transporte contribui para rápida degradação e perda da qualidade. Dessa forma, métodos como a ensilagem ou a secagem são estratégias para a conservação do resíduo de cervejaria úmido. O método de desidratação é uma alternativa interessante para a alimentação animal, pois além de aumentar o tempo de conservação, diminui o volume do material facilitando o transporte e armazenamento (KLAGENBOECH et al., 2011). É importante ressaltar que durante o processo de secagem do resíduo de cervejaria úmido, variáveis como a temperatura podem influenciar o tempo de secagem e as características nutricionais do resíduo, como ocasionar o decréscimo de proteína bruta (PB) do resíduo de cervejaria desidratado (RCD). Portanto, a avaliação do balanço de nitrogênio no animal possibilita o estudo da nutrição proteica dos ruminantes, imprescindível quando se deseja evitar prejuízos produtivos e econômicos decorrentes do fornecimento excessivo de proteína ou da diaconia entre energia-proteína no rúmen, como também é considerada uma medida importante para reduzir o impacto ambiental nos sistemas de produção (PESSOA et al., 2009).

Portanto, objetivou-se na presente pesquisa avaliar o balanço de nitrogênio em cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

## OBJETIVOS

Objetivou-se na presente pesquisa avaliar o balanço de nitrogênio em cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 35 cordeiros Santa Inês, com 70 dias de idade, aproximadamente, e peso corporal médio de  $16,00 \pm 1,69$ kg. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e sete repetições. Os tratamentos experimentais consistiram em cinco níveis de inclusão do RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) na porção concentrada da ração. O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira localizada na região metropolitana de Fortaleza e desidratado ao sol. As rações experimentais foram compostas por feno de Tifton 85 (*Cynodondactylon*), farelo de soja, milho grão moído, resíduo de cervejaria desidratado nas proporções avaliadas, fosfato bicálcico e premix mineral. O fornecimento das rações experimentais foi realizado duas vezes ao dia, às 0800 e 1600 horas. Amostras de urina *spot* foram coletadas de cada animal, aproximadamente, 4 horas após o fornecimento do alimento, por meio de micção espontânea. As amostras identificadas foram armazenadas a  $-20^{\circ}\text{C}$  e submetidas a análises laboratoriais. A excreção de creatinina foi determinada com a utilização de *kit* comercial (Labtest®) pelo método do ponto final, com uso de picrato e acidificante. O volume urinário (VU) foi estimado conforme a equação: Volume urinário =  $[(\text{PC} \times \text{excreção diária de creatinina, mg/L (concentração de creatinina, mg/L na amostra spot)}]$ . Para determinação do nitrogênio total das fezes e nas urinas, utilizou-se o método de Kjeldahl (SILVA e QUEIROZ, 2002). Para o cálculo do balanço de nitrogênio (BN), foi considerado o N consumido, excretado nas fezes e urina, conforme a seguir:  $\text{BN (g d}^{-1}) = \text{N consumido} - \text{N fezes} - \text{N urina}$ . O nitrogênio retido (NRet) foi calculado pela diferença entre BN e o nitrogênio endógeno basal (NEB), conforme equação proposta pelo AFRC (1993):  $\text{NRet} = \text{BN} - \text{NEB}$ , na qual se considera para a estimativa do NEB, a exigência de nitrogênio endógeno tecidual e as perdas dérmicas de nitrogênio como sendo 0,35 e 0,018 do peso metabólico, respectivamente, utilizando a seguinte equação:  $\text{NEB (g dia}^{-1}) = (0,35 + 0,018) \times \text{kg}^{0,75}$ . As variáveis foram submetidas aos testes de Kolmogorov-Smirnov e Bartlett, para verificação de normalidade e homocedasticidade, respectivamente. Foi realizada análise de variância e, sendo os tratamentos quantitativos, estes foram analisados por meio do desdobramento dos tratamentos em regressão linear, quadrática e desvio por meio do teste F ( $P < 0,05$ ), utilizando o programa computacional Sisvar5.3 build 77.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O nitrogênio urinário, absorvido, retido e balanço de nitrogênio não foram influenciados pela inclusão de RCD nas rações experimentais ( $P > 0,05$ ; Tabela 1). É importante ressaltar que não se verificou balanço de nitrogênio negativo para as rações avaliadas, o que pode indicar que, possivelmente, as exigências proteicas dos animais foram atendidas, não havendo retenção de proteína no organismo animal, demonstrando, provavelmente, que a fração proteica das rações foi utilizada de forma eficiente pelos animais.

**Tabela 1** – Excreções de creatinina e variáveis de nitrogênio de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

Variáveis	Resíduo de cervejariadesidratado (%)					EPM <sup>1</sup>	Valor-P <sup>*</sup>
	0	20	40	60	80		
Excreçãourinária							
(L/dia) <sup>2</sup>	0,61	0,63	0,52	0,42	0,65	-	0,4577
Excreção total de creatinina							
(mg/kg PC/dia) <sup>3</sup>	607,71	596,73	578,12	550,03	560,45	8,18	0,0153
(mg/ kg PC <sup>0,75</sup> ) <sup>4</sup>	276,40	272,61	266,26	256,48	260,02	2,82	0,0151
Nitrogênio (g/dia)							
N consumido <sup>5</sup>	21,90	21,76	20,30	18,58	17,84	0,46	0,0003
N urinário <sup>6</sup>	2,63	4,31	2,34	2,26	3,05	-	0,4775
N fecal <sup>7</sup>	11,25	11,53	10,31	8,10	8,80	0,32	<0,0001
N absorvido <sup>8</sup>	10,64	10,23	10,00	10,48	9,12	-	0,1891
Balanço de N <sup>9</sup>	8,02	5,91	7,65	8,22	6,07	-	0,4956
N endógeno basal <sup>10</sup>	3,90	3,85	3,76	3,62	3,67	0,04	0,0150
N retido <sup>11</sup>	4,11	2,06	3,89	4,60	2,40	-	0,6948
Relações							
N retido/N consumido <sup>12</sup>	0,19	0,10	0,19	0,24	0,13	-	0,7947
N retido/N absorvido <sup>13</sup>	0,38	0,20	0,38	0,42	0,24	-	0,8171

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup> $\gamma = 0,57^{NS}$ ; <sup>3</sup> $\hat{Y} = 606,85 - 0,71X$  ( $R^2 = 0,86$ ); <sup>4</sup> $\hat{Y} = 276,13 - 0,24X$  ( $R^2 = 0,86$ ); <sup>5</sup> $\hat{Y} = 22,33 - 0,06X$  ( $R^2 = 0,95$ ); <sup>6</sup> $\gamma = 2,92^{NS}$ ; <sup>7</sup> $\hat{Y} = 11,67 - 0,04X$  ( $R^2 = 0,77$ ); <sup>8</sup> $\gamma = 10,09^{NS}$ ; <sup>9</sup> $\gamma = 7,17^{NS}$ ; <sup>10</sup> $\hat{Y} = 3,90 - 0,003X$  ( $R^2 = 0,86$ ); <sup>12</sup> $\gamma = 0,17^{NS}$ ; <sup>13</sup> $\gamma = 0,32^{NS}$ ; NS = Não significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade.

O N consumido e N fecal, expressos em g/dia, apresentaram efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ), pois embora as rações tenham apresentado teores de proteína bruta próximos (13,58; 14,02; 13,89; 14,28 e 14,01%, respectivamente para as rações com 0; 20; 40; 60 e 80% de RCD), o consumo de PB diminuiu linearmente ( $P < 0,05$ ) com o aumento do nível de inclusão de RCD ( $\hat{Y} = 139,48 - 0,35X$ ;  $R^2 = 0,95$ ), acarretando assim redução do nitrogênio consumido e excretado pelos animais. A redução do nitrogênio fecal pode estar relacionada à tentativa de sincronizar a disponibilidade de energia e proteína, para os microrganismos do rúmen. Tal resposta fisiológica está de acordo com Van Soest (1994) ao afirmar que a menor ingestão de nitrogênio ocasiona redução nas quantidades de nitrogênio consumido e fecal. Observou-se que nitrogênio endógeno basal (NEB) apresentou efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) com as crescentes inclusões de RCD, o que possivelmente, pode ser atribuído ao menor fluxo de N de origem microbiana nas fezes dos animais alimentados com os maiores níveis de inclusão do resíduo. A redução de NEB observado neste estudo, possivelmente, pode também ter caráter responsivo a menor taxa de passagem de fibras para o intestino delgado, possivelmente pelo menor consumo de nutrientes e provável maior tempo de retenção da digesta. As relações de N retido: N consumido e N retido: N absorvido não apresentaram diferenças significativas entre as rações avaliadas, indicando que os animais não necessitaram deslocar reservas proteicas corporais para suprir suas exigências nutricionais.

## CONCLUSÃO

A inclusão de resíduo de cervejaria desidratado nas rações de cordeiros Santa Inês não compromete o balanço de nitrogênio dos animais.

## APOIO

Ao CNPq pelo suporte financeiro à pesquisa

## REFERÊNCIAS

AGRICULTURAL AND FOOD RESEARCH COUNCIL - AFRC. **Energy and protein requirements of ruminants**. Wallingford: CAB International, 1993. 159p.

KLAGENBOECH, R.; THOMAZINI, M. H.; SILVA, G. M. C. Resíduo Úmido de Cervejaria: Uma Alternativa na alimentação animal. **Anais... III ENDICT - Encontro de Divulgação Científica e Tecnológica Universidade Tecnológica Federal do Paraná - UTFPR**, 2011.

PESSOA, R.A.S. et al. Balanço de compostos nitrogenados e produção de proteína microbiana em novilhas leiteiras alimentadas com palma forrageira, bagaço de cana-de-açúcar e uréia associados a diferentes suplementos. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.38, n.5, p.941-947, 2009.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos** 3. ed. Viçosa, MG: UFV, 235 p.2002.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2. ed. Ithaca, New York (USA): Cornell University Press, 1994. 476p.



## Aspectos físico-químicos e Microbiológicos do fluido ruminal de cabras alimentadas com dietas contendo vagem de faveira (*Parkia platycephala Benth*)

Ianete Lima Batista<sup>1</sup>; Rosimeire Pereira da Silva<sup>1</sup>; Carlo Aldrovandi Torreão Marques<sup>2</sup>; Marcos de Araújo Jacome<sup>1</sup>; Jacira Neves da Costa Torreão<sup>3</sup>; Hudblan Hudson de Miranda<sup>1</sup>; Antonio Jackson Sousa Lima<sup>1</sup>; Romilda Rodrigues do Nascimento<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/ Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus -PI; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe/ Campus Sertão, Sergipe -SE; <sup>3</sup>Instituto Federal de Sergipe - SE; <sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande/ Campus de Patos, Patos - PB

**Resumo:** A faveira é utilizada na alimentação de ruminantes principalmente na região nordeste, porém de forma extrativista, apresentando poucas informações sobre seu uso na alimentação de ruminantes. Sendo uma ótima alternativa para alimentação dos animais nas pequenas e médias propriedades, a fim de diminuir os efeitos da falta de alimentos na época seca. Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da substituição do milho pela faveira (*Parkia platycephala Benth*) sobre os aspectos físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal de cabras em lactação. Foram utilizadas 8 cabras, com 4 anos de idade e com 36 a 48 kg de peso corporal, recebendo quatro dietas contendo 0%, 33%, 67% e 100% de faveira (%MS), estando aos 51 ± 4 dias de lactação e clinicamente saudáveis. O experimento durou cerca de 80 dias, dividido em 4 períodos de 20 dias, sendo 15 dias para adaptação e 5 dias para coleta de dados. Distribuídas aleatoriamente em quadrado latino duplo 4 x 4 simultâneo. As amostras de fluido ruminal foram realizadas por meio de sondagem orofágica. Os dados foram testados para efeitos linear e quadrático e aplicado teste de média Tukey. Para densidade dos protozoários, foi constatado significância ( $P < 0,05$ ) para reação em azul de metileno. Conclui-se que o milho pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira em dietas de cabras mestiças Anglonubianas em lactação.

**Palavras-chave:** fluido ruminal; microbiologia ruminal; pH

## Physicochemical and Microbiological aspects of goats fed diets containing faveira (*Parkia platycephala Benth*)

**Abstract:** The faveira is used in the feeding of ruminants mainly in the northeast region, but in an extractivist way, presenting little information about its use in ruminant feeding. It is a great alternative for feeding the animals in small and medium properties, in order to reduce the effects of lack of food in the dry season. The objective of this work was to evaluate the effects of maize substitution by faveira (*Parkia platycephala Benth*) on the physicochemical and microbiological aspects of the rumen fluid of lactating goats. Eight goats were used, with 4 years of age and 36 to 48 kg of body weight, receiving four diets containing 0%, 33%, 67% and 100% of faveira (% MS), being at 51 ± 4 days of lactation and clinically healthy. The experiment lasted about 80 days, divided into 4 periods of 20 days, 15 days for adaptation and 5 days for data collection. Distributed randomly in double Latin square 4 x 4 simultaneous. Ruminal fluid samples were taken by orophagic probe. The data were tested for linear and quadratic effects and applied Tukey mean test. For the density of the protozoa, it was verified ( $P < 0.05$ ). The biochemical aspects of ruminal fluid presented a significant linear increasing effect ( $P < 0.05$ ) for reaction in methylene blue. It is concluded that corn can be totally replaced by faveira bean meal in lactating Anglonubian crossbred goats.

**Keywords:** ruminal fluid; ruminal microbiology; pH

### INTRODUÇÃO

Em condições adequadas o ambiente ruminal possui um melhor aproveitamento da dieta, propiciando um desenvolvimento da população microbiana, atuando como uma câmara de fermentação devido a fatores como temperatura, anaerobiose, pH e presença de bactérias, protozoários e fungos. A utilização da faveira poderá alterar a microbiota ruminal de cabras em lactação. O estudo do fluido ruminal indica como a dieta altera os parâmetros de fermentação, e assim, avalia as necessidades dos animais em possíveis de alterações do manejo nutricional. O padrão de fermentação é um indicativo do potencial do valor nutricional do alimento em promover melhores desempenhos (VAN SOEST, 1994).

### OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar a substituição da vagem da faveira (*Parkia platycephala Benth*) total ou parcial do milho na dieta de cabras em lactação, sem interferir de forma negativa sobre os parâmetros físico-químico e microbiológicas do fluido ruminal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Colégio Técnico de Bom Jesus, vinculado a UFPI/CPCE, situado no Município de Bom Jesus – PI, após aprovação pelo (CEEAA/UFPI), sob o número de protocolo 179/16. O período experimental teve 80 dias de duração, composto de quatro períodos de 20 dias, sendo 15 dias destinados para adaptação ao manejo e dietas e cinco dias para a coleta de dados experimentais. Foram utilizadas 8 cabras da raça Anglo-nubiana sendo todas múltiparas, com peso vivo médio de 36 a 48 kg, e idade de aproximada quatro anos, estando aos 51±4 dias de lactação e clinicamente saudáveis. As fêmeas se mantiveram em sistema de confinamento, em baias individuais, providas de comedouro e bebedouro, recebendo água *ad libitum*. A substituição do milho pela vagem da faveira (*Parkia platycephala Benth*) no concentrado foi constituída de quatro níveis de substituição (0%; 33,3%; 66,7% e 100% (MS%). O volumoso utilizado foi o feno de capim Colonião, e concentrado a base de milho, soja, suplemento mineral e vagem de faveira, na proporção de 50:50.

As coletas de líquido ruminal nas cabras foram realizadas no 5º dia de coleta, quatro horas após a alimentação pela manhã, com um intervalo de 20 minutos de um animal para outro mediante a introdução de uma sonda esofágica sendo coletados 200ml de fluido ruminal. O pH foi medido imediatamente após a coleta por meio de pHmetro (Hanna, HI 99163) @ digital de mesa. 150 mL do fluido ruminal foram armazenadas em garrafas térmicas anteriormente aquecidas a 39°C e encaminhadas ao laboratório de microbiologia para as análises macroscópicas do fluido. As variáveis cor, odor, consistência/viscosidade atividade reductiva foi realizada de acordo com metodologia de Radostits et al, (2002). Os protozoários foram avaliados quanto à densidade, motilidade, e a flora bacteriana em relação ao tipo predominante quando submetido à coloração de Gram, conforme descreve Dirksen. (1993). A prova de sedimentação foi medida de acordo com a metodologia de Arcury (2006). Para as variáveis, cor, odor, consistências, motilidade, densidade, bactérias predominantes, foi empregado o método estatístico não paramétrico, analisados pelo procedimento NPAR1WAY do SAS (versão 9.0; SAS Inst. Inc., Cary, NC), e o teste de Kruskal-Wallis foi usado. Os efeitos foram considerados significativos quando *P-value* foi ≤0,05 e tendência quando o *P-value* foi de 5 a 10% de probabilidade. Para as variáveis pH, RAM, TSF e porcentagens de protozoários pequenos, médios e grandes, os dados foram analisados usando o procedimento MIXED do SAS (versão 9.0) (SAS Inst. Inc., Cary, NC), incluindo no modelo o nível da faveira.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Detectou-se que a inclusão da faveira na alimentação de cabras em lactação não influenciou nas variáveis: cor, odor e consistência do fluido ruminal (*P*>0,05). Dessa forma, observou-se que a cor que mais predominou foi à cor amarelo palha, odor aromático e consistência levemente viscosa. Com a inclusão da faveira verificou-se que densidade dos protozoários foram influenciadas (*P*<0,05). Porém a motilidade dos protozoários e o tipo de bactérias predominantes, gram positivas ou negativas não alterou o fluido ruminal destes animais alimentados com a respectiva dieta. A redução de azul de metileno (RAM), ocorreu um efeito linear crescente, sempre que aumentava os níveis de inclusão da faveira na dieta (*P*<0,05). Não ocorreu diferença significativa, para pH, tempo de sedimentação e flotação (TSF), assim como também não houve diferenças em relação a inclusão da faveira na dieta, em relação a porcentagem de protozoários pequenos, médios e grandes (Tabela 1).

Tabela 1. Aspectos bioquímicos e microbiológicos do fluido ruminal de cabras lactantes mestiças alimentadas com dietas com a faveira em substituição ao milho.

Variáveis	Níveis de substituição (% MS)				*EPM	** <i>P</i> -valor	
	0%	33,3%	66,7%	100%		L	Q
pH	6,3	6,4	6,3	6,4	0,08	0,86	0,98
RAM (min)	2,15	3,52	2,27	4,27	0,34	0,003	0,40
TSF (min)	2,61	3,61	3,50	3,70	0,45	0,14	0,39
	Protozoários (%)						
Pequeno	7,12 x10 <sup>5</sup>	7,4 x10 <sup>5</sup>	7,5 x10 <sup>5</sup>	7,8 x10 <sup>5</sup>	3,01	0,09	0,92
Médio	2,1 x10 <sup>5</sup>	1,8 x10 <sup>5</sup>	1,7 x10 <sup>5</sup>	1,5 x10 <sup>5</sup>	2,09	0,06	0,77
Grande	7,7 x 10 <sup>4</sup>	8 x 10 <sup>4</sup>	7,5 x10 <sup>4</sup>	6, x10 <sup>4</sup>	1,30	0,36	0,50

\* EPM = erro padrão da média \*\* Q - Efeito linear; L - Efeito quadrático RAM = redução de azul de metileno; TSF = tempo de sedimentação e flotação.

Foi possível verificar que em todos os tratamentos o pH permaneceu dentro dos padrões de normalidade, variando de 6,3 a 6,4. Os valores encontram no respectivo estudo, está de acordo com o preconizado por Kamra. (2005), ao informar que os protozoários podem variar entre 10<sup>4</sup> até 10<sup>6</sup> por mililitro de conteúdo ruminal. Van Soest. (1994), explana que quando as dietas são mais digestíveis, ocorre uma maior quantidade de protozoários no rúmen. O mesmo autor ainda menciona que o teor de energia é uma importante fonte de reserva, uma vez que esses micro-organismos armazenam grandes quantidades de polissacarídeos que são utilizados quando as fontes exógenas de energia se esgotam.

## CONCLUSÃO

Diante dos resultados obtidos conclui-se que o milho moído pode ser substituído totalmente pelo farelo da vagem de faveira (*Parkia platycephala Benth*), em dietas de cabras Anglonubianas em lactação, sem provocar grandes mudanças nos aspectos físico-químicos e microbiológicos do fluido ruminal.

## APOIO

Ao CNPq pelo financiamento da pesquisa e concessão da bolsa e ao Colégio Técnico de Bom Jesus-CTBJ, pela disponibilidade de Setor de Ovinocaprinocultura para o desenvolvimento do experimento.

## REFERÊNCIAS

ARCURI P.B., LOPES F.C.F. CARNEIRO J.C. 2006. Microbiologia do rúmen. In: BERCHIELLI T. T., PIRES A.V. OLIVEIRA S.G. (Eds). **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: Funep, p.183-228.

DIRKSEN G., GRUNDER H.D. STOBBER M. 1993. *Rosemberger - Exame Clínico de Ruminantes*. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 419p.

KAMRA D.N. 2005. Rumen microbial ecosystem. **Current Science**. v. 89, n.1, p.124-134.

RADOSTITS, O.M.; MAYHEW, I.G.J.; HOUSTON, D.M. **Exame clínico e diagnóstico em veterinária**. 1 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 332-338, 2002.

VAN SOEST, P.J. 1994. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Ithaca: Cornell, 476p.



## Desempenho de cordeiros Ile de France alimentados com farinha de algas marinhas (*Schizochytrium* sp.) e vitamina E

Leonardo Guimarães Silva<sup>1</sup>; Américo Garcia da Silva Sobrinho<sup>2</sup>; Thiago Henrique Borghi<sup>3</sup>; Nomaiaici Andrade<sup>4</sup>; Roberta de Lima Valença<sup>5</sup>; Diego Armando Rojas Meza<sup>6</sup>; Roberta Guidugli Martins<sup>7</sup>; Joanderson de Oliveira Guimarães<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP; <sup>2</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP; <sup>3</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP; <sup>4</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP; <sup>5</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP; <sup>6</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP; <sup>7</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP; <sup>8</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga - BA.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o impacto da inclusão de farinha de algas marinhas *Schizochytrium* sp. associada ou não a adição de vitamina E, na dieta de cordeiros Ile de France, sob os parâmetros de desempenho. O trabalho foi realizado no Laboratório de Produção Ovína pertencentes ao Departamento de Zootecnia da FCAV, Unesp, Campus Jaboticabal, SP. Para as avaliações de desempenho foram utilizados 32 cordeiros Ile de France, machos não castrados, com peso inicial de  $20,0 \pm 0,2$  e peso final de  $35,0 \pm 0,2$  kg. Os dados foram avaliados, em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições com auxílio do programa computacional SAS e comparações das médias pelo teste de Tukey a ( $P < 0,05$ ). Não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) para as variáveis PCI, PCF, DC, CMS, GMD, CA e EA com inclusão de farinhas de algas marinhas e vitamina E na dieta de cordeiros, tendo médias de 20,09; 35,09; 59; 1,27; 0,268; 4,34; 0,243; respectivamente. A inclusão de 4% de farinha de algas marinhas associada ou não a vitamina E não influenciaram os parâmetros de desempenho de cordeiros Ile de France

**Palavras-chave:** alimentação alternativa; confinamento; energia

## Performance of Ile de France lambs fed with marine algae flour (*Schizochytrium* sp.) and vitamin E

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the impact of the inclusion of marine algae flour *Schizochytrium* sp. associated or not with the addition of vitamin E, in the diet of lambs Ile de France, under the performance parameters. The work was carried out at the Ovína Production Laboratory belonging to the Animal Science Department of FCAV, Unesp, Campus Jaboticabal, SP. For the performance evaluations, 32 non-castrated male Ile de France lambs with initial weight of  $20.0 \pm 0.2$  and final weight of  $35.0 \pm 0.2$  kg were used. The data were evaluated in a completely randomized experimental design with four treatments and eight replications using the computer program SAS and Tukey's averages ( $P < 0.05$ ). No was observed difference ( $P > 0.05$ ) for the variables IBW, FBW, DC, DMI, ADG, FC and FE with inclusion of marine algae flour and vitamin E in the diet of lambs, with averages of 20.09; 35.09; 59; 1.27; 0.268; 4.34; 0.243; respective. The inclusion of 4% of marine algae flour with or without vitamin E did not influence the performance parameters of Ile de France lambs.

**Keywords:** alternative feed; confinement; energy

### INTRODUÇÃO

Para que a ovinocultura brasileira seja competitiva e sustentável diante do crescimento da agricultura e da valorização crescente do preço da terra, é necessário aumento de produtividade aliado a maior profissionalização e verticalização da produção. Estes fatores podem ser alcançados com uso adequado de tecnologias e principalmente pelo uso estratégico da nutrição nas diferentes fases de crescimento dos ovinos

A ovinocultura brasileira teve seu desenvolvimento baseado em sistemas extensivos de produção, utilizando principalmente forrageiras tropicais como recurso nutricional basal. No entanto, a estacionalidade da produção forrageira faz com que tenhamos maior oferta de forragem no período das águas e baixa oferta no período seco influenciando o ganho de peso ao longo do ano. Diante disso, o uso de confinamento se destaca como estratégia para intensificação, fornecendo dietas balanceadas, melhorando o ganho de peso dos cordeiros em períodos de escassez e proporcionando um plano nutricional crescente durante a vida do animal.

A principal fonte energética usada em confinamentos é o milho, que sofre variação de preço durante o ano, por ser *commoditie*. Desta forma, estudos com fontes energéticas que substitua este alimento sem afetar o desempenho animal, é fator *sine qua non*, para manter a eficiência do processo produtivo. Com isso, a farinha de algas marinhas pode ser alternativa para compor dietas de cordeiros, sendo fonte rica de energia.

As algas possuem vantagens produtivas em relação às plantas convencionais: alta produção de matéria seca por hectare, baixo consumo de água por unidade de biomassa e altas concentrações de proteínas, lipídios e vitaminas, podendo ser utilizadas para a produção de alimentos, aditivos alimentares e ração animal. Outro importante componente da nutrição de ruminantes é a vitamina E, sendo reconhecida como nutriente essencial para o crescimento e saúde animais (SILVA et al., 2011) utilizada principalmente em dietas de animais confinados com objetivo de melhorar a performance e desempenho.

## OBJETIVOS

Avaliar o desempenho de cordeiros Ile de France confinados e alimentados com farinha de algas marinhas e vitamina E.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa respeitou os princípios éticos da experimentação animal, adotados pelo Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV - Unesp, sob protocolo nº 7.767/16.

O experimento foi desenvolvido na Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, (FCAV) - da Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho” (Unesp), *Campus* de Jaboticabal, SP, localizado a 21°15’22” de latitude Sul e 48°18’58” de latitude Oeste, com altitude de 595 m. O ensaio de desempenho, foi realizadas no Laboratório de Produção Ovina e as análises químico-bromatológicas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) pertencentes à mesma Unidade Universitária.

Do nascimento a desmama, cordeiros da raça Ile de France permaneceram com as mães em pastagem recebendo aleitamento materno e suplementação com concentrado balanceado em *creep-feeding*, até serem desmamados com 18 kg de peso corporal, sendo alojados em confinamento coletivo coberto, com piso ripado e suspenso visando adaptação às instalações e às dietas.

Ao atingirem  $20 \pm 0,2$  kg de peso corporal, 32 cordeiros, machos não castrados foram alojados em baias individuais de  $1,0 \text{ m}^2$ , com piso ripado e suspenso, equipados com comedouro e bebedouro individual instalados em galpão coberto até atingirem  $35,0 \pm 0,2$  kg de peso corporal. Para entrada no confinamento os cordeiros foram pesados em jejum, identificados com marcação numérica na região lombar, desverminados, vacinados contra clostridioses e distribuídos de forma aleatória entre os tratamentos, sendo constituídas pelas dietas: CO = silagem de milho + concentrado; FA = silagem de milho + concentrado com 4% de farinha de algas marinhas; VE = silagem de milho + concentrado contendo 1000 mg de vitamina E/kg de MS, e FAVE = silagem de milho + concentrado contendo 4% de farinha de algas marinhas e 1000 mg de vitamina E/kg de MS da dieta e relação volumoso:concentrado de 40:60 fornecidos as 7 e as 17 horas em proporções iguais. O concentrado foi composto por milho moído, farelo de soja, fosfato bicálcico, calcário calcítico e suplementos mineral e vitamínico, compondo dietas com semelhantes teores proteicos e energéticos, sendo calculadas para atender exigências preconizadas pelo National Research Council (NRC, 2006) para cordeiros de alta performance desmamados, com ganho médio de peso de 300 g/dia.

As pesagens foram realizadas a cada 14 dias, às sete horas, sem jejum prévio, antes do fornecimento das dietas para o acompanhamento do ganho médio de peso diário (GMD), e cálculo da conversão alimentar (CA), relacionando o consumo de matéria seca com o ganho médio de peso. O GMD do período experimental foi calculado pela diferença entre o peso corporal final e inicial sem jejum, dividido pelo tempo de confinamento (dias). O CMS foi calculado pela diferença entre a quantidade presente nos alimentos fornecidos e a quantidade nas sobras.

Os dados desempenho foram avaliados, num delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e oito repetições. Avaliação estatística foi realizada com auxílio do Programa Computacional SAS 9.2 (2008) e comparações das médias pelo teste de Tukey a ( $P < 0,05$ ) de significância, sendo o modelo matemático  $\gamma_{ij} = \mu + \tau_i + \varepsilon_{ij}$ , em que  $\gamma_{ij}$  representa as variáveis dependentes;  $\mu$ = média geral de todas as observações;  $\tau_i$ = efeito da *i*-ésima proporção de inclusão de farinha de alga e  $\varepsilon_{ij}$ = erro aleatório residual,  $N_{IID}(0, \sigma^2)$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença ( $P > 0,05$ ) para as variáveis PCI, PCF, DC, CMS, GMD, CA e EA com inclusão de farinhas de algas marinhas e vitamina E na dieta de cordeiros, tendo médias de 20,09; 35,09; 59; 1,27; 0,268; 4,34; 0,243; respectivamente (Tabela 1).

Tabela 1. Desempenho de cordeiros Ile de France alimentados com farinha de algas marinhas e vitamina E

Variável	Dietas	p-Valor <sup>1</sup>	CV (%) <sup>2</sup>
----------	--------	----------------------	---------------------

	CO	FA	VE	FAVE		
PCI (kg)	20,06	20,16	20,08	20,04	0,24	0,47
PCF (kg)	35,12	35,11	35,02	35,12	0,31	0,26
DC (dias)	56	69	50	61	0,26	13,63
CMS (kg.dia <sup>-1</sup> )	1,116	1,170	1,779	0,996	0,43	7,53
GMD (kg)	0,281	0,237	0,303	0,251	0,26	11,07
CA (CMS/GPD)	4,05	5,45	3,87	3,99	0,18	17,13
EA (GPD/CMS)	0,251	0,207	0,260	0,253	0,24	9,95

<sup>1</sup>Valor de probabilidade significativa ao nível de 5%. <sup>2</sup>Coefficiente de variação. CO – Silagem de milho + concentrado; FA – Silagem de milho + Concentrado com 4% de farinha de algas marinhas, VE – Silagem de milho + concentrado com 1000mg de Vit. E; FAVE – Silagem de milho + concentrado com 4% de farinhas de algas marinhas e 1000 mg de Vit. E. PCI – Peso corporal inicial; PCF – Peso corporal final; DC – Dias de confinamento; CMS – Consumo de matéria seca; GMD – Ganho médio diário; CA – Conversão alimentar; EA – Eficiência alimentar.

A ausência de variação ( $P>0,05$ ) nos valores das médias para o PCI, PCF pode ser explicada pela determinação da fixação dos pesos de entrada e saída dos cordeiros em confinamento. Já para a variável DC, pode ser justificada pela semelhança entre os teores proteicos e energéticos das dietas que não variaram com ou sem inclusão de farinha de algas marinhas ou vitamina E, sendo consideradas dietas isoproteicas e isoenergéticas.

A inclusão de farinhas de algas marinhas e vitamina E não influenciaram ( $P>0,05$ ) o CMS e GMD (Tabela 1). O desempenho animal está diretamente associado à capacidade de consumo de matéria seca potencialmente digestível e a capacidade da dieta em fornecer nutrientes necessários para manutenção e crescimento, assim como, eficiência do aproveitamento da dieta pelos animais (Mertens, 1994; Paulino et al., 2001), desta forma, o GMD não sofreu influência dos tratamentos pelo fato do CMS não ter diferido.

A CA e EA não diferiram ( $P>0,05$ ) com a inclusão de farinha de algas marinhas e vitamina E (Tabela 1). Como não foi observada diferença no consumo de matéria seca e no desempenho dos cordeiros confinados, a CA e EA também não apresentou diferença, tendo em vista, que estes fatores estão diretamente relacionados ao consumo e desempenho animal. A inclusão de farinha de algas marinhas e vitamina E não influenciaram ( $P>0,05$ ) as características de desempenho animal, tendo os cordeiros levado em média 59 dias para atingirem o peso corporal final de 35 kg, consumindo média aproximada de 1,265 g/animal/dia de matéria seca, representando consumo médio de 4,06% do peso corporal (%PC), e conversão alimentar média de 4,34 kg MS ingerida/kg de ganho.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 4% de farinha de algas marinhas associada ou não a inclusão de vitamina E não influenciaram os parâmetros de desempenho de cordeiros Ile de France confinados.

## REFERÊNCIAS

- MERTENS, D.R. Regulation of forage intake. In: FAHEY Jr., G.C. (Ed.) Forage quality, evaluation and utilization. Madison: **American Society of Agronomy**, p.450- 493, 1994.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids and new camelids**. 1 ed. Washington: The National Academic Press, 2006, 362 p.
- PAULINO, M.F.; DETMANN, E.; ZERVOUDAKIS, J.T. Suplementos múltiplos para recria e engorda de bovinos em pastejo. In: Simpósio de produção de bovinos de corte, 2, 2001, Viçosa. *Anais...* Viçosa: UFV. p.187-232, 2001.
- SAS INSTITUTE. **SAS system for Windows. Version 9.2**. Cary, 2008.
- SILVA, V.V.; MARTINS, P.E.S.; SANTOS, N.L.; MICELI, N.G.; GALZERANO, L.; MEISTER, N.C. Suplementação de ovinos com vitamina E, sua repercussão na qualidade da carne: Revisão. **Ciência Animal** 21(2): 135-142, 2011.



## **Avaliação do perfil metabólico de ovinos consumindo diferentes proporções de volumoso extrusado, Foragge® 70 substituindo à silagem de milho**

Tamires Soares de Assis<sup>1</sup>; Rosemar Alves de Carvalho Júnior<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>2</sup>; Marco Túlio Santos Siqueira<sup>3</sup>; Paulo Arthur Cardoso Ruela<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Animal FAMEV/UFU; <sup>2</sup>Professor Adjunto FAMEV/UFU; <sup>3</sup>Graduando em Bacharelado em Zootecnia, FAMEV/UFU

**Resumo:** A extrusão é um processo que melhora a digestibilidade dos alimentos, especialmente os fibrosos. O presente trabalho tem por escopo avaliar indicadores do metabolismo energético e proteico e o efeito da utilização de diferentes proporções do volumoso extrusado Foragge® 70 (F): substituindo a silagem de milho(S). O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia – MG e teve como objeto 20 ovelhas da raça Santa Inês, não gestantes, com idade média de três anos e peso corporal médio de 54,5 kg. As referidas ovelhas foram alojadas em gaiolas metabólicas e distribuídas em delineamento, de forma inteiramente aleatória, recebendo quatro tratamentos e cinco repetições, sendo as distintas relações de Foragge®:silagem,F80:S20, F60:S40, F40:S60, F20:S80. A dieta foi ministrada aos animais duas vezes ao dia, sendo a primeira às 08:00 da manhã e a segunda às 16:00 da tarde. As coletas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram realizadas por venopunção jugular com auxílio de tubos Vacutainer® sem anti-coagulante, durante dois dias alternado. Dos valores obtidos foram feitas médias e análise dos metabólitos. A coleta de sangue realizou-se no período da manhã antes da alimentação. Os metabólitos determinados foram: ureia, albumina, creatinina, proteína total, ácido úrico, colesterol e triglicérides. O delineamento experimental utilizado o inteiramente ao acaso (DIC). As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo estudo de regressão ao nível de significância de 5%. Os valores encontrados para albumina, proteínas totais, ureia, ácido úrico e colesterol não apresentaram diferença significativa. Porém, para o metabólito triglicérido houve diferença estatística significativa para o tratamento 20F:80S, sendo que os demais tratamentos foram iguais estatisticamente. Conclui-se, portanto que volumoso extrusado foragge® 70 pode ser utilizada em até 80% da dieta de ovinos, sem prejuízo metabólico energético ou proteico

**Palavras-chave:** metabólitos energéticos; metabólitos proteicos ; Santa Inês

## **Evaluation of the metabolic profile of sheep consuming different proportions of bulky extruded, Foragge®70 replacing corn silage**

**Abstract:** Extrusion is a process that improves the digestibility of food, especially the fibrous ones. The aim of the present work is to evaluate the energy and protein metabolism indicators and the effect of the different proportions of the extruded Foragge® 70 (F): replacing corn (S) silage. The experiment was carried out at the Experimental Farm Capim Branco of the Federal University of Uberlândia - MG and had as its object 20 Santa Inês sheep, not pregnant, with an average age of three years and average body weight of 54.5 kg. Foragge®: silage, F80: S20, F60: S40, F40: S60, F20: S80 were collected in a completely randomized design, receiving four treatments and five replicates. The diet was given to the animals twice a day, the first being at 8:00 a.m. and the second at 4:00 p.m. Blood samples were collected for evaluation of the biochemical components by jugular venipuncture using Vacutainer® tubes without anti-coagulant for two consecutive days. From the values obtained were means and analysis of the metabolites. Blood collection was performed in the morning before feeding. The metabolites determined were: urea, albumin, creatinine, total protein, uric acid, cholesterol and triglycerides. The experimental design was completely randomized (DIC). The means of the treatments were evaluated by the regression study at the significance level of 5%. The values found for albumin, total proteins, urea, uric acid and cholesterol showed no significant difference. However, for the triglyceride metabolite there was a significant statistical difference for the 20F: 80S treatment, and the other treatments were statistically the same. It was concluded that foragge® 70 extrudate can be used in up to 80% of the sheep diet, without metabolic energy or protein damage.

**Keywords:** energy metabolites; protein metabolites; Santa Inês

### **INTRODUÇÃO**

A extrusão consiste na cocção do alimento, onde é aplicada alta pressão e temperatura durante um curto espaço de tempo, levando a ruptura e modificação estrutural da molécula, tornando o alimento mais digestível ao animal. Segundo Fagundes (2005), este

processo provoca melhora na digestibilidade do alimento, uma vez que as proteínas são desnaturadas, o amido é gelatinizado e a parede celular fragmentada. O volumoso extrusado utilizado neste experimento Foragge® 70 é composto por *Uruchloa*. O perfil metabólico permite estabelecer, por meio de análise sanguínea de grupos representativos de animais, seu grau de adequação nas principais vias metabólicas relacionadas com energia e proteínas (GONZÁLEZ et al., 2000).

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve por principal escopo analisar os efeitos da utilização de diferentes proporções do volumoso extrusado Foragge® 70 e silagem de milho nos parâmetros metabólicos energéticos e protéicos de ovinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco, no setor de ovinos e caprinos, da Universidade Federal de Uberlândia – MG no mês de abril de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas da raça Santa Inês, não gestantes, com idade média acima de três anos e peso corporal médio de 54,5 kg, alojadas em gaiolas metabólicas individuais, equipadas com comedouro, bebedouro, saleiro, piso ripado e artefato de separação de fezes e urina, em galpão de alvenaria coberto por telhas de barro. O período experimental teve duração de quinze dias, dos quais dez referentes à adaptação dos animais a dieta e gaiola, e outros cinco dias restantes, destinados à realização de coleta e avaliação dos dados.

Os animais receberam quatro diferentes tratamentos experimentais, sendo as distintas relações de do volumoso extrusado Forrage® 70 (composição na tabela 1) substituindo a silagem de milho (80F:20S, 60F:40S, 40F:60S, 20F:80S). O alimento foi fornecido duas vezes ao dia para os animais, às 08:00 e às 16:00, tendo água e sal mineral ad libitum. O volumoso extrusado utilizado neste experimento foi Forrage® 70 que é composto por *Uruchloa*.

Durante cada período de coleta de dados, retirou-se o sangue dos animais para análise de seus metabólitos sanguíneos. As colheitas de sangue para avaliação dos componentes bioquímicos foram realizadas por venopunção jugular com auxílio de tubos Vacutainer® sem anti-coagulante, durante três dias alternados, dos valores obtidos foram feitas médias para análise dos metabólitos. Todas as colheitas de sangue foram realizadas no período da manhã, antes do fornecimento da primeira alimentação. As coletas das amostras foram realizadas no período da manhã (às 8 horas) antes da alimentação. As amostras de sangue foram centrifugadas a 5000 rotações por minuto (RPM) por 10 minutos, sendo os soros separados em alíquotas, guardados em microtubos e armazenados em freezer para posterior processamento laboratorial e análise dos componentes bioquímicos no plasma. Os componentes bioquímicos para determinação do metabolismo foram processadas em analisador bioquímico Bioplus 2000®, com Kits comerciais da marca Labtest®. Os metabólitos determinados foram: ureia, albumina, creatinina, proteína total, ácido úrico, colesterol e triglicerídeos.

O delineamento experimental utilizado o inteiramente ao acaso (DIC), tendo cinco repetições pro tratamento. As médias dos tratamentos foram avaliadas pelo estudo de regressão ao nível de significância de 5%.

**Tabela 1.** Composição bromatológica do Foragge® 70\* e silagem de milho

Nutriente	Foragge® (%)	Silagem de milho (%)
Matéria Seca	90.0	28,02
Proteína Bruta	6.67	Xxx
Fibra em Detergente Neutro	64.44	Xxx
Nutrientes Digestíveis Totais	64.44	Xxx

\*Valores fornecidos pelo fabricante; o material fibroso utilizado no processo de extrusão é composto por braquiária.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para albumina, proteína total, ureia, ácido úrico e colesterol não apresentaram diferença significativa (Tabela 2). Porém, para o metabólito triglicerídeo pode-se observar diferença estatística significativa para os tratamentos 20F:80S e 80F:20S, sendo que os demais tratamentos foram iguais, estatisticamente. O tratamento 20F: 80S sugeriu maior média para o metabólito triglicerídeo, uma vez que há maior porcentagem de silagem na dieta milho, e essa é responsável pela maior produção de ácido acético no rúmen, que é um dos ácidos graxos voláteis (AGV's) precursor da síntese de gordura em ruminantes e por conseguinte maior valor de triglicerídeos. Os triglicerídeos servem, principalmente, como fonte de energia metabólica celular, acumulando-se no tecido adiposo, seu principal local de metabolismo endógeno nos ruminantes, de onde são mobilizados em resposta às demandas de energia do corpo (ESPINOZA et al., 2008).

Os metabólitos ureia, ácido úrico e colesterol se mantiveram se dentro dos valores de referência. A concentração de creatinina sanguínea apresentou-se abaixo dos valores de referência em todos os tratamentos. A quantidade de creatinina formada é relativamente constante para um determinado animal, sendo pouco afetada pela alimentação, e consumo de proteína (KANEKO et

al., 1997). A concentração da proteína total se apresentou abaixo dos valores de referência em todos os tratamentos, porém essa não é indicativo de deficiência nutricional, visto os demais metabólitos protéicos. Estima-se que dietas com menos de 10% de proteína causam diminuição dos níveis protéicos no sangue (KANEKO et al., 1997) A albumina, considerada como um indicador mais sensível para avaliar o status nutricional protéico do que as proteínas totais (SANTOS, 2014), apresentou-se acima dos valores de referência em todos os tratamentos.

**Tabela 2.** Médias dos metabólitos protéicos e energéticos em função dos tratamentos

Tratamento	Creatinina (mg/dL)	Ureia (mg/dL)	Ácido úrico (mg/dL)	Albumina (/dL)	Proteína Total (g/dL)	Triglicerídeos** (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)
20F : 80S	0,83	16,5	0,34	3,68	4,40	28,0A	68,5
40F: 60S	0,80	19,6	0,28	3,43	4,36	18,3AB	62,8
60F: 40S	0,78	24,4	0,28	3,44	4,08	19,90AB	58,7
80F: 20 S	0,77	20,7	0,24	3,30	4,77	16,40B	67,4
MG	0,79	20,3	0,28	3,46	4,40	10,65	64,3
CV	xxx	18,73	xxx	12,22	19,26	xxx	28,77
VR*	1,2-1,9	17-43	0-1,9	2,4-3,0	6,0-7,9	9-30	56-72

MG= média geral, CV= coeficiente de variação,  $y = 15,950 + 0,087x$   $R^2 = 47,45\%$ <sup>1</sup>, \*VR – valores de referência segundo Kaneko et al. (2008). \*\*Estatística não paramétrica, (KRUSKAL e WALLIS, 1952).

## CONCLUSÃO

O volumoso extrusado foragge® 70 pode ser utilizado em até 80% de substituição a silagem de milho da dieta de ovinos, sem prejuízo metabólico energético e proteico.

## REFERÊNCIAS

ESPINOZA, J. L. et al. Efecto de lasuplementación de grasas sobre lasconcentraciones séricas de progesterona, insulina, somatotropina y algunos metabolitos de los lípidos e novejas Pelibuey. Archivos de medicina veterinaria, v. 40, n. 2, p. 135-140, 2008.

GONZÁLEZ, F.H.D. O uso do perfil metabólico para determinar o status nutricional em gado de corte. In: GONZÁLEZ, F.H.D.; BARCELLOS, J.O.; PATIÑO, H.O; RIBEIRO, L.A. O Perfil metabólico em ruminantes: seu uso em nutrição e doenças nutricionais. Porto Alegre: Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2000, p. 63-74.

KANEKO, J.J.; HARVEY, J.W.; BRUSS, M.L. (Eds.) Clinical biochemistry of domestic animals. 5 th ed. New York: Academic Press, 1997.

SANTOS, Nelma Scheyla José dos et al. Albumina sérica como marcador nutricional de pacientes em hemodiálise. Revista de Nutrição, 2004.



## Ovinos Santa Inês em Pasto de Capim-Massai com Suplementação<sup>1</sup>

Edson Mendes da Silva<sup>1</sup>; Raimundo Nonato Lopes<sup>1</sup>; Francisco Rodrigues Sampaio Neto<sup>1</sup>; Raphael Silveira Duarte<sup>1</sup>; Francisco Silva dos Santos<sup>1</sup>; Jade Oliveira Carvalho<sup>2</sup>; Wallace de Andrade Chaves<sup>2</sup>; Raniel Lustosa de Moura<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduandos da especialização em ovinos e caprinos, DZO/Faculdade IESM, Timon, MA; <sup>2</sup>Graduandos em Bacharelado em Zootecnia, DZO/Faculdade IESM, bolsistas PIBIC/IESM, Timon, MA.; <sup>3</sup>Professor Adjunto DZO/Faculdade IESM, Timon, MA; <sup>6</sup>

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar o desempenho de ovinos Santa Inês com a utilização de pastagem de capim-massai e suplementados a 1% do peso vivo (PV), utilizando duas dietas, uma a base de milho e farelo de soja e, a outra com batata doce beauregard e farelo de soja. Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas dois tratamentos e as subparcelas dois ciclos com cinco repetições, totalizando 20 amostras. O desempenho dos ovinos foi avaliado a cada sete dias, após jejum de sólidos por 12h00min, a inclusão de batata doce beauregard com capim-massai na dieta de ovinos Santa Inês resultou em um ganho de peso de 84g.dia no ciclo 1 e 78g.dia no ciclo 2. A suplementação com batata doce beauregard para ovinos pode ser utilizada como substituição ao milho sem comprometer o desempenho dos ovinos.

**Palavras-chave:** batata doce; beauregard; monocultivo

### *Santa Inês Sheep in pasture Massai-grass with supplementation*

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance of Santa Inês sheep using massai grass pasture and supplemented at 1% of live weight (PV), using two diets, one based on corn and soybean meal, and another with sweet potato beauregard and soybean meal. The design was completely randomized in a split - plot scheme, with the plots two treatments and the subplots two cycles with five replications, totaling 20 samples. The performance of the sheep was evaluated every seven days, after solids fasting for 12 hours, the inclusion of beauregard sweet potatoes with massai grass in the diet of Santa Inês sheep resulted in a weight gain of 84g.day in cycle 1 and 78g. day in cycle 2. Supplementation with beauregard sweet potatoes for sheep can be used as a substitute for maize without compromising ovine performance.

**Keywords:** sweet potato; beauregard; monoculture

### INTRODUÇÃO

Nos diferentes biomas da região Nordeste do Brasil, as pastagens cultivadas constituem-se em uma estratégia para alimentação de ovinos, substituindo as pastagens nativas. Os modelos de sistemas de produção estão seguindo as tecnologias geradas pela pesquisa, principalmente, com pastos cultivados em monocultura, mas, avançando tanto para consórcios, agrosilvipastoris quanto para a integração lavoura pecuária, já que os sistemas de produção na sua grande maioria praticam policultura.

A estacionalidade das forragens limita à produção animal, no entanto, a alimentação animal é o fator responsável pela maior parte dos custos de produção assim, sendo necessária a busca por novas alternativas alimentares. O uso de suplementação concentrada para ruminantes a pasto pode influenciar no desempenho animal, isso por estimular ou inibir o consumo da forragem (POMPEU et al., 2009). Assim, a suplementação é uma tecnologia estratégica, aplicável também na agricultura familiar, que são unidades produtoras de policultura e que produzem tanto o componente vegetal quanto o animal.

A raiz integral de batata doce beauregard é um alimento alternativo e com grande oportunidade para o produtor reduzir os custos de produção, utilizando resíduos desta cultura para implementar a produção de ovinos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse estudo avaliar o desempenho de ovinos Santa Inês em pastagem de capim-massai e suplementados a 1% do peso vivo (PV), utilizando duas dietas, uma a base de milho e farelo de soja e, a outra com raiz integral de batata doce beauregard e farelo de soja.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado de agosto a outubro de 2015 no setor de forragicultura no Centro de Práticas Zootécnicas (CPZ) da Faculdade IESM, que fica localizado no povoado Piranhas, zona rural do município de Timon/MA, distante 7 km do Campus da Faculdade IESM. Apresenta as coordenadas geográficas latitude -5.04144235, longitude -42.84938335 e elevação de 57m.

O solo, conforme as características da análise química apresentou: pH (água)=5,8, P=3,0 mg/dm<sup>-3</sup>; K=0,11 cmol/dm<sup>-3</sup>; Ca=1,1 cmol/dm<sup>-3</sup>; Mg=0,6 cmol/dm<sup>-3</sup>; Al=abaixo do limite detectável – ALD; H+Al=1,6 cmol/dm<sup>-3</sup>; SB=1,81 cmol/dm<sup>-3</sup>; T=3,41 cmol/dm<sup>-3</sup>; V=53,08%; MO=1,2%. Os teores de areia grossa, areia fina, argila e silte determinados pela análise granulométrica foram 72,8, 13,4, 11,5 e 2,3%, respectivamente, assim, o solo de classe textural areia franca.

O clima de Timon é Aw', que se caracteriza por apresentar o mês mais frio com temperatura média superior a 18°C com ocorrência de chuvas de verão, e mês menos chuvoso com precipitação inferior a 60 mm, porém com precipitação atrasando para o outono.

Foi adotado o delineamento inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, sendo as parcelas dois tratamentos e as subparcelas dois ciclos com cinco repetições, totalizando 20 amostras.

Os tratamentos utilizados foram a suplementação com concentrado a 1,0% do peso vivo (PV), por animal/dia, sendo duas dietas isoprotéicas, compostas por capim-massai (*Panicum maximum* x *Panicum infestum*), grão de milho moído e farelo de soja e a outra, com capim-massai, raiz integral de batata doce beauregarde e farelo de soja, com 13% de PB na matéria seca, respectivamente. Os concentrados foram fornecidos em cochos individuais, no qual os animais foram arraçoados no período da manhã, antes que os mesmos tivessem acesso ao pasto.

A área experimental é de 2.875m<sup>2</sup>, dividido em 10 piquetes de 276m<sup>2</sup>, de capim-massai em monocultivo, onde foi estabelecida e implantada no ano 2013. Foi realizada a uniformização, adubação nitrogenada (200 kg N/ha/ano) e irrigação da área, obedecendo turno de rega com um dia de intervalo. As ações foram previamente planejadas com base em um ciclo de pastejo, sendo 03 dias de ocupação e 27 dias de descanso.

Os animais receberam aplicação de anti-helmíntico uma semana antes do início do experimento e, posteriormente, quando necessário, de acordo com exame de OPG realizado a cada sete dias, passaram ainda por período de adaptação a nova dieta correspondente a 14 dias, após isso, para a coleta de dados, o desempenho dos ovinos foi avaliado a cada sete dias, no qual somente após serem submetidos a jejum de sólidos por 12h:00min, as pesagens foram aferidas, isso para estimar o ganho de peso médio diário. Os animais permaneceram nos piquetes das 8h00 às 17h00. Os animais tiveram livre acesso à água, bem como suplementação mineral à vontade nos piquetes.

Os dados foram submetidos à análise da variância e adotado o teste de comparação de médias SNK, a 5% (P>0,05), utilizando-se o software SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para ganho médio diário (GMD) dos ovinos estão apresentados na tabela 1, no qual verifica-se diferença (P>0,05) entre as dietas concentradas adotadas no experimento.

Tabela 1. Desempenho de ovinos Santa Inês, com suplementação de milho e raiz de mandioca

Suplementos	Ciclo 1	Ciclo 2	Média	EPM
Milho (g.dia)	0,137Aa**	0,102Aa	0,119A*	0,013
Batata doce beauregarde (g.dia)	0,084Ba	0,078Aa	0,081B	0,010

\*Médias dos tratamentos, de mesma letra maiúscula na coluna, e dos \*\*ciclos, de mesma letra minúscula na linha, não diferem entre si (p>0,05). Epm - erro padrão da média.

O GMD dos ovinos está dentro do esperado para a categoria dos animais, de acordo com, o recomendado pelo NRC (2007). Pode-se observar desempenho semelhante entre as suplementações avaliadas no ciclo 2, no entanto diferiu da suplementação com milho, mas muitos fatores levam a substituir o milho, que por sua vez, é um alimento que também está inserido na alimentação humana e de animais não-ruminantes, o que o torna mais oneroso quando utilizado na alimentação de animais ruminantes. Dessa forma reduzindo a utilização de insumos empregados na alimentação humana e dos não-ruminantes, e passando a utilizar alimentos alternativos nas dietas concentradas de ruminantes, possivelmente consegue-se reduzir o custo de produção do sistema.

Nos resultados obtidos, observou-se ainda, uma redução no GMD dos ovinos suplementados com milho, assim como da batata doce, no entanto sem efeito estatístico, o que pode ter sido pelo coeficiente de variação elevado por se tratar de um experimento em campo, o que pode estar relacionado também ao índice de verminose dos animais, que mesmo sendo controlada com anti-helmínticos, a recuperação do ganho de peso dos ovinos é relativamente lenta, verificando ainda, que no início do segundo ciclo do experimento, os ovinos perderam peso, afetando o desempenho no segundo ciclo.

## CONCLUSÃO

A suplementação com raiz integral de batata doce beauregarde para ovinos pode ser utilizada como substituição ao milho sem comprometer o desempenho dos ovinos.

## REFERÊNCIAS

POMPEU, R. C. F. F.; ROGÉRIO, M. C. P.; CÂNDIDO, M. J. D.; NEIVA, J. N. M.; GUERRA, J. L. L.; GONÇALVES, J. de S. Comportamento de ovinos em capim-tanzânia sob lotação rotativa com quatro níveis de suplementação concentrada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38; n. 2, p. 374-383, 2009.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirements of small ruminants: sheep, goats, cervids, and new world camelids**. 7th ed. Washington, D.C.: National Academic Press, 2007. 362p.



## Digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia em caprinos

Aguilar-Galvis, Olga Ximena<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Ângela Maria Vieira Batista<sup>1</sup>; Ana Maria Duarte Cabral<sup>1</sup>; Laura Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Rennan Tavares Cordeiro Galvão<sup>1</sup>; Érica Carla Lopes da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia. Utilizaram-se 32 caprinos machos castrados, sem padrão racial definido, com peso de  $19.8 \pm 3.1$  kg, distribuídos em quatro tratamentos, utilizando o delineamento inteiramente casualizado com peso inicial como covariável. Os tratamentos foram: 1. Milho e farelo de soja, 2. Milho e ureia, 3. Raspa de mandioca e ureia, 4. Palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*) e ureia. As dietas continham feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) como fonte de volumoso, mistura de sal mineral e água *ad libitum*. Os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes foram determinados por coleta total de fezes. Não houve diferença na digestibilidade aparente da matéria seca ( $652.7 \text{ g Kg}^{-1}$ ), matéria orgânica ( $671.6 \text{ g Kg}^{-1}$ ) e fibra detergente neutro corrigido para cinza e proteína FDNcp ( $611.2 \text{ g Kg}^{-1}$ ) ( $P>0.05$ ). A digestibilidade aparente da proteína bruta foi superior na dieta com palma forrageira e ureia ( $790.7 \text{ g Kg}^{-1}$ ) e diferiu das dietas contendo como principal fonte de carboidrato milho ou raspa de mandioca ( $743.3 \text{ g Kg}^{-1}$ ) ( $P<0.05$ ). Os coeficientes de digestibilidade dos carboidratos não fibrosos foram superiores nas dietas com fonte de milho ( $810.4 \text{ g Kg}^{-1}$ ) e raspa de mandioca ( $787.9 \text{ g Kg}^{-1}$ ), diferindo da dieta com palma forrageira ( $707.5 \text{ g Kg}^{-1}$ ). A raspa de mandioca e ureia pode substituir o milho e o farelo de soja na alimentação de caprinos por apresentar coeficientes de digestibilidade aparente semelhantes. A palma forrageira e ureia não substituiu o milho e o farelo soja.

**Palavras-chave:** milho; palma forrageira; raspa de mandioca

## Apparent digestibility of diet with different source of carbohydrate association with urea in goat

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of different carbohydrates sources associated with urea on the apparent digestibility. Thirty-two castrated males goats, without a defined breed and with an initial average weight of  $19.8 \pm 3.1$  kg were randomly assigned to one of four, in a complete randomized design with the initial weight as a covariate. Treatments were: 1. Corn + soybean meal, 2. Corn + urea, 3. Cassava meal + urea and 4. Cactus (*Nopalea cochenillifera*) + urea. All the treatments had as hay Tifton 85 roughage source ( $580 \text{ g Kg}^{-1}$  of DM), mineral salt mixture and *ad libitum* water. The apparent digestibility of nutrients, were determined by the total feces collection. The apparent digestibility of dry matter ( $652.7 \text{ g Kg}^{-1}$ ), organic matter ( $671.6 \text{ g Kg}^{-1}$ ) and neutral detergent fiber aNDFn ( $611.2 \text{ g Kg}^{-1}$ ) were similar among the different source of carbohydrate association with urea ( $P>0.05$ ). The apparent digestibility of crude protein in the cactus+urea diet ( $790.7 \text{ g Kg}^{-1}$ ) was higher and differed than the diets containing corn or cassava meal as the main source of carbohydrate ( $743.3 \text{ g Kg}^{-1}$ ) ( $P<0.05$ ). The non-fiber carbohydrate digestibility were higher with corn diets ( $810.4 \text{ g Kg}^{-1}$ ) and the cassava meal ( $787.9 \text{ g Kg}^{-1}$ ), than the diet with cactus ( $707.5 \text{ g Kg}^{-1}$ ) ( $P<0.05$ ). The cassava meal with urea can be a substitute of corn and soybean meal in feeding goats, because have similar apparent digestibility. The cactus and urea did not replace the corn and soybean meal in the feeding goat.

**Keywords:** cactus; cassava meal; corn

### INTRODUÇÃO

A região Nordeste comporta 93% dos caprinos no Brasil. A alimentação dos caprinos é baseada na Caatinga, que é influenciada pelas flutuações climáticas, com efeito sobre a oferta de forragem, muitas vezes dificultando o manejo nutricional. Para melhorar a alimentação e consequentemente a produção torna-se necessário o uso da suplementação. As principais fontes de energia e proteína como milho e o farelo de soja, não são produzidas na região, consequentemente aumenta os custos de produção. Assim, é necessário a avaliação da digestibilidade de alimentos energéticos disponíveis na região, tais como a raspa de mandioca e a palma forrageira, na busca de redução dos custos de produção relacionados à alimentação.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os coeficientes de digestibilidade aparente dos nutrientes de dietas com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 32 caprinos machos castrados, sem raça definida, com peso médio de  $19.8 \pm 3.1$  kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado (peso inicial utilizado como covariável), com quatro tratamentos: 1. Milho + farelo soja, 2. Milho + ureia, 3. Raspa de mandioca + ureia, 4. Palma forrageira (*Nopalea cochenillifera*) + ureia. As dietas continham feno de Tifton 85 (*Cynodon dactylon*) como fonte de volumoso e mistura de sal mineral (Tabela 1). A alimentação foi fornecida em forma de mistura completa, e água *ad libitum*. A digestibilidade aparente dos nutrientes foi realizada por coleta total de fezes, em cada animal foi colocada uma sacola coletora, com três dias de adaptação e cinco dias de coleta. As amostras dos alimentos, sobras e fezes foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a 55 °C, moídas utilizando peneiras de crivos 1 mm e as fezes em peneiras de 2 mm. As amostras foram analisadas no laboratório de pequenos ruminantes do Departamento de Zootecnia da UFRPE. Foram determinadas matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB) e gordura total de acordo com a AOAC (2005); fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), utilizando-se a  $\alpha$ -amilase com incubação da amostra durante 6 horas sem sulfato de sódio (Van Soest et al., 1991) utilizando sacos de TNT (Tecido não tecido), as amostras de FDN foram corrigidas para cinzas e proteína; Os Carboidratos não fibrosos (CNF) foram calculados de acordo com Hall (2000). A comparação de médias foi realizada pelo teste Tukey, utilizando-se o procedimento de modelos lineares no programa SAS (versão 9.3).

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica e nutrientes das dietas experimentais

Ingredientes ( g/kg MS)	Milho e	Milho	Rasca de mandioca	Palma forrageira
	Farelo de soja	e ureia	e ureia	e ureia
Feno de Tifton	591.0	588.0	575.0	571.0
Farelo de soja	183.0	-	-	-
Milho moído	210.0	377.0	-	-
Raspa de mandioca	-	-	376.0	-
Palma forrageira	-	-	-	380.0
Ureia: flor de enxofre (9:1)	-	24.0	30.0	30.0
Suplemento vitamínico mineral	10.0	10.0	10.0	10.0
Calcário calcítico	3.0	3.0	-	-
Fosfato bicálcico	3.0	5.0	9.0	9.0

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de matéria seca ( $P=0.077$ ) e demais nutrientes foram influenciados ( $P<0,05$ ) pelas diferentes fontes de carboidratos nas dietas (Tabela 2). O consumo foi inferior para os animais alimentados com dietas contendo palma forrageira como principal fonte de carboidratos e a ureia como fonte de nitrogênio não proteico, a ureia pode ter influenciado negativamente a palatabilidade da dieta, Costa et al. (2016) afirmaram que dietas com altos níveis de ureia (superiores a 2%), possivelmente promovem um excesso de amônia o que influencia ao desequilíbrio na proporção N: energia, aumentando às perdas de nitrogênio e consequentemente reduzindo o consumo de matéria seca.

Tabela 2. Consumo de matéria seca e de nutrientes, digestibilidade aparente em caprinos alimentados com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia.

	Milho + Farelo soja	Milho + Ureia	Rasca de mandioca + Ureia	Palma Forrageira + Ureia	Erro padrão da media	P Valor
<b>Consumo de nutrientes g d<sup>-1</sup></b>						
MS	726.9	697.1	717.1	548.1	26.6	0.0772
MO	655.6 <sup>a</sup>	658.6 <sup>a</sup>	666.1 <sup>a</sup>	473.3 <sup>b</sup>	25.0	0.0155
PB	129.7 <sup>a</sup>	114.6 <sup>ab</sup>	115.9 <sup>ab</sup>	93.9 <sup>b</sup>	4.3	0.0306
EE	19.7 <sup>a</sup>	21.2 <sup>a</sup>	17.6 <sup>ab</sup>	13.7 <sup>b</sup>	0.74	0.0011
FDN <sub>c</sub> p	315.0	301.5	348.0	282.1	9.9	0.0952
CNF	203.4 <sup>ab</sup>	240.9 <sup>ab</sup>	266.2 <sup>a</sup>	119.7 <sup>b</sup>	13.3	0.0001
<b>Digestibilidade Aparente g kg<sup>-1</sup></b>						
MS	668.3	668.2	649.5	624.6	8.1	0.1963
MO	690.9	692.7	666.0	636.8	8.5	0.0680
PB	748.0 <sup>b</sup>	741.7 <sup>b</sup>	740.1 <sup>b</sup>	790.7 <sup>a</sup>	6.5	0.0131
	601.3	604.7	629.6	609.3	8.3	0.7513

FDNcp						
CNF	802.4 <sup>a</sup>	818.8 <sup>a</sup>	787.9 <sup>ab</sup>	707.5 <sup>b</sup>	14.5	0.0404

P: probabilidade, PC: Peso corporal, MS: Matéria seca, MO: Matéria orgânica, PB: Proteína bruta, EE: extrato etéreo, FDNcp: Fibra insolúvel em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína, CNF: Carboidratos não fibrosos.

Apesar das diferenças no consumo de nutrientes, os coeficientes de digestibilidade aparente da MS, MO, FDNcp foram similares entre as diferentes fontes de carboidratos. Silva et al. (2012) não encontraram efeito da fonte de energia oriunda da mandioca em relação ao milho sobre a digestibilidade aparente da MS e MO, apesar da raspa de mandioca apresentar carboidratos de mais rápida degradação em relação ao milho. Os coeficientes de digestibilidade dos CNF (Tabela 2) foram similares nas dietas com fonte de milho (Farelo de Soja ou ureia) e raspa de mandioca, diferindo da dieta com palma forrageira, entretanto as dietas com fontes alternativas de carboidratos raspa de mandioca e palma forrageira associadas a ureia não diferem entre si ( $P < 0,05$ ). A digestibilidade aparente da proteína bruta na dieta constituída por palma forrageira e ureia foi 6% superior em relação às dietas cuja fonte de carboidratos foi o milho e a raspa de mandioca ( $P < 0,05$ ) (Tabela 2). O maior teor de nitrogênio não proteico na dieta com palma forrageira e ureia, e o menor consumo de proteína deste tratamento poderia explicar a digestibilidade mais alta da proteína bruta em relação aos demais tratamentos, devido a Ureia como fonte de nitrogênio não proteico ser rapidamente solubilizada no rúmen e excretado pela via urinária.

## CONCLUSÃO

A raspa de mandioca e ureia pode substituir o milho e o farelo de soja na alimentação de caprinos por apresentar coeficientes de digestibilidade aparente semelhantes. A palma forrageira e ureia não substituiu o milho e o farelo soja.

## REFERÊNCIAS

AOAC. 2005. ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. "Official Methods of Analysis"; (18th Edition), Edition Sidney Williams. Arlington, VA, USA

COSTA, C.T., FERREIRA, M.A., CAMPOS, J.M.S., GUIM, A., SILVA, J.L., SIQUEIRA, M.C.B., BARROS L.J.A., SIQUEIRA T.D.Q. 2016. Intake, total and partial digestibility o nutrients, and ruminal kinetics in crossbreed fed with multiple supplements containing spineless cactus enriched with urea. **Livestock Science** 188. 55-60.

HALL, M.B., 2000. **Calculation of non-structural carbohydrate content of feeds that contain non-protein nitrogen** (Bull. Tech. University of Florida). [http://dairy.ifas.ufl.edu/other/files/Manual\\_-\\_Neutral\\_Detergent-Soluble\\_Carbohydrates\\_Nutritional\\_Relevance\\_and\\_Analysis.pdf](http://dairy.ifas.ufl.edu/other/files/Manual_-_Neutral_Detergent-Soluble_Carbohydrates_Nutritional_Relevance_and_Analysis.pdf)

SILVA, M. J. M. S., CARVALHO, F. F. R., BATISTA, Â. M. V., GUIM, A., FONSECA, N. N. N., DA COSTA, V. M. S. 2012. Utilização da raiz de mandioca sobre a digestibilidade e comportamento ingestivo de cabras Saanen em lactação. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, 34(4), 401-408.

VAN SOEST P. J., ROBERTSON J. B., LEWIS B. A. 1991. Methods for dietary fiber, neutral fiber and no starch polysaccharides in relation to nutrition. **Journal of Dairy Science** 74: 3583-3597 <http://www.dairy-science.org/cgi/content/short/74/10/3583>



## Efeito do escore de condição corporal ao parto sobre os parâmetros hematológicos de búfalas Murrah durante o período de transição

Layse Araujo Gordiano<sup>1</sup>; Nelson de Carvalho Delfino<sup>1</sup>; Igor Moreno Souza Lopes<sup>1</sup>; Henry Daniel Ruiz Alba<sup>1</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>1</sup>; Laís Santana Bezerra<sup>1</sup>; Ricardo Diniz Guerra e Silva<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar a influência do escore de condição corporal ao parto em fêmeas da raça Murrah sobre os parâmetros hematológicos durante o período de transição e início de lactação. Trinta e sete búfalas gestantes (múltiparas) foram selecionadas e monitoradas durante o período de transição com base no escore da condição corporal (ECC) e na data prevista de parto. Foram formados dois grupos de búfalas: 1) búfalas com ECCP > 3,5 (n = 17), classificadas como o grupo de alto escore de condição corporal ao parto (AECCP), e; 2) búfalas com ECCP ≤ 3,5, (n = 20) classificadas como o grupo com baixa condição corporal ao parto (BECCP). A coleta de dados foi realizada nos últimos 30 dias de gestação e nos primeiros 70 dias pós-parto. O ECC foi avaliado utilizando uma escala de 1 a 5 com subunidades de 0,5 pontos. As amostras de sangue foram coletadas semanalmente e analisadas quanto à contagem de eritrócitos, hematócrito, hemoglobina, volume corpuscular médio, leucócitos, linfócitos e neutrófilos. O valor de hemoglobina foi maior (P=0,004) nos animais com alto escore corporal no período pré-parto, sendo o VCM, leucócitos e neutrófilos menores para este grupo em relação ao grupo com baixo escore corporal. Não houve diferença para os valores de hemoglobina e linfócitos no pós-parto, mas a contagem de hemácias (P<0,001) e hematócrito (P=0,012) foi maior no grupo com alto escore, ao contrário do VCM, e contagem de leucócitos e neutrófilos que foram menores neste grupo. Houve efeito de semanas no período pré-parto para hemoglobina e leucócitos e para as concentrações de eritrócitos, hematócrito e leucócitos durante o período pós-parto. Os diferentes escores de condição corporal parto provocaram alterações no perfil hematológico de Búfalas Murrah em fase de transição.

**Palavras-chave:** : balanço energético; estresse oxidativo; hematologia

## Effect of body condition score at calving on hematological parameters Murrah buffaloes during the transition period

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of the body condition score at calving in Murrah buffaloes on hematological parameters during the transition period and early lactation. Thirty-seven pregnant (multiparous) buffaloes were selected and monitored during the transition period based on body condition score (BCS) and expected calving time. Two groups of buffaloes were formed: 1) buffaloes with BCS > 3.5 (n = 17), classified as the high body condition score at calving (HBSC), and; 2) buffaloes with BCS ≤ 3.5, (n = 20) classified as the group with low body condition at calving (LBSC). Data was collected during the last 30 days of gestation and the first 70 days postcalving. The BCS was evaluated using a scale of 1 to 5 with subunits of 0.5 points. Blood samples were collected weekly and analyzed for erythrocyte count, hematocrit, hemoglobin, mean corpuscular volume, leukocytes, lymphocytes, and neutrophils. The hemoglobin value was higher (P = 0.004) in the animals with high body condition score in the prepartum period, and the MCV, leukocytes and neutrophils were lower for this group in relation to group with low body score. There was no difference in hemoglobin and lymphocyte values in the postpartum period, but red blood cell count (P<0,001) and hematocrit (P=0,012) was higher in the high-score group, opposed to VCM, and leukocyte count and neutrophils that were lower in this group. There was effect of weeks in the prepartum period on hemoglobin, leukocytes, erythrocyte concentrations, hematocrit and leukocyte during the postpartum period. The different body condition scores at calving caused changes in the hematological profile of Murrah buffaloes in the transition period.

**Keywords:** energetic balance; oxidative stress; hematology

### INTRODUÇÃO

O período de transição em búfalas, assim como em vacas, corresponde à fase do ciclo produtivo que vai do final da gestação, puerpério, ao início da lactação. Neste período ocorrem alterações hormonais devido à proximidade do parto, aumento da demanda por nutrientes para a síntese de colostro, renovação de células epiteliais e rápido crescimento fetal. Esse período é caracterizado por redução da ingestão de alimentos e adaptações homeorréticas, principalmente mobilização de reservas corporais (ROCHE, et al., 2009). A avaliação do escore de condição corporal juntamente com o exame do perfil sanguíneo e metabólico dos animais, pode

ajudar a relatar o seu status nutricional. Os componentes sanguíneos, além das várias informações para avaliação da condição de saúde, também são utilizados para indicação do estresse oxidativo dos animais.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo, avaliar a influência do alto ou baixo escore de condição corporal ao parto em búfalas da raça Murrah sobre parâmetros hematológicos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um rebanho comercial de búfalas para produção de leite Murrah, (*Bubalus bubalis*). Trinta e sete búfalas gestantes (múltiparas) foram selecionadas e monitoradas durante o período de transição com base no escore da condição corporal (ECC) e na data prevista de parto. Foram formados dois grupos: 1) búfalas com  $ECCP > 3,5$ , ( $n = 17$ ); esses animais foram classificados como o grupo de alto escore de condição corporal ao parto (AECCP), e; 2) búfalas com  $ECCP \leq 3,5$ , ( $n = 20$ ) esse grupo foi classificado e nomeado como o grupo com baixa condição corporal ao parto (BECCP). Os animais foram monitorados durante os últimos 30 dias de gestação e os primeiros 70 dias pós-parto. Ambos os grupos foram mantidos no mesmo ambiente, recebendo a mesma alimentação e manejo. Os valores médios para o grupo com baixo escore foram  $2,98 \pm 0,9$  (média  $\pm$  DP), enquanto para o grupo com alto escore a média foi  $4,21 \pm 0,9$  (média  $\pm$  DP). No período pós-parto, todas as búfalas após a ordenha recebiam alimentação a base de capim elefante picado (*Penissetum purpureum*), e concentrado sob a forma de mistura total “TMR”, formulada para atender às exigências de búfalas em lactação produzindo 6,0 kg / dia de leite com 7,0% de gordura e 4,2 % de proteína bruta. No período pré-parto, os animais permaneceram em piquetes, com capim *Brachiaria decumbens*. Durante o estudo, o ECC foi avaliado utilizando uma escala de 1 a 5 com subunidades de 0,5 pontos (Anitta et al., 2011). As medidas foram coletadas todas as semanas por dois avaliadores treinados nos períodos pré-parto (-28; -21; -7 e parto) e pós-parto (+7; +14; +21; +28; +35; +42; +49; +56 +63 e +70 dias). As amostras de sangue foram coletadas semanalmente por venipunção da jugular, em tubos contendo EDTA. As amostras foram mantidas sob refrigeração até a chegada ao laboratório para realização das análises de contagens de eritrócitos, hematócrito, hemoglobina, volume corpuscular médio, leucócitos, linfócitos, neutrófilos e neutrófilos segmentados. O hematócrito foi obtido pela técnica de microhematócrito, cujos capilares foram preenchidos com amostras de sangue e centrifugados a 2000 x g, por cinco minutos, procedendo-se posteriormente a leitura do volume globular através de mensuração com paquímetro do volume de eritrócitos bem como do volume sanguíneo total presente no capilar. A contagem de hemácias e leucócitos foi realizada por meio de confecção de lâminas com esfregaços sanguíneos, coradas pelo método Panótico Rápido e lidas em microscópio. O volume corpuscular médio foi obtido pela razão entre o valor do hematócrito e número de eritrócitos.

Os dados foram submetidos ao SAS, verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias por PROC UNIVARIATE. Os dados foram analisados por PROC MIXED de acordo com o modelo de medidas repetidas no tempo. O modelo foi utilizado para estimar o efeito da fase fisiológica (semanas), grupo (primíparas e múltiparas) e a interação entre semanas e grupo. Adotou-se um nível de significância de 5% para todas as variáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças nas concentrações de eritrócitos, hematócrito e linfócitos entre grupos durante o período pré-parto (Tabela 1). Em relação ao pós-parto não houve diferença para os valores de hemoglobina e linfócitos. Houve efeito de semanas no período pré-parto para hemoglobina e leucócitos e para as concentrações de eritrócitos, hematócrito e leucócitos durante o período pós-parto. O grupo com alto escore corporal apresentou maior número de eritrócitos e hematócrito no pós-parto, entretanto apresentou menor tamanho médio de hemácias que é avaliado através do VCM (volume corpuscular médio), não havendo diferença entre grupos para hemoglobina. Sugere-se desta forma que o menor tamanho de células vermelhas foi compensado pela maior quantidade em relação ao volume sanguíneo.

Os hormônios da gestação (progesterona e prolactina) provocam aumento no número de glóbulos vermelhos e do volume sanguíneo, devido ao aumento da circulação uterina placentária e fetal para manter adequada oxigenação dos tecidos. Entretanto a condição nutricional pode alterar o volume sanguíneo, o efeito eritropoiético (formação de células do sangue) e a produção de leite (ROCHE, et al., 2009; BRUN-HANSEN et al., 2006). Os animais com baixo escore apresentaram maiores valores de leucócitos do que o grupo com alto escore tanto no pré-parto quanto no pós-parto, este valor foi influenciado pelo número de neutrófilos que também foi maior no grupo com baixo escore.

Os leucócitos são formados por neutrófilos, linfócitos, eosinófilos e monócitos, desta forma alteração em alguma dessas células influencia os valores de leucócitos totais. O aumento das concentrações de neutrófilos no sangue pode ser atribuído a uma menor condição nutricional das fêmeas com baixo escore no momento de parto. Isso ocorre porque uma resposta imune eficiente é baseada na interação e no equilíbrio entre os diferentes tipos de células e seus produtos (ISLAM et al., 2014). Com a aproximação do parto, aumenta o número total de leucócitos, principalmente como resultado do aumento absoluto no número de neutrófilos (GRAUGNARD et al., 2012).

Tabela 1. Valores médios de hemograma para grupos com alto e baixo escore de condição corporal ao parto (média  $\pm$  EPM).

	Grupo		Grupo	P – valor	
	AECC	BECC		Semana	Interação
Eritrócitos					
Pré-parto	8,34 ± 0,50	6,67 ± 0,57	0,531	0,540	0,112
Pós-parto	6,47 ± 1,12	5,86 ± 0,47	<0,001	0,001	0,630
Hematócrito					
Pré-parto	34,9 ± 1,05	34,3 ± 0,93	0,277	0,393	0,958
Pós-parto	33,9 ± 0,72	32,4 ± 0,96	0,012	0,016	0,476
Hemoglobina					
Pré-parto	6,47 ± 0,33	5,86 ± 0,34	0,004	0,001	0,636
Pós-parto	13,1 ± 1,18	11,1 ± 1,59	0,204	0,318	0,470
VCM					
Pré-parto	47,0 ± 2,82	54,1 ± 1,61	<0,001	0,189	0,022
Pós-parto	50,4 ± 0,99	52,5 ± 1,23	<0,001	0,771	0,970
Leucócitos					
Pré-parto	9181,8 ± 1179	11167,4 ± 705	0,001	0,029	0,192
Pós-parto	10562,7 ± 841	11152,1 ± 1084	0,016	0,036	0,319
Linfócitos (%)					
Pré-parto	38,9 ± 5,40	42,3 ± 2,83	0,305	0,049	0,976
Pós-parto	32,2 ± 2,59	36,9 ± 3,13	0,847	0,321	0,193
Neutrófilos (%)					
Pré-parto	4629 ± 1200	4870 ± 1160	0,032	0,976	0,947
Pós-parto	5008 ± 2444	5466 ± 1298	0,034	0,287	0,259

AECC = Alto Escore de Condição Corporal; BECC = Baixo Escore de Condição Corporal; VCM = Volume Corpuscular Médio.

## CONCLUSÃO

O escore de condição corporal ao parto e os períodos pré e pós-parto alteram a série vermelha do sangue de Búfalas Murrah em fase de transição.

## REFERÊNCIAS

- ANITHA AKS, et al. A body condition score (BCS) system in Murrah buffalos. **Buffalo Bull**, v.30, p. 79-99, 2011
- BRUN-HANSEN, H. C. et al. Hematologic values in calves during the first 6 months of life. **Veterinary Clinical Pathology**. v. 35, p, 182-187, 2006.
- GRAUGNARD, D. E. et al. Blood immunometabolic indices and polymorphonuclear neutrophil function in peripartum dairy cows are altered by level of dietary energy prepartum. **Journal of Dairy Science** v. 95, n. 4, p. 1749-1758, 2012.
- ISLAM, R. et al. Investigation on leukocyte profile of periparturient cows with or without postpartum reproductive disease. **Asian Pacific Journal of Reproduction**. v. 3, n. 1, p.57-63, mar. 2014.
- ROCHE, J.R., et al. Weather, herbage quality and milk production in pastoral systems. 2. Temporal patterns and intra-relationships in herbage quality and mineral concentration parameters. **Animal Production Science**. v. 49, n. 3, p. 200-210, 2009.



## Dinâmica ruminal em búfalos alimentados com dietas contendo quitosana associada a grão de soja cru e integral

Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>1</sup>; Lais Santana Bezerra<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; Dayane de Souza Silva<sup>1</sup>; Maria Leonor Garcia Melo Lopes de Araújo<sup>1</sup>; Victor Guimarães Oliveira Lima<sup>1</sup>; Susiane de Carvalho Matos<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a dinâmica ruminal em búfalos alimentados com dietas contendo quitosana associada a grão de soja cru e integral. Foram utilizados quatro búfalos Murrah castrados (*Bubalus bubalis*), fistulados no rúmen, com peso corporal inicial de  $351 \pm 15$  kg (média  $\pm$  desvio padrão). Os animais foram distribuídos aleatoriamente em quadrado latino  $4 \times 4$ , com um esquema fatorial  $2 \times 2$  e alimentados com as seguintes dietas experimentais: 1) Controle (CO); 2) Quitosana (Q, inclusão de 150 mg / kg de peso corporal); 3) Grão de soja cru integral (GS,  $10,0 \text{ g/kg}^{-1}$  da matéria seca total); 4) Quitosana + Grão de soja cru integral (QGS). Para determinação da dinâmica ruminal todo o conteúdo ruminal foi retirado manualmente através de cânula ruminal 4 horas e meia após a alimentação no 20º dia, e 2 horas antes da alimentação no 21º de cada período experimental. Não houve efeito das fontes das fontes de suplementação ( $P > 0,05$ ) sobre a taxa de digestão da matéria seca, e da fibra em detergente neutro (FDN). A taxa de renovação ruminal da matéria seca dos animais submetidos à dieta com quitosana foi maior quando comparada a digesta dos animais alimentados com grão de soja (10,46 vs 9,39 %/h). O mesmo ocorreu para taxa de passagem da FDNpd que apesar de não significativo foi maior para a dieta com quitosana quando comparada a dieta com a adição de grão de soja. A adição de quitosana na dieta aumenta as taxas de digestão, renovação ruminal e passagem da digesta de búfalos.

**Palavras-chave:** aditivo; antimicrobianos; taxa de digestão

## Ruminal dynamics in buffaloes fed diets containing chitosan associated with whole raw soybean

**Abstract:** This study aimed to evaluate ruminal dynamics in buffaloes fed diets containing chitosan associated with whole raw soybean. Four castrated Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) cannulated in the rumen, with an initial mean body weight of  $351 \pm 15$  kg (mean  $\pm$  standard deviation) were used. Animals were randomly assigned in  $4 \times 4$  Latin square design according to a  $2 \times 2$  factorial arrangement and fed with the following experimental diets: 1) Control (CO); 2) Chitosan (Q), inclusion of 150 mg / kg body weight); 3) Whole raw soybean (WS,  $10.0 \text{ g kg}^{-1}$  of WS on diet DM basis); 4) Chitosan + whole raw soybean (QWS). For the determination of the ruminal dynamics the whole ruminal content was removed manually by ruminal cannula 4 and a half hours after feeding on the 20<sup>th</sup> day, and 2 hours before feeding in the 21<sup>st</sup> day of each experimental period. There was no effect of sources of supplementation ( $P > 0.05$ ) on dry matter digestion rate and on the neutral detergent fiber (NDF). The ruminal renewal rate of the dry matter in animals fed diets with chitosan was higher when compared to the digesta of the animals fed with soybean grain (10.46 vs 9.39% / h). The same behavior was noticed for the pass rate of the NDFpd that event though was not significant was higher for the diet with chitosan when compared to the diet with the addition of whole raw soybean. The addition of chitosan in the diet increases the rates of digestion, ruminal renewal and passage in buffalo digesta.

**Keywords:** additive; antimicrobial; digestion rate

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, diversos moduladores antimicrobianos de fermentação ruminal têm sido utilizados na produção animal. Estes moduladores visam o melhor aproveitamento pelos animais dos nutrientes da dieta, através do aumento na produção de propionato e decréscimo na produção de acetato, butirato e metano. Dentre os aditivos utilizados destaca-se a quitosana que é um polissacarídeo de ocorrência natural que atua sobre algumas espécies de microrganismos do rúmen. Estudos tem buscado gerar informações relevantes a respeito do mecanismo de ação da quitosana ou pela combinação desta a ingredientes classificados como concentrados energéticos como farelo ou grão de soja em dietas no metabolismo e dinâmica ruminal (Wencelova et al., 2013).

Apesar da existência de diversos estudos consolidados sobre o uso da quitosana na dieta de bovinos, relatos na literatura são escassos sobre a sua influência na dinâmica ruminal e metabolismo em búfalos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a dinâmica ruminal em búfalos alimentados com dietas contendo quitosana associada a grão de soja cru e integral.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia. Foram utilizados quatro bubalinos da raça Murrah, castrados, com peso corporal médio inicial de 351 ±15 kg de desvio padrão, fistulados no rúmen com cânulas de látex de 4 polegadas e distribuídos em quadrado latino 4x4. O experimento foi realizado em quatro períodos de 23 dias cada, sendo os 12 primeiros dias de adaptação dos animais à dieta e os demais para avaliar as variáveis mensuradas. Os animais foram alimentados com as seguintes dietas experimentais: 1) Controle (CO); 2) Quitosana (Q, inclusão de 150 mg / kg de peso corporal); 3) Grão de soja cru integral (GS Inclusão de 10,0% da MS total); 4) Quitosana + grão de soja cru integral (QGS). A quitosana foi adicionada através da cânula ruminal com inclusão de 150 mg/kg de peso corporal duas vezes ao dia antes do ofertado. O volumoso utilizado durante o experimento foi silagem de sorgo. A proporção de volumoso e concentrado foi de 75:25.

Para determinação da dinâmica ruminal todo o conteúdo ruminal foi retirado manualmente através de cânula ruminal 4 horas e meia após a alimentação no 20º dia, e 2 horas antes da alimentação no 21º de cada período experimental. O conteúdo ruminal total foi quantificado. Durante a retirada do conteúdo ruminal, alíquotas de 10% da digesta foram separadas para permitir amostragem acurada. As alíquotas foram filtradas em peneira de nylon (1,0 mm de porosidade) para separação do conteúdo sólido do líquido para determinação do tamanho médio de partícula. As frações de amostras do conteúdo ruminal nas fases sólida e líquida foram pré-secas e corrigidas para matéria seca original, e acondicionadas em freezer à -20°C, até a realização das análises da matéria seca, matéria orgânica, matéria mineral e fibra em detergente neutro (Havertine & Allen, 2006). A taxa de renovação ruminal, taxa de passagem pelo rúmen, e a taxa de digestão ruminal de cada nutrientes foram calculadas de acordo com Oba & Allen (2003);

Taxa de turnover no rúmen (%/h) =

(consumo do nutriente/h / tamanho do compartimento (massa ruminal do nutriente)) / 24 × 100

A taxa de passagem do rúmen (% / h) =

(fluxo do nutriente no compartimento/ pool do nutriente no rúmen) / 24 × 100

A taxa de digestão no rúmen (%/ h) =

taxa de turnover no rúmen (% / h) - A taxa de passagem do rúmen (% / h)

As análises estatísticas dos dados foram realizadas pelo procedimento PROC MIXED (SAS Inst. Inc., Cary, NC), sendo os animais distribuídos em Quadrado Latino 4 × 4, com um arranjo fatorial 2x2. Para avaliação dos efeitos de tratamentos foram considerados os contrastes ortogonais: C1= controle versus dietas com suplementação (Q, GS e QGS). O objetivo foi comparar a dieta controle com as fontes de suplementação; C2= Quitosana versus QGS e GS; esse contraste foi montado para comparar a quitosana a uma fonte protegida de ácidos graxos (grão de soja) e a sua interação; C3= grão de soja versus QGS. O objetivo do contraste três foi comparar a fonte de ácido graxo protegido à sua interação com a quitosana. Foram testadas respostas à inclusão da quitosana e grão de soja cru integral, em que foram declaradas significativas probabilidades menores que 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito das fontes das fontes de suplementação ( $P>0,05$ ) sobre a taxa de digestão da matéria seca, e da fibra em detergente neutro (FDN) (Tabela 1). No entanto, os animais alimentados com a dieta contendo quitosana apresentaram maior taxa de digestão da fibra em detergente neutro potencialmente digestível (FDNpd) quando comparada a digesta dos animais alimentados com a dieta contendo grão de soja (6,37 vs 5,33 %/h) ( $P<0,066$ ). Além disso, não foi observado efeito das dietas experimentais sobre as taxas de renovação ruminal da matéria seca, matéria orgânica, FDN, FDNi e FDNpd ( $P>0,05$ ). A taxa de renovação ruminal da matéria seca dos animais submetidos à dieta com quitosana foi maior quando comparada a digesta dos animais alimentados com grão de soja (10,46 vs 9,39 %/h). O mesmo ocorreu para taxa de passagem da FDNpd que apesar de não significativo foi maior para a dieta com quitosana quando comparada a dieta com a adição de grão de soja isso devido a maior taxa de digestão e de renovação ruminal dessa fração.

Os parâmetros da dinâmica ruminal são influenciados dentre outros fatores pelas características físicas dos alimentos, e estes efeitos são mais proeminentes na fração efetivamente degradável. Segundo Allen (1996), a mastigação e fermentação do alimento no rúmen são primordialmente responsáveis pelo tamanho e a densidade de partículas da digesta e estas, por sua vez, influenciam consequentemente na taxa de passagem no rúmen. Dessa forma, quanto menor o tamanho de partícula maior será seu escape no rúmen, o que corrobora com o presente trabalho.

Tabela 1 – Dinâmica ruminal, concentrações e digestibilidade de nutrientes

Item	Diets experimentais <sup>1</sup>				EPM <sup>2</sup>	Valor de P <sup>3</sup>		
	cCO	Q	GS	QGS		C1	C2	C3
Taxa de digestão (%/h)								
Matéria Seca	4,40	4,90	4,35	4,52	1,20	0,23	0,42	0,54
Fibra em detergente neutro (FDN)	2,99	3,51	2,97	3,43	0,10	0,15	0,86	0,92
FDN <sub>pd</sub> <sup>4</sup>	5,58	6,37	5,33	6,06	0,30	0,25	0,66	0,97
Taxa de renovação ruminal (%/h)								
Matéria Seca	7,07	7,75	7,23	7,16	2,10	0,54	0,66	0,45
Matéria Orgânica	8,34	9,06	8,30	8,48	0,30	0,45	0,60	0,65
FDN	6,97	7,98	7,24	7,41	0,31	0,39	0,82	0,54
FDN indigestível	4,29	4,96	4,80	4,63	0,32	0,70	0,88	0,52
FDN <sub>pd</sub> <sup>4</sup>	9,33	10,46	9,39	9,56	0,40	0,46	0,63	0,58
Taxa de passagem (%/h)								
Matéria Seca	2,67	2,85	2,88	2,64	1,00	0,91	1,00	0,41
FDN	3,97	4,46	4,26	3,99	0,22	0,80	0,82	0,37
FDN <sub>pd</sub> <sup>4</sup>	3,75	4,10	4,06	3,50	0,21	0,77	0,70	0,23

<sup>1</sup>Dieta: Controle (C, sem suplementação com gordura), Quitosana (Q), Grão de soja (GS) e Grão de soja com adição da quitosana (QGS). <sup>2</sup>Erro padrão da média. <sup>3</sup>Contrastes ortogonais: C1 = C vs. dietas com suplementação (Q, GS e QGS), C2 = Q vs. QGS e GS, C3 = GS vs. QGS. <sup>4</sup>Fibra em detergente neutro potencialmente digestível.

## CONCLUSÃO

A adição de quitosana na dieta aumenta as taxas de digestão, renovação ruminal e passagem da digesta de búfalos, tornando esta um aditivo alternativo para maior eficiência no metabolismo e dinâmica ruminal nesses animais.

## APOIO

CNPq pelo recurso para condução da pesquisa e as bolsas de iniciação científica, e a CAPES pelo apoio na concessão de bolsa de mestrado.

## REFERÊNCIAS

- ALLEN, M. S. Physical constraints on voluntary intake of forages by ruminants. **Journal Animal Science**, 74, P.3063–3075. 1996.
- HARVATINE, K. J.; ALLEN, M. S. Effects of Fatty Acid Supplements on Ruminal and Total Tract Nutrient Digestion in Lactating Dairy Cows, **Journal of Dairy Science**, v. 89, p.1092–1103, 2006.
- OBA, M.; ALLEN, M. S. Effects of corn grain conservation method on ruminal digestion kinetics for lactating dairy cows at two dietary starch concentrations, **Journal of Dairy Science**, v. 86, p.184–194, 2003.
- WENCELOVA, M.; VARADYOVA, Z.; MIHALIKOVA, K.; KISIDAYOVA, S.; JALC, D. Evaluating the effects of chitosan, plant oils, and different diets on rumen metabolism and protozoan population in sheep. **Turkish Journal Of Veterinary & Animal Sciences** 38 p. 26-33, 2013.



## Efeito do escore de condição corporal ao parto sobre os parâmetros bioquímicos de búfalas Murrah durante o período de transição

Layse Araujo Gordiano<sup>1</sup>; Nelson de Carvalho Delfino<sup>1</sup>; Igor Moreno Souza Lopes<sup>1</sup>; Henry Daniel Ruiz Alba<sup>1</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>1</sup>; Laís Santana Bezerra<sup>1</sup>; Ricardo Diniz Guerra e Silva<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar a influência do escore da condição corporal ao parto sobre o status metabólico de búfalas Murrah no período de transição. Trinta e sete búfalas gestantes (múltiplas) foram selecionadas e monitoradas durante o período de transição com base no escore da condição corporal (ECC) e na data prevista de parto. Foram formados dois grupos de búfalas: 1) búfalas com ECCP > 3,5, (n = 17); esses animais foram classificados como o grupo de alto escore de condição corporal ao parto (AECCP), e; 2) búfalas com ECCP ≤ 3,5, (n = 20) esse grupo foi classificado e nomeado como o grupo com baixa condição corporal ao parto (BECCP). As amostras de sangue foram coletadas semanalmente por venipunção da jugular, e analisadas quanto a concentração sérica de glicose, proteínas totais, albumina, ureia, colesterol total e triglicerídeos. Houve diferença durante o pré-parto para os valores de proteínas totais (P=0,035) e albumina (P=0,036), sendo a concentração de ambas maior no grupo de animais com alto escore corporal. Os animais com alto escore apresentaram maiores concentrações de ureia e menores de colesterol que os animais contendo baixo escore corporal. Houve efeito de semana para as concentrações de glicose, ureia e colesterol total durante o período pós-parto. Não foi observada diferença entre grupos e nem período nos valores de triglicerídeos. Os animais com alto escore de condição corporal apresentaram menor mobilização lipídica e tiveram o desempenho produtivo melhorado, sugerindo que búfalas são menos sensíveis ao estresse oxidativo no periparto.

**Palavras-chave:** balanço energético; estresse oxidativo; perfil metabólico

## Effect of body condition score at calving on biochemical parameters of Murrah buffaloes during the transition period

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of the body condition score on the metabolic status of Murrah buffaloes during the transition period. Thirty-seven pregnant (multiparous) buffaloes were selected and monitored during the transition period, based on body condition score (BCS) and expected calving time. Two groups of buffaloes were formed: 1) buffaloes with BCS > 3.5, (n = 17); these animals were classified as the high body condition score at calving (HBCS), and; 2) buffaloes with BCS ≤ 3.5, (n = 20) this group was classified and named as the group with low body condition score at calving (LBCS). Blood samples were collected weekly by jugular venipuncture and analyzed for serum glucose, total protein, albumin, urea, total cholesterol and triglycerides. There was differences during prepartum for total protein (P = 0.035) and albumin (P = 0.036), being the concentration of both higher in the group of animals with high corporal score. Animals with high scores present higher urea concentrations and lower cholesterol than animals with low body scoring. There was week effect for glucose, urea and total cholesterol concentrations during the postpartum period. There was no difference between groups or period on triglyceride values. Animals with a high body condition score presented lower lipid mobilization and have a better productive performance, suggesting that buffaloes are less sensitive to oxidative stress in the peripartum.

**Keywords:** Energy balance; oxidative stress; metabolic profile

### INTRODUÇÃO

Fêmeas bulalinas nas últimas semanas pré-parto até 3 semanas pós-parto passam por mudanças mediadas pelos hormônios da gestação que promovem a adaptação do corpo para o parto e produção de colostro e leite (GRUMMER, 1995). Neste período, considerado período de transição a exigência energética aumenta de maneira que a ingestão de alimentos não é suficiente para suprir essas necessidades, então o animal entra em balanço energético negativo. Para reduzir a intensidade desse balanço diversas reações metabólicas são iniciadas que resultam na mobilização de reservas corporais, principalmente gorduras, e redução do peso corporal. O estresse oxidativo está correlacionado com o escore da condição corporal que é um método de avaliação da condição corporal do animal e tem uma alta correlação com a mobilização das reservas do corpo (CELI et al., 2008). Associado a este método a estimativa de parâmetros bioquímicos do sangue é útil para avaliar as alterações metabólicas e ajudam a prever disfunções metabólicas e prevenir a ocorrência de transtornos periparto.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo avaliar a influência do escore da condição corporal ao parto sobre o status metabólico de búfalas Murrah no período de transição.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em um rebanho comercial de búfalas para produção de leite Murrah, (*Bubalus bubalis*). Trinta e sete búfalas gestantes (múltiparas) foram selecionadas com base no escore de condição corporal (ECC) e na data de parto prevista. Foram formados dois grupos de ECC ao parto: 1) búfalas com ECC > 3,5, (n = 17); esses animais foram classificados como o grupo de alto escore de condição corporal ao parto e 2) búfalas com ECC ≤ 3,5, (n = 20) que foi classificado como o grupo com baixo escore de condição corporal ao parto. Os animais foram monitorados durante os últimos 30 dias de gestação e os primeiros 70 dias pós-parto. Ambos os grupos foram mantidos no mesmo ambiente, recebendo a mesma alimentação e manejo. Os valores médios para o grupo com baixo escore foram 2,98 ± 0,9 (média ± DP), enquanto para o grupo com alto escore a média foi 4,21 ± 0,9 (média ± DP). No período pós-parto, todas as búfalas após a ordenha recebiam alimentação a base de capim elefante picado (*Penisetum purpureum*), e concentrado sob a forma de mistura total “TMR”, formulada para atender às exigências de búfalas em lactação produzindo 6,0 kg / dia de leite com 7,0% de gordura e 4,2 % de proteína bruta. Os animais permaneceram em piquetes com capim *Brachiaria decumbens*. Durante o estudo, o ECC foi avaliado utilizando o gráfico para a classificação de condição em uma escala de 1 a 5 usando subunidades de 0,5 pontos. As medidas foram coletadas todas as semanas por dois avaliadores treinados nos períodos pré-parto (-28; -21; -7 e parto) e pós-parto (+7; +14; +21; +28; +35; +42; +49; +56 +63 e +70 dias). As amostras de sangue foram coletadas semanalmente por venipunção da jugular, em tubos de ensaio, sem anticoagulante. Essas amostras foram imediatamente centrifugadas a 10.000 rpm durante cinco minutos; o soro foi recolhido com auxílio de pipetador, colocado em microtubos de polietileno para realização das análises de glicose, proteínas totais, albumina, ureia, colesterol total e triglicerídeos mediante utilização de kits laboratoriais de uso comercial. As leituras das amostras foram realizadas através de analisador bioquímico. Os dados obtidos foram submetidos ao SAS, verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias por PROC UNIVARIATE. Os dados foram analisados por PROC MIXED de acordo com o modelo de medidas repetidas no tempo. A análise foi feita em dias de amostragem em relação ao dia do parto determinado como dia zero (d 0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença durante o pré-parto nos valores de proteínas totais e albumina, sendo a concentração de ambas maior no grupo de animais com alto escore corporal (Tabela 1). A concentração de proteínas totais corresponde ao somatório das concentrações de albumina e globulinas, portanto, uma variação na concentração plasmática de albumina interfere diretamente na concentração de proteínas totais. A albumina é a principal fonte extracelular de tióis, que se ligam aos radicais livres, impedindo que estes oxidem as células. A albumina, portanto funciona como um antioxidante e desta forma uma maior concentração de albumina plasmática sugere um menor estresse oxidativo (CELI et al., 2008). Em relação ao pós-parto os animais com alto ECC ao parto apresentaram maiores concentrações de ureia no sangue e menores concentrações de colesterol total em relação aos animais contendo baixo escore corporal ao parto. Animais com maior escore corporal ao parto tendem a ter uma maior mobilização de tecidos corporais, especialmente gordura, na fase de balanço energético negativo. Lacetera et al. (2005) concluíram que, após o parto, as fêmeas bovinas que apresentam elevado escore corporal ao parto tendem a ter mobilização lipídica alta e apresentam uma alteração mais acentuada do estado oxidativo, devido a mudanças no perfil hormonal que regula lipólise e lipogênese de modo a aumentar as reservas de lipídio durante a gestação. A redução no colesterol pós-parto nos animais com alto escore sugere menor consumo alimentar, um dos efeitos causados pelas alterações metabólicas decorrentes do balanço energético negativo. Segundo Grummer (1995) a redução na síntese de colesterol ocorre em casos de restrição alimentar, ocasionando menor concentração de insulina e aumento de glucagon. Desta forma, a ingestão de alimentos e concentração de colesterol geralmente apresentam comportamento similar. Houve efeito de semana para as concentrações de glicose, ureia e colesterol total durante o período pós-parto. Não foi observado diferença entre grupos e nem período nos valores de triglicerídeos. Van den Top et al. (2005) sugerem que decréscimo constante da concentração sérica de triglicerídeos em vacas indica presença de esteatose hepática, no entanto, este caso não foi observado no estudo. A glicose é um metabólito importante para formação do açúcar do leite (lactose) e a demanda por este carboidrato aumenta consideravelmente no período pós-parto. O equilíbrio na concentração de glicose é alterado pelas mudanças metabólicas que ocorrem no periparto, o aumento dos níveis de glucagon e diminuição da resistência à insulina promovem aumento da gliconeogênese direcionando essa glicose para a glândula mamária (BELL, 1995).

Tabela 1. Valores médios semanais de metabólitos sanguíneos para grupos com alto e baixo escore de condição corporal ao parto (média ± EPM).

Parâmetro (mg/dL)	Grupo		Grupo	P – valor	
	AECC	BECC		Semana	Interação
Glicose					
Pré-parto	65,4 ± 3,77	73,1 ± 2,79	0,087	0,275	0,659
Pós-parto	74,3 ± 2,61	73,6 ± 3,22	0,183	0,040	0,336
Proteínas Totais					
Pré-parto	8,42 ± 0,27	7,35 ± 0,19	0,035	0,351	0,517
Pós-parto	8,51 ± 0,21	8,13 ± 0,27	0,366	0,552	0,854
Albumina					

Pré-parto	3,02 ± 0,10	2,88 ± 0,07	0,036	0,297	0,225
Pós-parto	3,07 ± 0,05	2,99 ± 0,06	0,111	0,298	0,473
Ureia					
Pré-parto	19,5 ± 2,58	23,6 ± 1,74	0,327	0,635	0,804
Pós-parto	44,3 ± 3,77	38,5 ± 4,64	0,022	0,005	0,278
Colesterol Total					
Pré-parto	20,3 ± 1,09	21,0 ± 0,68	0,156	0,601	0,417
Pós-parto	26,8 ± 3,01	34,5 ± 3,69	0,029	0,004	0,280
Triglicérides					
Pré-parto	32,7 ± 7,45	35,5 ± 4,91	0,245	0,126	0,989
Pós-parto	41,0 ± 3,43	41,7 ± 4,23	0,618	0,997	0,320

AECC = Alto Escore de Condição Corporal; BECC = Baixo Escore de Condição Corporal.

## CONCLUSÃO

A avaliação do perfil metabólico demonstrou ser uma importante ferramenta para monitoramento de búfalas no período de transição, sendo que as búfalas com maior escore de condição corporal ao parto são menos sensíveis ao estresse oxidativo no periparto.

## REFERÊNCIAS

- BELL, A. W. et al. Growth and accretion of energy and protein in the gravid uterus during late pregnancy in Holstein cows. **Journal of Dairy Science**. v. 78, n. 9, p. 1954-1961, 1995.
- CELI, P. et al. Metabolic profile and oxidative status in goats during the peripartum period. **Australian Journal of Experimental Agriculture** v. 48, p. 1004-1008, 2008.
- Grummer R.R. Impact of changes organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Dairy Science**. v. 73, p. 2820-2833, 1995.
- GRUMMER, R. R. Impact of changes organic nutrient metabolism on feeding the transition dairy cow. **Journal of Dairy Science**. v. 73, p. 2820-2833, 1995.
- LACETERA N, et al. Lymphocyte functions in overconditioned cows around parturition. **Journal of Dairy Science**. v. 88, p. 2010-2016, 2005.
- VAN DEN TOP, A. M. et al. Fatty liver in dairy cows post partum is associated with decreased concentration of plasma triacylglycerols and decreased activity of lipoprotein lipase in adipocytes. **Journal of Dairy Research**. v. 72, p. 129-137, 2005.



## Efeito de diferentes contagens de células somáticas sobre o percentual de gordura e proteína do leite de tanque

Joadilza da Silva Bezerra<sup>1</sup>; Araújo Lima de Vasconcelos<sup>2,5</sup>; Emerson Gabriel dos Santos Oliveira Silva<sup>1</sup>; Danielle Cavalcanti Sales<sup>3</sup>; Emanuelle Patrícia Enrique da Silva<sup>1</sup>; Luís Henrique Fernandes Borba<sup>4</sup>; Adriano Henrique do Nascimento Rangel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduandos do mestrado em Produção Animal/UFRN, Macaíba, RN. joabezerra@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Graduandas em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq, UFRN, Macaíba, RN.; <sup>3</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UNESP, Jaboticabal, SP.; <sup>4</sup>Professores UFRN, Macaíba, RN.; <sup>5</sup>\*Autor Apresentador.

**Resumo:** A gordura e a proteína são os constituintes sólidos do leite de maior relevância industrial. O presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes contagens de células somáticas sobre o percentual de gordura e proteína do leite de tanque. Foram coletadas 147 amostras provenientes de 21 tanques de expansão localizados na região central do Rio Grande do Norte. Os valores de contagem de células somáticas foram divididos em classes de Baixa CCS (abaixo de 200 mil céls/ml), Média CCS (entre 200 e 400 mil céls/ml) e Alta CCS (acima de 400 mil céls/ml). Os dados foram submetidos a análise de variância e posteriormente, suas médias foram comparadas através do teste Tukey a 5% de significância. As médias de gordura e proteína foram de 3,75 e 2,96%; 3,61 e 2,99%; 3,62 e 3,07% e para as classes de baixa, média e alta CCS, respectivamente. Não foram observadas diferenças significativas para a concentração de gordura e proteína nas diferentes classes de contagem de células somáticas adotadas.

**Palavras-chave:** coleta de tanque; classes de CCS; qualidade do leite

## Effect of different somatic cell counts on the fat and protein percentage of the bulk tank milk

**Abstract:** Fat and protein are the solid constituents of milk of major industrial relevance. The aim of this study was to evaluate the effect of different Somatic Cell Counts on the percentage of fat and protein of the bulk tank milk. 147 samples were collected from 21 expansion tanks located in the central region of Rio Grande do Norte. Somatic cell count values were divided into low CCS classes (below 200,000 cells/mL), Mean CCS (between 200 and 400 thousand cells/ml) and High CCS (above 400 thousand cells/ml). The data were submitted to analysis of variance and later, their means were compared through the Tukey test at 5% of significance. The averages of fat and protein were 3.75 and 2.96% for the low somatic cell count, 3.61 and 2.99% for the mean somatic cell count and 3.62% and 3.07% for the high somatic cell count class. No significant differences were observed for the fat and protein concentration in the different classes of somatic cell counts adopted.

**Keywords:** Tank collection; CCS classes; milk quality

### INTRODUÇÃO

O leite é considerado um alimento rico nutricionalmente, possuindo 83,7% de água, 12,7% de sólidos totais, dos quais 3,3 a 3,5% de proteína, 3,5 a 3,8% de gordura, 4,9% de lactose e 0,7% de minerais além de vitaminas (Montanhini et al., 2013).

As características físico-químicas do leite têm um papel relevante para a indústria láctea, tanto no sentido da produção de derivados, como no sentido do pagamento por qualidade, uma vez que a gordura e a proteína são os constituintes sólidos do leite de maior relevância industrial (Reis et al., 2007). Além destas características, a Contagem de Células Somáticas também é utilizada como indicador da qualidade do leite, por estar relacionada à incidência de mastite nos rebanhos e à concentração de sólidos no leite, assim como no rendimento, características sensoriais e vida de prateleira dos produtos lácteos (Silva et al., 2014).

### OBJETIVOS

Diante da influência da saúde da glândula mamária sobre a qualidade do leite, o presente trabalho objetivou avaliar o efeito de diferentes contagens de células somáticas sobre o percentual de gordura e proteína do leite de tanque.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período de Outubro de 2016 a Maio de 2017 foram coletadas amostras de leite de tanques de resfriamento destinado à indústria de laticínio da Associação de Pequenos Agropecuaristas do Sertão de Angicos (APASA), localizada na região central do estado do Rio Grande do Norte.

As amostras foram coletadas mensalmente, diretamente dos tanques e sempre após a homogeneização do leite por agitação mecânica, compreendendo um total de 147 amostras. Cada amostra foi recolhida em frascos plásticos de 40 mL adequadamente identificados e mantidos a uma temperatura entre 4 e 6 ° C até sua chegada ao laboratório.

Os resultados foram distribuídos nas classes de Baixa CCS (abaixo de 200 mil céls/ml), Média CCS (entre 200 e 400 mil céls/ml) e Alta CCS (acima de 400 mil céls/ml). Os dados foram submetidos à análise de variância e, posteriormente, suas médias foram comparadas através do teste de Tukey ao nível de significância de 5%, no SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O percentual de gordura e proteína foi estatisticamente semelhante para as classes de CCS (Tabela 1). Em trabalho desenvolvido por Montanhini et al (2013) não foi observada diferença significativa para a concentração de proteínas no leite de vacas holandesas com diferentes níveis de CCS, fato semelhante ao constatado no presente trabalho, todavia, os valores de gordura aumentaram de acordo com a elevação da CCS.

Silva et al. (2014), trabalhando com amostras de leite de tanque coletadas na região agreste do Rio Grande do Norte, observaram uma elevação do percentual de gordura com o aumento da CCS, podendo estar relacionado a uma infecção microbiana no parênquima secretor da glândula mamária, o que pode diminuir a produção de leite, aumentando a concentração de sólidos totais com evidência para a gordura, segundo os autores.

As médias de CCS, gordura e proteína estão dentro dos limites preconizados pela Instrução Normativa nº 62 (IN 62), que são de 500 mil céls/mL, 3% e 2,9%, respectivamente (Brasil, 2011). Entretanto, dentre as amostras analisadas neste estudo, pouco mais de 50% estava acima do limite máximo de CCS.

**Tabela 1.** Médias obtidas em porcentagem para gordura e proteína do leite de tanque em diferentes classes de CCS.

Característica	Baixa CCS		Média CCS		Alta CCS	
	(n=8)		(n=65)		(n=74)	
	Média	DP	Média	DP	Média	DP
Gordura (%)	3,75	0,46	3,61	0,32	3,62	0,76
Proteína (%)	2,96	0,14	2,99	0,22	3,07	0,19
Contagem de células somáticas (x mil céls/ml)	166,86 <sup>b</sup>	33,40	310,71 <sup>b</sup>	50,16	725,74 <sup>a</sup>	359,24

Médias seguidas de letras distintas na mesma linha diferem pelo teste de Tukey (P< 0,05)

## CONCLUSÃO

Não foram observadas diferenças estatísticas para as classes de CCS estudadas em relação à concentração de gordura e proteína no leite de tanque.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Instrução Normativa nº 62. Regulamento Técnico de Produção, Identidade e Qualidade do Leite tipo A, de Leite Cru Refrigerado, de Leite Pasteurizado e da Coleta de Leite Cru Refrigerado e seu Transporte a Granel, em conformidade com os Anexos desta Instrução Normativa. Diário Oficial da República Federativa do Brasil Seção 1, p. 6. 2011.

MONTANHINI, M.T.M.; MORAES, D.H.M.; MONTANHINI NETO, R. INFLUÊNCIA DA CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS SOBRE OS COMPONENTES DO LEITE. *Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes*, Juiz de Fora, v. 68, n. 392, p. 18-22, mai./jun., 2013.

REIS, G.L.; ALVES, A.A.; LANA, A.M.Q.; COELHO, S.G.; SOUZA, M.R; CERQUEIRA, M.M.OP.; PENNA, C.F.A.M; MENDES, E.D.A.M. Procedimentos de coleta de leite cru individual e sua relação com a composição físico-química e a contagem de células somáticas. *Ciência Rural*, v.37, n.4, jul-ago, 2007.

SILVA, N.V.; RANGEL, A.H.N.; NOVAES, L.P.; BORBA, L.H.F.; BEZERRIL, R, F.; LIMA JUNIOR, D.M. CORRELAÇÃO ENTRE A CONTAGEM DE CÉLULAS SOMÁTICAS E COMPOSIÇÃO QUÍMICA NO LEITE CRU RESFRIADO EM PROPRIEDADES DO RIO GRANDE DO NORTE. **Rev. Inst. Laticínios Cândido Tostes**, Juiz de Fora, v. 69, n. 3, p. 165-172, mai/jun, 2014.



## Validação de metodologias para determinação de extrato etéreo em alimentos utilizados na nutrição animal

Lorena Emily de Lemos Mota Bomfim<sup>1</sup>; Gladston Rafael de Arruda Nascimento<sup>1</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,5</sup>; Kaique Souza Nascimento<sup>2</sup>; Mônica Alixandrina da Silva Arruda Santos<sup>3</sup>; Dandara de Oliveira Feliz<sup>1</sup>; Camilo Azevedo Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Av. Marechal Rondon, S/n - Jardim Rosa Elze, São Cristóvão/SE.; <sup>2</sup>Escola de Veterinária e Zootecnia, Programa de Pós-graduação em Zootecnia; Universidade Federal de Goiás - UFG.; <sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Sergipe, São Cristóvão/SE

**Resumo:** Considerando os custos da análise e o tempo empregado para a extração de lipídeos, diversas pesquisas são realizadas a fim de encontrar o método mais eficaz para a determinação da fração lipídica nos alimentos e sua composição. Assim, torna-se necessário testar os tipos de solventes utilizados, bem como a pesagem do cartucho ou do balão, onde a pesagem do cartucho já está sendo empregada em vários experimentos para determinação do extrato etéreo de forrageiras tropicais. A avaliação foi realizada em amostras de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum schum*) em três idades sendo 30, 45 e 60 dias. Foram avaliados dois tipos de solventes (hexano x éter de petróleo) e duas formas de obtenção do extrato etéreo (cartucho e balão), em arranjo fatorial 2x2, com 10 repetições. Para que fosse encontrado o valor do extrato etéreo (EE) através do balão, onde foram usados para a confecção do cartucho o papel filtro e foi utilizado o extrator tipo Soxlet. A temperatura foi controlada para que não ultrapassasse o ponto de ebulição dos solventes, o que fica em torno de 60°C. Para os valores do EE do cartucho, estes foram pesados antes e depois de realizada a análise, obtendo assim o seu valor por diferença entre os pesos dos cartuchos. Os resultados foram submetidos a análise de variância com auxílio do programa estatístico SAS®, e as medias foram comparadas pelo teste F para contrastes ortogonais, a 1% de probabilidade. Ao utilizarmos o hexano como solvente alternativo ao éter de petróleo não foi observado diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre as idades para o teor de extrato etéreo, ou seja, com gramíneas em idades diferentes consegue-se obter um resultado constante. Comparando os métodos de obtenção do extrato etéreo através da pesagem do cartucho ou do balão houve diferença significativa ( $P < 0,01$ ) entre todas as idades. O hexano pode ser utilizado como solvente alternativo ao éter de petróleo para determinação do extrato etéreo de forrageiras tropicais. O teor do extrato etéreo obtido pela pesagem do cartucho é superestimado, não sendo recomendado sua utilização.

**Palavras-chave:** gordura; material filtrante; solventes

## Validation of methodologies for the determination of ethereal extract in foods used in animal nutrition

**Abstract:** Several researches are carried out in order to find the most efficient method for determining the lipid fraction in foods and their composition considering the costs of the analysis and the time taken for lipid extraction. Thus, it is necessary to test the types of solvents used, as well as the weighing of the cartridge or the balloon, where the weighing of the cartridge is already being used in several experiments to determine the ethereal extract of tropical forages. The evaluation was carried out on Elephant Grass (*Pennisetum purpureum schum*) samples at three different ages of 30, 45 and 60 days. Two types of solvents (hexane x petroleum ether) and two forms of ethereal extract (cartridge and balloon) were evaluated in a 2x2 factorial arrangement with 10 replicates. The cartridge made by filter paper and the Soxlet type extractor were used in order to find the value of the ethereal extract (EE) through the balloon. The temperature was controlled in order to not exceed the boiling point of the solvents, which is around 60 ° C. Cartridges were weighed before and after the analysis for the EE values of the cartridge, obtaining their difference value between the weights of the cartridges. The results were submitted to analysis of variance with the aid of the SAS® statistical program, and the means were compared by the F test for orthogonal contrasts, at 1% probability. No significant difference ( $p < 0.01$ ) was observed between ages for ethereal extract content when using hexane as an alternative solvent to petroleum ether, that is, a constant result was obtained with grasses at different ages. There was a significant difference ( $P < 0,01$ ) between all ages when comparing methods of obtaining the ethereal extract by weighing the cartridge or the balloon. Hexane can be used as an alternative solvent to petroleum ether to determine the ethereal extract of tropical forages. The content of the ethereal extract obtained by weighing the cartridge is overestimated and it is not recommended.

**Keywords:** fat; filter material; solvents

### INTRODUÇÃO

A produção animal tem como um dos seus princípios o fornecimento de alimentos e produtos de origem animal para o atendimento das necessidades do homem. O objetivo prático da avaliação de alimentos é aperfeiçoar a sua eficiência de utilização, oferecendo assim uma resposta mais confiável em relação à produção animal e proporcionando retorno financeiro mais adequado ao produtor (BERCHIELLI,2006).

Considerando os custos da análise e o tempo empregado para a extração de lipídeos, nos últimos anos diversas pesquisas são realizadas a fim de encontrar o método mais eficaz para a determinação da fração lipídica nos alimentos e sua composição. Assim, torna-se necessário testar os tipos de solventes utilizados, bem como a pesagem do cartucho ou do balão, onde a pesagem do cartucho já está sendo empregada em vários experimentos para determinação do extrato etéreo de forrageiras tropicais.

Sendo assim o objetivo deste trabalho foi a validação de metodologias para determinação de extrato etéreo em alimentos utilizados na nutrição animal.

## OBJETIVOS

A validação de metodologias para determinação de extrato etéreo em alimentos utilizados na nutrição animal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A avaliação foi realizada em amostras de Capim Elefante (*Pennisetum purpureum schum*) em três idades sendo 30, 45 e 60 dias. Foram avaliados dois tipos de solventes (hexano x éter de petróleo) e duas formas de obtenção do extrato etéreo (cartucho e balão), em arranjo fatorial 2x2, com 10 repetições.

As amostras foram homogeneizadas, em seguida foi realizado a pesagem, pré secagem a 65°C por 72h em estufa com circulação forçada de ar, e a moagem em moinho tipo willey com peneira com crivos a 1 mm, e acondicionado em potes plásticos devidamente identificados para posterior análise. Para confecção dos cartuchos de papel de filtro foi usado papel de filtro tipo 10 com diâmetro de 12,5 cm. Os reagentes utilizados para análise foram puros para análise (PA) para evitar contaminação da amostra.

Para que fosse encontrado o valor do extrato etéreo (EE) através do balão, foi utilizada a metodologia de Silva e Queiroz (2009), utilizando o extrator tipo Soxlet. A temperatura foi controlada para que não ultrapassasse o ponto de ebulição dos solventes, o que ficam em torno de 60°C. Para os valores do EE do cartucho, estes foram pesados antes e depois de realizada a análise, obtendo assim o seu valor por diferença entre os pesos dos cartuchos. Os resultados foram submetidos a análise de variância com auxílio do programa estatístico SAS® (SAS, 2005), e as medias foram comparadas pelo teste F para contrastes ortogonais, a 1% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando o papel filtro como único material filtrante e comparando os solventes hexano e éter de petróleo HC (Hexano + Cartucho) + HB (Hexano + Balão) vs EC (Éter + Cartucho) +EB (Éter + Balão) não houve diferença significativa de resultados ( $p<0,01$ ) entre as idades avaliadas conforme valores descritos na tabela 1.

Tabela 1. Teores de Extrato Etéreo do capim elefante (% da MS) obtido pelo uso de diferentes solventes com diferentes formas de obtenção da gordura.

TRATAMENTOS	IDADE (DIAS)		
	30	45	60
hexano+cartucho	12.45	11.38	12.81
hexano+balão	3.00	3.84	3.41
éter de petróleo+cartucho	12.62	17.02	12.49
éter de petróleo+balão	2.81	2.93	3.24
HC+HB vs EC+EB	0.3873	0.9713	0.458
HC+EC vs HB+EB	<0.001	<0.001	<0.001
CV%	8.50	10.86	4.20

Contraste: HC+HB vs EC+EB = comparação hexano com éter de petróleo, Contraste : HC+EC vs HB+EB = comparação cartucho com o balão.

Ao utilizarmos o hexano como solvente alternativo ao éter de petróleo não foi observado diferença significativa ( $P<0,01$ ) entre as idades para o teor de Extrato etéreo, ou seja, com gramíneas em idades diferentes consegue-se obter um resultado constante. Resultado este também observado por Borges (2009) que ao usar hexano como solvente conseguiram encontrar resultados constantes nos valores de EE.

Comparando os métodos de obtenção do extrato etéreo através da pesagem do cartucho ou do balão (HC+EC vs HB+EB) houve diferença significativa ( $P>0,01$ ) entre todas as idades (Tabela 1) nos teores obtidos. Quando analisado o método tradicional para determinar o extrato etéreo o qual é obtido pela diferença do peso do balão, comparando com o método aqui testado pela diferença do peso do cartucho observam-se valores bem distintos. A obtenção do extrato etéreo pela pesagem do balão apresentou valor médio de 3% sendo este coerente com a literatura, considerando a forragem entre 30 - 60 dias de idade. Valadares Filho et al.; (2006) compilando dados de capim elefante, encontrou valor semelhante ao do presente trabalho.

O valor médio entre tratamentos do extrato etéreo obtido através do cartucho (13,12%) é superestimado em relação aos valores preditos pela literatura. Durante a análise o solvente pode ter carregado outras substâncias, tendo uma volatilização de alguns compostos, desta forma alterando a relação entre o teor de extrato etéreo que é depositado no balão, e o teor que foi retirado do cartucho após a lavagem com o solvente. Segundo Rodrigues (2010), o grupo de substâncias que compõem o extrato etéreo tem na sua formação lipídios e outros compostos intimamente ligados ou associados, como: fosfatídeos, esteróis (colesterol), clorofila, óleos voláteis, etc.

## CONCLUSÃO

O hexano pode ser utilizado como solvente alternativo ao éter de petróleo para determinação do extrato etéreo de forrageiras tropicais. O teor do extrato etéreo obtido pela pesagem do cartucho é superestimado, não sendo recomendado sua utilização.

## APOIO

Ao apoio EDITAL CAPES/FAPITEC/SE N° 08/2013 - Programa de Estímulo a Mobilidade e ao Aumento da Cooperação Acadêmica da Pós-Graduação em Sergipe ? PROMOB.

## REFERÊNCIAS

BERCHIELLI, T.T; PIRES, A.V; OLIVEIRA, S.G. **Nutrição de ruminantes**. Jaboticabal: FUNEP, 2006.

BORGES A. M., PEREIRA J. P.; LUCENA E. M.; Caracterização da farinha de banana verde. **Ciência Tecnologia Alimentos**, Campinas, 29(2): 333-339, abr.-jun. 2009.

RODRIGUES R. C. EMBRAPA: **Métodos de Análises Bromatológicas de Alimentos: Métodos Físicos, Químicos e Bromatológicos**- Documentos 306. Dezembro, 2010.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análises de alimentos: Métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa, MG: Editora UFV, 2005. 235p.

VALADARES FILHO S.C., VALADARES R.F.D., CECON P.R., DETMANN E., PAIXÃO M.L. Valor energético do capim-elefante em diferentes idades de rebrota e estimativa da digestibilidade in vivo da fibra em detergente neutro. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.59, n.3, p.711-718, 2007.



## Correlação do escore de condição corporal, peso corporal, ordem de parto e tipo de parto de cabras saanen<sup>1</sup>

Laiz de Souza Correia<sup>2</sup>; Thalita Polyana Monteiro Araújo<sup>3</sup>; Rodrigo Barbosa Andrade<sup>3</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>4</sup>; Michel do Vale Maciel<sup>5</sup>; Laura Priscila Araújo Amaro Maciel; Larissa Manoely da Silva Gomes<sup>2</sup>; Joelline Rebecca Pimentel Leite de Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Projeto financiado pela FACEPE; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia - UFRPE, Recife, PE.; <sup>3</sup>Doutorando em Zootecnia - PDIZ/UFRPE, Recife, PE.; <sup>4</sup>Professor Titular UFRPE, Recife, PE.; <sup>5</sup>PNPD, DZ, UFRPE, Recife, PE.; <sup>6</sup>Doutora em Zootecnia

**Resumo:** Há grande mudanças fisiológicas nas cabras quando estão em gestação e uma crescente preocupação com o período do parto e pós parto, assim é importante as fêmeas parirem com reserva corporal adequada para mobilizar e atender os requerimentos de energia no período de transição. Objetivou-se neste trabalho avaliar a correlação do escore de condição corporal, o peso corporal e a ordem e o tipo de parto desde a sincronização até parto de cabras leiteiras saanen. O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Pernambuco (DZ-UFRPE), no setor de caprinocultura, em Recife-PE, sendo utilizadas 26 cabras saanen, divididas em primíparas e multíparas. O monitoramento do escore de condição corporal permite criar um plano nutricional, com intuito de diminuir o balanço energético negativo, além de beneficiar a volta a atividade reprodutiva das cabras.

**Palavras-chave:** desempenho; produtividade; reservas energéticas

## Correlation of body condition score, body weight, calving order and calving type of goats saanen

**Abstract:** There are great physiological changes in the goats when they are in gestation and a growing concern with the period of calving and postpartum, so it is important that females until calving, have a suitable body reserves to mobilize and meet energy requirements in the transition period. The objective of this manuscript was to evaluate the correlation of body condition score, body weight and order and type of delivery from synchronization to delivery of Saanen dairy goats. The experiment was conducted at the Department of Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco (DZ-UFRPE), in the goat production sector, in Recife-PE, using 26 Saanen goats, divided into primiparous and multiparous. The monitoring of the body condition score allows the creation of a nutritional plan, in order to reduce the negative energy balance, as well as benefit the return of the reproductive activity of the goats.

**Keywords:** performance; productivity; energy reserves

### INTRODUÇÃO

O sistema de produção de leite está relacionado a condição fisiológica dos animais, influenciada pela nutrição, saúde e bem-estar animal, principalmente quando se utiliza animais de alta produção, crescendo a preocupação com o período transição, devido a ocorrência do balanço energético negativo, pois há grandes mudanças fisiológicas para as fêmeas e por refletir em grandes perdas econômicas. Assim, é importante que os animais leiteiros parirem com adequada reserva corporal para mobilização e atendimento aos requerimentos de energia e proteína durante o início da lactação (Rennó et al., 2006).

Essa reserva pode ser mensurada através do escore de condição corporal (ECC) que é uma técnica subjetiva para avaliar a quantidade de energia metabolizável armazenada na gordura corporal de um animal vivo (Edmonson et al., 1989). Sendo o método mais prático para mensura a condição fisiológica como também o desempenho dos animais e a rentabilidade da atividade leiteira, todavia, quando se fala em ECC ideal para cabras leiteiras são necessárias mais informações. Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi correlacionar o ECC, o peso corporal e a ordem e o tipo de parto desde a sincronização até parto de cabras leiteiras saanen.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, o objetivo do trabalho foi correlacionar o ECC, o peso corporal e a ordem e o tipo de parto desde a sincronização até parto de cabras leiteiras saanen.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal de Pernambuco (DZ-UFRPE), no setor de caprinocultura, em Recife-PE, no período de março a agosto de 2017. Sendo utilizadas 26 cabras saanen.

A pesagem foi realizada mensalmente, desde a sincronização do cio até o dia do parto das cabras, sendo utilizada para a correlação o peso a sincronização e ao parto. A pesagem do leite foi feita diariamente durante os primeiros 15 dias, representando a característica produção de leite. A mensuração do ECC foi feita mensalmente, por um avaliador treinado, por meio de avaliação visual e tátil das reservas corporais em pontos específicos do corpo das cabras, em uma escala de 1 a 5, com subunidades de 0,25 pontos como descrito por Morandfehr & Hervieur (1999). A observação é feita visualmente em pontos específicos do corpo do animal por diferentes ângulos e apalpando-se a região dorsal da coluna vertebral, verificando a quantidade de gordura e músculo encontrada no ângulo formado pelos processos dorsais e transversos, atribuindo-se valores de 1 a 5 em que 1 representa um animal caquético e 5 um animal obeso.

A ordem de parto se refere as cabras múltiparas e primíparas, enquanto o tipo de parto de refere aos partos simples, duplo ou triplo. As análises estatísticas foram realizadas pelo programa SAS (2002) e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5,0% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As correlações entre escore de condição corporal e ordem e tipo de parto são apresentadas na Tabela 01.

**Tabela 01** - Coeficientes de correlação linear entre peso final (PFinal), ordem de parto (OrdemP), escore de condição corporal final (ECCfin), produção de leite (PL), tipo de parto (Tipo P), peso a sincronização (Psinc) e escore condição corporal a sincronização (ECCs) em cabras saanen.

	P.Final	Ordem Parto	ECC final	PL	Tipo Parto	P. sinc	ECCs
P. Final	1	0,394 (0,085)	0,443 (0,050)	0,259 (0,269)	-0,123 (0,605)	0,800 (<0,001)	0,016 (0,945)
Ordem Parto		1	-0,057 (0,810)	0,615 (0,003)	0,228 (0,333)	0,503 (0,023)	-0,239 (0,309)
ECC final			1	0,031 (0,893)	-0,521 (0,018)	0,236 (0,315)	0,169 (0,478)
PL				1	0,097 (0,681)	0,413 (0,071)	-0,137 (0,562)
Tipo Parto					1	-0,155 (0,511)	-0,137 (0,562)
Psinc						1	0,124 (0,600)
ECCs							1

O peso final apresentou correlação positiva com o ECC final, o que significa que à medida que os pesos das cabras aumentam seu ECC também aumentou, assim como houve uma correlação direta do peso a sincronização com o peso final. Alguns autores relatam que a condição corporal influencia o ganho ou perda de peso dos animais e que a recuperação das perdas ocorre mais tardiamente nos animais de baixa condição corporal ao parto (Garnsworthy & Topps, 1982). Viabilizando a utilização do escore corporal como parâmetro para a escolha dos animais que estão aptos a reprodução.

A ordem de parto apresentou correlação de 61% com a produção leite mostrando que as cabras múltiparas não precisam despende a energia consumida na dieta apenas para a manutenção corporal e produção de leite, já as primíparas utilizam a energia para manutenção corporal, produção de leite e crescimento. O mesmo ocorreu com o peso corporal a sincronização e a ordem de parto, as cabras múltiparas entram no processo de sincronização já adultas e por isso sem a necessidade de repartição de energia.

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) de correlação entre o ECC e a produção de leite. Da mesma forma, Rodrigues et al. (2006), em pesquisa com caprinos, não encontraram efeito do ECC ao parto no desempenho produtivo dos animais e nos constituintes do leite.

Houve uma correlação negativa entre o ECC final e o tipo de parto, mostrando que as cabras com partos duplos ou triplos acabam perdendo um pouco mais reservas energéticas para nutrição dos fetos durante a gestação quando comparadas com as primíparas.

## CONCLUSÃO

O monitoramento do escore de condição corporal permite criar um plano nutricional, com intuito de diminuir o balanço energético negativo, além de beneficiar a volta a atividade reprodutiva das cabras.

## REFERÊNCIAS

EDMONSON, A.J.; LEAM, I.J.; WEAVER, L.D.; FARVER, T.; WEBSTER, G. A body condition scoring chart for Holstein dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v.72, n. 1, pag. 68-78, 1989.

GARNSWORTHY, P.C.; TOPPS, J.H. The effect of body condition of dairy cows at calving on their food intake and performance when given complete diets. **Animal Production**, v.35, n.1, p.113-119, 1982.

MORAND-FEHR, P.; HERVIEU, J. Apprécier l'état corporel des chèvres: Intérêt et méthode. **Reussir La Chevre**, n.231, p.22-34, 1999.

RENNÓ, F.P.; PEREIRA, J.C.; SANTOS, A.D.F.; ALVES, N.G.; TORRES, C.A.A.; RENNO, L.A.; BALBINOT, P.Z. Efeito da condição corporal ao parto sobre a produção e composição do leite, curva de lactação e mobilização de reservas corporais em vacas Holandesas primíparas e múltiparas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.58, n.2, p.220-233, 2006.

RODRIGUES, C.A.F.; RODRIGUES, M.T.; BRANCO, R.H.; QUEIROZ, A.C. de.; ARAUJO, C. V. de. Influência da condição corporal e da concentração de energia nas dietas no periparto sobre a performance de cabras em lactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1560-1567, 2006.



## Uso de óleo de algodão na ração concentrada de ovinos: consumo de matéria seca e desempenho e características de carcaça

Marcus Roberto Góes Ferreira Costa<sup>1</sup>; Débora Ysis Riberio Barbosa<sup>1</sup>; José Lopes Viana Neto<sup>1</sup>; Joaquim Batista de Oliveira Neto<sup>2</sup>; Carlos Sérgio Teixeira Rocha<sup>1</sup>; Alexson Reis Menezes dos Santos<sup>1</sup>; Werner Aguiar Gomes do Vale<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Crato; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, campus Crateús

**Resumo:** Foi avaliado o uso do óleo de algodão na ração concentrada de ovinos machos e fêmeas sobre o consumo de matéria seca, desempenho e características de carcaça. O óleo foi adicionado na porcentagem de 10% da ração concentrada, a qual era constituída a base de milho em grão moído, farelo de soja e núcleo mineral vitamínico. Juntamente com a ração concertada foi fornecido capim elefante in natura picado no cocho. Utilizou-se vinte ovinos com idade média de 90 dias, sendo 10 (dez) machos e 10 (dez) fêmeas, divididos em dois grupos. Um grupo recebeu o tratamento sem óleo de algodão e outro a ração concentrada contendo óleo de algodão, distribuídos em um delineamento experimental tipo fatorial 2 x 2, sendo os fatores sexo (macho ou fêmea) e tipo de concentrado (sem óleo ou com óleo), com cinco repetições. Os animais foram alocados em baias individuais equipadas com cocho e bebedouro. Quando a média de peso do grupo dos animais atingiu 30 kg, todos os animais do referido grupo foram abatidos e avaliado as características de carcaça. Além das avaliações pós morte foi avaliado o consumo da matéria seca e ganho em peso médio diário. Para a avaliação do consumo da matéria seca o alimento fornecido foi pesado e após o período de 24 horas foi quantificado o peso das sobras no cocho, sendo retiradas amostras do fornecido e das sobras durante o período experimental. Para a avaliação do ganho em peso médio diário os animais foram pesados quinzenalmente até o final do experimento. Para as características de carcaça foram avaliados o peso de corpo vazio, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e perca por resfriamento. Para o consumo de matéria seca os animais que receberam óleo de algodão apresentaram superioridade, da mesma forma que os machos, com valores médios de 1.356,76 e 1.223,67 g/dia, respectivamente. O ganho em peso foi maior para os animais que não receberam óleo de algodão e os machos também foram superiores às fêmeas, com valores médios de 175,76 e 212,11 g/dia. As características de carcaça apresentaram-se superior para os animais que receberam óleo de algodão. De acordo com os resultados obtidos nesta pesquisa o óleo de algodão apresentou-se como um ingrediente viável para ser utilizado na ração concentrada para ovinos.

**Palavras-chave:** confinamento; lipídeos; nutrição de ruminantes

## Use of cottonseed oil in the concentrated ration of sheeps: dry matter intake and performance and carcass characteristics

**Abstract:** The use of cottonseed oil in the concentrate ration of male and female sheep on dry matter intake, performance and carcass characteristics was evaluated. The oil was added in the percentage of 10% of the concentrated ration, which was based on milled corn, soybean meal and mineral vitamin nucleus. Along with the concerted diet was provided elephant grass in natura chopped in the trough. Twenty sheep with mean age of 90 days were used, being 10 (ten) males and 10 (ten) females, divided into two groups. One group received the treatment without oil of cotton and another the concentrated feed containing cotton oil, distributed in a 2 x 2 factorial experimental design, being the factors sex (male or female) and type of concentrate (without oil or oil), with five replicates. The animals were allocated in individual bays equipped with trough and drinking fountain. When the mean weight of the group of animals reached 30 kg, all the animals in that group were slaughtered and the carcass characteristics evaluated. In addition to the postmortem evaluations, the dry matter intake and the daily average weight gain were evaluated. For the evaluation of the dry matter intake, the food supplied was weighed and after the 24 hour period the weight of the leftovers in the trough was quantified and samples of the supply and leftovers were taken during the experimental period. For the evaluation of the gain in average daily weight the animals were weighed biweekly until the end of the experiment. For carcass traits, empty body weight, warm carcass yield, cold carcass yield and perch per cooling were evaluated. For the dry matter consumption, the animals that received cotton oil presented superiority, in the same way as the males, with average values of 1,356.76 and 1,223.67 g / day, respectively. The gain in weight was higher for the animals that did not receive cotton oil and the males were also superior to the females, with average values of 175.76 and 212.11 g / day. The carcass characteristics were superior for the animals that received cotton oil. According to the results obtained in this research the cotton oil presented as a viable ingredient to be used in the concentrated feed for sheep.

**Keywords:** confinement; lipids; ruminant nutrition

## INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade pecuária de grande relevância econômica e social para a região do nordeste brasileiro. Por se tratar de animais de pequeno porte, sua criação pode ser feita tanto em propriedades rurais de grande extensão de terra como em pequenas propriedades rurais de mão-de-obra com base familiar.

Independentemente do tipo de propriedade rural em que a criação de ovinos é explorada, o mercado para os produtos desta atividade é cada vez maior, pois a carne é amplamente apreciada pelos brasileiros praticamente em todo território nacional, o que torna a ovinocultura uma atividade economicamente atrativa.

Mas juntamente com a demanda cresce também a exigência do mercado consumidor, o que direciona os produtores de carne de ovinos a buscar ferramentas tecnológicas que visem a melhoria do produto final. Uma destas ferramentas é o confinamento dos animais jovens que serão destinados para o abate.

A prática de confinamento permite ao produtor otimizar os recursos das propriedades ao mesmo tempo em que imprime aos animais jovens uma precocidade no ganho de peso corporal, fazendo com que estes cheguem ao peso de abate mais rapidamente, colocando no mercado uma carne com melhores características organolépticas. Para o confinamento apresentar viabilidade financeira é necessário que o produtor fique atento ao correto manejo nutricional e alimentar dos animais.

Com relação ao manejo nutricional é preciso que os pecuaristas façam uso de um volumoso de qualidade, para que os pequenos ruminantes possam extrair o máximo de nutrientes, principalmente proteína e energia, das forrageiras, seja in natura ou conservada na forma de feno ou silagem. Mas para que os animais possam expressar a precocidade no ganho de peso é preciso o fornecimento de uma ração concentrada à base de farelos e grãos, o que pode elevar os custos de produção caso não haja um correto balanceamento nutricional.

Buscando controlar o aumento nos investimentos em alimentos para os animais em confinamento, é comum pesquisas que investigam a inclusão de ingredientes não convencionais nas dietas de animais ruminantes, como é o caso de óleos vegetais. Esta prática é bem comum quando da formulação de rações concentradas para aves e suínos, já para ovinos é preciso atentar para os efeitos maléficos sobre os microrganismos ruminais, principalmente as bactérias Gram positivas.

## OBJETIVOS

Avaliar a utilização do óleo de algodão na ração concentrada de ovinos machos e fêmeas em crescimento sobre o consumo de matéria seca, ganho de peso médio diário e características de carcaça.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida no setor de ovino e caprino do IFCE, campus Crato, no município de Crato, Ceará. Foram utilizados vinte ovinos sem padrão racial definido com idade média de três meses, sendo dez machos e dez fêmeas. Os animais foram alocados em baias individuais providas de cochos e bebedouros e receberam rações totais compostas por capim elefante in natura picado e ração concentrada a base de milho em grão moído, farelo de soja e núcleo mineral-vitamínico, ureia e NaCl.0

Utilizou-se as recomendações do NRC (2007) para formulação das rações para promover ganho de 200 g/dia de forma a se ter quatro rações concentradas, concentrado 1 para fêmeas – sem óleo, concentrado 2 para fêmeas – com óleo de algodão, concentrado 3 para machos – sem óleo e concentrado 4 – com óleo de algodão, apresentando-se isoproteicas e isoenergéticas, para isso as rações sem óleo serão fornecidas junto com capim elefante na proporção 40% de concentrado e 60% de volumoso. Para os concentrados com óleo estes terão a inclusão de ureia para balanceamento da proteína e serão fornecidos na proporção de 30% de concentrado e 70% de volumoso.

Os animais foram alimentados individualmente ad libitum duas vezes ao dia (às 8h e às 16h), permitindo 10% de sobras. O delineamento experimental utilizado foi o de fatorial 2 x 2 com cinco repetições.

Para a determinação do consumo de matéria seca o alimento fornecido e as sobras de cada animal foram pesados e amostrados diariamente, em seguida, congelados para posteriores análises. Em seguida as amostras foram levadas para o laboratório de biologia do IFCE campus Crato para determinação do teor de matéria seca do fornecido e das sobras. O ganho de peso médio diário foi obtido por meio das pesagens dos animais a cada 15 dias até o abate dos animais.

Para as avaliações pós morte os animais foram abatidos quando o peso corporal médio do tratamento atingir 30 kg. Antes do abate, foi determinado o peso corporal ao jejum (PCj) como sendo o PC após um jejum de sólidos e de líquidos de 18 horas.

O trato gastrointestinal foi pesado cheio, em seguida, esvaziado, lavado e posto para secar à sombra. Após a secagem, todo o trato gastrointestinal foi novamente pesado, juntamente com os demais componentes do corpo (carcaça quente, cabeça, pele, patas e cauda). Os órgãos internos (fígado, coração, pulmões + traqueia + língua + esôfago, bexiga, rins, trato reprodutivo e baço), o trato gastrointestinal cheio e vazio, e gorduras (omental, mesentérica, perirenal e gordura do coração) foram pesados separadamente. O peso

de corpo vazio (PCVZ) foi calculado como sendo PC<sub>j</sub>, subtraído o peso do conteúdo do trato gastrointestinal. Todas as carcaças foram pesadas quentes, após lavagem, e, em seguida, resfriadas (-4°C) durante, aproximadamente, 24 horas. Após o resfriamento, as carcaças foram novamente.

As análises estatísticas foram feitas usando o procedimento GLM do Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas - SAEG (UFV, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos para as variáveis avaliadas estão apresentados na Tabela 1, onde pode-se observar que o concentrado contendo óleo de algodão proporcionou um maior consumo de matéria seca (1356,76 g/dia) da mesma forma que proporcionou maiores pesos para as características de carcaça avaliadas.

O parâmetro de desempenho não acompanhou o mesmo comportamento observado para o consumo de matéria seca, tendo os animais alimentados com ração concentrada contendo óleo de algodão apresentaram menor ganho em peso médio diário.

MENDES NETO et al. (1998) comentaram que normalmente, nos confinamentos, os maiores ganhos de peso são obtidos em função de um maior consumo. A diferença verificada entre os tratamentos pode ser explicada pela redução da digestibilidade da matéria seca em virtude da adição de uma fonte de lipídeo, o poderá ter proporcionado um efeito tóxico sobre as bactérias do rúmen.

Quando comparados as classes sexuais os machos apresentaram melhores resultados para todos os parâmetros analisados, com exceção para perda por resfriamento, que não diferiu entre os tratamentos (P>0,05).

Vale ressaltar que as dietas foram formuladas buscando alcançar um ganho diário de 200g dia<sup>-1</sup>, segundo o NRC (2007), resultado obtido para o grupo dos machos, mostrando que mesmo com uma possível redução na digestibilidade da fibra forrageira por conta da adição do óleo de algodão, os animais machos tiveram a capacidade de aproveitar bem os nutrientes.

Tabela 1 - Médias, erro padrão, significância (P-valor) e coeficientes de variação para o consumo de matéria seca, desempenho e características de carcaça de ovinos machos e fêmeas recebendo óleo de algodão na ração concentrada.

Variáveis	Concentrados		Sexo		Média	EP	P	CV
	Com Óleo	Sem Óleo	Macho	Fêmea				
CMS	1356,76a	803,59b	1223,67A	936,68B	1080,17	37,31	0,001	14,28
GMD	167,81b	175,76a	212,11A	131,46B	171,78	13,18	<0,05	35,27
PC	37,25a	30,87b	37,35A	30,77B	34,06	0,97	0,004	12,70
PC <sub>j</sub>	34,84a	29,37b	35,14A	29,07B	32,10	0,92	0,008	12,73
PCVZ	29,46a	23,24b	28,93A	23,77B	26,35	0,82	0,001	13,52
PCrQ	16,95a	13,26b	16,75A	13,46B	15,10	0,50	0,002	14,76
PCrF	16,66a	13,08b	16,55A	13,19B	14,87	0,50	0,002	14,92
Perda Resfriamento	0,236	0,293	0,180	0,202	0,271	0,345	0,114	63,92

## CONCLUSÃO

O óleo de algodão apresenta-se como uma boa opção de ingrediente energético a ser utilizado em rações concentrada para ovinos em crescimento.

## APOIO

IFCE campus Crato por financiamento da pesquisa através do Edital 03/2016 - Programa de Apoio à Produtividade em Pesquisa (ProAPP/IFCE-campus Crato).

## REFERÊNCIAS

UNIVERSIDADE FEDERAL DE VIÇOSA. Sistema de análises estatísticas e genética-SAEG. Viçosa, 1995.

MENDES NETO, J. et al. Uso da cana-de-açúcar na terminação de ovinos. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu-SP. Anais... Botucatu: SBZ, 1998. V.1, p.461-463.

NRC - **National Research Council**, 2007. Nutrient requirements of small ruminants. Washington, D. C.: National Academy Press. 362p.



### Utilização de medidas biométricas em estudo comparativo entre cordeiros das raças Morada Nova e Santa Inês

Mario Cristiano de Almeida Santos<sup>1</sup>; Luiza Renata Elvas Mangueira<sup>1</sup>; Julia Morgana Vieira Dada<sup>1</sup>; Amaury Nogueira de Oliveira<sup>1</sup>; Liara da Silva Assis<sup>1</sup>; Jackeline Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Janicélia Alves da Silva<sup>1</sup>; Fernanda Patricia Gottardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí - UFPI

**Resumo:** Objetivou-se comparar as medidas biométricas de cordeiros das raças Morada Nova e Santa Inês em fase de crescimento. Foram utilizados cordeiros de ambos os sexos, sendo 10 Santa Inês e 6 Morada Nova. Medidas morfométricas foram aferidas mensalmente aos 56, 77 (desmame) e 105 dias. Observou-se que aos 56 dias de vida cordeiros Santa Inês obtiveram algumas medidas maiores ( $p < 0,05$ ) do que cordeiros Morada Nova, no entanto, aos 77 e 105 dias de vida as medidas foram semelhantes ( $p > 0,05$ ) entre as raças. Apesar da origem genética diferentes dessas duas raças, a similaridade nas medidas morfométricas evidenciaram que ambas as raças possuem mesmo desempenho produtivo para abate realizado a partir de 105 dias de vida.

**Palavras-chave:** abate; desmame; medidas biometricas

### Comparative study of the biometric measurements of Morada Nova and Santa Inês lambs

**Abstract:** The aim was to compare the biometric measurements of Morada Nova and Santa Inês lambs in the growing phase. Lambs of both sexes were used, being 10 Santa Inês and 6 Morada Nova. Morphometric measurements were measured monthly at 56, 77 (weaning) and 105 days. It was observed that at 56 days of age Santa Inês lambs obtained some larger measures ( $p < 0,05$ ) than Morada Nova lambs; however, at 77 and 105 days of life the measurements were similar ( $p > 0,05$ ) between the breeds. Despite the different genetic origin of these two breeds, the similarity in the morphometric measurements showed that both breeds have the same productive performance for slaughter carried out from 105 days of life.

**Keywords:** about; weed; biometric measures

#### INTRODUÇÃO

A ovinocultura é uma atividade socioeconômica de grande importância que vem ganhando cada vez mais espaço no mercado consumidor. Concentrando aproximadamente 57% do rebanho de ovinos, a região semi-árida do nordeste brasileiro explora carne, leite, pele, lã e derivados tanto para a comercialização quanto para a subsistência.

Dentre as raças criadas no país, destacamos a Santa Inês e Morada Nova. A raça Santa Inês é considerada nativa, deslanada e é resultado do cruzamento das raças Somalis, Bergamácia, Morada Nova e outros animais sem raça definida. Tolerância ao calor, boa adaptabilidade, maior velocidade de crescimento (CASTRO, et al., 2012), boa produção de leite para a criação dos cordeiros, grande porte e baixa taxa de partos duplos. A raça Morada Nova também deslanada é resultado do cruzamento da raça bordaleiro de Portugal. São animais de pequeno porte, bem adaptáveis às condições climáticas, possuem menor velocidade de crescimento e taxa relevante de partos duplos (FERNANDES et al., 2001).

O estudo de medidas biométricas é essencial para a avaliação do animal no que se refere à aptidão, conformação e porte, assim, a biometria contribui tendo papel importante no seu desempenho acerca do rendimento de carcaça bem como capacidade digestória e respiratória (WOMMER et al., 2014).

#### OBJETIVOS

Dessa forma, este trabalho tem como objetivo avaliar o desenvolvimento de cordeiros das raças Santa Inês e Morada Nova, utilizando a biometria na comparação das medidas entre as duas raças, para avaliar diferenças quanto a produtividade quando criadas sob as mesmas condições.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Unidade de Pesquisa em Pequenos Ruminantes do Colégio Técnico de Bom Jesus, localizado no Campus Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí, localizada no município de Bom Jesus – PI. Foram utilizados 16 cordeiros de ambos os sexos, sendo 10 Santa Inês (SI) e 6 Morada Nova (MN), todos oriundos de inseminação artificial utilizando-se sêmen de reprodutores e matrizes das respectivas raças. Durante gestação e lactação as ovelhas eram mantidas durante o dia em pastagem *Andropogon gayanus* e a noite eram confinadas em baía coletiva onde ficava disponível suplementação concentrada a base de 75% de farelo de milho e 20% de farelo de soja. Os cordeiros permaneceram com as ovelhas do nascimento ao desmame, o qual foi realizado aos 77 dias de vida, após desmame os cordeiros foram mantidos com silagem e a mesma suplementação concentrada disponível para as ovelhas.

As medidas biométricas (altura da cernelha, altura da garupa, comprimento corporal circunferência torácica, largura do peito, largura da garupa, ângulo do peito, ângulo da garupa, comprimento do pernil, largura do pernil, circunferência do pernil) foram aferidas aos 56, 77 e 105 dias de vida, conforme adaptação sugerida por Araújo Filho et al, (2007). As medidas foram realizadas com uma fita métrica de 1 m, um compasso de madeira e um transferidor de 360°, dessa forma, foram registradas em centímetros e graus para os ângulos.

Os dados foram comparados entre MN e SI aos 56, 77 e 105 dias de vida, os quais foram analisados pelo teste de Tukey pelo programa estatístico SAS-9.1, considerando 5% como nível de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aos 56 dias de idade, algumas medidas morfométricas apresentaram diferenças entre as raças ( $p < 0,05$ ), como: altura da cernelha, comprimento corporal, comprimento do pernil, circunferência torácica, largura do peito, largura da garupa e ângulo do peito ( $p < 0,05$ ; Tabela 1), sendo que todas essas medidas foram maiores em cordeiros Santa Inês.

Tabela 1. Medidas biométricas de cordeiros Morada Nova (MN) e Santa Inês (SI) aos 56, 77 e 105 dias de vida.

MEDIDAS	Grupo	77 DIAS		
	Genético	56 DIAS	Desmame	105 DIAS
Altura	MN	38,8*	47,7	50,2
	SI	46,6*	50,4	51,0
Cernelha	MN	40,6	51,0	52,0
	SI	44,1	52,0	52,2
Garupa	MN	34,6*	42,4	45,5
	SI	41,1*	45,1	45,4
Comprimento	MN	18,3 *	26,0	28,2
	SI	24,2*	26,1	29,5
Pernil	MN	40,2*	49,5	51,1
	SI	46,7*	50,3	56,7
Circunferência	MN	20,3	25,6	29,5
	SI	22,7	26,0	28,2
Torácica	MN	9,8*	12,0	13,7
	SI	11,9*	12,0	17,2
Largura	MN	10,1*	11,8	14,5
	SI	12,3*	12,9	14,4
Garupa	MN	12,1	13,5	17,5
	SI	15,0	15,0	17,3
Pernil	MN	22,3*	22,7*	32,5
	SI	27,3*	27,7*	33,9
Ângulo	MN	22,3*	22,7*	32,5
	SI	27,3*	27,7*	33,9
Peito	MN	22,3*	22,7*	32,5
	SI	27,3*	27,7*	33,9

Ângulo	MN	21,2	22,7	32,0
	Garupa	SI	24,0	27,1

\* Diferença da medida entre as raças (Tukey,  $p < 0,05$ ).

Ovinos da raça Santa Inês serem animais de maior porte do que ovinos da raça Morada Nova, fato explicado pela heterozidade da raça Santa Inês com origem de 4 grupos genéticos, enquanto ovinos Morada Nova serem um grupo genético sem heterozidade (KORITIAKI et al., 2012).

Aos 77 dias de idade, quando os cordeiros foram desmamados, as medidas aferidas encontravam-se iguais ( $p > 0,05$ ) entre as raças, exceto a medida de ângulo do peito, para a qual os cordeiros Santa Inês ainda apresentavam maiores medidas ( $p < 0,05$ ) do que os cordeiros Morada Nova (Tabela 1). O ângulo do peito representa, uma maior deposição de carne de qualidade (ARAÚJO FILHO et al., 2007), o que poderia indicar uma maior produtividade da raça SI. No entanto, o aumento do ângulo do peito entre os 56 e 77 dias foi de apenas 0,5 cm., o que impede de afirmar que os cordeiros SI tiveram um maior crescimento do que cordeiros MN por esses dados.

No entanto, aos 105 dias de idade, obtiveram-se dados de todas as medidas morfométrica realizadas semelhantes entre as duas raças ( $p > 0,05$ ). De acordo com as características de ambas as raças é de se esperar que cordeiros Santa Inês tenham superioridade em suas medidas morfométricas quando comparadas às medidas de cordeiros Morada Nova, porém, apesar de sua heterozidade materna ser simples (KORITIAKI, N. A., et al., 2012).

Dessa forma, segundo os dados obtidos, constatou-se que o desenvolvimento de cordeiros da raça Morada Nova apesar de menor de início, pode ser tão eficiente na produtividade de carcaça, quanto o desenvolvimento de cordeiros oriundos de matrizes Santa Inês. Esses dados comprovam a viabilidade de criação de rebanhos Morada Nova pois evidenciaram um similar desempenho quando comparados com cordeiros advindos de matrizes da raça Santa Inês.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se a partir deste experimento que apesar de as raças apresentarem grupos genéticos diferentes, sua similaridade nas medidas morfométricas evidenciaram que ambas as raças possuem mesmo desempenho produtivo para abate realizado a partir de 105 dias de vida.

## APOIO

Colégio Técnico de Bom Jesus - CTBJ

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J.T.; COSTA, R.G.; FRAGA, A.B.; SOUSA, W.H.; GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A.S.M.; CUNHA, M.G.G. Efeito da dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. *Revista Brasileira de Produção Animal*, v.8, n.4, p. 394-404, 2007.

CASTRO, F.A.B.; RIBEIRO, E.L.; KORITIAKI, N.A.; MIZUBUTI, I.Y. SILVA, L.D.F.; PEREIRA, E.S.; PINTO, A.P.; CONSTANTINO, C.; FERNANDES JUNIOR, F. Desempenho de cordeiros Santa Inês do nascimento ao desmame filhos de ovelhas alimentadas com diferentes níveis de energia, *Semina: Ciências Agrárias, Londrina*, v. 33, suplemento 2, p. 3379-3388, 2012.

FERNANDES, A.A.O.; BUCHANAN, D.; SELAIVE-VILLAROEEL, A.B. Avaliação dos fatores ambientais no desenvolvimento corporal de cordeiros desmamados da raça Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 30, n. 5, p. 1460-1465, 2001.

KORITIAKI, N.A.; RIBEIRO, E.L.A.; SCERBO, D.C.; MIZUBUTI, I.Y.; SILVA, L.D.F.; BARBOSA, M.A.A.F.; SOUZA, C.L.; PAIVA, F.H.P. Fatores que afetam o desempenho de cordeiros Santa Inês puros e cruzados do nascimento ao desmame. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, Salvador, v. 13, n. 1, p. 258-270, 2012.

WOMMER, T.P.; PIRES, C.C.; GALVANI, D.B.; HASTENPFLUG, M.; BOLZAN, A.M.S.; LOPES, J.F.; GRIEBLER, L.; CARVALHO, S. Características da carcaça e dos componentes não carcaça de cordeiros oriundos de parto simples ou duplo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.66, n.2, p.602-608, 2014.



## Custo anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

Mário Alves Barbosa Júnior; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>2</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>2</sup>; Thiago Pereira Motta<sup>2</sup>; George Abreu Filho<sup>2</sup>; Maurílio Souza dos Santos<sup>2</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>2</sup>; Pablo Teixeira Viana<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí (UESPI), Av. Joaquina Nogueira, S/N, Aeroporto, Corrente, Piauí; <sup>8</sup>Professor da Faculdade de Guanambi, Rua Vasco da Gama nº 317 Guanambi/BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar Custo anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta. O trabalho foi realizado em duas etapas: 1) realização do experimento estudando o efeito do nível de oferta da dieta em cordeiros confinados, no Setor de Caprinovinocultura no Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros da Universidade Estadual do Piauí, localizada em Corrente-PI; e 2) elaboração de projeto com quantitativo de 100 cordeiros por sistema nutricional para a análise econômica. Utilizou-se 50 animais característico da região, sendo ovinos machos castrados, mestiços de raça Santa Inês com estrutura corporal pequena e  $20 \pm 4,38$  kg de peso corporal e  $150 \pm 10,4$  dias de idade, totalizando 50 repetições, sendo cada animal uma unidade experimental, utilizando o delineamento inteiramente ao acaso. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade por meio do programa computacional Statistical Analysis System (versão 9.1). Não foi observado efeito estatístico na variável assistência técnica ( $P > 0,05$ ), possivelmente devido à diária do técnico que foi remunerado em função dos números de cordeiros desmamados por assistência, os sistemas produtivos apresentaram os mesmos números de animais, dessa forma ausência de estatística. Assim como a assistência técnica o bate dos animais também não apresentou diferença estatística ( $P > 0,05$ ), isso porque a cobrança do valor de R\$ 40,00 por animal abatido, totalizou um valor de R\$ 4.000,00 por sistema. Alimentação de cordeiros à vontade mostra ser viável economicamente, pois com o decréscimo dos níveis da dieta aumenta o tem de confinamento aumentando também o gasto com ração e consequentemente diminuído os lucros das empresas rurais, dessa forma recomenda o fornecimento da dieta à vontade.

**Palavras-chave:** custo; economia; lucratividade

## Annual cost of lamb production in feedlot fed with diet supply levels

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the annual cost of the production of feedlot lambs fed with diet supply levels. The work was carried out in two stages: 1) the experiment was carried out to study the effect of diet supply level on confined lambs in the Caprinovinocultura Sector in the Jesualdo Cavalcanti Barros Campus of the State University of Piauí, located in Corrente-PI; and 2) elaboration of a project with a quantitative of 100 lambs per nutritional system for economic analysis. Fifty animals of the region were used, being castrated male sheep, Santa Inês crossbreds with small body structure and  $20 \pm 4.38$  kg of body weight and  $150 \pm 10.4$  days of age, totaling 50 replicates, with each animal an experimental unit, using a completely randomized design. The results were submitted to analysis of variance and regression to 0.05 of probability by means of the Statistical Analysis System (version 9.1). No statistical effect was observed in the technical assistance variable ( $P > 0.05$ ), possibly due to the daily of the technician who was remunerated according to the number of lambs weaned for assistance, the production systems presented the same numbers of animals, statistic. As well as technical assistance, the batting of the animals also did not present a statistical difference ( $P > 0.05$ ), because the collection of the value of R \$ 40.00 per slaughtered animal, totaled a value of R \$ 4,000.00 per system. Feeding lambs at will proves to be economically viable, as with the decrease of diet levels, it increases the amount of confinement, also increasing the expense with ration and consequently diminishing the profits of the rural companies, thus recommending the supply of the diet at will.

**Keywords:** breakeven; cost; economy

### INTRODUÇÃO

O Nordeste brasileiro destaca-se por ser uma região com grande aptidão para a exploração de ovinos, sendo esta atividade considerada como primordial no suprimento alimentar e na geração de renda. O confinamento vem sendo considerado como uma alternativa viável para esse tipo de exploração, por permitir a intensificação da produção animal associada à redução do tempo para produzir carcaça com qualidade exigida pelo mercado consumidor e, consequentemente, acelerar o retorno do capital aplicado (BARROS et al., 2015).

Isso ocorre por serem animais menores de ciclo de vida curto, onde pode ser observada produtividade com pouco recurso, e com a técnica de aumento de produção pode resultar em um aumento de produtividade em menor tempo, quando comparado com bovinocultura. Objetivou-se avaliar custo anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar custo anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

## MATERIAIS E MÉTODOS

trabalho foi realizado em duas etapas: 1) realização do experimento estudando o efeito do nível de oferta da dieta em cordeiros confinados, no Setor de Caprinovinocultura no Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros da Universidade Estadual do Piauí, localizada em Corrente-PI; e 2) elaboração de projeto com quantitativo de 100 cordeiros por sistema nutricional para a análise econômica. Utilizou-se 50 animais característico da região, sendo ovinos machos castrados, mestiços de raça Santa Inês com estrutura corporal pequena e  $20 \pm 4,38$  kg de peso corporal e  $150 \pm 10,4$  dias de idade, totalizando 50 repetições, sendo cada animal uma unidade experimental, utilizando o delineamento inteiramente ao acaso. Os tratamentos foram: OF100 – animais recebendo dieta *ad libitum*; OF95 - animais recebendo 95% da dieta do OF100; OF90 - animais recebendo 90% da dieta do OF100; OF85 - animais recebendo 85% da dieta do OF100; OF80 - animais recebendo 80% da dieta do OF100, sendo que o tratamento de fornecimento *ad libitum* (OF100) foi mantido uma oferta da dieta para promover sobras de aproximadamente 10% para garantir o consumo máximo. O experimento compreendeu o período inicial até o abate (25 kg de peso corporal), que é o ponto de acabamento de carcaça deste padrão de animal (estrutura pequena), com ganho de peso de 12 kg no período experimental. Com todos os itens que compõem o custo de produção de ovinos, elaborou-se uma planilha com divisão dos custos em: variável, operacional efetivo, operacional total, fixo e total de produção. Como custo fixo considerou-se aquele que não variou conforme o nível de produção, e variável, o oposto. Calculou-se o custo de produção de carcaça por kg pela divisão do custo total de produção pela quantidade de carcaça produzida. A margem por kg de cordeiro para abate ou de carcaça foi obtida ao subtrair do valor de receita total o custo total por kg de cordeiro para abate ou carcaça e esse valor foi dividido pela quantidade produzida. O fluxo de caixa foi realizado deduzindo-se da receita a despesa (custo variável e mão-de-obra) e resultou no saldo nominal, que foi corrigido ano a ano por meio da taxa de juros de 6% ao ano para gerar o saldo real. No ano 1, somou-se o valor total do investimento à despesa; e no ano 10, esse valor corrigido entrou no cálculo como receita. A correção para benfeitorias, máquinas e equipamentos foi obtida pelo cálculo: valor inicial – (10 anos  $\times$  depreciação anual), que representa o valor dos bens decorridos dez anos. Para a terra considerou-se como valor final o valor inicial. Considerou-se esse fluxo de caixa do período de dez anos para cálculo do valor presente líquido (VPL) e taxa interna de retorno (TIR). As receitas da atividade foram compostas pela venda de cordeiro para abate ou de carne congelada, embalada e inspecionada. O ponto de equilíbrio foi calculado pela divisão do custo variável total pela receita bruta multiplicada por 100, e definiu o percentual da receita bruta a partir do qual começa o lucro. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade por meio do programa computacional Statistical Analysis System (versão 9.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O custo com aquisição de animais não apresentou diferença significativa ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1), tendo em vista que foram comprados por preço similar em relação ao peso corporal inicial. Os custos com alimentação apresentaram diferença estatística ( $P < 0,05$ ), com a diminuição dos níveis aumentou-se o custo com alimentação, os animais para atingir o peso de abate necessitaram de mais dias em confinamento até alcançar o peso final. Nesse contexto é melhor deixar o animal selecionar à vontade que aumentar o tempo de confinamento. Observa-se que a cada unidade de diminuição no nível de oferta há um aumento de R\$ 245,14 no custo com alimentação. Isso implica que a diminuição a cada cinco unidades a um aumento de R\$ 1.225,70 e a diferença em percentagem do OF100 para o OF85 é de aproximadamente 88% a mais em relação ao OF100. A rentabilidade das empresas rurais está diretamente relacionada com a eficiência da produção (OBEIDATA et al., 2016). A maior parte do custo de produção da carne vermelha está relacionada com a alimentação (AWAWDEH, 2011).

Tabela 1. Custo anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta

Item	Nível de oferta da dieta					<sup>1</sup> CV (%)	<sup>2</sup> ER	R <sup>2</sup>
	OF100	OF95	OF90	OF85	OF80			
Aquisição dos animais (R\$/ano)	43.200,00	43.200,0	43.200,0	43.200,0	43.200,0	---	3	
Alimentação (R\$/ano)	5.551,56	8.034,00	9.388,85	10.454,4	9.205,59	55,46	4	0,68
Sanidade (R\$/ano)	547,50	401,50	332,05	285,16	265,14	52,92	5	0,89
Energia elétrica (R\$/ano)	1.460,00	1.070,67	885,46	760,42	750,54	52,92	6	0,86
Conservação e reparos das benfeitorias (R\$/ano)	710,00	710,00	710,00	710,00	710,00	---	7	---
Conservação e reparo de máquinas e equipamentos (R\$/ano)	875,00	875,00	875,00	875,00	875,00	---	8	---
Juros sobre capital de giro (R\$/ano)	2.291,98	2.361,19	2.401,02	2.434,26	2.382,11	6,68	9	---
Despesas gerais (R\$/ano)	607,90	628,33	639,79	649,13	635,97	6,77	10	---
Custo variável total (R\$/ano)	62.963,32	64.714,2	65.721,2	66.561,7	65.244,8	6,16	11	---

Depreciação de benfeitorias (R\$/ano)	1.616,67	1.616,67	1.616,67	1.616,67	1.616,67	---	12	---
Depreciação de máquinas e equipamentos (R\$/ano)	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	1.050,00	---	13	---
Custo operacional total (R\$/ano)	65.629,99	67.380,9	68.387,8	69.228,3	67.911,5	5,92	14	---

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>2</sup>Equação de regressão; <sup>3</sup> $\hat{Y} = 43.200,00$ ; <sup>4</sup> $\hat{Y} = 972,84x + 5608,3$ ; <sup>5</sup> $\hat{Y} = -68,106x + 570,59$ ; <sup>6</sup> $\hat{Y} = -172,92x + 1504,2$ ; <sup>7</sup> $\hat{Y} = 710,00$ ; <sup>8</sup> $\hat{Y} = 875,00$ ; <sup>9</sup> $\hat{Y} = 2.374,11$ ; <sup>10</sup> $\hat{Y} = 635,97$ ; <sup>11</sup> $\hat{Y} = 65.041,04$ ; <sup>12</sup> $\hat{Y} = 1.616,67$ ; <sup>13</sup> $\hat{Y} = 1.050,00$ ; <sup>14</sup> $\hat{Y} = 67.707,70$

As variáveis analisadas, como sanidade, energia elétrica apresentaram maior valor para a OF100, isso ocorre devido os cálculos dessas variáveis ser relacionados à produção, quanto maior a produção maior os gastos com sanidade e energia elétrica.

O custo com conservação e reparos das benfeitorias, conservação e reparo de máquinas e equipamentos, depreciação de benfeitorias, depreciação de máquinas e equipamentos não apresentou diferença estatística ( $P > 0,05$ ). Essa ausência de estatística nas variáveis, conservação e reparos das benfeitorias e conservação e reparos de máquinas e equipamentos, podem ser justificados em função de o cálculo ser realizados considerando 2% do valor de cada benfeitoria por ano para todos os sistemas de produção.

A ausência de efeito significativo no custo operacional total provavelmente é devido ao fato ocorrer efeitos em variáveis relacionados à dieta. As condições dos sistemas de produção foram semelhantes para todos os tratamentos mudando apenas a dieta. Barros et al. (2015) o custo operacional total, que engloba a depreciação de benfeitorias, máquinas e equipamentos, apresentou o mesmo comportamento do custo operacional efetivo, sendo justificado pela mesma infraestrutura utilizada para todos os tratamentos.

## CONCLUSÃO

Alimentação de cordeiros à vontade mostra ser viável economicamente, pois com o decréscimo dos níveis da dieta aumenta o tem de confinamento aumentando também o gasto com ração e conseqüentemente diminuído os lucros das empresas rurais, dessa forma recomenda o fornecimento da dieta à vontade.

## REFERÊNCIAS

- AWAWDEH, M.S. Alternative feedstuffs and their effects on performance of Awassi sheep. **Tropical Animal Health and Production**, v.43, p.1297-1309, 2011.
- BARROS, M.C.C.; MARQUES, J.A.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; COSTA, L.T.; GUIMARÃES, G.S.; SILVA, L.L.; GUSMÃO, J.J.N. Viabilidade econômica do uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros terminados em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.443-452, 2015.
- OBEIDATA, B.S.; ABDUALLAHA, A.Y.; MAYYASA, M.A.; AWAWDEHB, M.S. The potential use of layer litter in Awassi lambs' diet: It's effects on nutrient intake, digestibility, N balance, and growth performance. **Small Ruminant**, v.137, p.24-27, 2016.



## Composição e fracionamento de proteína do feno de leguminosas nativas e adaptadas à região Nordeste

Maria Juciara Silva Teles Rodrigues<sup>3,6</sup>; Maria do Socorro Almeida Arnaldo Santos<sup>2,3,4,7,8</sup>; Juciléia Aparecida da Silva Moraes<sup>4</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>5</sup>; Vinicius da Silva Oliveira<sup>4</sup>; Juliana Caroline Santos Santana<sup>1</sup>; Mariana Santos Lima<sup>2</sup>; Anailton Carlos Alves de Almeida

<sup>1</sup> Universidade Federal Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO/UFS; <sup>2</sup> Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Pós graduação, PROZOOTEC/UFS; <sup>3</sup> Embrapa Tabuleiros e Costureiros, Sergipe; <sup>4</sup> Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a composição bromatológica e o fracionamento da proteína do feno de diferentes leguminosas, nativas e adaptadas à região Nordeste do Brasil. Foram realizadas as análises de matéria orgânica, matéria seca, fibra solúvel em detergente neutro e detergente ácido, lignina, celulose, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos, além da proteína bruta e fracionamento da proteína. Os resultados apresentados da composição expõem valores satisfatórios, classificando a técnica de fenação das leguminosas como sendo eficiente para conservação dessas forrageiras. Todas as exemplares estudados apresentaram resultados satisfatórios, sendo a gliricídia a que mais se destacou dentre as leguminosas, apresentando maiores percentuais de matéria seca, fibra solúvel em detergente neutro, proteína bruta, carboidratos totais e menor percentual de lignina. Os fenos confeccionados apresentaram resultados satisfatórios, indicando que as forrageiras podem ser utilizadas como parte integrante na dieta de ruminantes.

**Palavras-chave:** forrageiras; nutrição de ruminantes; rápida degradação

## Composition and fractionation of hay protein from legumes native and adapted to the Northeast region

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the bromatological composition and fractionation of hay protein from different legumes, native to the Northeast region of Brazil. Analyzes of organic matter, dry matter, soluble fiber in neutral detergent and acid detergent, lignin, cellulose, total carbohydrates and non - fibrous carbohydrates, as well as crude protein and protein fractionation were performed. The presented results of the composition expose satisfactory values, classifying the legume technique as being efficient for the conservation of these forages. All the studied specimens presented satisfactory results, with gliricid being the most prominent among the legumes, presenting higher percentage of dry matter, soluble fiber in neutral detergent, crude protein, total carbohydrates and lower percentage of lignin. The prepared hay presented satisfactory results, indicating that forages can be used as an integral part of the ruminant diet.

**Keywords:** forage; nutrition of ruminants; rapid degradation

### INTRODUÇÃO

A utilização de forrageiras leguminosas no período das águas em regiões com grande representatividade dessas espécies, pode constituir cerca de 70% do volumoso ingerido por animais em pastejo. As plantas leguminosas se destacam, dentre as outras espécies de forrageiras, por possuírem uma quantidade de proteína que pode chegar à 25% da MS, tornando-as uma boa alternativa na alimentação animal. Mas que ainda necessita de uma caracterização nutricional, para que sua utilização possa ser realizada de forma planejada. Almejando uma nutrição animal mais precisa e um melhor planejamento na conservação de alimento com o uso de espécies forrageiras exploradas em menor escala.

### OBJETIVOS

O objetivo compõe em avaliar as características de composição de diferentes leguminosas nativas e adaptadas à região Nordeste.

### MATERIAIS E MÉTODOS

As espécies estudadas foram provenientes da Estação Experimental Jorge Sobral, da Embrapa Tabuleiros Costeiros, situada no município de Nossa Senhora das Dores - SE. Os cortes das forrageiras foram realizados quando as espécies estavam com 60 dias de rebrota, sendo feito a uma altura de 15 cm acima do solo. As forrageiras selecionadas foram a gliricídia (*Gliricídia sepium*), o guandu

(*Cajanus cajan*), a leucena (*Leucaena leucocephala*) e a jureminha (*Desmanthus* sp.), as forrageiras foram colhidas, picadas grosseiramente em máquina forrageira, espalhadas sobre lonas de polietileno a pleno sol, para desidratação, o revolvimento foi realizado a cada 1 hora, durante dois dias. O ensacamento do feno foi realizado no fim da tarde do segundo dia após o corte, quando o material apresentou “ponto de feno”. As análises de composição foram realizadas no laboratório de nutrição animal (LANA), da Universidade Federal de Sergipe, *Campus* de São Cristóvão. Após serem processadas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm, foram realizadas as análises de matéria orgânica (MO), matéria seca (MS) de acordo com metodologia descrita em AOAC (2012), fibra solúvel em detergente neutro (FDN) e detergente ácido (FDA) segundo Van Soest et al. (1991), o teor de lignina em detergente ácido (LDA) foi obtido utilizando-se ácido sulfúrico 72% conforme Goering e Van Soest (1970), celulose (CL), carboidratos totais (CT) e carboidratos não fibrosos (CNF) segundo Sniffen et al. (1992). A proteína bruta (PB) pelo método de Kjeldahl AOAC (2012) e o fracionamento da proteína foi realizado de acordo com o Sistema de Fracionamento de Carboidratos e Proteínas de Cornell (CNCPS 6.5, 2015), através da biodisponibilidade e taxa de degradação de cada leguminosa (Sniffen et al., 1992).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 as porcentagens da MS e MO, que foram satisfatórias para todos os fenos das leguminosas, ficando acima de 80% e 88%, respectivamente. A FDN é um indicativo de consumo, por estar relacionado com a capacidade de enchimento do rúmen, com isso, interfere na proporção do valor energético do alimento, podendo tornar o consumo limitado, quando o teor de FDN ultrapassa 60% na MS (VAN SOEST, 1991), indicando que os fenos das leguminosas estudadas podem ser utilizados, já que todos eles apresentaram porcentagens abaixo de 60%. Para o percentual de FDA a indicação é a de que não ultrapasse 40% da MS, sendo favorável os resultados encontrados para os exemplares da leucena, guandu e jureminha. Embora espécies leguminosas apresentem maiores concentrações de lignina que as gramíneas, aparentemente a lignina de gramíneas inibe mais acentuadamente a digestão que a lignina presente nas leguminosas (MOWAT et al., 1969). Os carboidratos são indispensáveis na formulação de dietas, com destaque para os carboidratos não fibrosos, já que fornecem energia para bactérias ruminais realizarem as atividades iniciais de degradação e aproveitamento dos demais nutrientes, inclusive da proteína.

Tabela 1. Composição bromatológica de diferentes fenos de leguminosas

%	Feno da Leguminosa			
	Gliricídia	Leucena	Guandu	Jureminha
Matéria Seca	82,1	81,5	80,3	80,2
Matéria Orgânica	91,6	89,5	88,2	90,5
Proteína bruta	21,5	21,1	18,6	19,4
Fibra em detergente neutro	59,3	54,7	49,2	47,5
Fibra em detergente ácido	50,1	38,9	36,0	33,6
Lignina	11,7	14,2	16,5	14,3
Carboidratos totais	74,1	66,5	68,5	65,3
Carboidratos não fibrosos	14,3	11,4	26,0	27,5

MS= matéria seca; MO= matéria orgânica; PB= proteína bruta; FDN= fibra solúvel em detergente neutro; FDA= fibra em detergente ácido; LDA= lignina; CT= carboidratos totais; CNF= carboidratos não fibrosos

A porcentagem de PB (Tabela 2), do feno da gliricídia e da leucena foram os maiores entre as forrageiras estudadas ( $P < 0,05$ ), enquanto o feno do guandu e da jureminha apresentaram a menor quantidade, mas que ficaram acima do esperado mínimo de proteína presente em uma espécie forrageira, que é de 7%. O feno da leucena apresentou a maior porcentagem da fração A (fração solúvel) e a menor da fração C (fração indigestível), o que tornaria essa forrageira mais eficiente como uma fonte de proteína de pronta degradação ou proteína degradada no rúmen (PDR).

A gliricídia e a leucena apresentaram maior porcentagem da fração B1, proteína de rápida fermentação. De acordo com Sniffen et al. (1992), as frações A e B1, são totalmente degradadas no rúmen, são fontes indispensáveis e com alto valor nutricional. Assim, tais frações presentes em maior quantidade, podem ser melhor aproveitadas quando associadas a uma fonte de carboidratos que seja prontamente disponível (CNF). Em relação à fração B2 (proteína verdadeira), o feno da gliricídia, guandu e jureminha apresentaram maiores porcentagens, e o feno da leucena apresentou menor porção dessa fração da proteína. A eficiência dessa porção de proteína, que não faz parte da parede celular, demanda maior tempo de retenção do alimento no rúmen para ser degradada, classificada como proteína de degradação intermediária, em que a taxa de degradação é dependente da taxa de passagem do alimento no rúmen e consequentemente das características da FDN presente na leguminosa utilizada. Para a fração B3 os fenos do guandu e da jureminha apresentaram maiores porcentagens, sendo essa fração a de lenta degradação e que pode passar para a digestão intestinal sem sofrer degradação ruminal e consequentemente não aproveitada para a formação de proteína microbiana. A fração C, que a porção indisponível da proteína, estava presente em maior porcentagem nos fenos do guandu e da jureminha, o que pode interferir no melhor aproveitamento da proteína bruta desses exemplares.

Tabela 2. Proteína bruta e Fracionamento da proteína (% PB) do feno de diferentes leguminosas

Leguminosa					CV*
Feno de Gliricídia	Feno de Leucena	Feno de Guandu	Feno de Jureminha		

PB	21,5a	21,1a	18,6b	19,4b	2,6
Frações					
A	20,4b	30,0a	16,9c	20,1b	1,37
B1	32,5a	31,0a	9,4b	8,0b	2,31
B2	26,8a	19,0b	25,5a	27,6a	1,88
B3	3,4c	7,0b	19,3a	17,8a	2,91
C	16,9b	13,0c	28,9a	26,5a	1,8

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente a P (<0,05) Tukey. A= nitrogênio não proteico (fração solúvel); B1= peptídeos e oligopeptídeos (fração de rápida degradação ruminal); B2= proteína verdadeira (degradabilidade intermediária); B3= proteína associada à fibra em detergente neutro (lenta degradabilidade ruminal); C= proteína insolúvel em detergente ácido indigestível. \*Coeficiente de variação, %

As análises do fracionamento da proteína possibilitaram exemplificar melhor a cinética do aproveitamento desse nutriente, presente nas leguminosas. E com esses resultados, surgiu a importância em destacar o estudo de outras espécies de forrageiras leguminosas disponível e que ainda são usadas de forma indiscriminada, buscando na nutrição à manutenção do equilíbrio ruminal, suprindo o nitrogênio necessário para o crescimento da microbiota ruminal, pois a proteína microbiana é o principal nutriente metabolizável para o ruminante.

## CONCLUSÃO

As leguminosas estudadas apresentaram características nutricionais desejáveis para um alimento conservado na forma de feno, classificando-as como forrageiras que podem ser utilizadas para a seleção de espécies mais eficientes no aproveitamento dos nutrientes com destaque para a proteína, otimizando a seleção de leguminosas na formulação de dietas para ruminantes.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis. 16. Ed. Arlington: AOAC International, p.4/1-4/30, 2012.

GOERING, H.K.; VAN SOEST, P.J. Forage fiber analysis (Apparatus, reagents, procedures and some applications). Washington, DC: USDA, (Agricultural Handbook, 379), 1970.

MOWAT, D.N., KWAIN, M.L., WINCH, J.E. Lignification and in vitro cell wall digestibility of plant parts. **Canadian Journal of Plant Science**, v. 49, p.499-504, 1969.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



## Luminosidade, intensidade, saturação e tonalidade da cor da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado

Marina Rose Campos Barroso<sup>1</sup>; Mara Sampaio Feitosa<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>1</sup>; Elisabeth Mary Cunha da Silva<sup>1</sup>; Andréa Pereira Pinto<sup>1</sup>; Guilherme Rocha Moreira<sup>2</sup>; Mayara Silva Araújo<sup>1</sup>; Érika Magalhães de Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

**Resumo:** O objetivo neste estudo foi avaliar o efeito da inclusão de resíduo de cervejaria desidratado (RCD) na coloração da carne dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês. Foram utilizados 35 cordeiros, não-castrados, com peso corporal médio inicial de  $16,86 \pm 1,34$  kg e, aproximadamente 70 dias de idade. Os animais foram distribuídos em baias individuais em delineamento experimental inteiramente casualizado. O resíduo foi adquirido úmido e, posteriormente, desidratado ao sol. As rações experimentais foram compostas por feno de capim-tifton-85 e ração concentrada, sendo os tratamentos, os cinco níveis de inclusão do RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) na ração concentrada. Os animais foram abatidos quando a média de peso corporal (PC) de um dos tratamentos atingiu 28 kg, sendo submetidos a jejum de 18 horas. As carcaças permaneceram por 24 horas a 4°C na câmara frigorífica, sendo, posteriormente, retirados da meia carcaça esquerda, os músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*, os quais foram embalados à vácuo em sacos plásticos e congelados, para realização das análises de cor e luminosidade, sendo realizadas três medidas, em três locais diferentes dos músculos, da L\* (luminosidade), a\* (intensidade da cor vermelha), b\* (intensidade da cor amarela), c\* (índice de saturação) e H (tonalidade da cor) pelo sistema CIE. Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) dos níveis de adição de resíduo de cervejaria desidratado na ração (Tabela 1), sobre as variáveis L\* e b\* no músculo *Longissimus lumborum*, onde o ponto mínimo encontrado foi de 40% e 52% de inclusão do resíduo, respectivamente, estando os valores de luminosidade dentro dos valores considerados adequados para carne ovina. A intensidade da cor vermelha (a\*) no músculo *Longissimus lumborum*, aumentou com os níveis de inclusão de resíduo de cervejaria na ração concentrada, com comportamento linear crescente ( $P < 0,05$ ). O músculo *Semimembranosus*, não apresentou alterações significativas nos parâmetros de cor analisados. Recomenda-se uma adição de até 20% de RCD na porção concentrada da alimentação animal.

**Palavras-chave:** coloração; ovinos; subproduto

## Light intensity, intensity, saturation and colour tone of the meat of Santa Inês lambs fed brewer dried grain

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of brewer dried grain (BDG) on meat colour of *Longissimus lumborum* and *Semimembranosus* muscles of Santa Inês lambs. Thirty-five lambs, non-castrated, with initial average weight of  $16.86 \pm 1.34$  kg and, approximately, 70 days of age were used. The animals were distributed in fully randomized experimental design. The residue was acquired moist and, then dehydrated under the sun. Experimental rations were composed of Tifton-85 Grass hay and concentrated ration, with the treatments being the five levels of BDG inclusion (0, 20, 40, 60 and 80%) in the concentrate ration portion. The animals were slaughtered when the average body weight (BW) of one of the treatments reached 28kg, then they were subjected to 18-hour fasting. The carcasses remained for 24 hours at 4°C in the cold room; the *Longissimus lumborum* and *Semimembranosus* muscles were removed from the left half of the carcass, which were vacuum packed in plastic bags and frozen; in order to perform the colour and light intensity analysis, with three measurements at three different sites of the muscles. The measurements were L\* (light intensity), a\* (intensity of the red colour), b\* (intensity of the yellow colour), c\* (saturation index) and H (colour tone) by the CIE system. There was a quadratic effect ( $P < 0.05$ ) of the levels of addition of brewer dried grain in the diet (Table 1), on the L\* and b\* variables in the *Longissimus lumborum* muscle, which the minimum observed was 40% and 52% of inclusion of the residue, respectively; the values of light intensity were suitable for sheep meat. The intensity of the red colour (a\*) in the *Longissimus lumborum* muscle increased with the inclusion levels of BDG in the concentrate ration, with increasing linear behavior ( $P < 0.05$ ). The *Semimembranosus* muscle did not show significant results for the analysis of colour parameters. It is recommended to add up to 20% BDG in the concentrated portion of the animal ration.

**Keywords:** coloration; sheep; sub product

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura no Brasil, especialmente na região Nordeste, é uma atividade de grande relevância econômica e social, possuindo um importante papel de inclusão do homem do campo. A alimentação representa um dos fatores mais onerosos na produção animal e

constitui a base do sucesso produtivo, portanto, a prioridade deve ser a utilização de estratégias alimentares que tenham como objetivo aumentar a eficiência de utilização dos nutrientes com menores custos (VALENÇA et al., 2016). Dentre os alimentos alternativos temos o resíduo de cervejaria, como opção para reduzir os custos com a alimentação. O resíduo úmido de cervejaria é classificado como alimento proteico de valor intermediário (23 a 30% de proteína bruta), podendo ser utilizado em substituição parcial do volumoso ou concentrado (SILVA, et al., 2010). Entretanto, o resíduo *in natura* possui alto teor de umidade, podendo-se utilizar a desidratação do material como estratégia, permitindo sua conservação por mais tempo, facilitando o transporte e o armazenamento.

A utilização desses resíduos na alimentação de ruminantes pode resultar em ganhos de peso consideráveis, influenciando ainda, a qualidade da carne (COSTA et al., 2011). A qualidade da carne ovina de acordo com Santos et al. (2015), está relacionada a diversos fatores, tais como: dieta, raça, idade, manejo pré e pós-abate, entre outros. Portanto, as avaliações químicas e físicas da carne são muito importantes para se conhecer o impacto desses fatores no produto final.

## OBJETIVOS

Sendo assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar as variáveis de coloração da carne dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de ovinos Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Setor de Digestibilidade do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, no município de Fortaleza, Ceará. O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira localizada na região metropolitana de Fortaleza. Para a desidratação, o resíduo foi distribuído em lonas plásticas e exposto ao sol durante oito dias, sendo revolvido a cada 60 minutos. Após a secagem, o resíduo de cervejaria desidratado (RCD) foi pesado, acondicionado em sacos plásticos e posteriormente incluso na proporção de 0; 20; 40; 60 e 80% da porção concentrada das rações experimentais. As rações experimentais foram compostas por feno de capim-tifton-85 (*Cynodon dactylon*), farelo de soja, grão de milho moído, resíduo de cervejaria desidratado nas proporções avaliadas, fosfato bicálcico e premix mineral, sendo formuladas de acordo com as recomendações do NRC (2007) para ganho médio diário de 200g, com relação volumoso:concentrado de 60:40. O fornecimento das rações experimentais foi realizado duas vezes ao dia, às 08 e 16h. Foram utilizados 35 cordeiros da raça Santa Inês, machos, não castrados, com idade média de 70 dias, e peso corporal inicial de  $16,00 \pm 1,69$  kg, distribuídos em baias individuais, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os animais foram abatidos quando a média de peso corporal (PC) de um dos tratamentos atingiu 28 kg.

Antes do abate, os animais foram pesados para obtenção do PC, sendo em seguida, submetidos a jejum de alimentos sólidos e água por 18 horas. As carcaças permaneceram por 24 horas a 4°C na câmara frigorífica. Posteriormente, foram retirados da meia carcaça esquerda, os músculos *Longissimuslumborum* e *Semimembranosus*, os quais foram embalados à vácuo em sacos plásticos e congelados, para realizar as análises de cor e luminosidade. As análises foram realizadas no Laboratório de Controle de Qualidade do Departamento de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da UFC. Foi usado o colorímetro Minolta® CR400 (Minolta Co., Osaka, Japan) para determinação dos parâmetros de cor e foram realizadas três medidas, em três locais diferentes dos músculos, medindo-se L\* (luminosidade), a\* (intensidade da cor vermelha), b\* (intensidade da cor amarela), c\* (índice de saturação) e H (tonalidade da cor) pelo sistema CIE (Commission Internationale de l'Eclairage).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) dos níveis de adição de resíduo de cervejaria desidratado na ração (Tabela 1), sobre as variáveis L\* e b\* no músculo, onde o ponto mínimo encontrado foi de 40% e 52% de inclusão do resíduo, respectivamente. Palidez e intensa cor amarelada na carne são fatores não atrativos ao consumidor na hora da compra e esses fatores são determinados por elevados valores de L\* e b\*. De acordo com os resultados obtidos na análise do *Longissimus lumborum* observou-se que os índices de luminosidade (L\*) estavam dentro dos valores considerados adequados para carne ovina, de acordo com Sañudo et al. (2000). De acordo com os referidos autores, os índices de luminosidade (L\*) variam entre 30,03 e 49,47; da intensidade da cor vermelha (a\*) entre 8,24 a 23,53; e da intensidade da cor amarela (b\*) entre 3,38 a 11,10.

Quanto à intensidade da cor vermelha (a\*) no músculo *Longissimus lumborum*, foi constatado que o aumento da inclusão de resíduo de cervejaria na ração concentrada, promoveu um aumento na intensidade da cor vermelha na carne, demonstrando assim um comportamento linear crescente ( $P < 0,05$ ). Essa intensidade de vermelho é dada pela quantidade de mioglobina na carne, sendo influenciada pela deposição de ferro no músculo, e, conseqüentemente, pela alimentação do animal.

Não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) em relação ao índice de saturação (c\*) do *Longissimus lumborum*. Porém, quando avaliado o ângulo de tonalidade da cor (H), os valores foram decaindo de 33,91 a 24,73 com o aumento dos níveis de inclusão. O músculo *Semimembranosus*, não apresentou alterações significativas nos parâmetros de cor analisados (L\*, a\*, b\*, c\* e H) (Tabela 1).

**Tabela 1** – Luminosidade (L\*), intensidade da cor vermelha (a\*), intensidade da cor amarela (b\*), saturação da cor (c\*) e tonalidade da cor (H) dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de inclusão de resíduo de cervejaria desidratado no concentrado

Variável	Resíduo de cervejaria desidratado (%)					EPM <sup>1</sup>	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
<i>Longissimus lumborum</i>							
L* <sup>2</sup>	44,76	44,52	40,43	42,59	44,29	0,35	0,0015
a* <sup>3</sup>	12,55	13,48	14,14	15,55	15,07	0,44	0,0287
b* <sup>4</sup>	7,95	7,38	6,35	7,05	7,07	0,13	0,0097
c* <sup>5</sup>	15,06	15,52	15,57	17,13	16,73	0,37	0,0674
H(°) <sup>6</sup>	33,91	29,70	24,73	24,86	27,31	0,98	0,0033
<i>Semimembranosus</i>							
L* <sup>7</sup>	42,98	43,46	42,50	41,68	43,97	0,37	0,9415
a* <sup>8</sup>	10,67	10,47	10,56	10,68	11,09	0,18	0,4082
b* <sup>9</sup>	6,08	6,55	7,39	6,42	6,50	0,24	0,6751
c* <sup>10</sup>	12,31	12,42	12,56	12,51	12,96	0,18	0,2940
H(°) <sup>11</sup>	29,95	31,95	32,35	31,06	29,38	0,76	0,7074

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup> $\hat{Y} = 45,34 - 0,16X + 0,002X^2$  ( $R^2 = 0,61$ ); <sup>3</sup> $\hat{Y} = 12,74 + 0,36X$  ( $R^2 = 0,87$ ); <sup>4</sup> $\hat{Y} = 7,99 - 0,052X + 0,0005X^2$  ( $R^2 = 0,77$ ); <sup>5</sup> $\hat{Y} = 16,00^{NS}$ ; <sup>6</sup> $\hat{Y} = 32,11 - 0,11X$  ( $R^2 = 0,75$ ); <sup>7</sup> $\hat{Y} = 42,92^{NS}$ ; <sup>8</sup> $\hat{Y} = 10,69^{NS}$ ; <sup>9</sup> $\hat{Y} = 6,59^{NS}$ ; <sup>10</sup> $\hat{Y} = 12,55^{NS}$ ; <sup>11</sup> $\hat{Y} = 30,94^{NS}$ ; NS= não significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

O aumento dos níveis de inclusão do resíduo de cervejaria desidratado na ração de cordeiros Santa Inês influencia positivamente na coloração da carne, portanto, recomenda-se uma adição de até 20% de RCD na porção concentrada da alimentação animal.

## APOIO

Ao CNPq pelo suporte financeiro à pesquisa (Proc.474447/2013-8).

## REFERÊNCIAS

COSTA, R.G.; LIMA, C.A.C.; MEDEIROS, A.N.; LIMA, G.F.C.; MARQUES, C.A.T.; QUEIROGA, R.C.R.E. Composição centesimal e análise sensorial da carne de ovinos Morada Nova alimentados com dietas contendo melão em substituição ao milho. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 12, p. 2799-2804, 2011.

SANTOS, C.P.; FERREIRA, A.C.D.; VALENÇA, R.L.; SILVA, B.C.D.; BOMFIM, L.E.L.M.; SILVA, M.C. Componentes do peso vivo e características da carne de cordeiros alimentados com silagem de bagaço de laranja. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.19, n.3, p.21-29, 2015.

SAÑUDO, C.; ENSER, M.E.; CAMPO, M.M.; NUTE, G.R.; MARIA, G.; SIERRA, I.; WOOD, J.D. Fatty acid composition and sensory characteristics of lamb carcasses from Britain and Spain. **Meat Science**, Champaign, v.54, n. 4, p. 339-346, 2000.

SILVA, V.B.; FONSECA, C.E.M.; MORENZ, M.J.F.; PEIXOTO, E.L.T.; MOURA, E.S.; CARVALHO, I.N.O. Resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cabras. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.7, p.1595-1599, 2010.



## Consumo de nutrientes de ovinos alimentados com silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L). Moench) e/ou inoculante microbiano

Jorge Mascarenhas Santos<sup>1</sup>; Ana Caroline Pinhos dos Santos<sup>2</sup>; Edson Mauro Santos<sup>3</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>;  
Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>; Gildenia Araújo Pereira<sup>7</sup>; Susiane de Carvalho Matos<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>4</sup>Universidade Federal da Bahia;  
<sup>5</sup>Universidade de São Paulo; <sup>6</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>7</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>8</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da adição de ureia e/ou *Lactobacillus buchneri* na silagem de sorgo sobre o consumo de matéria seca e componentes nutricionais de ovinos Santa Inês. O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados 40 ovinos machos, não castrados, com peso vivo médio inicial de 22,8 kg. As dietas foram compostas de silagem de sorgo (SS), silagem de sorgo com inoculante (SSI), silagem de sorgo com ureia (SSU) e silagem de sorgo com ureia e inoculante (SSUI), as dietas foram fornecidas em uma relação de 50:50. Foram coletadas amostras de ofertado e das sobras para avaliar o consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (CEE), fibra em detergente neutro (CFDN) e carboidratos não-fibrosos (CCNF). Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios das dietas comparados pelo teste de Tukey. As dietas que continham SSI e SSUI apresentaram menores CMS, CMO) e CPB. Não houve diferenças entre as dietas para o CEE. O maior CFDN foi encontrado quando os animais consumiram SSI (0,348 kg/dia), seguido pela SSIU (0,275 kg/dia). Já o CCNF foi maior quando os animais consumiram SSU. A silagem de sorgo aditivada com inoculante e/ou ureia pode ser utilizada na alimentação de cordeiros, porém, quando associada com ureia eleva o consumo de matéria seca.

**Palavras-chave:** cordeiro; ingestão; nutrição

## Nutrient intake of sheep fed sorghum silage (*Sorghum bicolor* (L), Moench) and / or microbial inoculant

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the addition of urea and/or *Lactobacillus buchneri* on sorghum silage on dry matter intake and nutritional components of Santa Inês sheep. The experiment was conducted at the Experimental Farm of São Gonçalo dos Campos, Bahia. This study involved 40 Santa Inês lambs with an average body weight of 22.8 kg. The diets were composed of sorghum silage (SS), sorghum silage with inoculant (SSI), sorghum silage with urea (SSU) and sorghum silage with urea and inoculant (SSUI), with a roughage:concentrate ratio of 50:50. The amounts of feed supplied andorts were recorded and these were sampled to determine of dry matter intake (DMI), organic matter (OMI), crude protein (CPI), ether extract (EEI), neutral detergent fiber (NDFI) and non-fibrous carbohydrates (NFCI). Data were submitted to analysis of variance and the mean values of the diets compared by the Tukey test. The diets containing SSI and SSUI presented lower DMI, OMI) and CPI. There was no difference between diets for EEI. The highest NDFI was found when animals consumed SSI (0.348 kg / day) followed by SSIU (0.275 kg / day). The NFCI was higher when the animals consumed SSU. Sorghum silage supplemented with inoculant and / or urea can be used to feed lambs, but when it is associated with urea, it raises the dry matter intake.

**Keywords:** intake; lamb; nutrition

### INTRODUÇÃO

Para que os animais mantenham altos níveis de produção ao longo do ano, torna-se necessário o uso de volumosos de qualidade também no período seco, uma vez que a demanda por alimentos permanece durante todo o ano. O uso de forragens ensiladas é uma atividade corriqueira, que visa amenizar o problema de escassez de pastagem no período de estiagem, dentre as plantas recomendadas para a produção de silagem no Nordeste brasileiro, destaca-se o sorgo. O sorgo [*Sorghum bicolor* (L). Moench] é uma cultura bastante utilizada, devido às suas características produtivas e rusticidade, sendo cultivada em condições pouco favoráveis para o crescimento de gramíneas forrageiras, no que diz respeito à necessidade de água, contudo alguns cultivares de sorgo apresentam altos teores de carboidratos solúveis, facilitando a multiplicação de leveduras pelo excesso de substratos, podendo elevar as perdas por gases, necessitando o uso de aditivos que contribuam na redução destas perdas, além de estimular fermentações desejáveis e enriquecer o produto final (NEUMANN et al., 2010).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os efeitos da adição de ureia e/ou *Lactobacillus buchneri* sobre o consumo de nutrientes de ovinos Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental de São Gonçalo dos Campos, Bahia. Foram utilizados 40 ovinos da raça Santa Inês machos, não castrados, com peso vivo médio inicial de 22,8 kg, os animais foram identificados com brincos numerados, vermifugados, pesados, sorteados em seus tratamentos e mantidos alojados em baias individuais com dimensões de (2,0 x 2,0 m), contendo comedouro, bebedouro e saleiro. As dietas foram compostas por silagem de sorgo e concentrado, numa relação de 50:50, sendo o Tratamento I composto por silagem de sorgo e concentrado; o Tratamento II: silagem de sorgo com inoculante. *Lactobacillus buchneri* e concentrado; Tratamento III: silagem de sorgo aditivada com ureia e concentrado; Tratamento IV: silagem de sorgo com ureia e inoculante e concentrado. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 8:00 e 16:00 horas, durante todo o período experimental, ajustando-se uma sobra diária de aproximadamente 10 a 20% do oferecido por animal, sendo formuladas para ganho de 200 gramas por dia, segundo o NRC (2007). O período experimental foi precedido de 10 dias para adaptação ao manejo e às dietas.

As pesagens dos animais foram a cada 14 dias a partir do início do experimento, após jejum de 16 h. Amostras das dietas e sobras foram coletadas semanalmente, processadas e armazenadas para posteriores análises. Ao final do período experimental foram feitas amostras compostas por período, e posteriormente submetidas a análises químico-bromatológicas no laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal da Bahia. As determinações de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por AOAC (1990). Para determinação da fração da parede celular, fibra em detergente neutro (FDN) foi realizada de acordo a metodologia de Van Soest et al. (1991), sendo corrigida para cinza e proteína (FDNcp), os resíduos da digestão em detergente neutro e detergente ácido foram incinerados em mufla a 600°C por 4 horas, e a correção para proteína foi efetuada mediante proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), conforme recomendações de Mertens (2002) e Licita et al. (1996). Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios das dietas comparados pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, segundo o pacote estatístico SAEG (2009), utilizando como covariável o peso vivo inicial.

Tabela 1. Composição bromatológica dos ingredientes, farelo de milho (FM), farelo de soja (FS), silagem de sorgo (SS), silagem de sorgo aditivada com inoculante (SSI), silagem de sorgo aditivada com ureia (SSU), silagem de sorgo aditivada com ureia e inoculante (SSUI) utilizadas nas dietas experimentais.

Nutrientes	FM	FS	SS	SSI	SSU	SSUI
MS	87,42	88,16	33,04	29,40	30,63	29,78
MO	98,60	92,99	96,12	95,39	96,06	96,35
MM	1,38	7,47	3,88	4,61	3,93	3,64
EE	5,10	1,70	2,80	1,40	3,20	3,10
PB	8,66	64,32	6,56	9,22	10,39	9,14
FDNcp	5,92	8,75	59,56	65,14	42,92	60,74
NIDIN (%MS)	2,27	2,31	1,10	1,23	1,22	1,02
PIDIN (%MS)	0,99	1,48	4,75	5,20	5,10	3,94
FDA	2,48	6,49	34,01	34,1	33,73	35,23
NIDA (%MS)	0,82	3,10	2,88	4,76	3,77	3,60
PIDA (%MS)	5,13	19,42	18,00	29,75	23,56	22,54
LIG	0,23	0,18	6,90	12,05	12,11	12,08
HEM	4,49	3,79	31,84	37,98	15,72	30,41
CEL	2,25	6,31	8,32	7,04	10,12	23,2
CNF	77,90	16,20	20,90	12,70	33,00	18,50
FDNi	1,57	1,17	21,24	27,24	23,26	19,71

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados sobre o consumo dos nutrientes encontram-se na Tabela 1. O consumo de matéria seca, matéria orgânica e proteína bruta apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), a silagem de sorgo aditivada com inoculante (SSI) e consorciada com ureia e inoculante (SSUI) apresentaram menores CMS, CMO e CPB, com médias de 0,855kg e 0,879kg para CMS, 0,778kg e 0,820kg para CMO e 0,206kg e 0,209kg para CPB, respectivamente. O consumo de extrato etéreo não foi influenciado estatisticamente ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos, apresentando média de 0,029kg. O consumo de fibra em detergente neutro foi influenciado estatisticamente ( $P < 0,05$ ), a silagem de sorgo aditivada com o inoculante apresentou maior consumo de FDN, com média de 0,348kg, seguido da silagem aditivada com ureia e inoculante (0,275kg), a silagem de sorgo e a silagem de sorgo com ureia foram semelhantes, apresentando médias de 0,190kg e 0,228kg respectivamente.

Os animais que consumiram a silagem com inoculante e consorciada com inoculante e ureia obtiveram menor consumo de matéria seca que os demais, conseqüentemente, houve menor consumo da MO e PB. Não houve influência dos tratamentos no CEE, o que era esperado, pois o consumo de extrato etéreo normalmente é baixo em ruminantes. O consumo de carboidratos não fibrosos se

comportou inversamente ao CFDN, silagem de sorgo com ureia e a silagem de sorgo apresentaram maiores consumos de CNF, fato explicado pelo menor consumo de FDN nesses tratamentos.

Tabela 2. Consumo de matéria seca e componentes nutricionais de ovinos alimentados com silagens de sorgo (SS), silagem de sorgo aditivada com inoculante (SSI), silagem de sorgo aditivada com ureia (SSU) e silagem de sorgo aditivada com ureia e inoculante (SSUI)

Nutrientes (kg)	Tratamentos				CV (%)
	SS	SSI	SSU	SSUI	
Consumo de matéria seca	1,082a	0,855b	1,010a	0,879b	11,03
Consumo de matéria orgânica	1,011a	0,778b	0,943a	0,820b	11,31
Consumo de proteína	0,253a	0,206b	0,250a	0,209b	10,22
Consumo de extrato etéreo	0,030a	0,031a	0,030a	0,027a	10,87
Consumo de fibra em detergente neutro	0,190c	0,348a	0,228c	0,275b	13,95
Consumo de carboidratos não fibrosos	0,400b	0,234d	0,468a	0,339c	11,38

Médias seguidas de letras distintas diferem estatisticamente através do teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

## CONCLUSÃO

A silagem de sorgo aditivada com inoculante e/ou ureia pode ser utilizada na alimentação de cordeiros, porém, quando associada com ureia eleva o consumo de matéria seca.

## APOIO

Permanecer UFBA

## REFERÊNCIAS

- AOAC. 1990. **Official Methods of Analysis of the Association of Official Analytical Chemists**. Washington, Association of Official Analytical Chemists, 15<sup>th</sup> ed., p. 369-406.
- LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; VAN SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 57, n. 4, p. 347-358, mar. 1996.
- MERTENS, D.R. Gravimetric determination of amylase-treated neutral detergent fiber in feeds with refluxing in beaker or crucibles: collaborative study. **Journal of AOAC International**, v. 85, p.1217-1240, 2002.
- NEUMANN, M.; OLIBONI, R.; OLIVEIRA, M.R. et al. Aditivos químicos utilizados em silagens. **Pesquisa aplicada & Agrotecnologia**, v. 3, n. 2, p. 187-195, maio-ago. 2010.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal Dairy Science**, v.74, p. 3583-3597, 1991.



## Produção e consumo alimentar diário por vacas lactantes em pastagem tropical submetidas a níveis de balanço cátion-aniônico da dieta

Samuel Dias Miranda<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>1</sup>; Cibelle Borges Figueiredo<sup>2</sup>; Fabrício Bacelar Lima Mendes<sup>1</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>1</sup>; Marilene dos Santos Maciel<sup>3</sup>; George Abreu Filho<sup>1</sup>; Danilo Gusmão Quadros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Federal do Goiás; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>4</sup>Universidade do Estado Da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características produtivas, nutricionais e econômicas em vacas lactantes a pasto, com níveis de balanços catiónicos na dieta. Utilizaram-se 10 vacas lactantes  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Os animais foram distribuídos em cinco tratamentos, em delineamento experimental de quadrado latino 5x5, com dois quadrados simultâneos. Os tratamentos foram constituídos de níveis de balanço catiónico da dieta: +237 – Dieta com BCAD de +237 mEq na MS; +258 – Dieta com BCAD de +258 mEq na MS; +295 – Dieta com BCAD de +294 mEq na MS; +347 – Dieta com BCAD de +347 mEq na MS; +419 – Dieta com BCAD de +419 mEq na MS. Não foram observados efeitos do consumo ( $P > 0,05$ ). Os custos totais com volumoso, concentrado e alimentação apresentaram médias de R\$ 3,24; 5,01 e 8,45, respectivamente, que não sofreram efeitos significativos ( $P > 0,05$ ). A taxa de retorno marginal não apresentou diferenças significativas ( $P > 0,05$ ). Em boas condições de pastagem, disponibilidade e qualidade associadas às fases de lactação das vacas, todas as dietas se apresentaram eficientes na produção de leite, consumo de matéria seca, digestibilidade, mas em termos econômicos e de manejo, a utilização do nível de BCAD mais atrativo foi de +237 mEq.kg-1 de MS.

**Palavras-chave:** balanço eletrônico; concentrado; leite

## Production and daily food consumption by lactating cows in tropical pasture submitted to dietary cation-anion balance

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the productive, nutritional and economic characteristics of lactating cows with pasture, with levels of cationic balance in the diet. Ten lactating cows  $\frac{3}{4}$  Dutch x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro were used in the middle third of lactation, with mean age of  $70 \pm 4.6$  months and mean body weight of  $400 \pm 55.2$  kg. The animals were distributed in five treatments, in a 5x5 Latin square experimental design, with two simultaneous squares. The treatments were constituted of cationic balance levels of the diet: +237 - Diet with BCAD of +237 mEq in MS; +258 - Diet with BCAD of +258 mEq in MS; +295 - Diet with BCAD of +294 mEq in MS; +347 - Diet with BCAD of +347 mEq in MS; +419 - Diet with BCAD of +419 mEq in MS. No effects of consumption were observed ( $P > 0.05$ ). Total costs with bulk, concentrate and feed presented averages of R \$ 3.24; 5.01 and 8.45, respectively, that did not suffer significant effects ( $P > 0.05$ ). The marginal rate of return did not present significant differences ( $P > 0.05$ ). In good conditions of pasture, availability and quality associated to the lactation stages of the cows, all diets were efficient in milk production, dry matter intake, digestibility, but in economic and management terms, the use of the highest BCAD level. was +237 mEq.kg-1 of MS.

**Keywords:** electronic swing; concentrate; milk

### INTRODUÇÃO

A utilização de dietas cátion-aniônicas tem se tornado uma ferramenta indispensável na pecuária leiteira. Pois o que, anteriormente, era utilizada apenas para prevenir distúrbios metabólicos, agora melhorias têm sido evidenciadas nos aspectos nutricionais e produtivos, podendo gerar um elevado impacto econômico na propriedade.

A utilização de dietas cátion-aniônicas pode representar viabilidade econômica de forma significativa no que diz respeito à utilização de nutrientes dos alimentos, uma vez que a inconstância climática provoca alterações principalmente no preço do grão. Porém, poucas informações dos efeitos do BCAD em condições tropicais são encontradas na literatura.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a produção e análise marginal em vacas lactantes submetidas a níveis de balanço cátion-aniônico da dieta.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Rancho Santana, situado em Jequié/BA. O trabalho de campo foi implantado em uma área de dois hectares, dividida em 13 piquetes de aproximadamente 0,15 hectares cada, formada de *Brachiaria brizantha* cultivar MG-5. Foi utilizado um sistema intermitente de piquetes com ocupação de dois dias de pastejo e 24 dias de descanso.

Utilizaram-se 10 vacas lactantes  $\frac{3}{4}$  Holandês x  $\frac{1}{4}$  Gir Leiteiro, no terço médio de lactação, com idade média de  $70 \pm 4,6$  meses e peso corporal médio de  $400 \pm 55,2$  kg. Foram distribuídas em cinco tratamentos, em delineamento experimental de quadrado latino 5x5, com dois quadrados simultâneos.

Os tratamentos foram constituídos de níveis de balanço catiônico da dieta: +237 – Dieta com BCAD de +237 mEq na MS; +258 – Dieta com BCAD de +258 mEq na MS; +294 – Dieta com BCAD de +294 mEq na MS; +347 – Dieta com BCAD de +347 mEq na MS; +419 – Dieta com BCAD de +419 mEq na MS.

As vacas foram suplementadas com ração concentrada contendo, por kg: 626,8 g de milho moído, 235,0 g de farelo de soja, 94,0 g de caroço de algodão, 25,1 g sal mineral, 3,1 g de ureia, 0,3 g sulfato de amônia, visando atender às exigências de manutenção e produção de 15 litros de leite a 3,5% gordura (NRC, 2001). Os resultados foram analisados estatisticamente por meio de análises de variância e regressão a 0,95 de probabilidade com o auxílio do programa SAEG - Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (versão 9.0).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) dos níveis de balanço cátion-aniônicos das dietas (BCAD) nos consumos de nutrientes e na produção e composição do leite por vacas lactantes em pastagem tropical (Tabela 2).

**Tabela 2.** Produção e consumo alimentar diário por vacas lactantes em pastagem tropical submetidas a níveis de balanço cátion-aniônico da dieta

Item	Nível de BCAD					CV (%)	ER	R <sup>2</sup>
	+237	+258	+294	+347	+419			
Consumo alimentar								
CMST <sup>1</sup>	11,5	11,6	11,4	12,2	11,5	6,63	$\hat{Y} = 11,7$	---
CMSF <sup>2</sup>	7,20	7,20	7,00	7,70	7,00	10,7	$\hat{Y} = 7,20$	---
CPB <sup>3</sup>	1,92	1,92	1,95	1,91	1,94	4,76	$\hat{Y} = 1,93$	---
CFDN <sup>4</sup>	6,14	6,14	6,10	6,18	6,10	8,06	$\hat{Y} = 6,13$	---
CEE <sup>5</sup>	0,27	0,27	0,27	0,27	0,27	9,04	$\hat{Y} = 0,27$	---
CCNF <sup>6</sup>	1,66	1,65	1,66	1,61	1,67	3,44	$\hat{Y} = 1,65$	---
CNDT <sup>7</sup>	6,65	6,54	6,74	6,88	6,64	8,35	$\hat{Y} = 6,69$	---
Produção e composição do leite								
PL <sup>8</sup>	11,7	10,2	10,6	10,8	9,9	15,4	$\hat{Y} = 10,6$	---
PLC <sup>3,5%9</sup>	13,4	12,5	12,3	12,9	11,8	20,4	$\hat{Y} = 12,6$	---
GOR <sup>10</sup>	45,2	50,6	46,2	48,1	47,1	15,8	$\hat{Y} = 47,4$	---
PTN <sup>11</sup>	35,3	35,7	35,4	35,5	35,9	2,46	$\hat{Y} = 36,0$	---
ESD <sup>12</sup>	93,4	94,4	93,8	93,9	94,9	2,49	$\hat{Y} = 94,1$	---
EST <sup>13</sup>	140	145	140	142	142	5,82	$\hat{Y} = 141,5$	---
VECC <sup>14</sup>	0,40	-0,10	0,10	-0,30	0,60	-577	$\hat{Y} = 1,4$	---

<sup>1</sup>Consumo de matéria seca total (kg/dia); <sup>2</sup>Consumo de matéria seca da forragem (kg/dia); <sup>3</sup>Consumo de proteína bruta (kg/dia); <sup>4</sup>Consumo de fibra em detergente neutro (kg/dia); <sup>5</sup>Consumo de extrato etéreo (kg/dia); <sup>6</sup>Consumo de carboidratos não fibrosos (kg/dia); <sup>7</sup>Consumo de nutrientes digestíveis totais (kg/dia); <sup>8</sup>Produção de leite (kg/d); <sup>9</sup>Produção de leite corrigida para 3,5% de gordura (kg/d); <sup>10</sup>Gordura (g.kg<sup>-1</sup>); <sup>11</sup>Proteína (g.kg<sup>-1</sup>); <sup>12</sup>Extrato seco desengordurado (g.kg<sup>-1</sup>); <sup>13</sup>Extrato seco total (g.kg<sup>-1</sup>); <sup>14</sup>Varição do escore de condição corporal (pontos).

A variação do CMST e a do CMSF estão relacionadas ao fator limitante físico proveniente da fibra da pastagem, que implica maior enchimento ruminal, aumentando o tempo de retenção da FDN no rúmen. Contudo, a literatura informa que uma dieta catiônica elevaria a quantidade de microrganismos que degradam a fibra, resultando em maiores taxas de esvaziamento, e consequentemente elevação do consumo, o que não foi observado no presente estudo. O consumo de proteína bruta (CPB) não variou ( $P > 0,05$ ), porque os animais receberam suplemento concentrado e forragem com a mesma composição e quantidade. Van Amburgh et al. (2015) relataram que a taxa de digestão da fração A da proteína verdadeira varia de 130-300% por hora. Contudo, os valores da literatura são tipicamente menores (NRC, 2001; HEDQVIST & UDEN, 2006; LANZAS et al., 2007) e indicam que a taxa de degradação da fração A da proteína é mais lenta do que o inicialmente considerado na CNCPS, sendo rapidamente solúvel, não considerando assim um tempo estimado para sua degradação (SNIFFEN et al., 1992).

O presente estudo apresentou teor de CNF na dieta de aproximadamente 141 g.kg<sup>-1</sup> de MS, e o NRC (2001) recomenda o limite máximo de CNF conforme a fração fibrosa da dieta (FDN e FDA), que se encontra em torno de 200 a 230 g de CNF.kg<sup>-1</sup> de MS. Então, a partir desses valores haveria respostas significativas ao aumento do BCAD.

## CONCLUSÃO

A produção por vacas lactantes com níveis de até 38% de suplementação concentrada em dietas com forragem tropical como fonte fibrosa não sofreu variações por causa dos níveis de BCAD.

Portanto, em boas condições de pastagem, disponibilidade e qualidade associada às fases de lactação das vacas, todas as dietas se apresentaram eficientes no consumo de matéria seca.

## REFERÊNCIAS

HEDQVIST, H.; UDEN, P. Measurement of soluble protein degradation in the rumen. **Animal Feed Science and Technology**, v.126, p.1-21, 2006.

LANZAS, C.; TEDESCHI, L.O.; SEO, S.; FOX, D.G. Evaluation of protein fractionation systems used in formulating rations for dairy cattle. **Journal of Dairy Science**, v.90, p.507-521, 2007.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient Requirements of Dairy Cattle**. Washington: National Research Council, 7.Ed., 2001. 381p.

SNIFFEN, C.J.; O'CONNOR, J.D.; VAN SOEST, P.J.; FOX, D.G.; RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v.70, p.3562-3577, 1992.

VAN AMBURGH, M.E.; COLLAO-SAENZ, E.A.; HIGGS, R.J.; ROSS, D.A.; RECKTENWALD, E.B.; RAFFRENATO, E.; CHASE, L.E.; OVERTON, T.R.; MILLS, J.K.; FOSKOLOS, A. The Cornell Net Carbohydrate and Protein System: Updates to the model and evaluation of version 6.5. **Journal of Dairy Science**, v.98, p.6361-6380, 2015.



## Qualidade da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com resíduo de cervejaria desidratado

Marina Rose Campos Barroso<sup>1</sup>; Mara Sampaio Feitosa<sup>1</sup>; Patrícia Guimarães Pimentel<sup>1</sup>; Elisabeth Mary Cunha da Silva<sup>1</sup>; Guilherme Rocha Moreira<sup>2</sup>; Andréa Pereira Pinto<sup>1</sup>; Francisca Érika Magalhães de Sousa<sup>1</sup>; Wesley da Silva Moura<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE

**Resumo:** O objetivo neste estudo foi avaliar o efeito da inclusão de resíduo de cervejaria desidratado (RCD) na capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, força de cisalhamento e pH dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês. Foram utilizados 35 cordeiros, não-castrados, com peso corporal médio inicial de  $16,86 \pm 1,34$  kg e, aproximadamente 70 dias de idade. Os animais foram distribuídos em baias individuais em delineamento experimental inteiramente casualizado. O resíduo foi adquirido úmido e, posteriormente, desidratado ao sol. As rações experimentais foram compostas por feno de capim-tifton-85 e ração concentrada, sendo os tratamentos, os cinco níveis de inclusão do RCD (0; 20; 40; 60 e 80%) na ração concentrada. Os animais foram abatidos quando a média de peso corporal (PC) de um dos tratamentos atingiu 28 kg, sendo submetidos a jejum de 18 horas. As carcaças permaneceram por 24 horas a 4°C na câmara frigorífica, sendo, posteriormente, retirados da meia carcaça esquerda, os músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*, os quais foram embalados à vácuo em sacos plásticos e congelados, para realização das análises. A inclusão de RCD no concentrado não influenciou ( $P > 0,05$ ) a capacidade de retenção de água (CRA) nos músculos, e nem a perda de peso por cocção (PPC) do músculo *Longissimus lumborum*. Os valores de pH ficaram dentro dos padrões normais para carne ovina. Houve um efeito linear positivo ( $P < 0,05$ ) dos níveis de adição de RCD sobre a perda de peso por cocção no músculo *Semimembranosus* e sobre a força de cisalhamento nos músculos, sendo considerada macia a carne de ambos os músculos. A adição do resíduo de cervejaria desidratado na alimentação de cordeiros Santa Inês influenciou positivamente os parâmetros de capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, força de cisalhamento e pH da carne.

**Palavras-chave:** carne ovina; maciez ; subproduto

## Meat quality of Santa Inês lambs fed with brewer dried grain

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of inclusion of brewer dried grain (BDG) on the water retention capacity, cooking weight loss, shear force and pH of the *Longissimus lumborum* and *Semimembranosus* muscles of Santa Inês lambs. Thirty-five lambs, non-castrated, with initial average weight of  $16.86 \pm 1.34$  kg and, approximately, 70 days of age were used. The animals were distributed in fully randomized experimental design. The residue was acquired moist and, then dehydrated under the sun. Experimental rations were composed of Tifton-85 Grass hay and concentrated ration, with the treatments being the five levels of BDG inclusion (0, 20, 40, 60 and 80%) in the concentrate ration portion. The animals were slaughtered when the average body weight (BW) of one of the treatments reached 28kg, then they were subjected to 18-hour fasting. The carcasses remained for 24 hours at 4° C in the cold room; the *Longissimus lumborum* and *Semimembranosus* muscles were removed from the left half of the carcass, which were vacuum packed in plastic bags and frozen for analysis. The inclusion of BDG in the concentrate portion did not influence ( $P > 0.05$ ) the water retention capacity (WRC) in the muscles, nor the cooking weight loss (CWL) of the *Longissimus lumborum* muscle. The pH values were in the normal range for sheep meat. There was a positive linear effect ( $P < 0.05$ ) of the BDG addition levels on the cooking weight loss of the *Semimembranosus* muscle. Also, there was a positive effect on the shear force, which the meat of both muscles was considered soft. The addition of brewer dried grain in Santa Inês lambs fed had a positive influence on water retention capacity, cooking weight loss, shear force and pH of the meat.

**Keywords:** sheep meat; softness; sub product

### INTRODUÇÃO

A atividade da ovinocultura praticada no Brasil, em especial na região Nordeste, detém grande importância econômica e social, sendo uma das principais fontes de renda e de subsistência das famílias do campo. Visando um maior desempenho dos ovinos na região, faz-se necessário a implantação de sistemas de produção distintos e adaptados às condições do semi-árido nordestino. Sendo assim, o uso de alimentos alternativos tem como principal objetivo reduzir os custos através da substituição dos concentrados tradicionais. O resíduo de cervejaria desidratado é um subproduto da agroindústria que pode ser utilizado na ovinocultura de corte como um substituto parcial da porção concentrada da ração, sendo sua utilização na produção animal uma fonte alternativa para as agroindústrias cervejeiras que necessitam descartar o resíduo (BROCHIER; CARVALHO, 2009). A qualidade da carne ovina é

influenciada por diversos fatores, tais como: dieta, raça, idade, manejo pré e pós-abate, entre outros (SANTOS et al., 2015), portanto, as avaliações das características da carne são muito importantes para se conhecer o impacto desses fatores e da dieta no produto final.

## OBJETIVOS

Sendo assim, este trabalho foi desenvolvido com o objetivo de analisar a capacidade de retenção de água, a perda de água por cocção, a força de cisalhamento e o pH da carne de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de inclusão do resíduo de cervejaria desidratado no concentrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Setor de Digestibilidade do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará – UFC, no município de Fortaleza, Ceará. O resíduo de cervejaria foi adquirido na forma úmida de uma indústria cervejeira localizada na região metropolitana de Fortaleza. Para a desidratação, o resíduo foi distribuído em lonas plásticas e exposto ao sol durante oito dias, sendo revolvido a cada 60 minutos. Após a secagem, o resíduo de cervejaria desidratado (RCD) foi pesado, acondicionado em sacos plásticos e posteriormente incluso na proporção de 0; 20; 40; 60 e 80% da porção concentrada das rações experimentais.

As rações experimentais foram compostas por feno de capim-tifton-85 (*Cynodon dactylon*), farelo de soja, grão de milho moído, resíduo de cervejaria desidratado nas proporções avaliadas, fosfato bicálcico e premix mineral, sendo formuladas de acordo com as recomendações do NRC (2007) para ganho médio diário de 200g, com relação volumoso:concentrado de 60:40. O fornecimento das rações experimentais foi realizado duas vezes ao dia, as 08 e 16h. Foram utilizados 35 cordeiros da raça Santa Inês, machos, não castrados, com idade média de 70 dias, e peso corporal inicial de  $16,00 \pm 1,69$  kg, distribuídos em baias individuais, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os animais foram abatidos quando a média de peso corporal (PC) de um dos tratamentos atingiu 28 kg. Antes do abate, os animais foram pesados para obtenção do PC, sendo em seguida, submetidos a jejum de alimentos sólidos e água por 18 horas. As carcaças permaneceram por 24 horas a 4°C na câmara frigorífica. Posteriormente, foram retirados da meia carcaça esquerda, os músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*, os quais foram embalados à vácuo em sacos plásticos e congelados, para a análise de capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e pH. As análises foram realizadas no Laboratório de Carnes e Pescados do Departamento de Engenharia de Alimentos do Centro de Ciências Agrárias da UFC.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de resíduo de cervejaria desidratado (RCD) na ração não influenciou ( $P>0,05$ ) a capacidade de retenção de água (CRA) em ambos os músculos, e a perda de peso por cocção (PPC) do músculo *Longissimus lumborum* (Tabela 1). Os valores da CRA estão relacionados diretamente aos valores de pH, sendo esse o maior responsável pelo efeito da carne perder exsudato, portanto, observou-se que os valores de pH ficaram nos padrões normais para carne ovina. De acordo com Monte et al. (2012), outro fator correlacionado à CRA é a perda de peso por cocção que é um indicativo do rendimento da carne no momento do consumo. Observou-se um efeito linear positivo ( $P<0,05$ ) dos níveis de adição de RCD no concentrado sobre a perda de peso por cocção no músculo *Semimembranosus* e sobre a força de cisalhamento em ambos os músculos, que equivale à força necessária para comprimir e cortar um pedaço de carne ao meio. Foi observado a necessidade de  $0,006 \text{ kgf.cm}^{-2}$  e  $0,015 \text{ kgf.cm}^{-2}$  para o músculo *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus*, respectivamente, para cada 1% de adição do RCD, portanto, de acordo com Cezar e Sousa (2007), pode-se considerar macia a carne do *Longissimus lumborum*, enquanto a carne do *Semimembranosus* pode ser considerada macia com até 60% de adição de RCD no concentrado, e de maciez mediada a partir de 80% de inclusão.

Houve um efeito linear decrescente ( $P<0,05$ ) sobre os valores de pH no músculo *Longissimus lumborum* e um efeito quadrático no músculo *Semimembranosus*, ficando os valores de pH dentro dos padrões para carne ovina, que se situam entre 5,5 e 5,8 (SILVA SOBRINHO et al., 2005).

Tabela 1 – Capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC) e pH dos músculos *Longissimus lumborum* e *Semimembranosus* de cordeiros Santa Inês alimentados com diferentes níveis de inclusão de resíduo de cervejaria desidratado no concentrada

Variável	Resíduo de cervejaria desidratado (%)					EPM <sup>1</sup>	Valor-P*
	0	20	40	60	80		
<i>Longissimus lumborum</i>							
CRA (%) <sup>2</sup>	55,08	42,52	54,86	51,72	52,05	1,28	0,7333
PPC (%) <sup>3</sup>	30,78	31,71	31,69	31,60	32,15	0,32	0,2579
FC (kgf.cm <sup>-2</sup> ) <sup>4</sup>	1,47	1,25	1,49	1,78	1,84	0,05	0,0020
pH <sup>5</sup>	5,67	5,66	5,63	5,57	5,47	0,01	<0,0001
<i>Semimembranosus</i>							
CRA (%) <sup>6</sup>	51,86	44,90	50,61	52,04	53,75	1,39	0,2757
PPC (%) <sup>7</sup>	36,18	35,77	37,20	37,32	38,10	0,27	0,0083
FC (kgf.cm <sup>-2</sup> ) <sup>8</sup>	1,38	1,12	1,78	2,02	2,38	0,08	<0,0001

pH <sup>9</sup>	5,59	5,58	5,56	5,53	5,42	0,01	0,0082
-----------------	------	------	------	------	------	------	--------

<sup>1</sup>Erro padrão da média; <sup>2</sup> $\gamma = 51,24^{NS}$ ; <sup>3</sup> $\gamma = 31,59^{NS}$ ; <sup>4</sup> $\hat{Y} = 1,31 + 0,006X$  ( $R^2 = 0,68$ ); <sup>5</sup> $\hat{Y} = 5,69 - 0,0024X$  ( $R^2 = 0,87$ ); <sup>6</sup> $\gamma = 50,63^{NS}$ ; <sup>7</sup> $\hat{Y} = 35,83 + 0,27X$  ( $R^2 = 0,83$ ); <sup>8</sup> $\hat{Y} = 1,15 + 0,015X$  ( $R^2 = 0,84$ ); <sup>9</sup> $\hat{Y} = 5,59 + 0,0009X - 0,000036X^2$  ( $R^2 = 0,97$ ); NS= não significativo. \*Significativo a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A adição do resíduo de cervejaria desidratado na alimentação de cordeiros Santa Inês influencia positivamente os parâmetros de capacidade de retenção de água, perda de peso por cocção, força de cisalhamento e pH da carne.

## APOIO

Ao CNPq pelo suporte financeiro à pesquisa (Proc.474447/2013-8) e a FUNCAP pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

BROCHIER, M.A.; CARVALHO, S. Aspectos ambientais, produtivos e econômicos do aproveitamento de resíduo úmido de cervejaria na alimentação de cordeiros em sistema de confinamento. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v. 33, n. 5, p. 1392-1399, 2009.

CEZAR, M.F.; SOUSA, W.H. **Carcaças ovinas e caprinas: obtenção, avaliação, classificação**. Uberaba-MG: Editora Agropecuária tropical, 2007. 147p.

MONTE, A.L.S.; GONSALVES, H.R.O.; VILLARROEL, A.B.S.; DAMACENO, M.N.; CAVALCANTE, A.B.D. Qualidade da carne de caprinos e ovinos: uma revisão. **Agropecuária Científica no Semiárido**, Patos, v. 8, n. 3, p. 11-17, 2012.

SANTOS, C.P.; FERREIRA, A.C.D.; VALENÇA, R.L.; SILVA, B.C.D.; BOMFIM, L.E.L.M.; SILVA, M.C. Componentes do peso vivo e características da carne de cordeiros alimentados com silagem de bagaço de laranja. **Archives of Veterinary Science**, Curitiba, v.19, n.3, p.21-29, 2015.



## Caracterização fenotípica de ovinos no Município de Santana do Ipanema-AL

Alice da Rocha Silva<sup>1</sup>; Ariane Loudemila da Silva Albuquerque<sup>2</sup>; Jacyelle Soares Maciel<sup>3</sup>; Jardel Soares Guilherme<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Alagoas

**Resumo:** A caracterização fenotípica de um determinado grupo racial é indispensável para o processo de melhoramento, podendo ser realizada por meio de medidas morfométricas, coloração dos animais, índices zootécnicos e desempenhos de acordo com o sexo e categoria. Objetivou-se estudar a caracterização morfométrica e a conformação zootécnica de ovinos de diferentes categorias no município de Santana do Ipanema- Alagoas. O estudo foi realizado na fazenda Lagoa do Junco na Zona Rural de Santana do Ipanema, com temperatura que variam de 20° a 39°C. Foram utilizados 24 animais mestiço (Santa Inês x Dorper) de diferentes categorias e idade. As informações foram obtidas por um mesmo avaliador, com as mensurações realizadas sempre pela manhã. As mensurações de morfometria corporal foram realizadas com o auxílio de fita métrica, com o animal mantido em posição correta de apurmos. As características de medidas corporais coletadas foram o escore de condição corporal, a altura de cernelha, a altura de anca, a circunferência torácica, o comprimento da garupa, o comprimento corporal, o comprimento e largura da cabeça. Os animais estudados apresentaram um número alto de variação em suas medidas corporais podendo está diretamente ligado ao manejo e instalações.

**Palavras-chave:** índice corporal; morfometria; tamanho

## Phenotypic characterization of sheep in the Municipality of Santana do Ipanema- AL

**Abstract:** The phenotypic characterization of a particular racial group is indispensable for the breeding process, and can be performed by means of morphometric measurements, animal coloring, zootechnical indexes and performances according to sex and category. The objective was to study the morphometric characterization and the zootechnical conformation of sheep of different categories in the municipality of Santana do Ipanema - Alagoas. The study was carried out at the Lagoa do Junco farm in the rural area of Santana do Ipanema, with temperatures varying from 20° to 39°C. Twenty - four mestizo (Santa Inês x Dorper) animals of different age groups were used. The information was obtained by the same evaluator, with the measurements always taken in the morning. Measurements of body morphometry were performed with the aid of a tape measure, with the animal kept in the correct posture position. The characteristics of body measurements collected were the cost of body condition, the height of withers, the hip height, the thoracic circumference, the length of the rump, the body length, the length and width of the head. Diagnostic establishments and educational facilities are in progress

**Keywords:** body index; morphometry; size

### INTRODUÇÃO

Nas regiões tropicais, tem-se procurado a melhoria da produtividade dos ovinos por meio da forma que parece ser a mais simples: a introdução de raças com bom desempenho em outras regiões (Sousa & Morais, 2000). No entanto, a viabilidade desse procedimento não tem sido investigada e, como agravante, a conformação corporal dos descendentes de animais importados, especificamente no que tange a medidas corporais que envolvam dimensões e suas relações, não tem sido estudada no novo ambiente. Dessa forma, não se sabe se o tamanho corporal dos animais interage de forma eficiente com o novo ambiente e se esta interação resulta em níveis de produção aceitáveis, com mínima alteração no ambiente de produção. A caracterização fenotípica de um determinado grupo racial é indispensável para o processo de melhoramento, podendo ser realizada por meio de medidas morfométricas, coloração dos animais, índices zootécnicos e desempenhos de acordo com o sexo e categoria (Fraga et al., 2004). Além disso, contribui para o conhecimento da conformação dos indivíduos que constituem cada grupamento genético e para o estabelecimento da relação entre conformação e funcionalidade do animal (Araújo Filho et al., 2007).

### OBJETIVOS

Objetivou-se estudar a caracterização morfométrica e a conformação zootécnica de ovinos no município de Santana do Ipanema-Alagoas, de modo a contribuir com o melhoramento genético e a conservação da raça.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na fazenda Lagoa do Junco na Zona Rural de Santana do Ipanema- Alagoas, com temperatura que variam de 20° a 39°C, tendo uma distância da capital de 207 km. Os animais foram colocados em um aprisco rustico simples sem divisões, em um método semi extensivo, no qual durante o dia estavam no campo e a noite foi manejada para o aprisco, alimentação dos animais foi pasto nativo. Foram utilizados no experimento 24 animais mestiço (Santa Inês x Dorper) de diferentes categorias e idade. As informações foram obtidas por um mesmo avaliador, com as mensurações realizadas sempre pela manhã. As mensurações de morfometria corporal foram realizadas com o auxílio de fita métrica, com o animal mantido em posição correta de aprumos. As características avaliadas foram: altura de cernelha (AC) (cm) e Altura da anca (AA) (cm) , o comprimento corporal (CC) (cm) e Comprimento da garupa (CG) (cm), perímetro torácico (PT) (cm), comprimento da Cabeça (CCA) (cm) e largura da cabeça (LCA) (cm) e o escore corporal (ECC) através de palpções. A altura de cernelha foi medida entre o ponto mais alto da região interescapular ate o solo e a altura da garupa entre a tuberosidade sacral do fílio ao solo. O perímetro torácico foi medido na circunferência externa da cavidade torácica, junto às axilas. O comprimento corporal foi medido da parte cranial da tuberosidade maior do úmero até a parte caudal da tuberosidade isquiática e o comprimento de garupa entre a parte cranial da tuberosidade ilíaca e a caudal da tuberosidade isquiática, o comprimento e largura da cabeça foram medidos respectivamente da frente ao focinho e entre os olhos na altura do chanfro Para realização das medidas morfométricas obteve o auxílio de fita métrica e planilhas. A análise estatística foi realizada por meio do programa Bioestat 5.0 e Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 observou-se que houve diferença significativa entre as variáveis estudadas, pois se trata de categorias e idades distintas. O reprodutor apresentou uma média de 3,3 cm de escore de condição corporal (ECC) estando dentro dos padrões de bons índices corporais Avaliando as outras categorias observou uma baixa média para os padrões de escore corporal de 2,4 cm para matriz, 2,7 cm marran e 2,5 cm cordeiro. Ao comparar a média do comprimento do corporal (CC) 69,8 cm da matriz, 53,3 cm marran e 50,2 cm do cordeiro, observou que os dados foram inferiores ao reprodutor, mas são resultados aceitáveis ao desenvolvimento corporal, explicando-se que machos aptos à reprodução tendem a ser robustos e anatomicamente uma elevada extensão corporal. Ao ser avaliado o perímetro torácico (PT) foi detectado medidas significativas respectivas a cada categoria do rebanho. Segundo Gusmão Filho et al. (2009) estudando análise fatorial de medidas morfométricas em ovinos da raça Santa Inês na Bahia, observou que os maiores pesos fatoriais nas variáveis foram largura de peito, comprimento de corpo e o perímetro torácico em diferentes categorias estudadas.

**Tabela 1** – Medidas morfométricas de ovinos de diferentes categorias no município de Santana do Ipanema

Variáveis (cm)	Reprodutor	CV(%)	Matriz	CV(%)	Marran	CV(%)	Cordeiro	CV(%)
ECC	3,3	7,7	2,4	17,5	2,7	8,6	2,5	14,2
CC	84	1,2	69,8	7,2	53,3	16,7	50,2	13,6
PT	81,5	4,3	85,8	3,9	65,8	15,3	59,2	14,6
AC	70,5	3,5	75,3	4,5	59,3	9,3	49,8	14,7
AA	76,5	3,3	77	3,3	57,3	13,3	52	5,3
CG	23,5	2,1	19,6	27,4	18,6	16,7	17	13,4
CCA	26	0	24,6	15	18,6	16,7	16,8	10,2
LCA	15,5	3,2	13	7,4	10,2	12	78	44

Ao analisar o comprimento e largura da cabeça (CCA) e (LCA) foi observado que a matriz obteve uma média de 24,6 e 13,0 cm respectivamente. Resultados semelhantes foram encontrados por Montesinos et al. (2012) avaliando a caracterização fenotípica de ovelhas dos humedales de Ite, sul do Peru, observaram no estudo uma média de 23,09 cm de comprimento da cabeça e 13,49 cm de largura da cabeça.

## CONCLUSÃO

Os animais avaliados apresentaram um aumento de variação em suas medidas corporais, devido ao manejo inadequado das instalações e o baixo valor nutricional das pastagens.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J. T.; COSTA, R. G.; FRAGA, A. B. et al. Efeito de dieta e genótipo sobre medidas morfométricas e não constituintes da carcaça de cordeiros deslanados terminados em confinamento. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 8, n. 4, p. 394-404, 2007.

FRAGA, A. B.; CAVALCANTE, E. C.; LOPES, C. R. A.; ARAUJO FILHO, J. T.; MIRANDA, E. C. Avaliação de índices zootécnicos, medidas corporais externas e correlações em ovinos da raça Santa Inês no estado de Alagoas. In: Reunião anual das sociedades brasileiras de zootecnia, 41, 2004. Campo Grande – MS. **Anais**. Campo Grande: SBZ. 2004. CD-ROM.

GUSMÃO FILHO, J.D.; TEODORO, S.M.; CHAVES, M.A.; OLIVEIRA, S.S. Análise fatorial de medidas morfométricas em ovinos tipo Santa Inês. *Archivo zootecnia*. v.58 n.222 Córdoba jun. 2009.

SOUSA, W.H., MORAIS, O.R. Programa de melhoramento genético para ovinos deslanados do Brasil: ovinos da raça Santa Inês. In: SINCORTE, I., 2000. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba, 2000. p.223-229.

MONTESINOS, I.S.; SILVA, M.C.; LOPES, F.B.<sup>1</sup>; FIORAVANTI, M.C.S.; MCMANUS, C.M.; E SERENO, J.R.B. Caracterização fenotípica de ovelhas dos humedales de Ite, sul do Peru: dados preliminares. **Archivo zootecnia**. vol.61 no.236 Córdoba dic. 2012.



## Digestibilidade e parâmetros ruminais *in vitro* de dietas contendo feno de leguminosas nativas e adaptadas a região Nordeste

Maria Juciara Silva Teles Rodrigues<sup>3,4,7</sup>; Maria do Socorro Almeida Arnaldo Santos<sup>1,2,3,5</sup>; Juciléia Aparecida da Silva Moraes<sup>5</sup>; Juliana Caroline Santos Santana<sup>6</sup>; Evandro Neves Muniz; Vinicius da Silva Oliveira; Telisson Ribeiro Gonçalves

<sup>1</sup>Universidade Federal Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO/UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Pós graduação, PROZOOTEC/UFS; <sup>3</sup>Embrapa Tabuleiros e Costureiros, Sergipe; <sup>4</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Há uma constante busca por alimentos alternativos com o intuito de substituir o milho e a soja na dieta de ruminantes. Objetivou-se avaliar a digestibilidade e os parâmetros ruminais *in vitro* de cinco dietas, sendo elas compostas por 50% de feno de capim elefante mais 50% do concentrado, dieta controle, e mais quatro com 50% de feno do capim elefante associado à 50% de feno de uma leguminosa, sendo essas dietas caracterizadas como: concentrado, Gliricídia, Leucena, Guandu e Jureminha. Os parâmetros avaliados foram: digestibilidade *in vitro* da matéria seca e da matéria orgânica (DIVMS e DIVMO); desaparecimento da matéria seca e da matéria orgânica (DesMS e DesMO), nitrogênio-amoniaco e pH. As dietas Gliricídia, Leucena e Jureminha apresentaram os melhores resultados na digestibilidade da matéria seca (73,1%;63,7%;52,4%;65,0%) e da matéria orgânica (73,9%;71,8%;52,4%;68,1%) e maior desaparecimento da matéria seca e da matéria orgânica, dentre as dietas contendo leguminosas. Todas as dietas apresentaram parâmetros ruminais de pH e nitrogênio-amoniaco favoráveis para que o processo de digestibilidade e degradação da fibra, pudessem ser aproveitados de forma eficiente. Quando confrontadas com o Controle, seu potencial na nutrição de ruminantes foi demonstrado, podendo ser consideradas possíveis substitutas para o alimento concentrado na dieta de ruminantes.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos ; fermentação *in vitro*; substituição do concentrado

## Digestibility and *in vitro* ruminal parameters of diets containing native legume hay and adapted to the Northeast region

**Abstract:** There is a constant search for alternative foods with the aim of replacing corn and soy in the ruminant diet. The objective of this study was to evaluate the *in vitro* digestibility and ruminal parameters of five diets, composed of 50% elephant grass hay plus 50% concentrate, control diet, and four more with 50% elephant grass hay associated with 50% of hay of a legume, being these diets characterized as: concentrate, Gliricidia, Leucena, Guandu and Jureminha. The parameters evaluated were: *in vitro* digestibility of dry matter and organic matter (IVDMD and IVDMD); disappearance of dry matter and organic matter (DesMS and DesMO), nitrogen-ammonia and pH. The diets Gliricidia, Leucena and Jureminha presented the best results in the dry matter digestibility (73.1%, 63.7%, 52.4%, 65.0%) and organic matter (73.9%, 71.8%, 52.4%, 68.1%) and higher disappearance of dry matter and organic matter, among the diets containing legumes. All diets presented favorable pH and nitrogen-ammoniacal ruminal parameters so that the digestibility and degradation process of the fiber could be efficiently utilized. When confronted with Control, its potential in ruminant nutrition was demonstrated, and it could be considered possible substitutes for food concentrated in the ruminant diet.

**Keywords:** alternative food; concentrate replacement; *in vitro* fermentation

### INTRODUÇÃO

A busca por alimentos que substituam os utilizados convencionalmente, como milho e soja, e que onerem a produção animal, tem sido bastante investigada. Para que a introdução de alimentos alternativos nas dietas de ruminantes, provindos de espécies como as forrageiras leguminosas, seja feita de forma mais eficiente, faz-se necessária a caracterização dos diferentes exemplares disponíveis nas propriedades rurais.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a digestibilidade e parâmetro ruminais de dietas contendo feno de leguminosas adaptadas ao semiárido brasileiro.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A partir das amostras dos alimentos foram determinados a composição nutricional descritas na tabela 01, sendo analisados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LDA) obtidos por (AOAC, 2012) (tabela 01).

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica dos alimentos

%	Ingredientes						
	Feno de Capim Elefante	Farelo de Soja	Milho moído	Feno de Gliricídia	Feno de Leucena	Feno de Guandu	Feno de Jureminha
MS	81,5	89,0	87,4	82,1	81,5	80,3	80,2
MO	89,4	93,8	85,4	91,6	89,5	88,2	90,5
PB	13,2	45,8	9,4	21,5	21,1	18,6	19,4
FDN	50,6	13,0	14,6	59,3	54,7	49,2	47,5
FDA	46,0	10,5	4,2	50,1	38,9	36	33,6
LDA	10,6	2,0	1,1	11,7	14,2	16,5	14,3

Para a digestibilidade *in vitro*, foram incubadas em frascos de vidro com capacidade total de 120ml, 0,5g de amostra das dietas em solução contendo 20% de líquido ruminal (adquiridos de ovinos de abate), metodologia descrita por Theodorou et al. (1994). Os frascos foram mantidos em anaerobiose, estufa à 39°C por 48 hs. A determinação da DIVMS foi estimada conforme metodologia proposta por Goering e Van Soest (1970). A DesMS foi calculada pela diferença entre a quantidade inicial incubada e o resíduo após secagem em estufa a 105°C por 48h. DIVMO foi dada pela diferença entre a matéria seca incubada pós lavagem em solução de FDN menos as cinzas obtidas em mufla a 600°C por 3h. O pH e N-amoniacoal (N-NH<sub>3</sub>), foram medidos em intervalos de 4, 8 e 12 horas de incubação, logo abertos, o pH foi mensurado e realizada a coleta de uma alíquota de 2ml do conteúdo de cada garrafa aberta, posteriormente congeladas a -15°C, para a determinação da concentração de N-amoniacoal, feito através do sistema de Kjeldahl, sem digestão ácida da amostra. O pH e N-amoniacoal foram analisados em esquema fatorial 3x5, sendo três tempos de incubação, cinco tratamentos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e dezesseis repetições por tratamento, para digestibilidade, e para os parâmetros ruminais foi utilizado delineamento casualizado em blocos. Os dados obtidos nesse estudo foram submetidos à análise de variância, as médias comparadas através do teste de Tukey a 5% de significância, analisados pelo pacote estatístico SAS versão 9.2 (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 2 apresentam-se os dados de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica (DIVMS e DIVMO), desaparecimento da matéria seca e da matéria orgânica (DesMS, DesMO).

**Tabela 2.** Digestibilidade verdadeira *in vitro* da (%) matéria seca, (DIVMS), da matéria orgânica (DIVMO), desaparecimento (%) da matéria seca e da matéria orgânica (DesMS e DesMO), de dietas contendo feno de capim elefante associado ao alimento concentrado (Controle), ou feno de uma leguminosa, gliricídia (Gliricídia), leucena (Leucena), guandu (Guandu) ou jureminha (Jureminha).

	Dietas					CV*
	Controle	Gliricídia	Leucena	Guandu	Jureminha	
DIVMS	78,3a	73,1b	63,7c	52,4d	65,0c	4,43
DIVMO	82,0a	73,9b	71,8bc	52,4d	68,1c	6,96
DesMS	75,3a	69,2b	57,5c	47,0d	60,9c	6,54
DesMO	76,2a	69,1b	58,5c	45,1d	60,6c	6,30

Letras diferentes na mesma linha diferem estatisticamente a  $P < 0,05$  pelo teste de Tukey \*Coeficiente de variação

A Controle obteve maior percentual de DIVMS, seguida da dieta Gliricídia, Leucena e Jureminha, respectivamente. A dieta Guandu apresentou a menor DIVMS ( $P < 0,05$ ), podendo está relacionado ao percentual de lignina (tab. 01). Para a DIVMO a dieta Controle apresentou maior percentual, seguida das dietas Gliricídia e Leucena. As dietas Leucena e Jureminha não diferiram entre si ( $P < 0,05$ ), a dieta Guandu apresentou o menor DIVMO, corroborando com o menor percentual da MO presente nessa dieta. O DesMS foi maior para a dieta Controle, seguida pelas dietas Gliricídia, Leucena e Jureminha, onde estas não diferiram entre si e a dieta Guandu obteve o menor percentual do DesMS ( $P < 0,05$ ). No DesMO, a dieta Controle também obteve maior percentual entre todas as dietas ( $P < 0,05$ ), seguida pelas dietas Gliricídia. As dietas Leucena e Jureminha não diferiram entre si ( $P < 0,05$ ), e a Guandu apresentou o menor DesMO. Levando em consideração que a taxa de desaparecimento é considerada alta, média e baixa quando apresentam valores  $\leq 99,0\%$ ,  $64,5\%$  e  $53,7\%$ , respectivamente. Na Tabela 3 encontra-se os valores de pH e N-amoniacoal., medidos em três intervalos de tempos diferentes. Para que microrganismos fibrolíticos possam estar em plena atividade, degradando o material correspondente a seu metabolismo, o pH do meio deve estar entre 6,2 e 6,8 (OLIVEIRA et al., 2013). Os valores de pH das dietas foram dentro do recomendado, tornando um fator importante, já que todas as dietas possuíam ao menos 50% de uma fonte de alimento fibroso. Não houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os valores de pH encontrados nas diferentes dietas e entre os intervalos de tempo estabelecidos.

Tabela 3. Valores de pH e concentração de N-amoniaco no inoculo ruminal *in vitro* de cinco dietas, avaliados em três tempos

Tempo(h) pH	DIETAS					Média	CV*
	Controle	Gliricídia	Leucena	Guandu	Jureminha		
4	6,80	6,80	6,80	6,81	6,80	6,80 A	
8	6,77	6,80	6,80	6,82	6,80	6,80 A	1,11
12	6,81	6,80	6,82	6,83	6,82	6,82 A	
Médias	6,79a	6,80a	6,81 <sup>a</sup>	6,82a	6,81a		
N-amoniaco (mg/dL)							
4	7,22	5,50	5,65	7,33	6,24	6,39B	
8	7,56	5,87	5,10	7,35	6,97	6,57A	0,45
12	6,30	5,88	5,64	6,19	6,12	6,03C	
Médias	7,03a	5,75d	5,46e	6,96b	6,44c		

Médias seguidas de letras iguais, maiúsculas na coluna e minúscula nas linhas não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey P (<0,05), \*CV: coeficiente de variação

As concentrações de N-amoniaco de todas as dietas são capazes de suprir a demanda para manter o equilíbrio da síntese de proteína microbiana, sendo o nível mínimo exigido segundo Satter e Styler (1974) de 5,0mg/dL.

## CONCLUSÃO

As dietas contendo Gliricídia, Leucena e Jureminha apresentaram potencial na substituição do alimento concentrado, e estimulando a busca por mais exemplares que possam ser estudados e utilizados na composição de dietas para ruminantes.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS, AOAC – International. Official Methods of Analysis. 19.ed. AOAC: Gaithersburg, MD, USA, 2012. 3000p.

OLIVEIRA, V.S.; SANTANA NETO, J. A.; VALENÇA, R. L.; Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo – Revisão de Literatura. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, ano XI, n. 20, p 1-21, 2013.

SATTER, L. D. & SLYTER, L. L.; Effect of ammonia concentration on rumen microbial protein production *in vitro*. **British Journal of Nutrition**, v.32 p.199-208, 1974.

THEODOROU, M. K.; WILLIAMS, B. A.; DHANOA, M. S.; MCA-LLAN, A. B.; FRANCE, J. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. *Animal Feed Science and Technology*. v. 48, p.185-197, 1994.

VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



## Digestibilidade e desempenho de ovinos confinados com diferentes níveis de inclusão de resíduo de feijão cru em dietas sem volumoso

Luís Fernando Soares Oliveira<sup>1</sup>; Maurílio Souza dos Santos<sup>1</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>2</sup>; George Abreu Filho<sup>2</sup>; Bruna Rocha da Silva<sup>2</sup>; Rayane da Cruz Soares<sup>2</sup>; Ezequiel Marques de Souza<sup>2</sup>; Lucas Ferreira da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Piauí, Campus Poeta Torquato Neto, Teresina-PI; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí, Campus Dep. Jesualdo Cavalcante, Corrente-PI

**Resumo:** Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da inclusão de resíduo de feijão cru na dieta sobre a digestibilidade aparente de nutrientes e o desempenho de ovinos confinados recebendo dieta sem volumoso. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, os animais foram distribuídos aleatoriamente nos tratamentos: 0, 7,5, 15, 22,5% de inclusão do resíduo de feijão na dieta com cinco repetições cada. Foi avaliada a digestibilidade aparente da matéria seca e dos nutrientes *in vivo*. Não houve efeito na inclusão de resíduo de feijão para a digestibilidade da matéria seca, FDN e carboidratos não fibrosos. Já a digestibilidade aparente da PB reduziu linearmente com a inclusão de resíduo do feijão. Houve redução de 22% no ganho de peso entre os tratamentos 0% e 22,5%. Apesar de não afetar a digestibilidade aparente da matéria seca e de carboidratos, a inclusão de resíduo de feijão cru na dieta de ovinos confinados alimentado sem volumoso reduz a digestibilidade aparente da proteí, com impacto negativo no desempenho animal.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; proteína bruta; sistema intensivo

## Digestibility and performance of confined sheep with different levels of inclusion of common-bean residue in non-voluminous diets

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the effect of inclusion of common-bean residue in the diet on the apparent digestibility of nutrients and the performance of confined sheep receiving a non-voluminous diet. The animals were randomly assigned to the treatments: 0, 7.5, 15, 22.5% inclusion of the common-bean residue in the diet with five replicates each. The apparent digestibility of dry matter and nutrients *in vivo* was evaluated. There was no effect on the inclusion of common-bean residue for the digestibility of dry matter, NDF and non - fibrous carbohydrates. However, the apparent digestibility of PB reduced linearly with the inclusion of bean residue. There was a 22% reduction in weight gain between treatments 0% and 22.5%. Although it did not affect the apparent digestibility of dry matter and carbohydrates, the inclusion of common-bean residue in the confined sheep diet fed without bulk reduced apparent digestibility of the protein, with a negative impact on animal performance.

**Keywords:** alternative food; crude protein; intensive system

### INTRODUÇÃO

Sistemas intensivos de produção constituem alternativa para dar sustentabilidade a produção de ruminantes, desde que os custos com alimentação não se sobreponham ao desempenho animal. Para tanto, é necessária a utilização de alimentos de baixo custo, boa disponibilidade, e de preferência que não possa empregado na alimentação humana. Com essas características podemos citar o resíduo do feijão cru, composto por grãos que não são classificados para o consumo humano, mas que podem apresentar bom valor nutritivo

### OBJETIVOS

Entretanto, o emprego de qualquer alternativa alimentar deve ser precedido de uma avaliação de seu aproveitamento pelo animal. Deste modo, objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da inclusão de resíduo de feijão cru na dieta sobre a digestibilidade aparente de nutrientes e o desempenho de ovinos confinados recebendo dieta sem volumoso.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Ovinocaprinocultura da Universidade Estadual do Piauí *Campus* Deputado Jesualdo Cavalcanti, na cidade de Corrente-PI, no período de março a maio de 2016. Foram utilizados vinte cordeiros machos não castrados da

raça Santa Inês, com aproximadamente quatro meses de idade com um peso médio de  $22 \pm 3,32$  kg. Os animais foram alojados em baias individuais medindo  $1,5 \text{ m}^2$  cada, com piso de concreto, cama tipo maravalha e providas de comedouros e bebedouros, e dispostas em área coberta. O experimento teve duração de quarenta dias, sendo os sete primeiros dias de adaptação à dieta e instalações, correspondendo a trinta e três dias de coleta de dados.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, os animais foram distribuídos aleatoriamente nos tratamentos: 0, 7,5, 15, 22,5% de inclusão do resíduo de feijão na dieta com cinco repetições cada. As dietas foram formuladas de acordo com o (NRC, 2007) para um ganho de peso médio diário de 250g, com a seguinte composição em g/kg de MS: tratamento 0 - PB=163, FDN=322, FDA=221, EE=49, CNF=389 e NDT=736, tratamento 7,5 - PB=176, FDN=310, FDA=2017, EE=41, CNF=405 e NDT=783, tratamento 15 - PB=170, FDN=291, FDA=208, EE=38, CNF=420 e NDT=715, tratamento 22,5 - PB=174, FDN=304, FDA=227, EE=54, CNF=396, e NDT=776. As dietas foram fornecidas duas vezes ao dia, às 08:00 e às 17:00 horas, e ofertadas de modo a permitir 10% de sobras que foi ajustada diariamente por meio da pesagem. O consumo de água foi *ad libitum*.

As amostras das dietas e das sobras foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LNA) da Universidade Estadual do Piauí, Campus de Corrente/PI para determinação da composição bromatológica. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), e com base na MS os teores de matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) e extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Os teores de carboidratos não-fibrosos (CNF) foram calculados Pela equação:  $\text{CNF} = (100 - \% \text{FDN} - (\% \text{PB} - \% \text{PB derivada da ureia}) - \% \text{EE} - \% \text{cinzas})$ . O teor de nutrientes digestíveis totais (NDT) foi expresso utilizando a equação:  $\text{NDT} = \text{PBD} + (2,25 \times \text{EED}) + \text{FDND} + \text{CNFD}$ , onde PBD, EED, FDNcpD e CNFD correspondem respectivamente a proteína bruta digestível, extrato etéreo digestível, fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína digestível e carboidratos não fibrosos digestível.

A digestibilidade da matéria seca foi obtida pela equação:  $\text{DigMS} = \text{cms-pf}/\text{cms} \times 100$  onde DigMS = Digestibilidade da matéria seca (%), CMS = Consumo de matéria seca (g/dia), PF = Produção fecal (g MS/dia). A digestibilidade dos nutrientes foi obtida pela equação:  $\text{DigNUT} = \text{CMS} \times \% \text{NUTd} - \text{PF} \times \% \text{NUTf} / \text{CMS} \times \% \text{NUTd} \times 100$ , Onde: DigNUT = Digestibilidade do nutriente (%), CMS = Consumo de matéria seca (g/dia), %NUTd = Porcentagem do nutriente na dieta, PF = Produção fecal (g/dia), % NUTf = Porcentagem do nutriente nas fezes.

O consumo de matéria seca foi calculado pela equação:  $\text{CMS} = \text{MNo} \times \text{MSd} - \text{MNs} \times \text{MSs}$ . Onde: CMS = Consumo de matéria seca (g/dia); MNo = Matéria natural ofertada (kg/dia); MSd = Matéria seca da dieta (g/kg MN); MNs = Matéria natural de sobras (kg/dia); MSs = Matéria seca nas sobras (g/kg de MN). A produção fecal foi estimada utilizando a LIPE® como indicador externo conforme metodologia descrita por (MOURA et al., 2013)?.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial, com 0,05 de significância, utilizando-se o pacote ExpDes, do Software R versão 3.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da inclusão de resíduo de feijão cru sobre a digestibilidade da matéria seca, FDN e carboidratos não fibrosos, que apresentaram valores médios de 80%, 67% e 80% respectivamente (Tabela 1). A ausência de efeito também foi observada por Magalhães et al. (2008)? para vacas leiteira, indicando que o resíduo de feijão não apresenta padrão de fermentação de carboidratos semelhante aos demais alimentos empregados na dieta

Para a digestibilidade da proteína foi observado efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ). Para cada 1% de resíduo de feijão adicionado na dieta observa-se redução de 0,31% na digestibilidade da proteína. Um dos problemas da baixa digestibilidade da proteína do feijão é a presença de taninos. Os taninos do feijão possuem a capacidade de formar complexos com a globulina G1, basicamente por meio de interações hidrofóbicas, produzindo uma diminuição significativa na digestibilidade dessa fração, mesmo em concentrações elevadas de proteases (LAJOLO et al., 1996).

Outro fator que pode ter ocasionado a redução na digestibilidade da proteína foi o aumento do NIDA, que passou de 9,74% para 18,19% do N total nos níveis 0 e 22,5% de resíduo de feijão respectivamente, diminuindo a quantidade de proteína disponível no resíduo de feijão.

**Tabela 1.** Digestibilidade dos nutrientes da dieta em ovinos confinados alimentados com dieta sem volumoso em substituição ao farelo de girassol e ao milho por resíduos de feijão

Nutrientes	Níveis de resíduo do feijão				R <sup>2</sup>	CV (%)	L	Q
	0	7,5	15	22,5				
DMS	80,19	81,72	78,87	79,51	-	5,3	-	-
DPB	83,69	84,97	79,71	77,78	0,85	4,28	0,0052 <sup>1</sup>	0,3527
DFDN	68,40	72,07	63,95	66,98	-	10,73	-	-

Nutrientes	Níveis de resíduo do feijão				R <sup>2</sup>	CV (%)	L	Q
	0	7,5	15	22,5				
DCNF	81,19	82,97	79,71	79,78	-	2,28	-	-

Digestibilidade da matéria seca (DMS), proteína bruta (DPB), fibra insolúvel em detergente neutro (DFDN), carboidratos não fibrosos (DCNF).

$$^1Y = 85,19 - 0,31X$$

Para o ganho médio diário houve redução linear à medida que aumentava os níveis de resíduos de feijão na dieta, para cada 1% de resíduo de feijão incluso na dieta diminuía em 3,95 g/dia o ganho de peso, passando de 297 g/dia para 230 g/dia para os tratamentos 0 e 22,5 de resíduo de feijão respectivamente.

A redução da digestibilidade da proteína com a inclusão de resíduo de feijão fez com que o consumo de proteína digestível diminuísse 178 para 159g/dia para os níveis 0 e 22,5% respectivamente. Essa redução de pouco mais de 10% provavelmente foi a responsável pela redução no desempenho dos animais

## CONCLUSÃO

Apesar de não afetar a digestibilidade aparente da matéria seca e de carboidratos, a inclusão de resíduo de feijão cru na dieta de ovinos confinados alimentado sem volumoso reduz a digestibilidade aparente da proteína, com impacto negativo no desempenho animal.

## REFERÊNCIAS

MAGALHÃES, A. L. R.; ZORZI, K.; QUEIROZ, A. C. de; MELLO, R. de O.; DETMANN, E.; PEREIRA, J. C. Resíduo proveniente do beneficiamento do feijão (*Phaseolus vulgaris* L.) em rações para vacas em lactação: consumo, digestibilidade, produção e composição do leite e eficiência alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 529–537, 2008.

LAJOLO, F.M.; GENOVESE, M.I.; MENEZES, E.W. Qualidade Nutricional. In: ARAÚJO, R.S.; RAVA, C.A.; STONE, J.F. et al. (Eds.) **Cultura do feijoeiro comum no Brasil**. Piracicaba: Potafós, 1996. p.23-56.

MOURA, A. K. B.; LIMA, R. N.; LOPES, K. T. L.; MORAIS, J. H. G.; MIRANDA, M. V. F. G.; LIMA, P. O. Uso de indicadores nos estudos da nutrição animal. **PUBVET**, v. 7, n. 24, p. 243–256, 2013.



## Estudo econômico da comercialização de carcaças de cordeiros terminados em confinamento com dietas contendo feno de faveleira

Osório Leite de Souza Bezerra Nunes<sup>1</sup>; Izanildo de Jesus Maciel<sup>1</sup>; Lopes de Macedo Alves<sup>1</sup>; Aline Silva de Santana<sup>1</sup>; Daniel Judson da Silva Alves<sup>1</sup>; Miquésia Silva Passos<sup>1</sup>; Daiane Dias Ribeiro<sup>1</sup>; Sandra Mari Yamamoto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Na ovinocultura, a comercialização é o principal gargalo enfrentado pelos produtores, já que a venda direta dos animais aos atravessadores ou o baixo nível de processamento da carne inviabiliza financeiramente o sistema produtivo. Nesse sentido, objetivou-se avaliar a viabilidade econômica das formas de comercialização das carcaças (inteira e seccionadas em cortes) de ovinos terminados em confinamento com dietas contendo feno de faveleira em substituição ao feno de capim buffel. Para condução da pesquisa foram utilizados 32 cordeiros mestiços Dorper, distribuídos em quatro tratamentos com níveis crescentes de substituição do feno de faveleira pelo feno de capim buffel (0,0; 33,3; 66,6; e 100 %). Levando-se em consideração a receita bruta total obtida pela venda das meias carcaças (direita e esquerda), apenas os tratamentos com maior inclusão de faveleira no volumoso total da dieta obtiveram saldo positivo, com 134,00 R\$ no nível de inclusão de 66,6% e 96,62 R\$ para o nível de 100% de inclusão. Porém, é possível perceber o aumento significativo nas receitas com a apresentação da carcaça na forma de cortes. A terminação de cordeiros confinados com alta ingestão de concentrado é inviável para situações de baixo ou nenhum tipo de processamento do produto. Dessa forma, é possível afirmar que o processamento da carcaça em cortes agrega valor ao produto, possibilitando assim lucratividade ao produtor.

**Palavras-chave:** confinamento; cortes comerciais; ovinos

## Economic study of the commercialization of carcasses of lambs finished in confinement with diets with faveleira

**Abstract:** In sheep farming, commercialization is the main bottleneck faced by producers, since the direct sale of the animals to the brokers or the low level of meat processing makes the production system financially unaffordable. In this sense, the objective was to evaluate the economic viability of the commercialization of carcasses (whole and sectioned in cuts) of sheep finished in confinement with diets containing faveleira hay in substitution of hay of buffel grass. To conduct the research, 32 Dorper crossbred lambs were distributed in four treatments with increasing levels of substitution of faveleira hay by buffelgrass hay (0.0, 33.3, 66.6, and 100%). Taking into account the total gross revenue obtained from the sale of half-carcases (right and left), only treatments with greater inclusion of faveleira in the total dietary volume had a positive balance, with 134.00 R \$ at the inclusion level of 66 , 6% and 96,62 R \$ for the 100% inclusion level. However, it is possible to notice the significant increase in revenues with the presentation of the carcass in the form of cuts. The termination of confined lambs with high concentrate intake is infeasible for low or no processing of the product. In this way, it is possible to affirm that the processing of the carcass in cuts adds value to the product, thus enabling profitability to the producer.

**Keywords:** confinement; commercial cuts; sheep

### INTRODUÇÃO

A produção de ovinos é bastante difundida na região semiárida, apresentando grande importância econômica e social. Dentre as várias espécies que compõem o bioma caatinga, destaca-se a faveleira (*Cnidocolus phyllacanthus*), por apresentar boa tolerância a escassez de água e disponibilizar importante recurso forrageiro aos animais.

A carne ovina é considerada uma fonte de proteína de alto valor biológico, no entanto, só será competitiva frente às carnes de outras espécies se o produtor disponibilizar ao mercado produtos de qualidade (BROCHIER & CARVALHO, 2009). Na ovinocultura a comercialização do produto ainda é o principal gargalo enfrentado pelos produtores, já que, a venda direta dos animais aos atravessadores ou o baixo nível de processamento da carne inviabiliza financeiramente o sistema produtivo. Para contornar a situação, a venda de carne ovina deve se adequar as exigências de mercado, através dos cortes de carcaça e cárneos como unidades de comercialização em detrimento das carcaças inteiras, pois além dos preços diferenciados, permitem melhor aproveitamento da carne e aceitação pelo consumidor (MORENO et al., 2014).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica das formas de comercialização das carcaças (inteira e seccionadas em cortes) de ovinos mestiços Dorper terminados em confinamento com dietas contendo níveis de feno de faveleira em substituição ao feno de capim buffel, no município de Petrolina – PE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no Setor de Caprinocultura e Ovinocultura, Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (Univasf), em Petrolina, PE. O ensaio de desempenho teve duração de 74 dias, com adaptação prévia de 15 dias. Foram utilizados 32 cordeiros mestiços Dorper, com peso corporal inicial médio de 19 kg e distribuídos em delineamento em blocos casualizados em dietas com quatro níveis de substituição do feno de capim buffel pelo feno de faveleira no volumoso, sendo: 0,0%; 33,33%; 66,66% e 100% em dietas com relação volumoso:concentrado de 55:45.

Após atingirem média de peso corporal de 33,86 kg, os animais foram abatidos e as carcaças acondicionadas em câmara frigorífica a 5°C, onde permaneceram por 24 horas. As carcaças foram seccionadas longitudinalmente obtendo assim duas meia carcaças, onde a meia carcaça direita foi comercializada inteira e a meia carcaça esquerda foi seccionada em cortes comerciais (pescoço, paleta, costela, baixos, lombo e perna). Para a meia carcaça seccionada em cortes foram utilizados os valores praticados pelo mercado local: pescoço (15,00 R\$/kg), paleta (21,00 R\$/kg), baixos (18,00 R\$/kg), lombo (45,00 R\$/kg), costela (18,00 R\$/kg) e perna (35,00 R\$/kg), enquanto que para meia carcaça inteira o valor pago foi de 13,50 R\$/kg.

Para o cálculo das despesas da terminação de cordeiros foram considerados os valores dos ingredientes utilizados nos concentrados, compra de cordeiros entre 4-5 meses, mão-de-obra, medicamentos (vacinas, vermífugos). Os custos para confecção dos fenos foram considerados por horas trabalhadas, onde o valor da hora foi calculado com base no salário mínimo atual (R\$ 937,00).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão descritos os custos com a terminação dos animais, onde o item referente à alimentação foi o que condicionou a diferença entre os tratamentos. Levando em consideração a receita bruta total (Tabela 2) obtida pela venda das meias carcaças (direita e esquerda), apenas os tratamentos com maior inclusão de faveleira no volumoso total da dieta obtiveram saldo positivo, com 134,00 R\$ no nível de inclusão de 66,6% e 96,62 R\$ para o nível de 100% de inclusão. Porém, é possível perceber o aumento significativo nas receitas com a apresentação da carcaça na forma de cortes, pois o processamento do produto possibilita a agregação de valores à carne.

Outra forma de comercialização muito praticada na região Nordeste é a partir da carcaça inteira desossada, retalhada (“manteada”) e salgada (COSTA et al., 2010). Porém, essa forma de apresentação do produto não agrega valor às partes mais nobres da carcaça, padronizando ou minimizando as diferenças de preços, o que pode causar desvalorização do produto. Nesse sentido, a comercialização de carnes ovina e caprina através de cortes especializados, promovem a valorização justa das partes mais nobres da carcaça, que são aqueles que apresentam maior proporção de músculo em relação ao osso e gordura (MORENO & BOAVENTURA NETO, 2016).

Tabela 1: Despesas para terminação de cordeiros em confinamento (modulo com 32 animais)

Variáveis Analisadas	% Inclusão de Faveleira			
	0	33,3	66,6	100
Compra de Animais	960	960	960	960
Alimentação	1.185,09	1.055,06	1.056,15	951,42
Vermífugo	2,82 (8 ml)	2,82 (8 ml)	2,82 (8 ml)	2,82 (8 ml)
Vacinas	4,23 (16 ml)	4,23 (16 ml)	4,23 (16 ml)	4,23 (16 ml)
Mão-de-Obra	288,91	288,91	288,91	288,91
<b>TOTAL (DESPESAS)</b>	<b>2.441,05</b>	<b>2.311,02</b>	<b>2.312,11</b>	<b>2.207,38</b>

Tabela 2: Viabilidade nas diferentes formas de comercialização da carne de cordeiro em Petrolina – PE.

1ª Meia Carcaça (Direita)				
Variáveis Analisadas	% Inclusão de Faveleira			
	0	33,3	66,6	100
Peso (kg)	58,13	54,44	60,77	57,00
<b>RECEITA TOTAL (R\$)</b>	<b>784,82</b>	<b>734,94</b>	<b>820,46</b>	<b>769,50</b>
2ª Meia Carcaça (Esquerda)				
Variáveis Analisadas	% Inclusão de Faveleira			
	0	33,3	66,6	100

	0	33,3	66,6	100
Pescoço (kg)	4,87	4,86	5,55	5,28
Receita do Pescoço (R\$)	73,08	72,9	83,31	79,26
Paleta (kg)	9,64	9,34	9,53	9,46
Receita da Paleta (R\$)	202,40	196,10	200,12	198,58
Baixos (kg)	7,09	6,93	7,54	6,96
Receita dos Baixos (R\$)	127,62	124,74	135,80	125,35
Lombo (kg)	5,57	5,48	6,38	5,90
Receita do Lombo (R\$)	250,56	246,69	287,28	265,23
Costela (kg)	9,21	8,98	10,16	9,46
Receita da Costela (R\$)	165,74	161,75	182,92	170,35
Perna (kg)	19,90	19,51	21,06	19,88
Receita da Perna (R\$)	696,5	682,99	737,03	695,73
<b>RECEITA TOTAL (R\$)</b>	<b>1.515,90</b>	<b>1.485,17</b>	<b>1.626,44</b>	<b>1.534,50</b>
<b>RECEITA BRUTA TOTAL(R\$)</b>	<b>2.300,72</b>	<b>2.220,11</b>	<b>2.446,90</b>	<b>2.304,00</b>
<b>RECEITA LÍQUIDA</b>	<b>-140,33</b>	<b>-110,91</b>	<b>134,79</b>	<b>96,62</b>

## CONCLUSÃO

A terminação de cordeiros confinados com alta ingestão de concentrado é inviável para situações de baixo ou nenhum tipo de processamento do produto. Dessa forma, é possível afirmar que o processamento da carcaça em cortes agrega valor ao produto, possibilitando assim lucratividade ao produtor.

## REFERÊNCIAS

BROCHIER, M.A.; CARVALHO, S. Efeito de diferentes proporções de resíduo úmido de cervejaria sobre as características da carcaça de cordeiros terminados em confinamento. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.61, p.190-195, 2009.

COSTA, R.G.; MADRUGA, M.S.; MEDEIROS, G.R. et al. Manta de Petrolina: uma alternativa para agregar valor às carnes caprina e ovina. Petrolina: MCT/INSA, 2010. 107p.

MORENO, G.M.B.; BORBA, H.; ARAÚJO, G.G.L.; VOLTOLINI, T.V.; SOUZA, R.A.; SILVA SOBRINHO, A.G.; BUZANSKAS, M.E.; LIMA JÚNIOR, D.M.; ALVARENGA, T.I.R.C. Rendimentos de carcaça, cortes comerciais e não-componentes da carcaça de cordeiros Santa Inês alimentados com feno de erva-sal e concentrado. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.15, n.1, 2014.

MORENO, G.M.B.; BOAVENTURA NETO, O. Avaliação e cortes da carcaça em ovinos e caprinos. **Ciência Veterinária nos Trópicos**, v.19, n.2, 2016.



## Efeito do estágio de maturidade sobre a produção e composição do leite de búfalas Murrah (*Bubalus bubalis*) em lactação inicial

Nelson de Carvalho Delfino<sup>1</sup>; Igor Moreno Souza Lopes<sup>1</sup>; Henry Daniel Ruiz Alba<sup>1</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>1</sup>; Lais Santana Bezerra<sup>1</sup>; Ricardo Diniz Guerra e Silva<sup>1</sup>; Layse Araujo Gordiano<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com esse estudo avaliar a produção e a composição do leite de búfalas de primeira cria e búfalas multíparas da raça Murrah. Foram utilizadas trinta búfalas gestantes da raça Murrah divididas em dois grupos, multíparas (n = 15) e primíparas (n = 15), monitoradas durante 30 dias pré-parto até 70 pós-parto. Os animais foram mantidos sob as mesmas condições de ambiente, alimentação e manejo. As búfalas foram ordenhadas mecanicamente uma vez ao dia e a produção de leite foi registrada semanalmente. As amostras de leite de todos os animais foram coletadas, homogeneizadas e acondicionadas e posteriormente enviadas ao laboratório para fins de análises proteína, gordura, lactose, extrato seco total (EST) e extrato seco desengordurado (ESD). O grupo multíparo apresentou maior produção de leite corrigida para 4,0 de gordura (PLC)(P = 0,004), e teores de gordura (P = 0,008), proteína (P = 0,005), lactose (P = 0,005) e ESTD (P = 0,045). O grupo multíparo de forma semelhante apresentou maior teor de gordura no leite (P = 0,019), proteína (P = 0,045), lactose (P = 0,001), EST (P = 0,047), ESTD (P = 0,003). O estágio de maturidade altera a composição do leite no terço inicial de lactação de búfalas Murrah, de forma que os animais com mais de um parto apresentam maior produção de sólidos no leite.

**Palavras-chave:** balanço de energia; bubalino; gordura

## Effect of the maturity stage on the production and milk composition of Murrah buffaloes (*Bubalus bubalis*) in early lactation

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the production and milk composition of the buffaloes of first - calf and multiparous buffaloes of the Murrah breed. Thirty pregnant buffaloes of the Murrah breed were divided into two groups, multiparous (n = 15) and primiparous (n = 15), monitored for 30 days prepartum up to 70 postpartum. The animals were kept under the same conditions of environment, feeding and handling. The buffaloes were milked mechanically once a day and milk production was recorded weekly. Milk samples of all the animals were collected, homogenized and conditioned and then sent to the laboratory in order to be carried out protein, fat, lactose, total dry extract (TDE) and dry defatted extract (DDE) analysis. The multiparous group presented higher production of milk corrected to 4.0 fat (P = 0.004), and fat (P = 0.008), protein (P = 0.005), lactose (P = 0.005) and DDE (P = 0.045). Multiparous buffaloes, similarly had higher fat content in milk (P = 0.019), protein (P = 0.045), lactose (P = 0.001), TDE (P = 0.047), ESTD (P = 0.003). The maturity stage changes the composition of the milk in the initial third of lactation of Murrah buffaloes, so that the animals with more than one calving show higher solids production in the milk.

**Keywords:** energy balance; bubalin; fat

### INTRODUÇÃO

A exploração leiteira de bubalinos vem crescendo de forma significativa no Brasil, principalmente pela demanda de mercado por produtos com apelo nutricional diferenciado, além do destaque no custo benefício da atividade, porém a produtividade dos rebanhos é baixa, se fazendo necessárias melhorias nutricionais e genéticas dos animais. O monitoramento da produção e da composição do leite é uma importante ferramenta no processo de seleção, visando melhores índices econômicos e melhor competitividade mercadológica (Seno, 2005).

Ao longo do tempo, a criação de búfalos mudou do quintal para fazendas comerciais e grandes empresas. A imensa popularidade do leite de búfalo e dos produtos à base de carne assegurou que a produção de búfalos tenha seguido o caminho da indústria de gado leiteiro. No entanto, para que esta espécie se desempenhe de forma ótima sob a pressão de sistemas de produção intensivos, as raças de búfalos precisam ser melhoradas e as pesquisas precisam ser conduzidas com foco claro na transição entre diferentes estados fisiológicos e alterações no metabolismo lipídico (Campanile et al., 2006).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse estudo avaliar a produção e a composição do leite de búfalas de primeira cria e búfalas múltiparas da raça Murrah.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Natal, Município de Lamarão, a 60 km de Salvador Bahia. Foram utilizadas trinta búfalas gestantes da raça Murrah divididas em dois grupos, múltiparas (n = 15) (média de peso corporal, 563 e 518,9 kg, no período pré e pós-parto respectivamente) e primíparas (n = 15) (média de peso corporal, 674,6 e 614,1 kg no período pré e pós-parto respectivamente), monitoradas durante 30 dias pré-parto até 70 pós-parto. No período pós-parto, todas as búfalas foram alimentadas com capim elefante picado (*Penisetum purpureum*), e concentrado sob a forma de mistura total “TMR” logo após a ordenha. A dieta foi formulada para atender às exigências de búfalas em lactação produzindo 6,0 kg / dia de leite com 7,0% de gordura e 4,2 % de proteína bruta de acordo com as recomendações de Paul e Lal, (2010). Após a alimentação matinal, todas as búfalas pós-parto foram mantidas em piquetes, com capim *Brachiaria decumbens*, (composição de nutrientes, g / kg DM: 216,5 MS, 110,1 PB, 727,4 FDN e 142,1CNF).

As búfalas foram mecanicamente ordenhadas diariamente às 5:00 h e a produção de leite foi medida por um medidor de leite automático (Delaval®). A produção de leite foi corrigida para 4,0 de gordura (PLC) de acordo com Di Palo, 1992:  $Y = 1 + 0,01155 [(X-40) + (Z-31)]$  onde: Y é a quantidade (kg) de PLCG equivalente a 1 kg de leite produzido; X e Z são os gramas de gordura e proteínas contidas em 1 kg de leite produzido. As amostras de leite foram automaticamente coletadas (MM6®, DeLaval) todas as semanas (7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63 e 70 dias), de acordo com o leite de acordo com a produção de leite de cada búfala em cada ordenha. As amostras de leite foram analisadas frescas para gordura, proteína, lactose, nitrogênio ureico do leite (NUL) e as células somáticas contêm (CCS) de acordo com Campanile et al. (2006).

As análises estatísticas foram realizadas pelo procedimento MIXED do programa computacional SAS, versão 9.1 utilizando modelo linear misto para medidas repetidas no tempo. Na avaliação dessas variáveis foram considerados os efeitos fixos de tratamento (grupos de primíparas e múltiparas), tempo (semanas pós-parto) e interação grupos experimentais e as semanas. Todos os dados obtidos foram submetidos à análise de variância adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O grupo múltiparo apresentou maior PLC (P = 0,004), e teores de gordura (P = 0,008), proteína (P = 0,005), lactose (P = 0,005) e ESTD (P = 0,045) (Tabela 1). O grupo múltiparo de forma semelhante apresentou maior teor de gordura no leite (P = 0,019), proteína (P = 0,045), lactose (P = 0,001), EST (P = 0,047), ESTD (P = 0,003). Esperava-se que a produção de leite fosse diferente com os grupos avaliados. No entanto, não foram observadas diferenças na produção de leite entre os dois grupos, embora o grupo múltiparo tenha produzido mais 0,61 kg/dia.

O grupo de búfalas múltiparas possui maior capacidade de ingestão de matéria seca e, portanto, maior capacidade de adaptação às mudanças metabólicas. Outro fator importante que pode explicar essas diferenças na composição e produção de sólidos é o ECC. Esse resultado pode estar relacionado à maior mobilização de reservas corporais em animais com maior ECC devido à maior mobilização de gordura corporal, ácidos graxos não esterificados (AGNE) do tecido adiposo na corrente sanguínea (Bell, 1995). Esta mudança pode contribuir para aumentar o grupo de ácidos graxos que formam a gordura do leite, favorecendo a captura de ácidos graxos de cadeia longa do sangue para a glândula mamária e resultando em maior incorporação do leite (Bell, 1995).

**Tabela 1.** Produção e composição do leite para os diferentes grupos de búfalos (média ± EPM).

Item	Grupo <sup>1</sup>		Grupo	P – valor <sup>2</sup>	
	Primíparas	Múltiparas		Semana	Inter
Produção, Kg/dia					
Leite, produção	6,92 ± 0,42	7,53 ± 0,33	0,192	0,614	0,992
PLC, 4,0 % <sup>3</sup>	9,48 ± 0,66	11,62 ± 0,55	0,004	0,162	0,499
Gordura	0,428 ± 0,03	0,506 ± 0,02	0,008	0,462	0,303
Proteína	0,338 ± 0,02	0,390 ± 0,03	0,005	0,246	0,966
Lactose	0,322 ± 0,02	0,382 ± 0,01	0,005	0,691	0,567
EST <sup>4</sup>	1,09 ± 0,07	1,22 ± 0,05	0,112	0,282	0,490
ESTD <sup>5</sup>	0,759 ± 0,07	0,871 ± 0,07	0,045	0,639	0,814
Composição, %					
Gordura	6,07 ± 0,25	6,57 ± 0,27	0,019	0,821	0,009
Proteína	4,81 ± 0,14	4,85 ± 0,16	0,046	0,013	0,457
Lactose	4,78 ± 0,14	4,85 ± 0,15	<0,001	0,012	0,249
EST <sup>4</sup>	15,14 ± 0,20	15,37 ± 0,21	0,047	0,104	0,008
ESTD <sup>5</sup>	10,57 ± 0,09	10,68 ± 0,10	0,030	0,732	0,320

<sup>1</sup> primíparas, número de lactação = 1; Multíparas = número de lactação > 1. <sup>2</sup> Valores de probabilidade para grupo, semana e interação entre grupo x semana (Inter). <sup>3</sup> Leite corrigido para gordura  $((G - 40) + (Proteína - 31)) * 0,01155 + 1$  \* Produção; Onde "G" é o teor de gordura (g / kg), "Proteína" é o teor de proteína (g / kg) e "Produção" é a produção de leite (kg). <sup>4</sup> Extrato seco total. <sup>5</sup> extrato seco não-gorduroso.

## CONCLUSÃO

O estágio de maturidade altera a composição do leite no terço inicial de lactação de búfalas Murrah, de forma que os animais com mais de um parto apresentam maior produção de sólidos no leite

## APOIO

Sr. Urbano Antônio Souza Filho, Empresa de laticínios Bufalissima, e Fazenda Natal

## REFERÊNCIAS

BELL, A. W. Regulation of organic nutrient metabolism during transition from late pregnancy to early lactation. **Journal of Animal Science**, vol. 73 p. 2804–2819. 1995

CAMPANILE G, NEGLIA G, DIPALO R, GASPARRINI B, PACELLI C, D'OCCHIO MJ, ZICARELLI L. Relationship of body condition score and blood urea and ammonia to pregnancy in Italian Mediterranean buffaloes. **Reproduction Nutrition**, 46:57-62. 2006.

DI PALO, R. Produzione lattea nella bufala con diete tradizionali e con l'impiego di acidi grassi. Naples: 1992. University of Naples. Ph.D's Thesis, 1992.

PAUL,SS and LAL,D . Nutrient Requirements of Buffaloes. Satish Serial Publishing House- 2010

SENO, L.O. **Valores econômicos para as características de produção de leite de búfalos (*Bubalus bubalis*) no Estado de São Paulo**. Jaboticabal: Universidade Estadual Paulista, 2005. 43p. Dissertação (Mestrado em Genética e Melhoramento Animal) - Universidade Estadual Paulista, 2005.



### Brucelose em Bovinos na Mesorregião Agreste Paraibano (2006 – 2015)

José Adalberto Alves Júnior<sup>1</sup>; Patricy de Andrade Salles<sup>1</sup>; Inácio José Clementino<sup>1</sup>; Alexandre José Alves<sup>1</sup>; Lucas Nunes de Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** A brucelose bovina é uma doença bacteriana causada pela *Brucella abortus*. Trata-se de uma zoonose infectocontagiosa de importância econômica e em saúde pública, e pertence a lista da Organização Mundial de Saúde Animal (OIE), sendo de notificação obrigatória. Com o objetivo de avaliar essa enfermidade na Mesorregião do Agreste Paraibano, analisou-se os dados referentes a enfermidade na referida mesorregião do estado da Paraíba no período de 2006 a 2015. No período considerado foram notificados no estado da Paraíba 582 casos de brucelose bovina, dos quais 164 casos foram positivos para a Mesorregião Agreste paraibano, indicando que 28% dos bovinos acometidos no estado da Paraíba pertencem a essa mesorregião. Apesar da importância desta enfermidade tanto no aspecto econômico quanto de saúde pública e dos avanços do PNCEBT, a Brucelose ainda está presente na Mesorregião Agreste Paraibano.

**Palavras-chave:** *Brucella abortus*; ruminante; zoonose

### Bovine Brucellosis in the Agreste Paraibano Mesoregion (2006 - 2015)

**Abstract:** Bovine brucellosis is a bacterial disease caused by *Brucella abortus*. It is also a zoonosis and an infectious-contagious disease of economic importance and public health. It is listed on the World Organization for Animal Health (OIE) and is mandatory. In order to evaluate this disease in the Mesoregion of Agreste Paraibano, the data of the monthly reports of examinations carried out by veterinarians authorized by the Ministry of Agriculture, Livestock and Supply (MAPA) were analyzed, with respect to the National Program of Control and Eradication of Brucellosis and Animal Tuberculosis (PNCEBT). The results of the bovine brucellosis tests, carried out during the period from January 2006 to December 2015, were analyzed. The results show that in the year range considered, from 22.420 animals, 164 (37,77%) positive cases were reported. Despite the importance of this disease in the economic, public health and advances of PNCEBT, Brucellosis is still present in the Agreste Paraibano Mesoregion.

**Keywords:** *Brucella abortus*; ruminant; zoonosis

#### INTRODUÇÃO

A brucelose, por sua cronicidade, provoca perdas econômicas significativas na pecuária, bem como prejudicando o comércio de animais e de produtos derivados (ALMEIDA, 2000). A doença é uma zoonose importante causando febre intermitente em humanos, que podem se infectar pelo contato direto com fetos abortados e secreções uterinas. A infertilidade aumenta no período entre as lactações e, num rebanho infectado, o intervalo médio entre os partos pode ser prolongado em muitos meses. Em rebanhos de gado de corte, onde bezerros representam a única fonte de renda, essas perdas assumem grande importância. A alta incidência de infertilidade temporária e permanente resulta na eliminação de vacas valiosas e algumas mortes ocorrem devido a metrite que sobrevém à retenção da placenta (RADOSTITS et al., 2002). A doença pode causar redução entre 10% e 15% na produção de carne, dilatação do intervalo entre partos de 11,5 para 20 meses, aumento de 30% na taxa de reposição dos animais, queda de 15% no nascimento de bezerros e redução de 10% a 24% na produção leiteira (PAULIN e FERREIRA NETO, 2003).

#### OBJETIVOS

Determinar a ocorrência da brucelose bovina na Mesorregião Agreste Paraibano no período de janeiro de 2006 a dezembro de 2015. Buscou-se fornecer subsídios para identificar os locais mais susceptíveis a enfermidade e discutir sobre as possíveis causas da maior e da menor ocorrência da mesma.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram obtidos na Gerência Operacional de Defesa Animal da Defesa Agropecuária do Estado da Paraíba, provenientes dos condensados estaduais mensais dos informes sobre diagnóstico e profilaxia da brucelose obtidos após análise dos relatórios mensais emitidos por médicos veterinários das diferentes microrregiões do estado, habilitados pelo MAPA para diagnóstico da brucelose. O período do estudo considerado foi de janeiro de 2006 a dezembro de 2015.

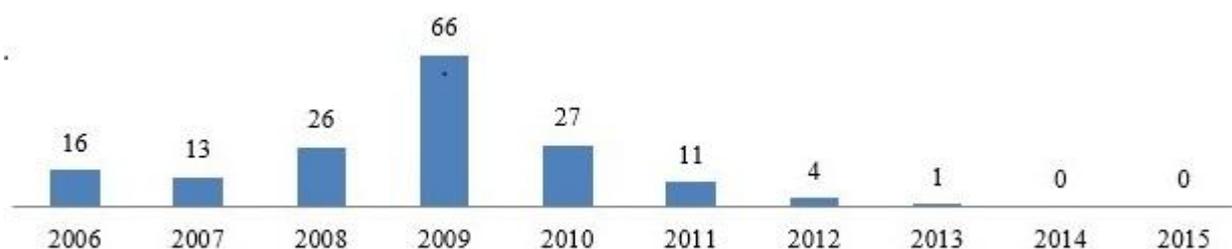
O estudo compreendeu animais da mesorregião do Agreste Paraibano. Foram consideradas propriedades pecuárias dos municípios dessas mesorregiões. Uma propriedade foi considerada positiva (foco) quando apresentou pelo menos um animal positivo ao teste. Foram calculadas as frequências de focos por municípios, bem como a frequência de animais positivos por sexo. Os dados foram tabulados e analisados pelo programa Office Excel 2013.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

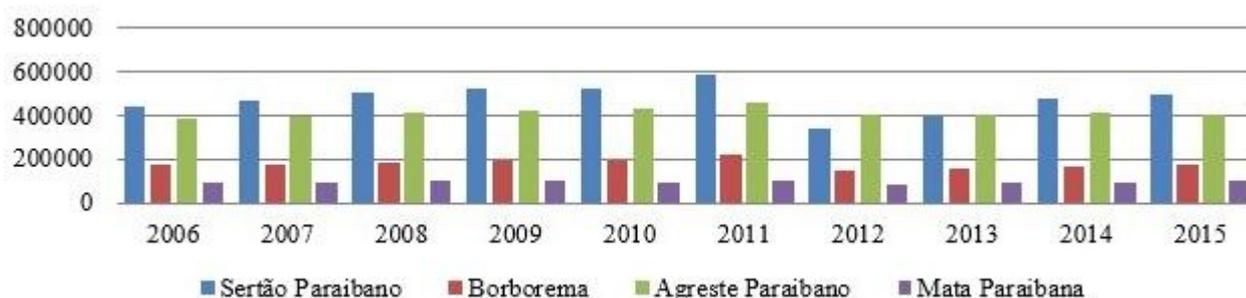
Analisando os municípios da Mesorregião Agreste Paraibano (Figura 1), pôde-se observar que no ano de 2009 houve um pico maior, com 66 casos em 10 cidades e dentre elas, o município de Araruna apresentou um surto com 44 casos positivos. Interessante notar que, nos anos de 2014 e 2015 não foram comunicados nenhum caso. Provavelmente o número elevado de casos na Mesorregião Agreste Paraibano, pode se dar, devido ao fato de possuir o segundo maior efetivo de rebanho bovino do Estado da Paraíba (Figura 2). O número elevado de animais em um mesmo rebanho pode significar também maior risco de introdução e disseminação da brucelose. A realização dessa prática sem os devidos cuidados sanitários pode predispor à introdução de brucelose no rebanho (NEGREIROS et al., 2009). Em 2012 houve um considerável decréscimo de casos, uma das possíveis explicações pode ter sido a grande estiagem ocorrida nesse período, o qual acarretou uma diminuição considerável no efetivo bovino no Estado da Paraíba.

A ocorrência de casos de brucelose na Mesorregião Agreste Paraibano no período considerado, pode-se dizer que faz-se necessário uma maior abrangência e controle desta zoonose no estado, a aquisição de reprodutores bovinos oriundos de outras regiões do país, muitas vezes sem a realização de teste de brucelose são fatos ainda ocorrentes. Um melhor controle destes animais, certamente traria melhores benefícios para a pecuária bovina do estado. O programa de vacinação no Estado da Paraíba contra Brucelose bovina teve início efetivamente, a partir de 2008, e mesmo assim, a cobertura vacinal no período de 2008 a 2012 manteve-se abaixo de 30% (FIGUEIREDO et al., 2011).

**Figura 1** – Casos positivos de Brucelose na Mesorregião Agreste paraibano (2006 – 2015).



**Figura 2** – Efetivo de Rebanhos nas Mesorregiões da Paraíba (2006 – 2015)



Fonte: IBGE - Pesquisa Pecuária Municipal

## CONCLUSÃO

Apesar dos resultados mostrarem que no período compreendido entre os anos de 2006 a 2015, ocorreu uma oscilação com decréscimo do número de casos de Brucelose bovina na mesorregião Agreste Paraibano, a Brucelose ainda está presente no Estado. Trata-se de uma zoonose de importância econômica e de saúde pública, fazendo-se necessárias várias medidas dentre elas conscientização dos produtores, ampliação da fiscalização nas barreiras sanitárias principalmente nas cidades com maior número de casos no sentido de evitar ou no mínimo minimizar a circulação do agente no estado da Paraíba. Além disso, deve-se estimular a realização de testes nas fêmeas de reprodução antes de introduzi-las no rebanho.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA H.J.O. 2000. **Prevalência de animais soro reagentes para Brucella abortus, Leptospira interrogans e vírus da diarréia viral bovina (BVDV) em bovinos no município de Sanharó – PE.** 1V. Recife – PE: UFRPE, 60p.

FIGUEIREDO, S.M.; ROCHA, V.C.M.; HIGINO, S.S.S. et al. **Brucelose bovina no estado da Paraíba: estudo retrospectivo.** Arq. Inst. Biol., v.78, n.1, p.9-16, 2011.

NEGREIROS, R.L.; DIAS, R.A.; FERREIRA, F. et al. **Situação epidemiológica da brucelose bovina no Estado de Mato Grosso.** Arq. Bras. Med. Vet. Zootec., v.61, supl. 1, p.56-65, 2009.

PAULIN, L. M.; FERREIRA-NETO, J. S. **O combate à brucelose bovina: Situação brasileira.** Jaboticabal: Funep, 2003. 154p.

RADOSTITS O.M. et al. 2002. **Clínica Veterinária: Um Tratado de Doenças dos Bovinos, Ovinos, Suínos, Caprinos e Equinos.** 9. ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, 1137p.



## Adubação nitrogenada aumenta a eficiência de consumo de nutrientes em pastagem diferida<sup>1</sup>

Heslei Novaes Ramos<sup>1</sup>; Fábio Andrade Teixeira<sup>2</sup>; Ewilane da Silva Santos<sup>3</sup>; Abias Santos Silva<sup>4</sup>; Marco Antônio Pereira Silva<sup>5</sup>; Poliana Batista de Aguiar<sup>6</sup>; Rita Kelly Couto Brandão<sup>7</sup>; Pedro Paulo Policiano Publio<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia - UESB/Itapetinga. Bolsista UESB; <sup>2</sup>Professor do Curso de Zootecnia - DTRA - UESB/Itapetinga;

<sup>3</sup>Graduando em Zootecnia/UESB/Itapetinga/BA; <sup>4</sup>Pós-graduado em Zootecnia/UESB. Bolsista do CNPq; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia/UESB/Itapetinga/BA; <sup>6</sup>Doutora em Zootecnia/UESB/Itapetinga/BA; <sup>7</sup>Doutora em Zootecnia/UESB/Itapetinga/BA;

<sup>8</sup>Graduando em Zootecnia/UESB/Itapetinga/BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da dose crescente de nitrogênio na eficiência de consumo de matéria seca e nutrientes de novilhas nelores em pasto de *Brachiaria brizanta* cv. Marandu. A adubação nitrogenada é fundamental para manutenção da produtividade das pastagens e para sua sustentabilidade, uma vez que a deficiência de nitrogênio é o primeiro fator desencadeador do processo de degradação. Utilizou-se 48 novilhas da raça Nelore, com 8 meses de idade e peso corporal inicial de  $178,69 \pm 26,67$  kg com 3 novilhas por tratamento. Utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso, com 4 tratamentos (doses de nitrogênio) e 4 repetições (número de piquetes adubados), sendo: pasto diferido sem adubação nitrogenada; pasto diferido com 50 Kg de N/ha; pasto diferido com 100 Kg de N/ha; e pasto diferido com 150 Kg de N/ha. O período experimental foi de 230 dias, sendo 107 dias de diferimento, com 15 dias de adaptação dos animais à dieta experimental e 108 dias de pastejo e coleta de dados. As eficiências de consumo de matéria seca (ECMS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (ECFDNcp), e para as eficiências de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (ERFDNcp) não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pelas doses de nitrogênio, com valores médios de 0,354; 0,241; 0,418 e 0,285, respectivamente. Houve efeito linear crescente ( $P > 0,05$ ) das doses de nitrogênio sobre as eficiências dos consumos de proteína bruta (ECPB) e de nutrientes digestíveis totais (ECNDT), com incremento de 0,1441 e de 0,651 kg/h, para a ECPB e para a ECNDT, respectivamente, para cada 1 kg de N aplicado. A eficiência de consumo de matéria seca e FDN do pasto não são afetados pela dose de nitrogênio, contudo a aplicação de nitrogênio aumenta a eficiência de consumo da proteína bruta e nutriente digestíveis totais.

**Palavras-chave:** diferimento; pasto; ruminação

## Nitrogen fertilization increases consumption efficiency of nutrients at deferring pasture

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of increasing nitrogen dose on the efficiency of dry matter intake and nutrients of nellore heifers in *Brachiaria brizanta* cv. Marandu. Nitrogen fertilization is fundamental for the maintenance of pasture productivity and for its sustainability, since nitrogen deficiency is the first factor of the degradation process. Nellore heifers with 8 months of age and initial body weight of  $178.69 \pm 26.67$  kg were used with 3 heifers per treatment. A completely randomized design was used, with 4 treatments (nitrogen doses) and 4 replicates (number of fertilized pickets), as follow: pasture without nitrogen fertilization; pasture with 50 kg of N/ha; pasture with 100 kg of N/ha; and pasture with 150 kg of N/ha. The experimental period was 230 days, with 107 days of deferring, with 15 days of adaptation of the animals to the experimental diet and 108 days of grazing and data collection. The dry matter intake (ECMS) and neutral detergent fiber corrected for ash and protein (ECFDNcp), dry matter rumination (ERMS) and neutral detergent fiber corrected for ash and protein (ERFDNcp) were not influenced ( $P > 0.05$ ) by nitrogen doses, with mean values of 0.354; 0.241; 0.418 and 0.285, respectively. There was an increasing linear effect ( $P > 0.05$ ) of the nitrogen doses on the crude protein intakes (ECPB) and total digestible nutrients (ECNDT), with an increase of 0.1441 and 0.651 kg/h for the ECPB and for ECNDT, respectively, for every 1 kg of N applied. The efficiency of dry matter intake and NDF of the pasture are not affected by the nitrogen dose, however the application of nitrogen increases the consumption efficiency of crude protein and total digestible nutrients.

**Keywords:** deferring; pasture; rumination

### INTRODUÇÃO

A adubação nitrogenada é fundamental para manutenção da produtividade das pastagens e para sua sustentabilidade, uma vez que a deficiência de nitrogênio é o primeiro fator desencadeador do processo de degradação. Permite maior flexibilização do período de diferimento da pastagem, uma vez que o nitrogênio aumenta a taxa de crescimento da gramínea e a quantidade de forragem

produzida por unidade de tempo (SANTOS et al., 2009a). O nitrogênio também tem influência marcante no valor nutricional das mesmas, e conseqüentemente, na taxa de lotação e ganho por hectare, maximizando o desempenho animal (VITOR et al., 2009).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da dose crescente de nitrogênio na eficiência consumo de matéria seca e nutrientes em novilhas nelores em pasto de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área experimental compreendia em 10 hectares (ha), constituídos por *Brachiaria* (Syn. *Urochloa*) *brizantha* cv. Marandu, estabelecida há aproximadamente 10 anos, que foram divididos em 16 piquetes (PIQ.) com aproximadamente 0,6 ha cada. As doses de nitrogênio foram sorteadas aleatoriamente. Utilizou-se 48 novilhas da raça Nelore, com 8 meses de idade e peso corporal inicial de  $178,69 \pm 26,67$  kg com 3 novilhas por tratamento. Utilizou-se delineamento inteiramente ao acaso, com 4 tratamentos (doses de nitrogênio) e 4 repetições (número de piquetes adubados), sendo: T1 = pasto diferido sem adubação nitrogenada; T2 = pasto diferido com 50 Kg de N/ha; T3 = pasto diferido com 100 Kg de N/ha; e T4 = pasto diferido com 150 Kg de N/ha. O período experimental foi de 230 dias, sendo 107 dias de diferimento, com 15 dias de adaptação dos animais à dieta experimental e 108 dias de pastejo e coleta de dados. A fonte de nitrogênio (N) utilizada foi a ureia (45% de N), que foi aplicada a lanço, de acordo com as quantidades estabelecidas nos tratamentos (111; 222 e 333 kg/ha), referentes às doses de 50, 100 e 150 Kg de N/ha, respectivamente.

Foram feitas análises de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), matéria mineral (MM), lignina e teor de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (FDNcp). O consumo de MS foi determinado pela equação:

Em que: CMS = consumo de matéria seca (kg/dia); PF = produção fecal (kg.dia<sup>-1</sup>); CIFz = concentração do indicador presente nas fezes (kg/kg); IS = indicador presente no suplemento (kg/dia); CIFR = concentração do indicador presente na forragem (kg/kg); CMSS = consumo de matéria seca do suplemento (kg/dia).

A eficiência de alimentação foi calculada segundo metodologia descrita por Bürger et al. (2000), na qual a eficiência do consumo de matéria seca do pasto = consumo de matéria seca do pasto, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência do consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína do pasto = consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína do pasto, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência do consumo de nutrientes digestíveis totais da dieta = consumo de nutrientes digestíveis totais da dieta, em kg/tempo de alimentação, em horas; a eficiência de ruminação da matéria seca do pasto = consumo de matéria seca do pasto, em kg/tempo de ruminação, em horas; a eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína do pasto = consumo de fibra em detergente neutro corrigido para cinza e proteína do pasto, em kg/tempo de ruminação, em horas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As eficiências de consumo de matéria seca (ECMS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (ECFDNcp), e para as eficiências de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína (ERFDNcp) não foram influenciadas ( $P > 0,05$ ) pelas doses de nitrogênio, com valores médios de 0,354; 0,241; 0,418 e 0,285, respectivamente (Tabela 1). Dietas com alto teor de FDN proporcionam baixa eficiência. Houve efeito linear crescente ( $P > 0,05$ ) das doses de nitrogênio sobre as eficiências dos consumos de proteína bruta (ECPB) e de nutrientes digestíveis totais (ECNDT), com incremento de 0,1441 e de 0,651 kg/h, para a ECPB e para a ECNDT, respectivamente, para cada 1 kg de N aplicado (Tabela 1).

Tabela 1. Eficiência alimentar de novilhas Nelore em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu diferidos e adubados com nitrogênio.

Eficiência (kg/ha)	Dose de nitrogênio (kg/ha)				CV%	P <sup>2</sup>	ER <sup>3</sup>	R <sup>2-4</sup>
	0	50	100	150				
ECMS	0,279	0,345	0,387	0,404	26,7	0,060	$\hat{Y} = 0,354$	-
SCFDNcp	0,192	0,238	0,261	0,272	25,7	0,066	$\hat{Y} = 0,241$	-
ECPB	0,033	0,038	0,049	0,054	27,33	0,001	$\hat{Y} = 32,59+0,1471x$	0,98
ECNDT	0,191	0,228	0,277	0,284	27,2	0,031	$\hat{Y} = 196,264+0,651x$	0,93
ERMS	0,386	0,407	0,412	0,468	36,7	0,741	$\hat{Y} = 0,418$	-
ERFDNcp	0,264	0,281	0,279	0,315	35,7	0,787	$\hat{Y} = 0,285$	-

<sup>1</sup>Coefficiente de variação, em porcentagem. <sup>2</sup>Probabilidade de erro. <sup>3</sup>Equação de regressão. <sup>4</sup>Coefficiente de determinação. ECMS = eficiência do consumo de matéria seca do pasto; ECFDNcp = eficiência do consumo de fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína; ECNDT = eficiência do consumo de nutrientes digestíveis totais; ERMS = eficiência de ruminação da matéria seca do pasto = eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro corrigida para cinzas e proteína.

Melhoras na eficiência de consumo de nutrientes podem ser explicadas pelo crescente aumento do consumo da PB e dos NDT e pela digestibilidade da PB, ocasionados pelos efeitos positivos da adubação nitrogenada, em decorrência desses fatores a ECPB e ECNDT seguiram a mesma tendência linear crescente. À medida que aumenta o consumo de PB e de NDT, este processo contribui de maneira positiva para o desempenho animal.

## CONCLUSÃO

A eficiência de consumo de matéria seca e FDN do pasto não são afetados pela dose de nitrogênio, contudo a aplicação de nitrogênio aumenta a eficiência de consumo da proteína bruta e nutriente digestíveis totais.

## REFERÊNCIAS

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROS, A.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, CECON, P.R.; S.C.; CASALI, A.D.P. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

VITOR, C.M.T.; FONSECA, D.M.; CÓSER, A.C.; MARTINS, C.E.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; RIBEIRO JÚNIOR, J.I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.435-442, 2009.

SANTOS, M.E.R.; FONSECA, D.M.; BALBINO, E.M.; MONNERAT, J.P.I.S.; SILVA, S.P. Capim-braquiária diferido e adubado com nitrogênio: produção e características da forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.4, p.650-656, 2009a.



## Influência do estágio fisiológico e plano nutricional sob os metabólicos proteicos séricos de cabritas da raça Saanen<sup>1</sup>

Gabriela Almeida Bastos<sup>1</sup>; Felipe Santiago Santos<sup>1</sup>; Joana Palhares Campolina<sup>1</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>1</sup>; José André Júnior<sup>1</sup>; Cimara Gonzaga Vitor<sup>1</sup>; Tássia Ludmila Teles Martins<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** A utilização dos metabólitos sanguíneos em animais de produção atua como método auxiliar na avaliação do rebanho. O objetivo do estudo foi avaliar quatro distintos planos nutricionais e três estágios fisiológicos sobre metabólicos proteicos sérico de cabritas Saanen. Foram utilizados 20 animais com peso corporal médio inicial de  $14,24 \pm 2,82$  Kg e idade de  $132,08 \pm 33,23$  dias. Para avaliação do estágio fisiológico foram determinadas as fases púbere, pré-púbere e início da gestação com faixa de peso de 12 a 18kg; 30 a 35 kg e 45 a 50 kg respectivamente. Os planos nutricionais constituíram distintas dietas para proporcionar ganhos de peso: leve (GL) 90g/dia, intermediário leve (GIL) 130g/dia, intermediário alto (GIA) 170g/dia e alto (GA) 210g/dia, com diferentes inclusões de proteína bruta (PB): 15, 17, 18 e 19%, respectivamente. As amostras sanguíneas foram coletadas no período pré-prandial por venopunção jugular. Foram dosadas as concentrações séricas de proteína (g/dL), albumina (g/dL) e ureia (mg/dL). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso em esquema de arranjo fatorial 3 x 4. Não houve interação significativa dos planos nutricionais com os estágios fisiológicos. Porém os planos influenciaram as concentrações de ureia, com maiores valores para dietas para alto ganho de peso. Já albumina e proteína foram influenciadas apenas pelo estágio de gestação. Pode-se concluir que os metabólitos proteicos podem ser utilizados como ferramenta para auxiliar no balanço nutricional e produtivo dos animais.

**Palavras-chave:** bioquímica sérica; nutrição; ganhos de peso

## Influence of the physiological stage and nutritional plane under the metabolic serum proteinic of Saanen goats<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of the study was to evaluate four distinct nutritional plans and three physiological stages on serum protein metabolites of Saanen goats. Twenty animals with an initial mean body weight of  $14.24 \pm 2.82$  kg and age of  $132.08 \pm 33.23$  days were used. The physiological stages were the pubertal, pre-pubertal and early gestation. Phases were determined with a weight range of 12 to 18 kg; 30 to 35 kg and 45 to 50 kg respectively. The nutritional plans were constituted into different diets to provide weight gains: low (GL), medium low (GIL), medium high (GAL) and high (GA). Blood samples were collected in the preprandial period by jugular venipuncture. Serum concentrations of protein (g / dL), albumin (g / dL) and urea (mg / dL) were measured. The experimental design was completely randomized in a 3 x 4 factorial arrangement scheme. There was no significant interaction of nutritional plans with the physiological stages. However, the plans influenced urea concentrations with higher values for diets for high weight gain. Albumin and protein were influenced only by the early gestation stage. The protein metabolites can be used as a tool to evaluate in the nutritional and productive balance of the

**Keywords:** biochemistry; nutrition; weight gain

### INTRODUÇÃO

Os parâmetros sanguíneos são importantes ferramentas para avaliar o *status* nutricional e desempenho produtivo dos animais. Entretanto fatores como raça, idade, estresse, manejo, estágio fisiológico, qualidade e disponibilidade do alimento podem alterar esses parâmetros. Peixoto e Osório (2007) destacam que os valores de proteína, albumina e ureia são parâmetros sanguíneos relevantes para caracterizar o metabolismo proteico dos animais. Os índices proteicos estão parcialmente relacionados à quantidade de proteína presente na dieta. Essas variações metabólicas provavelmente relacionam-se à adaptação dos animais ao fornecimento de diferentes tipos de dietas (DUFFIELD e LEBLANC, 2009). Para Elitok (2012) os estágios crescimento e produção interverem significativamente nos parâmetros dos metabólitos proteicos sanguíneos dos animais. Neste contexto objetivou-se relatar a influência dos planos nutricionais e estágio fisiológico sobre o metabolismo proteico sérico de animais Saanen.

### OBJETIVOS

Objetivou-se relatar a influência dos planos nutricionais e estágio fisiológico sobre o metabolismo proteico sérico de animais Saanen.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliadas 20 cabritas da raça Sannen obtidas de uma mesma propriedade, com peso corporal médio inicial de 14,24±2,82Kg e idade de 132,08±33,23 dias. Os animais foram identificados, pesados, examinados clinicamente, desverminados e vacinados contra clostridioses. Os procedimentos realizados foram aprovados pelo Comitê de Ética em Experimentação Animal da Universidade Federal de Minas Gerais, sob protocolo 265/2013.

Os animais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. Para avaliação do estágio fisiológico foram determinadas as fases púbere, pré-púbere e início da gestação com faixa de peso de 12 a 18kg; 30 a 35 kg e 45 a 50 kg respectivamente. As gestações foram comprovadas por scanner ultrassonográfico transretal em mobo B, após 24 dias do último acasalamento. Os quatro planos nutricionais foram formulados para proporcionar distintos ganhos de peso: leve (GL) 90 g/dia, intermediário leve (GIL) 130 g/dia, intermediário alto (GIA) 170 g/dia e alto (GA) 210g/dia, com diferentes inclusões de PB, 15, 17, 18 e 19%, respectivamente. O nível de energia metabolizável manteve-se constante, com valor de 2,8 Mcal/kg de MS para os grupos experimentais.

As dietas experimentais foram fornecidas em duas refeições diárias às 8h e 16h com acesso *ad libitum* à água. Calculadas para promover diferentes ingestões de matéria natural (MN) por tratamento, com acréscimo de 30% da quantidade a ser fornecida do volumoso em MN. A ingestão de alimento foi registrada diariamente e ajustada semanalmente de acordo com o peso do animal.

Todos os níveis de PB e 2,8Mcal/Kg de MS foram elaboradas para atendimento pleno das necessidades de proteína e energia. As dietas foram formuladas de acordo com o NRC (2007) compostas por farelo de soja (Glicine max L.), milho (*Zeamays, L.*) e feno de tifton 85 (*Cynodon spp.*) picado em picadeira com tamanho das partículas em torno de 5 cm e mistura mineral. Manteve-se a relação de concentrado:volumoso de 70:30 (Tabela 1).

Tabela 1- Composição percentual e nutricional das dietas experimentais

Ingredientes	Ganho de peso			
	Leve	Inter. Leve	Inter. alto	Alto
Tifton 85	28,78	28,95	29,40	28,25
Milho Fubá	53,90	47,6	43,64	42,17
Farelo de Soja	13,90	19,54	22,49	25,05
Calcário	0,95	1,17	1,75	1,69
Bicarbonato de Sódio	1,00	0,99	1,00	0,99
Fosfato bicálcico	0,46	0,61	0,70	0,80
Premix vit. Mineral	0,48	0,50	0,49	0,50
Sal comum	0,48	0,50	0,49	0,50
<b>Nutrientes (%MS)</b>				
MS(%)	89,11	89,05	89,69	89,61
MO(%)	81,17	79,90	78,63	78,12
CZ(%)	7,94	9,15	11,06	11,49
PB(%)	15	17	18	19

MS = Matéria seca, MM= Matéria mineral, CZ = Cinzas, PB = Proteína bruta, EB = Energia bruta, EE = Extrato etéreo, FDN = Fibra em detergente neutro, FDA = Fibra em detergente ácido. GL - ganho de peso leve 90 g/dia; GIL - ganho intermediário leve 130 g/dia; GIA - ganho intermediário alto 170 g/dia e GA - ganho alto 210g/dia

As amostras sanguíneas foram coletadas no período pré-prandial por venopunção jugular, utilizando-se tubo tipo vacutainer® sem anticoagulante para obtenção do soro. As amostras foram centrifugadas a 3.000 rotação por minuto (rpm) e armazenadas a -20°C para posterior dosagem das concentrações séricas de proteína (g/dL), albumina (g/dL) e ureia (mg/dL) por meio de kit comercial e analisado pelo Cobasplus®.

O experimento foi realizado em delineamento inteiramente casualizado. Os dados foram submetidos à análise de variância empregando o software estatístico do Sistema para Análises Estatísticas e Genéticas SAEG 9. Foi utilizado o teste de Lilliefors e Cochran e Bartlett para verificar a normalidade e homogeneidade do conjunto dos dados respectivamente. Utilizou-se arranjo fatorial 3 x 4; sendo três estágio fisiológicos e quatro planos nutricionais. As médias foram comparadas pelo teste de SNK a probabilidade de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os planos nutricionais e estágios fisiológicos não apresentaram inteiração significativa sobre as concentrações de proteína, albumina e ureia (Tabela 1). O maior nível de proteína no sérica foi observado nos animais no início da gestação. Os estágios fisiológicos influenciaram os níveis de proteína e albumina sendo que os animais púberes apresentaram maiores concentrações. Os parâmetros sanguíneos podem refletir o *status* nutricional dos animais, os aumentos da concentração desses metabolitos podem estar relacionados ao ganho de peso e ao maior escore de condição corporal dos animais (CALDEIRA et al., 2007).

Os valores de ureia foram influenciados pelos planos nutricionais sendo que os animais que receberam dietas preconizadas para intermediário alto e alto ganho de peso maiores níveis. Porém o mesmo efeito não foi observado para proteína e albumina. Esses valores podem ser justificados por um possível excesso de proteína degradável no rúmen. De acordo com Rennó et al. (2008) a ureia é sintetizada no fígado em quantidades proporcionais à concentração de amônia produzida no rúmen e concentração desse composto nitrogenado está relacionada com os níveis proteicos da ração e com relação entre energia e proteína da dieta.

**Tabela 1.** Valores médios de proteína (g/dL) albumina (g/dL) e ureia sérica (mg/dL) de fêmeas pré-púbere, púbere e gestante da alimentadas com distintos planos nutricionais.

Fatores	Metabolismo proteico		
	Proteína (g/dL)	Albumina (g/dL)	Ureia (mg/dL)
<b>Estágio Fisiológico</b>			
Pré-púbere	7,02 b	3,11 c	48,10 a
Pubére	7,44 b	4,95 a	50,63 a
Gestação	8,34 a	4,61 b	46,55 a
<b>Plano nutricional</b>			
GL	7,99 a	4,12 a	40,89 c
GIL	7,35 a	4,16 a	47,57 b
GIA	7,23 a	4,13 a	50,07 ab
GA	7,65 a	4,52 a	55,22 a
Análise de variância			
Plano nutricional	0,08405	0,00000	0,0023
Estágio Fisiológico	0,00116	0,11652	0,2958
Inteiração	---	---	---
CV(%)	14,18	12,24	16,96

Médias seguidas de mesma letra na coluna, dentro de cada fator, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de SNK (\*). --- Não houve inteiração significativa. GL - ganho de peso leve 90 g/dia; GIL - ganho intermediário leve 130 g/dia; GIA - ganho intermediário alto 170 g/dia e GA - ganho alto 210g/dia.

## CONCLUSÃO

Os valores de ureia são influenciados pelo aumento da suplementação de PB na dieta e as concentrações de albumina e proteína são alteradas em função da fase fisiológica dos animais. Os metabolitos proteicos podem ser utilizados como ferramenta para auxiliar no balanço nutricional e produtivo dos animais.

## APOIO

A coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Pró-Reitoria de Pesquisa da Universidade Federal de Minas Gerais (PRPq/UFMG).

## REFERÊNCIAS

- CALDEIRA, R. M. et al. The effect of body condition score on blood metabolites and hormonal profiles in ewes. **Small Ruminant Research**, v. 68, n. 3, p. 233-241, 2007.
- DUFFIELD, T. F., LEBLANC. Interpretation of serum metabolic parameters around the transition period. Proc. Southwest Nutrition and Management Conference. p. 106-114. 2009
- ELLITOK, Bülent. Reference values for hematological and biochemical parameters in Saanen goats breeding in Afyonkarahisar province. **Kocatepe Vet**, v. 1, n. 5, 2012.
- PEIXOTO, L. A. O.; et al., Perfil metabólico proteico energético na avaliação do desempenho reprodutivo em ruminantes. **Revista Brasileira Agrociência**, v.13, n.3, p.299-304, 2007.

RENNÓ, L. N.; et al. Níveis de uréia na ração de novilhos de quatro grupos genéticos: parâmetros ruminais, ureia plasmática e excreções de uréia e creatinina. **Revista Brasileira Zootecnia**, v. 37, n. 3, p. 556-562, 2008.



## Uso do método Famacha<sup>®</sup> no diagnóstico de parasitas gastrintestinais em caprinos

Tomás Guilherme Pereira da Silva<sup>1</sup>; Júlio César dos Santos Nascimento<sup>1</sup>; Vanessa Maranhão Soares<sup>2</sup>; Jefferson Bernardo Calado da Silva<sup>1</sup>; Maria Presciliana de Brito Ferreira<sup>1</sup>; Rosa Carolina da Silva Bezerra Rodrigues<sup>2</sup>; Thiago José de Barros Campos<sup>2</sup>; Ana Gabriela da Silva Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>Centro Universitário Maurício de Nassau

**Resumo:** A verminose configura um dos principais entraves à exploração de pequenos ruminantes, em razão do comprometimento da sanidade dos rebanhos e, por conseguinte, da produtividade. Assim, objetivou-se analisar o parasitismo gastrintestinal em caprinos através da utilização do teste Famacha<sup>®</sup> e relacioná-lo a outros métodos empregados no controle de verminoses. Para tanto, foram avaliados 31 caprinos, de ambos os sexos e de distintas categorias, criados em regime de confinamento, sendo examinados quanto à coloração da conjuntiva ocular pelo cartão Famacha<sup>®</sup>, submetidos à avaliação clínica referente ao seu estado de higidez e coletadas amostras fecais para análise parasitológica. Pelo exame de contagem de ovos por grama de fezes, um total de 77,42% do rebanho foi diagnosticado com parasitas gastrintestinais. A avaliação por meio do método Famacha<sup>®</sup> apresentou 67,33% de acerto na identificação do parasita *Haemonchus contortus*, demonstrando ser eficaz no diagnóstico de hemonose em caprinos.

**Palavras-chave:** endoparasitos; pequenos ruminantes; sanidade

## The use of the Famacha<sup>®</sup> method in the diagnosis of gastrointestinal parasites in goats

**Abstract:** The verminose is one of the main obstacles to the exploitation of small ruminants, due to the commitment of the sanity of the herds and, consequently, of the productivity. Thus, we aimed to analyze the gastrointestinal parasitism in goats through the use of the Famacha<sup>®</sup> test and to relate it to other methods used in the control of verminoses. For this purpose, 31 goats of both sexes and of different categories, raised in a confinement regime, were examined for the color of the ocular conjunctiva by Famacha<sup>®</sup> card, submitted to the clinical evaluation regarding their state of health and collected fecal samples for parasitological analysis. By examining egg count per gram of feces, a total of 77.42% of the herd was diagnosed with gastrointestinal parasites. The evaluation using the Famacha<sup>®</sup> method presented a 67.33% accuracy in the identification of the parasite *Haemonchus contortus*, proving to be effective in the diagnosis of haemoncose in goats.

**Keywords:** endoparasites; health; small ruminants

### INTRODUÇÃO

O parasitismo gastrintestinal em pequenos ruminantes provoca grandes perdas econômicas em função da diminuição do desempenho produtivo e até da morte de animais jovens. No Nordeste brasileiro, o parasito que mais acomete os pequenos ruminantes pertence à espécie *Haemonchus contortus*, sendo hematófago e ocorrente no abomaso, causando significativas perdas sanguíneas que levam a quadros de anemia e hipoproteinemia. Por outro lado, a alta prevalência de oocistos de *Eimeria* também é detectada em amostras fecais de caprinos e ovinos. Dentre as manifestações clínicas observadas em animais parasitados por verminoses, destacam-se perda de peso, inapetência, diarreia, desidratação, pelos arrepiados, anemia, edema submandibular, debilidade orgânica geral e redução do desempenho. Todavia, vale ressaltar que, em casos de infecção única ou majoritária por *Haemonchus contortus*, não é comum a ocorrência de diarreias, sendo esta uma manifestação clínica comum em hospedeiros com *Eimeriose*, podendo apresentar diarreias sanguinolentas graves (SILVA et al., 2011).

Nesse contexto, algumas ferramentas clínicas e laboratoriais podem ser utilizadas para diagnóstico e/ou mensuração da carga parasitária em pequenos ruminantes, a exemplo do método Famacha<sup>®</sup>, que auxilia na identificação da incidência de *Haemonchus contortus*. Esse método baseia-se na associação entre a coloração da conjuntiva com valores do hematócrito, objetivando identificar o grau de anemia do animal. O método Famacha<sup>®</sup> configura uma alternativa de grande relevância, uma vez que permite a identificação e realização de tratamentos antihelmínticos de maneira seletiva. Sendo assim, constitui um teste que contribui para a diminuição dos custos com tratamentos e da resistência parasitária (SANTANA et al., 2016). Adicionalmente, a técnica de contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pode ser empregada em avaliações quantitativas de ovos de helmintos da ordem Strongylida e de oocistos de *Eimeria* spp., sendo um método importante na identificação de infecção parasitária.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o parasitismo gastrointestinal a partir da utilização do método Famacha<sup>®</sup> e relacioná-lo a contagem de ovos por grama de fezes e a aspectos clínicos observados em caprinos criados em regime de confinamento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 31 caprinos da raça Saanen, de ambos os sexos e de diferentes categorias (matrizes, recria e reprodutores), pertencentes ao plantel do Setor de Caprinos e Ovinos do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada em Recife - PE. Os animais são criados em regime de confinamento, em aprisco de alvenaria com telhas coloniais de barro, dotado de baias de madeira com piso ripado contendo comedouro, bebedouros e saleiros coletivos. O manejo alimentar é baseado no fornecimento de dieta composta por concentrado formulado com milho moído (58%), farelo de soja (24%) e farelo de trigo (18%), ofertados na quantidade equivalente a 4% do peso corporal, além de feno de capim tifton-85, sal mineral e água à vontade.

Os caprinos do estudo foram examinados quanto ao parasitismo gastrointestinal através de três métodos: observação clínica (presença de pêlos eriçados, opacos, ocorrência de fezes pastosas ou sanguinolentas, além da presença de edema submandibular), emprego do cartão Famacha<sup>®</sup> para visualização do grau de coloração da mucosa conjuntival, bem como pelo método da contagem de ovos por grama de fezes. As amostras de fezes foram coletadas diretamente da ampola retal, sendo colocadas separadamente em potes plásticos identificados, acondicionadas em isopor contendo gelo e posteriormente encaminhadas ao laboratório de Doenças Parasitárias do Departamento de Medicina Veterinária da UFRPE, onde após processadas foram realizados os exames de OPG segundo técnicas propostas por Smith e Sherman (1994).

Após a coleta de fezes, os animais foram submetidos ao teste Famacha<sup>®</sup>, que preconiza as seguintes proposições: BOM - leituras 1 e 2 com recomendação da não vermifugação; DUVIDOSO - leitura 3 com a recomendação de vermifugação ou não; RUIM - leituras 4 e 5 com recomendação de vermifugação. Em seguida, os animais foram submetidos à avaliação clínica, sendo os dados individuais anotados em ficha clínica.

Os dados foram compilados em um banco de dados e calculados os percentuais utilizando-se o programa Microsoft Excel<sup>®</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao analisar a coloração da conjuntiva ocular dos animais pelo cartão Famacha<sup>®</sup> observou-se que todos os animais (n=31) apresentavam grau acima de 3, sendo 5 o grau máximo de anemia clínica mensurado pelo método. Desse total, foram classificados nos graus 3 (n=7), 4 (n=20) e 5 (n=4), respectivamente. Os animais que apresentam anemia clínica acima de 3 são considerados possíveis hospedeiros de *Haemonchus contortus*, devendo assim ser realizada a vermifugação.

O exame de OPG apontou resultados positivos para Strongylidae (n=6), Eimeria (n=3) e ambos parasitas (n=15). Desse modo, 24 animais foram diagnosticados com parasitas gastrointestinais, totalizando 77,42% do rebanho. Tal grau de parasitemia pode ser explicado pelo regime de confinamento, que favorece a transmissão de helmintos. Em adição, fatores como o manejo sanitário adotado, as condições climáticas, assim como o estado fisiológico dos animais influenciam a carga parasitária do rebanho (SANTANA et al., 2016).

É importante ressaltar que os 21 animais que obtiveram exame positivo para Strongylidae foram enquadrados nos graus 3 (n=4), 4 (n=14) e 5 (n=3) do cartão Famacha<sup>®</sup>. Para esses mesmos graus do teste Famacha<sup>®</sup>, houve a identificação de *Haemonchus contortus* de 57%, 70% e 75%, isto é, a avaliação através desse método apresentou 67,33% de acerto na identificação do parasita. De acordo com Santana et al. (2016), devido ao grande número de falsos positivos, o método Famacha<sup>®</sup> poderia ter sua eficácia contestada quanto ao diagnóstico de parasitose. No entanto, sem a utilização do método Famacha<sup>®</sup> seria necessário vermifugar todos os animais do rebanho como medida profilática. Assim, a utilização desse método, mesmo com elevado número de falsos positivos, diminui a utilização de vermífugos e previne a resistência parasitária.

A média de ovos no exame de OPG apresentou aumento proporcional ao grau de anemia medido no método Famacha<sup>®</sup>, de modo que a média de ovos por grama de fezes verificada para os graus 3, 4 e 5 foi de 250, 457 e 700, respectivamente. Fato que pode ser explicado pela maior perda de sangue provocada pelo aumento no número de parasitas hematófagos.

Na avaliação clínica foi constatado que 14 animais apresentavam sintomatologia clínica característica de verminose (pêlos arrepiados e opacos, fezes pastosas e edema submandibular). Desses, um total de 13 apresentaram OPG positivo (92,86%). Por outro lado, não houve presença de sinais clínicos em 17 caprinos, entretanto, dentre esses animais, 11 apresentavam OPG positivo. Assim, caso fossem vermifugados apenas os animais que apresentassem alguma sintomatologia clínica, 46% do rebanho doente não seria tratado. Dessa forma, a utilização única e exclusiva do exame clínico para o diagnóstico de parasitose se mostra ineficaz, sendo necessária a utilização de outros métodos auxiliares, como o Famacha<sup>®</sup> ou exames laboratoriais.

## CONCLUSÃO

O método Famacha<sup>®</sup> é eficaz na identificação de hemonose em caprinos, demonstrando ser coerente com o exame complementar de contagem de OPG. A avaliação clínica dos animais não deve ser adotada como forma exclusiva no diagnóstico de infecção parasitária devido ao alto número de animais assintomáticos.

## REFERÊNCIAS

SANTANA, T.M.; et al. Utilização de métodos auxiliares na identificação endoparasitária em ovelhas do Amazonas. **Revista Brasileira de Higiene e Sanidade Animal**, v.10, n.3, 436-446, 2016.

SILVA, R.M.; et al. Natural infection by *Eimeria* spp. in a cohort of lambs raised extensively in Northeast Brazil. **Revista Brasileira de Parasitologia Veterinária**, v.20, n.2, p.134-139, 2011.

SMITH, M.C.; SHERMAN, D.M. (1994). **Goat Medicine**. Philadelphia USA: Lea e Febiger, 620p.



## Efeito da condição corporal ao parto nas concentrações de metabólitos na urina de *Bubalus bubalis* durante transição/início da lactação

Nelson de Carvalho Delfino<sup>1</sup>; Igor Moreno Souza Lopes<sup>1</sup>; Henry Daniel Ruiz Alba<sup>1</sup>; Lucas Fialho de Aragão Bulcão<sup>1</sup>; Lais Santana Bezerra<sup>1</sup>; Ricardo Diniz Guerra e Silva<sup>1</sup>; Layse Araujo Gordiano<sup>1</sup>; José Esler de Freitas Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo analisar o efeito do escore de condição corporal sobre as alterações de parâmetros urinários nos períodos pré e pós-parto em búfalas Murrah. Trinta e sete búfalas gestantes (multíparas) foram selecionadas e monitoradas durante o período de transição com base no escore da condição corporal (ECC) e na data prevista de parto. Foram formados dois grupos de búfalas: 1) búfalas com ECCP > 3,5 (n = 17); esses animais foram classificados como o grupo de alto escore de condição corporal ao parto (AECCP), e; 2) búfalas com ECCP ≤ 3,5, (n = 20) esse grupo foi classificado e nomeado como o grupo com baixa condição corporal ao parto (BECCP). A coleta de dados foi realizada semanalmente dos últimos 30 dias de gestação aos primeiros 70 dias pós-parto. O ECC foi avaliado utilizando uma escala de 1 a 5 com subunidades de 0,5 pontos. As concentrações urinárias de K, S, Ca, ureia e ácido úrico não diferiram entre os dois grupos durante os períodos pré-parto e pós-parto. Da mesma forma, não houve diferença para a concentração de Cl entre os grupos durante o período pré-parto. No entanto, o grupo BECCP apresentou maior concentração de Cl (p = 0,010) durante o período pré-parto. Houve efeito de semanas para concentrações de ureia no período pré-parto (p = 0,007) e pós-parto (p = 0,014). Houve efeito da interação entre semanas e grupos de BCSC para concentração de K (p = 0,030) no período pós-parto. O ECCP altera as concentrações de metabólitos urinários de búfalas Murrah no período de transição e início de lactação.

**Palavras-chave:** balanço energético; mobilização de reservas; período de transição

## Effect of body condition at birth on concentrations of metabolites in *Bubalus bubalis* urine during transition / initiation of lactation

**Abstract:** The objective of this study was to analyze the effect of the body condition score on changes in urinary parameters in pre and postpartum periods in Murrah buffaloes. Thirty seven pregnant buffaloes (multiparous) were selected and monitored during the transition period according to the body score condition (BSC) and at the expected date of the birth. Two groups of buffaloes were formed: 1) buffaloes with BCS > 3.5 (n = 17); These animals were classified as the high body condition score at birth (HBSC), and; 2) buffaloes with BSC ≤ 3.5, (n = 20) this group was classified and named as the group with low body condition at birth (LBCS). Data were collected weekly at the last 30 days of gestation until the first 70 days postpartum. The BCS was evaluated using a scale of 1 to 5 with subunits of 0.5 points. The urinary concentrations of K, S, Ca, urea and uric acid did not differ between the two groups during the prepartum and postpartum periods. Likewise, there was no difference for the Cl concentration between the groups during the prepartum period. However, the LBCS group presented higher Cl concentration (p = 0.010) during the prepartum period. There were weeks effects for urea concentrations in the prepartum period (p = 0.007) and postpartum (p = 0.014). There was interaction effect between weeks and BCSC groups for K concentration (p = 0.030) in the postpartum period. The BSC alters the concentrations of urinary metabolites of Murrah buffaloes in the transition period and early lactation.

**Keywords:** energetic balance; reserve mobilization ; transition period

### INTRODUÇÃO

O período de transição, que se inicia três semanas antecedentes ao parto, até três semanas pós-parto, assim como todo período do puerpério, o desequilíbrio homeostático pode desencadear alterações fisiológicas, como perda de peso e imunidade (Drackley, 1999). O escore de condição corporal (ECC) representa relevância na recuperação e no equilíbrio das funções normais do organismo, pois o monitoramento dos parâmetros clínicos e laboratoriais permite identificar sinais de doenças na fase inicial e auxilia no estabelecimento de estratégias de tratamento e de manejo, buscando maior eficiência produtiva (Anitta et al., 2011). Os testes metabólicos, como o exame de urina, além de práticos e não invasivos apresentam custo acessível e indicam a saúde nutricional, e disfunções que podem resultar em doenças como cetose e hipocalcemia puerperal.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo, analisar o efeito do escore de condição corporal sobre as alterações de parâmetros urinários nos períodos pré e pós-parto em búfalas Murrah.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado utilizando um rebanho comercial de búfalas da raça Murrah para produção de leite. Trinta e sete búfalas gestantes (múltiplas) foram selecionadas e monitoradas durante o período de transição com base no escore da condição corporal (ECC) (Anitta et al., 2011) e na data prevista de parto. Foram formados dois grupos de búfalas: 1) búfalas com ECC > 3,5, (n = 17); esses animais foram classificados como o grupo de alto escore de condição corporal ao parto (AECCP), e; 2) búfalas com ECC ≤ 3,5, (n = 20) esse grupo foi classificado e nomeado como o grupo com baixa condição corporal ao parto (BECCP). A coleta de dados foi realizada semanalmente dos últimos 30 dias de gestação aos primeiros 70 dias pós-parto. Os animais foram monitorados durante os últimos 30 dias de gestação e os primeiros 70 dias pós-parto e mantidos no mesmo ambiente e nas mesmas condições de alimentação e manejo. No período pós-parto, todas as búfalas foram alimentadas com capim elefante picado (*Penisetum purpureum*), e concentrado sob a forma de mistura total “TMR” formulado para atender às exigências de búfalas em lactação produzindo 6,0 kg / dia de leite com 7,0% de gordura e 4,2 % de proteína bruta de acordo com as recomendações de Paul e Lal, (2010). Após a alimentação matinal, todas as búfalas pós-parto foram mantidas em piquetes, com capim *Brachiaria decumbens*.

As amostras de urina foram coletadas de todas as búfalas aproximadamente quatro horas após a alimentação matinal, por meio de micção espontânea. Dessa forma, foram coletadas alíquotas de 10 ml de urina, as quais foram diluídas imediatamente com 40 ml de ácido sulfúrico 0,036 N e armazenadas a -20°C para posterior análise nos períodos pré-parto (-28; -21; -7), ao parto (até 24 horas pós-parto) e pós-parto (7; 14; 21; 28; 35; 42; 49; 56; 63; 70 dias). Na amostra de urina foram determinadas concentrações de ureia (UR, método cinético fixado no tempo UV - K056, Bioclin®, Brasil), ácido úrico (UA, método colorimétrico enzimático - K139, Bioclin®, Brasil), cálcio (Ca, método colorimétrico de Ponto final - Arzenazo III - K051, Bioclin®, Brasil), enxofre (S) e cloro (Cl, método colorimétrico de tiocianato de mercúrio - K050, Bioclin®, Brasil). A determinação de potássio (K) foi feita como equipamento seletivo de íons MH 9180 (MH LabISE® 9180).

Os dados foram submetidos ao SAS, verificando a normalidade dos resíduos e a homogeneidade das variâncias por PROC UNIVARIATE. Os dados foram analisados por PROC MIXED de acordo com o modelo de medidas repetidas no tempo. O modelo foi utilizado para estimar o efeito da fase fisiológica (semanas), grupo (grupos de ECCP) e a interação entre semanas e grupo. Adotou-se um nível de significância de 5% para todas as variáveis.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As concentrações urinárias de K, S, Ca, ureia e ácido úrico não diferiram entre os dois grupos durante os períodos pré-parto e pós-parto (Tabela 1). Da mesma forma, não houve diferença para a concentração de Cl entre os grupos durante o período pré-parto. No entanto, o grupo BECCP apresentou maior concentração de Cl (p = 0,010) durante o período pré-parto. Houve efeito de semanas para concentrações de ureia no período pré-parto (p = 0,007) e pós-parto (p = 0,014). Houve efeito da interação entre semanas e grupos de BCSC para concentração de K (p = 0,030) no período pós-parto. As concentrações de metabólitos urinários foram semelhantes no presente experimento quando compararam grupos de ECCP, com exceção de Cl (mg /dl) que apresentaram diferenças entre os grupos de ECCP no pós-parto. As concentrações de K e CL são necessárias para manter a pressão osmótica e a regulação ácido-base (Lager e Jordan 2012). No periparto, existe uma correlação positiva entre as concentrações de cálcio, fósforo e albumina no sangue (Lager e Jordan 2012). As baixas concentrações de cálcio e fósforo no sangue que são observadas no balanço energético negativo, possivelmente, são necessárias para sustentar a produção de leite. Fiore et al. (2015) encontraram diferenças nas concentrações de K, Cl e Ca no sangue entre os períodos pré-parto e pós-parto. Os búfalos durante o período de transição mostraram algumas variações do estado oxidativo relacionado ao estado metabólico. Após o parto, as búfalas que tiveram ECC elevado e mobilização lipídica elevada apresentam uma alteração mais acentuada do estado oxidativo, no entanto, melhoram o desempenho produtivo. Essas condições podem contribuir para búfalos menos sensíveis ao estresse oxidativo.

**Tabela 1.** Concentrações de metabólitos urinários durante os períodos pré-parto e pós-parto (média ± EPM)

Item	Grupo <sup>a)</sup>		Grupo	Valor-P <sup>b)</sup>	
	AECCP	BECCP		Semana	Inter
K (mg/dl)					
Pré-parto	159,5 ± 23,4	150,3 ± 25,8	0,940	0,880	0,840
Pós-parto	135,0 ± 22,3	150,2 ± 24,9	0,090	0,190	0,030
Cl (mg/dl)					
Pré-parto	89,7 ± 10,2	96,8 ± 10,1	0,490	0,100	0,350
Pós-parto	58,7 ± 6,88	83,8 ± 8,73	<0,001	0,150	0,510
S (mg/dl)					
Pré-parto	8,56 ± 2,10	10,18 ± 2,14	0,630	0,350	0,980
Pós-parto	12,3 ± 2,50	12,7 ± 2,78	0,890	0,280	0,590
Ca (mg/dl)					
Pré-parto	7,47 ± 1,15	6,03 ± 1,13	0,360	0,280	0,130
Pós-parto	12,44 ± 1,40	13,44 ± 1,72	0,840	0,630	0,790

Ureia (mg/dl)						
Pré-parto	176,4 ± 33,7	260,8 ± 34,2	0,170	0,007	0,050	
Pós-parto	1162,4 ± 112	1204,4 ± 141	0,941	0,014	0,714	
Ácido úrico (mg/dl)						
Pré-parto	3,85 ± 0,50	4,22 ± 0,57	0,562	0,787	0,767	
Pós-parto	12,3 ± 2,50	12,7 ± 2,78	0,899	0,286	0,592	

<sup>a)</sup> AECCP = alto escore de condição corporal ao parto (média do grupo = 4.21), BECCP = baixo escore de condição corporal ao parto (média do grupo = 2.98).

<sup>b)</sup> Valores de probabilidade para grupo, semana e interação entre grupo x semana (Inter).

## CONCLUSÃO

O ECCP altera as concentrações de metabolitos urinários de búfalas Murrah no período de transição e início de lactação.

## APOIO

Sr. Urbano Antônio Souza Filho, Empresa de laticínios Bufalissima, e Fazenda Natal

## REFERÊNCIAS

ANITHA, A., SARJANRAO, K.; SURESH, J.; SRINIVASA-MOORTHY P.R.; KOTILINGA-REDDY, Y.A Body Condition Score System in Murrah Buffaloes. **Buffalo Bulletin**, v. 30 p. 79-99, 2011.

DRACKLEY, J. K. Biology of dairy cows during the transition period: the final frontier. **Journal of Dairy Science**, vol.82, p.2259-2273, 1999.

FIORE, E., BARBERIO, A., MORGANTE, M., RIZZO, M., GIUDICE, E., PICCIONE, G., ... & GIANESELLA, M. Glucose infusion response to some biochemical parameters in dairy cows during the transition period. **Animal Science Papers & Reports**, 33(2). 2015.

Sr. Urbano Antônio Souza Filho e a empresa de laticínios Bufalissima, e a Fazenda Natal



## Composição centesimal de hambúrguer elaborado com carne de bovinos nelore alimentados com diferentes níveis de ácido láurico<sup>1</sup>

Sergiane Alves de Araújo<sup>1</sup>; Neiri Jean Alves dos Santos<sup>1</sup>; Rebeca Dantas Xavier Ribeiro<sup>1</sup>; Jaqueline Silva Trajano<sup>1</sup>; Gabriela Brito Cambui<sup>1</sup>; Nilton Guedes Nascimento Junior<sup>1</sup>; Tiago Cunha Rocha<sup>1</sup>; Ronaldo Lopes Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFBA-Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Estudos relatam que a utilização do ácido láurico na alimentação de bovinos tem conseguido melhorar o desempenho animal e reduzir a produção de metano, porém ainda não se tem conhecimento dos efeitos em produtos cárneos que utilizem a carne de bovinos alimentados com inclusão deste aditivo na dieta. A realização deste experimento, tem como objetivo determinar qual o melhor nível de ácido láurico na dieta de bovinos com base na composição centesimal do hambúrguer. Foram utilizados 32 bovinos, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro (dietas) e oito repetições (animais). As dietas foram constituídas por alimento volumoso (feno de *Cynodon* sp) e mistura concentrada composta por milho moído, farelo de soja, ureia, premix mineral e ácido láurico nos níveis de 0,0; 0,5; 1,0; 1,5% da matéria seca da dieta total. A fonte de ácido láurico nessa dieta foi o óleo de palmiste. A proporção volumoso:concentrado foi de 40:60. O período de confinamento foi de 90 dias, precedido de 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os animais foram abatidos e de suas carcaças foi retirado o coxão mole para o preparo do hambúrguer. Ao término da elaboração, as amostras foram submetidas as análises para a avaliação dos teores umidade, matéria mineral, proteína bruta, gordura e colágeno. Os dados foram submetidos às análise de variância e teste de regressão à 5% de significância. Os resultados demonstraram que não houve alteração na composição centesimal dos hambúrgueres em função dos níveis de ácido láurico utilizados nas dietas ( $P>0,05$ ). Conclui-se que a inclusão de ácido láurico em até 1,5% pode ser utilizada na dieta de bovinos nelore, sem que haja alterações que possam vir a influenciar a composição centesimal do hambúrguer.

**Palavras-chave:** nutrição; ruminante; qualidade de carne

## Centesimal composition of hamburger made with beef from Nelore steers fed levels of lauric acid

**Abstract:** Some studies have concluded that the inclusion of lauric acid in the diet of cattle can improve the productive performance and reduce the methane production. However, there is still insufficient knowledge about the effects of this inclusion on the characteristics of products made with the meat of these animals, as hamburgers. This study aimed to determine the best level of lauric acid in the diet of nelore steers, based on the chemical composition of the hamburgers. Thirty-two steers were distributed in a completely randomized design, with four treatments (diets) and eight repetitions (animals). The diets were composed of roughage (*Cynodon* sp. hay) and a concentrate mix containing corn bran, soybean meal, soybean oil, urea, mineral premix and 0.0; 0.5; 1.0; 1.5% of lauric acid DM basis. The lauric acid source in this diet was the palmist oil. The roughage:concentrate mix ratio was 40:60. The feedlot lasted 90 days, with 15 days for the adaptation of animals to the diets. At the end of this period, animals were slaughtered, the topside cut was removed from it carcasses, and this cut was used to made the hamburgers. After hamburgers preparation, the moisture, protein, ash, fatty and collagen content was determined. Polynomial contrasts was used to determine the linear and quadratic effects of the inclusion levels of the lauric acid. There was no effect of the inclusion of lauric acid in the chemical composition of hamburgers. Lauric acid can be added up to 1.5% DM basis in the diet of steers.

**Keywords:** nutrition; ruminant; meat quality

### INTRODUÇÃO

O Brasil é um dos maiores produtores de carne bovina do mundo e, se destaca como grande exportador (USDA, 2017). Por ser um país com números expressivos no setor e por contribuir com o mercado da bovinocultura de corte, entende-se que há necessidade de estudos que busquem colaborar com a redução de custo com a alimentação, sem que haja perdas no desempenho produtivo, a partir daí, surge a utilização dos aditivos como alternativa. Vários estudos demonstraram que a inclusão do ácido láurico em dietas exerce o efeito sobre as populações de protozoários e bactérias metanogênicas, propiciando melhor desempenho animal e menor produção de metano.

A utilização do ácido láurico na alimentação animal é positiva para redução de metano, porém é necessário que haja estudos que verifiquem a influência da utilização deste composto em dietas sobre as características de produtos de produtos cárneos. Atualmente

há uma maior busca por alimentos de fácil preparo que consigam suprir as necessidades nutricionais do consumidor sem que sua qualidade seja prejudicada.

## OBJETIVOS

A partir desse contexto, a realização deste trabalho possui como objetivo determinar o melhor nível de ácido láurico, tendo como fonte o óleo de palmiste, na dieta de bovinos nelore, por meio da avaliação da composição centesimal do hambúrguer elaborado com a carne dos animais alimentados com esse aditivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, situada no município de São Gonçalo dos Campos-BA. Foram utilizados 32 bovinos, machos, não castrados, com peso inicial médio de  $368 \pm 32$  Kg e idade média de 24 meses. Os animais foram identificados com brincos plásticos, vacinados (clostridioses) e vermifugados com Ivermectina (Ranger LA 3,5% ®). Posteriormente, foram confinados em baias individuais de 2x4 m, com piso de concreto, parcialmente cobertas e providas de comedouros e bebedouros.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (dietas) e oito repetições (animais). As dietas foram constituídas por alimento volumoso (feno de *Cynodon* sp.) e mistura concentrada composta por milho moído, farelo de soja, uréia, mistura mineral e ácido láurico nos níveis de 0, 5, 1, 1,5% da MS total. A fonte de ácido láurico nessa dieta foi o óleo de palmiste. A proporção volumoso:concentrado foi de 40:60. O volumoso utilizado foi o Tifton-85 (*Cynodon* sp.) moído com tamanho de aproximadamente 5 cm, as dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas e calculadas de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (2006) para novilhos em terminação com ganhos de peso estimados em 1,2 kg/dia.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais.

Ingredientes (g/kg MS)	Níveis de inclusão de ácido láurico (g/kg MS)			
	0	5	1	1,5
Milho Moído	54,40	53,07	51,74	50,40
Farelo de Soja	2,60	2,78	2,96	3,14
Óleo de Palmiste <sup>1</sup>	0,00	1,15	2,30	3,46
Mistura Mineral	1,50	1,50	1,50	1,50
Ureia	1,50	1,50	1,50	1,50
Feno	40,00	40,00	40,00	40,00
<b>Composição Química (g/kg MS)</b>				
Matéria seca	87,78	87,91	88,03	88,16
Matéria mineral	4,58	4,58	4,58	4,57
Proteína bruta	12,00	12,00	12,00	12,00
Extrato etéreo	2,94	4,04	5,15	6,26
Fibra em detergente neutro	32,80	32,66	32,53	32,40
Fibra em detergente ácido	18,65	18,64	18,63	18,62
Carboidrato não fibroso	45,57	44,59	43,61	42,62
Nutrientes digestíveis totais	68,64	69,80	70,97	72,14

<sup>1</sup>Óleo de palmiste (fonte de ácido láurico).

O período de confinamento foi de 90 dias, precedido de 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os animais foram alimentados diariamente, às 9 h e 16h, na forma de ração total, ajustadas diariamente para obtenção de sobras entre 10 e 20% e a água foi fornecida *ad libitum*. As pesagens foram realizadas no início do período de confinamento e a cada 21 dias, após jejum de sólidos.

O abate foi realizado em abatedouro comercial, os animais foram insensibilizados por pistola pneumática seguindo as diretrizes do Serviço de Inspeção Federal (SIF), de abate humanitário segundo normativa do MAPA (Normativa nº03/00, MAPA BRASIL, 2000). Após a realização da sangria, esfola, evisceração e retirada da cabeça, as carcaças foram divididas longitudinalmente, em duas meias carcaças e transferidas para câmara frigorífica à 4° C, onde permaneceram sob refrigeração por 24 horas. De cada meia carcaça esquerda, foi retirado o coxão mole, e estes foram identificados, embalados com plástico filme e levado diretamente para o laboratório, congelados em freezer (-20°C) para posterior processamento do hambúrguer.

Para a elaboração do hambúrguer foi utilizado (81,3% de carne e 15% de toucinho) e adicionados os seguintes ingredientes, 3% de sal, 0,2% de pimenta do reino moída e 0,3% de alho em pasta e 0,2% de açúcar, que foram dissolvidos em água gelada antes de serem incorporado às massas. Em seguida, as massas foram misturadas novamente de forma manual, por 20 minutos e deixadas em

descanso por 12 horas em geladeira à temperatura de 4 °C. Após o descanso da massa, os hambúrgueres foram modelados numa prensa manual de 9,5 cm de diâmetro, com peso de 100 g.

Posteriormente, os hambúrgueres foram submetidas a análise para a avaliação dos teores de umidade, matéria mineral, proteína bruta, gordura e colágeno, realizadas de acordo com a AOAC (1990). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA) e teste de regressão com 5% de significância, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS), versão 9.0. A significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados das variáveis analisadas na (Tabela 2) demonstram que não houve alteração na composição centesimal dos hambúrgueres em função dos níveis de ácido láurico ( $P > 0,05$ ). Vale ressaltar que os valores das variáveis proteína e gordura, se encontram dentro dos limites mínimo e máximo estabelecidos pelo Regulamento de Identidade e Qualidade de Hambúrguer do Ministério da Agricultura, que são 15% min. e 23% máx. respectivamente (BRASIL, 2000).

Com a utilização do ácido láurico na dieta esperava-se que houvessem modificações em padrões de fermentação, essas mudanças, aparentemente, não se mostraram capazes de causar alterações nas quantidades de nutrientes depositadas nos músculos dos animais.

Tabela 2. Composição química do hambúrguer de bovinos nelore alimentados com dietas contendo níveis de ácido láurico.

Item	Nível de Ácido Láurico <sup>1</sup>				EPM <sup>3</sup>	Valor-P	
	0,0	0,5	1,0	1,5		L <sup>4</sup>	Q <sup>5</sup>
Hambúrguer							
Colágeno <sup>2</sup>	2,55	2,46	2,44	2,50	0,14	0,76	0,58
Proteína <sup>2</sup>	17,38	18,46	17,94	17,99	0,33	0,36	0,12
Gordura <sup>2</sup>	13,00	11,32	11,06	11,52	0,70	0,11	0,12
Umidade <sup>2</sup>	62,28	62,31	63,58	62,99	0,68	0,24	0,63
Cinzas <sup>2</sup>	7,34	7,92	7,41	7,51	0,30	0,99	0,42

<sup>1</sup> Valores em % da Matéria Seca, <sup>2</sup> Valores em % da Matéria Natural, <sup>3</sup> Erro padrão da média, <sup>4</sup> Significância para o efeito linear, <sup>5</sup> Significância para o efeito quadrático.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a utilização de ácido láurico em até 1,5% tendo como fonte o óleo de palmiste pode ser utilizada na dieta de bovinos nelore, sem que haja alterações que possam vir a prejudicar a composição centesimal de hambúrguer.

## APOIO

Agradeço a FAPESB pelo suporte financeiro para realização do trabalho, UFBA- Universidade Federal da Bahia pelas instalações, ao Prof. Ronaldo Oliveira pela orientação, a Rebeca Ribeiro pelo apoio durante todas as etapas do desenvolvimento do projeto, ao Neiri Jean por sua colaboração, e a todos que participam do grupo de pesquisa em Nutrição de Ruminantes em Clima Tropical.

## REFERÊNCIAS

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists. 15.ed. Washington, (1990).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, nº 20 de 31 de julho de 2000. Anexo IV. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Hambúrguer. Diário Oficial da República Federativa do Brasil Brasília, DF, 03 de agosto de 2000.

MAPA- Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento- Portaria nº3, 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário para animais de açougue. Diário Oficial da União.

## Nutrição e Produção de Ruminantes

2017

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, USDA. LIVESTOCK. **Beef and Veal Selected Countries Summary In:** United States Department of Agriculture. *PSD online*: production, supply and distribution. Washington, DC: USDA, 2016. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>>. Acesso em: 12 set. 2017



### Resistência anti-helmíntica em nematoides gastrintestinais de ovinos em Janaúba, norte de Minas Gerais

Leandro Farias Batista<sup>1</sup>; Raul Herberth Freitas Rocha<sup>2</sup>; Cláudia Ribeiro Antunes<sup>3</sup>; José Alisson Dias Júnior<sup>4</sup>; Jhonathan Marcos Peres Xavier<sup>5</sup>; Gabriele Lorrane Santos Silva<sup>6</sup>; Fredson Vieira e Silva<sup>7</sup>; Laura Lúcia dos Santos Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>2</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>4</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>5</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>6</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>7</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>8</sup>Universidades Estadual de Montes Claros

**Resumo:** Objetivou-se verificar a existência de resistência em nematoides de ovinos a três bases anti-helmínticas em propriedades do município de Janaúba. Foram utilizadas 142 ovelhas das raças Santa Inês, Dorper e mestiços, de duas propriedades da cidade de Janaúba, Minas Gerais, sendo 94 da fazenda A e 48 da fazenda B, com pesos e idades variadas. Foram feitas coletas de fezes para contagem de ovos por grama de fezes (OPG), e os animais que tiveram número de ovos acima de 200 foram divididos em grupos e vermifugados com ivermectina ou albendazol ou levamisol. Foi feito o teste de redução na contagem de ovos (RCOF) e calculado o limite inferior de confiança (LCL). Após a comparação dos dados, afirma-se que há nematoides resistentes a ivermectina e albendazol em ovinos da propriedade A e sugere-se que haja também na propriedade B, inclusive à levamisol, sendo casos de resistência múltipla.

**Palavras-chave:** albendazol; eficácia; helmintos

### Anti-helminth resistance in gastrointestinal nematodes of sheep in Janaúba, northern Minas Gerais

**Abstract:** The objective was to verify the existence of resistance in sheep nematodes to three anthelmintic bases in properties of the municipality of Janaúba. Of the 142 sheep of the Santa Inês, Dorper and crossbreed races, two houses in the city of Janaúba, Minas Gerais, 94 of farm A and 48 of farm B, with knowledge and variables. Stool samples were collected for egg counts per gram of faeces (EPG), and animals that had a number of eggs above 200 were divided into groups and dewormed with ivermectin or albendazole or levamisole. It was done or egg count reduction test (FECRT) and the lower confidence limit (LCL) was calculated. After comparing the data, it is stated that there are nematodes resistant to ivermectin and albendazole in sheep of property A and it is suggested that there is also in property B, including levamisole, being cases of multiple resistance.

**Keywords:** albendazole; efficacy; helminths

#### INTRODUÇÃO

A complexidade do controle de nematoides gastrintestinais em ovinos vem aumentando em consequência da resistência aos anti-helmínticos (BORGES et al., 2015). A alta prevalência de infecções de nematoides gastrintestinais em criações de pequenos ruminantes tem grande importância devido aos prejuízos causados ao desempenho zootécnico e ao bem-estar animal (FORTES; MOLENTO, 2013), que variam desde perdas subclínicas de peso até a morte dos animais severamente parasitados (TORO et al., 2014).

#### OBJETIVOS

Objetivou-se verificar a existência de resistência em nematoides de ovinos a três bases anti-helmínticas em propriedades do município de Janaúba.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 142 ovelhas das raças Santa Inês, Dorper e mestiços, de duas propriedades da cidade de Janaúba, Minas Gerais, sendo 94 da fazenda A e 48 da fazenda B, com pesos e idades variadas. Os animais foram identificados com colares de corda com números, de forma que não fossem perdidos durante o experimento. Realizou-se a coleta de fezes diretamente da ampola retal dos ovinos.

As amostras coletadas de fezes foram colocadas em sacos plásticos e conduzidas ao laboratório de Parasitologia da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba onde foram armazenadas em geladeira até o dia seguinte para realizar a preparação para contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica descrita por Gordon e Whitlock (1939) adaptada por Ueno (1998) e verificou-se a ação dos vermífugos utilizados para detecção da resistência dos nematoides gastrintestinais. Somente os animais que apresentaram contagem de OPG superiores a 200 foram separados em três grupos de acordo com a base química (I- ivermectina, II- albendazol, III-levamisol), sendo 19 animais no grupo ivermectina, 19 no grupo albendazol e 20 no grupo levamisol na fazenda A, e 13 animais no grupo ivermectina, 12 no grupo Albendazol e 13 no grupo levamisol na fazenda B . As coletas foram realizadas nos dias 7, 14 e 21 após a vermifugação.

O teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes (RCOF) foi calculado seguindo a fórmula descrita por Coles et al., (1992):

$$RCOF = [(OPG_t - OPG_c) / OPG_t] \times 100$$

Em que:

RCOF = teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes;

OPG<sub>t</sub> = média do número de ovos por grama de fezes dos animais antes da vermifugação.

OPG<sub>c</sub> = média do número de ovos por grama de fezes dos grupos de animais nos dias 7 ou 14 ou 21.

Como os valores da contagem de OPG não são normais utilizou-se a técnica de Bootstrap para estimar a distribuição de amostragem dos RCOFs de cada propriedade. A partir desta estimativa, calculou-se o intervalo de confiança (95%) da média para cada propriedade para obtenção do limite inferior.

Também se determinou a eficácia do Albendazol seguindo a recomendação publicada recentemente, isto é, limiares das médias aritméticas da população com RCOF >95% para lactona macrocíclicas e RCOF >90% para benzimidazóis e imidotiazóis (KAPLAN, R. M.; NIELSEN, M. K., 2010).

O limite inferior de confiança (LCL) de 95% foi selecionado para a classificação de resistência as bases testadas. Portanto, se o percentual de RCOF e LCL for abaixo desses pontos de corte designados nos grupos de animais, será indicada resistência à base testada na propriedade específica. Alternativamente, se tanto o percentual de RCOF ou LCL for abaixo do ponto de corte, será apenas sugerida a resistência

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na propriedade A, os valores de RCOF e LCL no dia 7 quando testada a ivermectina e o albendazol, os valores foram abaixo dos pontos de cortes respectivos as duas bases, sendo possível afirmar a resistência à ambas na propriedade em questão. Porém, quando testada o levamisol, tanto o RCOF quanto o LCL foram 100% eficazes 7 dias após o tratamento. Isso pode ter sido observado devido à base do grupo dos imidotiazóis ser pouco utilizada nas propriedades da região. Já no dia 14 e 21 após a vermifugação, também não foi constatada eficácia da ivermectina e do albendazol e o levamisol teve seus valores de RCOF e LCL reduzidos, mas manteve seu grau de eficácia satisfatório, apesar de o tempo residual da droga no organismo do hospedeiro ser menor que as demais bases utilizadas, o que ajuda a dificultar a mutação dos nematoides para resistir à mesma. Na propriedade B, todas as três bases foram ineficazes nos tratamentos, sendo os valores de RCOF inferiores aos pontos de cortes. Os valores de LCL quando negativo ou quando não normais, não foram calculados (Tabela 1).

Sendo assim, podemos afirmar que os nematoides presentes em ovinos da propriedade A são resistentes a ivermectina e ao albendazol, sendo susceptíveis apenas ao levamisol, enquanto que na propriedade B podemos apenas sugerir que os nematoides gastrintestinais foram resistentes a todas as bases.

Tabela 1. Médias da contagem de OPG, RCOF E LCL dos dias 7, 14 e 21 em ovinos das fazendas A e B no município de Janaúba, Minas Gerais

Propriedade	Anti-helmíntico	RCOF 7(%)	LCL 7	RCOF 14(%)	LCL 14	RCOF 21(%)	LCL 21
A	Ivermectina	70	69,5	64,4	NC	76	NC
	Albendazol	85,5	87,9	78,1	NC	81	NC
	Levamisol	100	100	88,5	NC	97,6	96,3
B	Ivermectina	46,2	NC	31,5	NC	54,4	99
	Albendazol	18,6	NC	28	NC	32	79,7
	Levamisol	80,5	NC	70,3	NC	73,7	NC

NC – não calculado

Sendo assim, podemos afirmar que os nematoides presentes em ovinos da propriedade A são resistentes a ivermectina e ao albendazol, sendo susceptíveis apenas ao levamisol, enquanto que na propriedade B podemos apenas sugerir que os nematoides gastrintestinais foram resistentes a todas as bases. Isso mostra que em um mesmo município pode haver propriedades com resistência a bases químicas distintas, sendo provocada pelo uso indiscriminado das mesmas, e que não se pode generalizar as informações de resistência aos anti-helmínticos em uma dada região.

## CONCLUSÃO

Afirma-se que há nematoides resistentes a ivermectina e albendazol em ovinos da propriedade A e sugere-se que haja também na propriedade B, inclusive à levamisol, sendo casos de resistência múltipla.

## APOIO

Agradecemos a FAPEMIG (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais) pela concessão de bolsa em incentivo ao desenvolvimento deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BORGES, S. L.; OLIVEIRA, A. A.; MENDONÇA, L. R.; LAMBERT, S. M.; VIANA, J. M.; NISHI, S. M.; JULIÃO, F. da S.; ALMEIDA, M. A. O. **Resistência anti-helmíntica em rebanhos caprinos nos biomas Caatinga e Mata Atlântica**. Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 35, n. 7, p. 643–648, 2015.

COLES, G.C.; BAUER, C.; BORGSTEEDE, F. H. M., et al. **World Association for the Advancement of Veterinary Parasitology (WAAVP) methods for the detection of anthelmintic resistance in nematodes of veterinary importance**. Veterinary Parasitology, v.44. p.35-44, 1992.

KAPLAN, R.M.; NIELSEN, M.K. **An evidence-based approach to equine parasite control: it ain't the 60s anymore**. Equine Vet. Educ. 22, p. 306-316, 2010.

TORO, A.; RUBILAR, L.; PALMA, C.; PÉREZ, R. **Resistencia antihelmíntica en nematodos gastrointestinales de ovinos tratados con ivermectina y fenbendazol**. Arch. Med. Vet. p. 247-252, 2014.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de Ruminantes**. 4.ed. Tóquio: Japan International Cooperation Agency, 1998.



## Desempenho de caprinos confinados, alimentados com silagens de capim elefante com níveis crescentes de cunhã

José Roberval Barros de Oliveira Júnior<sup>1</sup>; Dielen Janaira Menezes da Silva<sup>3</sup>; Cleildes Ferreira Araújo<sup>1</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>2</sup>; Christiano Bosco Xavier de Lima<sup>1</sup>; Saleté Alves de Moraes<sup>4</sup>; Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>5</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Vegetal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Pós-doutorando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>6</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE

**Resumo:** O confinamento de ruminantes regulariza a oferta de carne e reduz a taxa de mortalidade, uma vez que é possível ter um maior cuidado diário com os animais e oferecer alimento de qualidade nas proporções necessárias para que haja ganho de peso, com esse objetivo o experimento foi realizado para avaliar o desempenho da inclusão de diferentes proporções de cunhã (*Clitoria ternaria*.) em silagem de capim elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum.), ambos emurchecidos. O experimento foi conduzido na Univasf, em Petrolina-PE, sendo utilizados 16 caprinos machos castrados da raça Canidé, com idade média de 2 anos durante um período de 21 dias. O delineamento experimental usado foi o bloco casualizado, com quatro blocos e quatro tratamentos (0, 20, 40 e 60% de cunhã em substituição ao capim elefante). Quantificou-se consumo da matéria seca (CMS), consumo da matéria seca por peso corporal (CMSPC), digestibilidade *in vivo* da matéria seca (DIVMS) e o ganho médio de peso ao dia (GPD). A inclusão de cunhã emurchecida em níveis crescentes propiciou diminuição ( $P < 0,05$ ) do CMS, CMSPC e na DIVMS, porém, não foi verificada relação negativa com o GPD, uma vez que os caprinos submetidos a silagem com inclusão de cunhã tiveram ganho de peso superior ( $P < 0,05$ ) aos que consumiram silagem exclusiva de capim elefante, esse efeito pode ser atribuída a melhor qualidade nutricional das leguminosas, que conseguiram suprir as necessidades nutricionais para o crescimento mesmo com o CMS reduzido. Dessa forma podemos concluir que a inclusão de 20% de cunhã na silagem de capim elefante é benéfica e maximiza o ganho de peso e o incremento da leguminosa reduz gradativamente a digestibilidade da silagem.

**Palavras-chave:** ganho de peso; consumo; digestibilidade

## Performance of confined goats fed elephant grass silage with increasing levels of Butterfly pea

**Abstract:** Ruminant confinement regulates the meat supply and reduces the mortality rate, since it is possible to have a greater daily care with the animals and to offer quality food in the proportions necessary for weight gain. For this purpose the experiment was conducted at Univasf, Petrolina-PE, using 16 male Canidé castrated male goats, with an average age of 2 years over a period of 21 days. The experimental design was a randomized block, with four blocks and four treatments (0, 20, 40 and 60% of butterfly pea replacing the elephant grass). Dry matter intake (CMS), dry matter intake by body weight (CMSPC), *in vivo* dry matter digestibility (DIVMS) and mean weight gain per day (GPD) were quantified. The inclusion of wilted butterfly pea at increasing levels resulted in a decrease ( $P < 0.05$ ) in CMS, CMSPC and in IVDMD, but no negative relation was observed with GPD, since goats submitted to silage with butterfly pea inclusion had gains ( $P < 0.05$ ) to those consuming exclusive elephant grass silage, this effect can be attributed to the improved nutritional quality of legumes, which were able to meet the nutritional requirements for growth even with reduced CMS. In this way we can conclude that the inclusion of 20% of butterfly pea in elephantgrass silage is beneficial and maximizes the weight gain and the increment of the legume gradually reduces the digestibility of the silage.

**Keywords:** weight gain; consumption; digestibility

### INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes confinados tem se mostrado uma excelente forma de maximizar o desempenho e a produtividade animal, conseguindo manter o fornecimento de carne na entre-safra, em que são alcançados maiores valores pelo produto. Para tanto, o uso de técnicas de conservação de alimentos são fundamentais, uma vez que as pastagens encontram-se exauridas sem condições de fornecimento de forragens.

A confecção de silagem é uma técnica bastante disseminada, e tem demonstrado bons resultados no nordeste brasileiro, porém, o sucesso da ensilagem depende de aspectos ligados tanto da escolhas das forrageiras empregadas, como do processo de produção e armazenamento nos silos, podendo favorecer o consumo e a manutenção da qualidade das forragens. Para Jobim et al. (2007), a resposta do animal à silagem depende do padrão de fermentação que por sua vez afeta a forma e a concentração dos nutrientes e a ingestão.

Por outro lado, silagens exclusivas de milho ou capim elefante tem deixado a desejar no aspecto nutricional, principalmente em proteína bruta, uma solução para essa questão é proposta por Evangelista et al. (2005), que pela inclusão de 40% da forragem de leucena na silagem de sorgo, elevou de 4,5% para 10,3% os valores de proteína bruta da silagem.

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão da cunhã a silagem de capim elefante no desempenho de caprinos da raça Canidé.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Univasf, em Petrolina-PE em Maio de 2017, sendo utilizados 16 caprinos machos castrados da raça Canidé, com idade média de 2 anos durante um período de 10 dias de adaptação e 21 dias de confinamento, nascidos e criados sob o mesmo manejo sanitário e condições de alimentação. O experimento foi conduzido em confinamento coberto e pavimentado, constituído por baias individuais de 1,5 m<sup>2</sup> cada, disposta de comedouro e bebedouro.

As dietas foram constituídas exclusivamente de volumoso com o intuito de conhecer o desempenho de caprinos nativos, utilizando inclusão nas seguintes proporções 0, 20, 40 e 60% de cunhã na silagem de capim elefante, material que foi picados por uma forrageira estacionária com tamanho de partícula variando de 2 a 3 cm e compactadas por pisoteio objetivando alcançar densidade mínima de 500kg m<sup>-3</sup> de forragem fresca e emurchecidos ao sol por 4 horas antes de ser realizada as misturas para atingirem as proporções desejadas. A massa ensilada foi mantida em tambores de 200L, a abertura dos silos foi realizada 75 dias após a confecção das silagens.

As silagens foram ofertadas em duas porções diárias, as 8h e as 14h com intuito de de manter o alimento sempre disponível para consumo, as sobras foram coletadas dos chochos e pesadas separadamente pela manhã antes de realizar a oferta do dia, de acordo com as sobras obtidas, era realizados os ajustes afim de manter entorno de 10% de sobras.

Para a determinação da digestibilidade *in vivo* da matéria seca (DIVMS), foram usados bolsas coletoras de fezes durante cinco dias para a adaptação e mais cinco dias para as coletas das amostras, sendo considerado a amostra do dia, as fezes coletada no período da tarde e na manhã do dia seguinte antes da oferta das silagens, foram coletadas ainda, as sobras das silagens no cocho e das silagens ofertadas.

O delineamento experimental utilizado foi o blocos casualizado, os dados foram submetidos ao teste de normalidade e análise de variância e regressão polinomial, utilizando o procedimento GLM e REG (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, podemos observar que a inclusão de cunhã nas silagens de capim elefante promoveu redução (P<0,05) do consumo da matéria seca, ajustando-se ao modelo linear decrescente, porem, sem promover queda proporcional ao ganho médio de peso diário (GPD), que se ajustou ao modelo quadrático, isso indica que a alimentação com silagens com inclusão superior a 20%, é viável, uma vez que reduz o volume de alimento consumido, sem reduzir o GPD dos animais, fazendo com que ocorra economia de alimento, o tratamento 60% de inclusão de cunhã reduziu 50,80% de consumo de matéria seca, quando comparado com o tratamento sem inclusão da leguminosa, apenas com a silagem de capim elefante emurchecido e o GPD foi maior mesmo com a redução do consumo (89 e 79 g/dia, respectivamente).

Tabela 1. Consumo de matéria seca (CMS), Consumo de matéria seca por peso corporal (CMSPC), Digestibilidade *in vivo* da matéria seca (DIVMS) e ganho médio de peso diário (GPD) em caprinos consumindo silagens com diferentes níveis de cunhã em silagem de capim elefante.

Variáveis	Tratamentos (%)				EPM <sup>(1)</sup>	R <sup>2</sup>	ER <sup>(2)</sup>
	0	20	40	60			
CMS, g/dia	634,38	620,25	345,34	322,3	43,57	0,64	$\hat{Y} = 662,24 - 6,05565x^*$
CMSPC %	2,06	1,97	1,10	1,06	0,13	0,71	$\hat{Y} = 2,13 - 0,01939x^*$
DIVMS %	74,20	67,75	64,92	55,68	1,99	0,71	$\hat{Y} = 74,39 - 0,29186x^*$
GPD g/dia	79,00	99,00	90,00	89,00	0,20	0,52	$\hat{Y} = 0,08 + 0,0009x - 0,00001x^{2*}$

\*Significativo  $P < 0,05$ . <sup>(1)</sup>Erro-padrão da média. <sup>(2)</sup>Equação de regressão, teste de polinômio ortogonal, resposta linear, quadrática ou cúbica.

Também foi observado que os animais alimentados com os tratamentos das silagens com inclusão de cunhã, tiveram a relação de consumo de matéria seca por peso corporal reduzida, isso indica, que mesmo com um menor consumo de MS, as exigências nutricionais requeridas pelos animais para crescerem, estavam sendo supridas.

A digestibilidade da silagem foi reduzida com o acréscimo de cunhã, chegando a seu menor nível, 55,68% no tratamento com maior inclusão da leguminosa, semelhante aos encontrado por Gonçalves et al. (2000) para bovinos, que trabalhando com inclusão de até 40% de cunhã na silagem de capim elefante, encontrou média de 67,76% de digestibilidade. Esse valor baixo, quando comparado com o tratamento sem inclusão (74,20%), de DIVMS pode ser atribuído a maior proporção da lignina encontrada em silagem de cunhã, dados encontrados por Avalos et al. (2004), indicam que plantas cunhã colhidas com 56 dias apresentam 15,29% de lignina, essa fração de lignina interfere diretamente na digestibilidade.

## CONCLUSÃO

A inclusão de cunhã reduziu gradativamente a digestibilidade da silagem e o consumo de matéria seca, entretanto, proporcionou melhoria no ganho médio de peso diário.

Com a inclusão de 20% de cunhã na silagem de capim elefante, proporcionou o máximo de ganho de peso médio diário para os caprinos canindé.

## REFERÊNCIAS

AVALOS, J. F. V.; CÁRDENAS, J. A. B.; CEJA, J. V. R.; GUERRERO, J. DE J. B.; Agrotecnia y utilización de clitoria ternatea em sistemas de producción de carne y leche, **Técnica Pecuária em México**, Mérida v. 42, p. 79-96, 2004.

EVANGELISTA, A. R.; ABREU, J. G.; AMARAL, P. N. C.; PEREIRA, R. C.; SALVADOR, F. M.; LOPES, J.; SOARES, L. Q.; COMPOSIÇÃO BROMATOLÓGICA DE SILAGENS DE SORGO (*Sorghum bicolor*, (L.) MOENCH) ADITIVADAS COM FORRAGEM DE LEUCENA (*Leucaena leucocephala* (LAM) DEWIT), **Ciências e Agrotecnologia**, Lavras, v. 29, n. 2, p. 429-435, 2005

JOBIM, C. C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação de qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.36, p.101-119, 2007

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235,2003

GONÇALVES, T. C. D.; AZEVEDO, A. R.; ARRUDA, F. A. V.; SOUZA, P. Z.; Digestibilidade “in Situ” da Matéria Seca da Silagem de Capim Elefante (*Pennisetum Purpureum*, Schum) com Diferentes Níveis de Cunhã (*Clitoria Ternatea*, L) **Revista Científica de Produção Animal**, v.2, n.1, p.58-64, 2000.



## **Ação anti-helmíntica da ivermectina, albendazol e levamisol em ovinos no semiárido mineiro**

Leandro Farias Batista<sup>1</sup>; Raul Herberth Freitas Rocha<sup>2</sup>; Cláudia Ribeiro Antunes<sup>3</sup>; Carolina Pilar Alves e Dias<sup>4</sup>; Amilton Maia Freitas de Oliveira<sup>5</sup>; Aylle Medeiros Matos<sup>6</sup>; José Alisson Dias Júnior<sup>7</sup>; Laura Lúcia dos Santos Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>2</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>4</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>5</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>6</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>7</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>8</sup>Universidades Estadual de Montes Claros

**Resumo:** Objetivou-se detectar a resistência anti-helmíntica em duas propriedades nos municípios de Nova Porteirinha e Gameleiras, no semiárido mineiro. Foram utilizadas 80 ovelhas das raças Santa Inês, Dorper e mestiços, de duas propriedades, sendo uma do município de Gameleiras, fazenda A com 60 animais e outra do município de Nova Porteirinha, fazenda B com 20 animais, com pesos e idades variadas. Foram feitas coletas de fezes para contagem de ovos por grama de fezes (OPG), e os animais que apresentaram contagens acima ou igual a 200 foram divididos em grupos. Cada grupo foi administrado uma das bases química: ivermectina, albendazol, levamisol. Foi feito o teste de redução na contagem de ovos (RCOF) e calculado o limite inferior de confiança (LCL). Na propriedade A, afirma-se a resistência ao albendazol e ao levamisol e sugere a resistência a ivermectina. Na propriedade B, afirma-se a resistência ao albendazol, e sugere-se ao levamisol e a ivermectina.

**Palavras-chave:** albendazol; eficácia; helmintos

## **Anti-helminthic action of ivermectin, albendazole and levamisole in sheep in the Minas Gerais semiarid**

**Abstract:** The objective was to detect the anthelmintic resistance in two properties in the municipalities of Nova Porteirinha and Gameleiras, in the semi-arid region of Minas Gerais. Eighty 80 sheep of the Santa Inês, Dorper and mestiços races were used, two of which were from Gameleiras municipality, farm A with 60 animals and another from the municipality of Nova Porteirinha, farm B with 20 animals, with varying weights and ages. Stool samples were collected for egg counts per gram of faeces (OPG), and animals with scores of 200 or greater were divided into groups. Each group was given one of the chemical bases: ivermectin, albendazole, levamisole. The egg count reduction (RCOF) test was performed and the lower confidence limit (LCL) was calculated. In property A, resistance to albendazole and levamisole is reported and suggests resistance to ivermectin. In property B, resistance to albendazole is asserted, and levamisole and ivermectin are suggested.

**Keywords:** albendazole; efficacy; helminths

### **INTRODUÇÃO**

A ovinocultura possibilita o uso produtivo de áreas relativamente pequenas e proporcionalmente menores que as áreas de produção de bovinos de corte e se tornou uma alternativa interessante para a agricultura de subsídio e pequenos produtores (KANETO et al., 2016).

Porém, a alta prevalência de infecções parasitárias de nematóides gastrintestinais e a dificuldade de realizar um controle efetivo em criações de pequenos ruminantes geram prejuízos causados ao desempenho zootécnico e ao bem-estar animal. (FORTES; MOLENTO, 2013).

A resistência anti-helmíntica é definida como um aumento significativo no número de indivíduos, em uma dada população, capazes de suportar doses de um composto químico que tenha provado ser letal para a maioria dos indivíduos de uma população normalmente sensível e da mesma espécie. Esta habilidade de sobreviver a futuras exposições de uma droga pode ser transmitida aos seus descendentes (HOLSBACK; MARQUEZ; MENEGHEL, 2013).

### **OBJETIVOS**

Sendo assim, objetivou-se detectar a resistência anti-helmíntica em duas propriedades nos municípios de Nova Porteirinha e Gameleiras, no semiárido mineiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 80 ovelhas das raças Santa Inês, Dorper e mestiços, de duas propriedades, sendo uma do município de Gameleiras, fazenda A com 60 animais e outra do município de Nova Porteirinha, fazenda B com 20 animais, com pesos e idades variadas. Os animais foram identificados com colares de corda com números, de forma que não fossem perdidos durante o experimento. Realizou-se a coleta de fezes diretamente da ampola retal dos ovinos.

As amostras coletadas de fezes foram colocadas em sacos plásticos e conduzidas ao laboratório de Parasitologia da Universidade Estadual de Montes Claros, Campus Janaúba. Realizou-se a contagem de ovos por grama de fezes (OPG) pela técnica descrita por Gordon & Whitlock (1939) adaptada por Ueno (1998) e verificou-se a ação dos vermífugos utilizados para detecção da resistência dos nematoides gastrintestinais. Somente os animais que apresentaram contagem de OPG superior a 200 foram separados em três grupos de acordo com a base química (I- ivermectina, II-albendazol, III-levamisol), sendo 13 animais em cada grupo na fazenda A, e 6 animais no grupo ivermectina, 5 no grupo Albendazol e 5 no grupo levamisol na fazenda B. As coletas foram realizadas nos dias 7, 14 e 21 após a vermifugação.

O teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes (RCOF) foi calculado seguindo a fórmula descrita por Coles et al., (1992):

$$RCOF = [(OPG_t - OPG_c) / OPG_t] \times 100$$

Em que:

RCOF = teste de redução da contagem de ovos por grama de fezes;

OPG<sub>t</sub> = média do número de ovos por grama de fezes dos animais antes da vermifugação.

OPG<sub>c</sub> = média do número de ovos por grama de fezes dos grupos de animais nos dias 7, 14 e 21.

Como os valores das contagens de OPG não são distribuídos numa curva normal, utilizou-se a técnica de Bootstrap para estimar a distribuição de amostragem dos RCOFs de cada propriedade. A partir desta estimativa, calculou-se o intervalo de confiança (95%) da média para cada propriedade para obtenção do limite inferior.

Também se determinou a eficácia do Albendazol seguindo a recomendação publicada recentemente, isto é, limiares das médias aritméticas da população com RCOF >95% para lactona macrocíclicas e RCOF >90% para benzimidazóis e imidotiazóis (KAPLAN, R. M.; NIELSEN, M. K., 2010).

O limite inferior de confiança (LCL) de 95% foi calculado para a classificação de resistência as bases testadas. Portanto, se o percentual de RCOF e LCL for abaixo desses pontos de corte designados nos grupos de animais, será indicada resistência à base testada na propriedade específica. Alternativamente, se tanto o percentual de RCOF ou LCL for abaixo do ponto de corte, será apenas sugerida a resistência.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias de RCOF na propriedade A quando utilizada a ivermectina, apresentou valores abaixo do ponto de corte, 43,3; 51 e 56,7% nos dias 7, 14 e 21 respectivamente. Apesar do LCL do dia 14 (95,5%) ter sido acima do recomendado para determinação de eficácia da base, podemos afirmar a resistência a ivermectina na propriedade A. O mesmo aconteceu quando os animais foram tratados com albendazol e levamisol, sendo um caso de resistência múltipla nos nematoides gastrintestinais.

Na propriedade B o LCL do dia 21 para ivermectina e levamisol foram de 99 e 100% respectivamente, bem acima do recomendado, não podendo, portanto se afirmar a ocorrência de resistência a essas bases. A média dos RCOF's foram inferiores em todos os tratamentos, pode-se afirmar a resistência apenas a Albendazol neste caso (Tabela 1).

Tabela 1. Médias da contagem de OPG, RCOF E LCL dos dia 7, 14 e 21 em ovinos das fazendas A e B no município de Janaúba, Minas Gerais

Propriedade	Anti-helmíntico	RCOF 7(%)	LCL 7	RCOF 14(%)	LCL 14	RCOF 21(%)	LCL 21
A	Ivermectina	43,3	NC	51	95,5	56,7	NC
	Albendazol	53,6	NC	60,9	NC	68,3	NC
	Levamisol	75,9	NC	85,7	NC	71,5	NC

B	Ivermectina	27	NC	31	NC	66,5	99
	Albendazol	28,7	NC	22,2	NC	46,7	79,7
	Levamisol	76	NC	62	NC	80	100

NC – não calculado

Nos municípios estudados em questão, o uso de anti-helmínticos era inadequado e sem orientação técnica, o que colaborou para a ocorrência de resistência as bases anti-helmínticas. A falta de controle de quarentena na compra de novos animais também pode colaborar para a existência de resistência anti-helmíntica, sendo provável a inserção de animais com nematoides resistentes oriundos de outras propriedades.

## CONCLUSÃO

Na propriedade A, afirma-se a resistência ao albendazol e ao levamisol e sugere a resistência a ivermectina. Na propriedade B, afirma-se a resistência ao albendazol, e sugere-se ao levamisol e a ivermectina.

## APOIO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

HOLSBACK, L.; MARQUES, E. de S.; MENEGHEL, P. P. **Resistência parasitária de helmintos gastrointestinais e avaliação dos parâmetros hematológicos de ovinos no norte do paraná.** Revista Brasileira de Medicina Veterinária, v. 35, n. 1, p. 85–92, 2013.

FORTES, F. S.; MOLENTO, M. B. **Anthelmintic resistance in gastrointestinal nematodes of small ruminants: advances and limitations for diagnosis.** Pesquisa Veterinária Brasileira, v. 33, n. 12, p. 1391–1402, 2013.

KANETO, C. N.; FONTANA, D.; CARDIA, F.; GOMES, J. F.; VINICIUS, L.; MATOS, S. De; PIERUCCI, J. C.; DENISE, K.; BRESCIANI, S. **Anthelmintic Resistance in Sheep Gastrointestinal Nematodes in the Northwest Region São Paulo State.** Acta Veterinaria Brasilica, v. 10, n. 3, p. 229–232, 2016.

KAPLAN, R.M.; NIELSEN, M.K. **An evidence-based approach to equine parasite control: it ain't the 60s anymore.** Equine Vet. Educ. 22, p. 306-316, 2010.

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de Ruminantes.** 4.ed. Tóquio: Japan International Cooperation Agency, 1998.



## Correlações entre características de carcaça e rendimento dos cortes da carne de ovinos

Rodrigo Barbosa de Andrade<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Guilherme Heliodoro Pedroso Vieira; Daniel Barros Cardoso; Thalita Polyana Monteiro Araújo; Maria Gabriela da Conceição; Michel do Vale Maciel; Francisco Fernando Ramos de Carvalho; Andre Luiz Rodrigues Magalhães

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** O estudo das características de carcaça e rendimento de carcaça, o conhecimento da relação entre as variáveis estudadas, visto que, podem influenciar positiva ou negativamente determinada a qualidade final do produtor. E podem ser influenciadas por vários fatores dentre eles o peso corporal ao abate, o sistema de produção, a dieta, o estresse pré-abate entre outros fatores. O objetivo do trabalho foi estimar as correlações entre características de carcaça e rendimento dos cortes da carne de ovinos alimentados com rações baseadas em silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum ssp.*) enriquecida com resíduo proveniente do beneficiamento de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Foram utilizados 32 borregos sem padrão racial definido, machos inteiros, com peso corporal inicial de  $21 \pm 1,38$  kg, confinados em baias individuais. Os animais receberam dietas contendo os níveis de inclusão do resíduo de feijão na silagem de cana-de-açúcar de (0, 5, 10 e 15%, na matéria natural). Os animais foram abatidos após o período de 57 dias de confinamento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo quatro blocos, quatro tratamentos e oito repetições. Houve correlação negativa entre o peso da paleta e o rendimento de carcaça fria (RCF), ( $r = -0,08$ ,  $P > 0,05$ ), bem como entre o pernil e o peso corporal ao abate (PCA), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF) e o índice de compactidade da carcaça (ICC), respectivamente. Contudo, foram observadas correlações altas e positivas entre o ICC com o PCA, PCQ e o PCF ( $r = \geq 0,70$ ,  $P < 0,05$ ), respectivamente. Também correlações altas e positivas ( $P < 0,05$ ), foram observadas entre o PCA, PCQ, PCF, e o ganho médio diário (GMD) ( $r = \geq 0,70$ ,  $P < 0,05$ ), respectivamente, porém, houve baixas e médias correlações com os rendimentos de carcaça quente (RCQ) ( $r = 0,45$ ,  $P < 0,05$ ) e fria (RCF) ( $r = 0,65$ ;  $P < 0,05$ ). A área de olho de lombo (AOL) foi correlacionada moderadamente ( $r = 0,52$ ;  $P < 0,05$ ), com o PCA, e baixa correlação com o PCQ e PCF ( $r = 0,44$  e  $0,41$ ;  $P < 0,05$ ), respectivamente.

**Palavras-chave:** cordeiros; pequenos ruminantes; sistema de produção

## Correlations between carcass characteristics and yield of beef cuts of sheep

**Abstract:** The study of the carcass characteristics and carcass yield, the knowledge of the relationship between the studied variables, since, they can influence positively or negatively determined the final quality of the producer. And they can be influenced by several factors such as body weight at slaughter, production system, diet, pre-slaughter stress among other factors. The objective of this work was to estimate the correlations between carcass characteristics and yield of beef cuts from sheep fed with sugar cane silage (*Saccharum ssp.*) Rations enriched with beans obtained from bean processing (*Phaseolus vulgaris*). We used 32 lambs with no defined racial pattern, whole males, with initial body weight of  $21 \pm 1.38$  kg, confined in individual stalls. The animals received diets containing the inclusion levels of the bean residue in sugarcane silage (0, 5, 10 and 15% in natural matter). The animals were slaughtered after the 57-day confinement period. The experimental design was in randomized blocks, with four blocks, four treatments and eight replications. There was a negative correlation between pallet weight and cold carcass yield (rBF), ( $r = -0.08$ ,  $P > 0.05$ ), as well as between leg and body weight at slaughter (PCA), weight of (PCC), cold carcass weight (PCF) and the carcass compactness index (ICC), respectively. However, high and positive correlations were observed between the CHF with PCA, PCQ and PCF ( $r = \geq 0.70$ ,  $P < 0.05$ ), respectively. Also, high and positive correlations ( $P < 0.05$ ) were observed between PCA, PCQ, PCF, and mean daily gain (GMD) ( $r = \geq 0.70$ ,  $P < 0.05$ ) ( $r = 0.45$ ,  $P < 0.05$ ) and cold (RF) ( $r = 0.65$ ,  $P < 0.05$ ) were found to be low and medium correlations. The loin eye area (AOL) was moderately correlated ( $r = 0.52$ ,  $P < 0.05$ ) with PCA, and a low correlation with PCQ and PCF ( $r = 0.44$  and  $0.41$ ;  $P < 0.05$ ), respectively.

**Keywords:** lambs; small ruminants; production system

### INTRODUÇÃO

Uma ferramenta bastante utilizada nas pesquisas é a análise de correlação, que determina o grau de interrelação entre as variáveis. Tendo em vista que, no estudo das características de carcaça e rendimento de carcaça, o conhecimento da relação entre as variáveis estudadas, visto que, podem influenciar positiva ou negativamente determinada a qualidade final do produtor. Diversos fatores

podem influenciar as características de carcaça, dentre eles o peso corporal ao abate, o sistema de produção, a dieta, o estresse pré-abate entre outros fatores.

Todavia, para atender a demanda de carne produzida, é necessária a melhoria da eficiência produtiva. Uma alternativa promissora e sustentável aos pequenos ruminantes é a criação em confinamento, uma vez que pode permitir o abate precoce de animais, criando um fornecimento constante de carne e resultando em características de carcaça que atendam à demanda do mercado (Luz et al., 2016).

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve objetivo de estimar as correlações entre características de carcaça e rendimento dos cortes da carne de ovinos alimentados com rações baseadas em silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) enriquecida com resíduo proveniente do beneficiamento de feijão (*Phaseolus vulgaris*).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no galpão de confinamento de ovinos do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram sendo utilizados 32 cordeiros machos, não-castrados, sem padrão racial definido (SPRD), após o desmame, com idade média de seis meses, e peso médio inicial de  $21 \pm 1,38$  kg.

O ganho de peso dos animais foi acompanhado através de pesagem que a cada 15 dias, em balança com precisão de 50g até o final do período experimental (57 dias), quando foram pesados para se obter o peso final. O ganho médio diário (GMD) foi obtido pela equação:  $GMD \text{ (kg)} = (PCI-PCA)/57$ , onde PCI e PCA correspondem ao peso corporal inicial e peso corporal ao abate, respectivamente.

Os animais foram abatidos após o período de 57 dias de confinamento e submetidos ao jejum de sólidos por 16 horas. Decorrido esse tempo, os animais foram pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA). Após a esfolagem e evisceração, foram retiradas a cabeça (secção na articulação atla-occipital) e patas (secção nas articulações carpo e tarso-metatarsianas). Registrou-se a seguir os pesos de carcaça quente (PCQ), incluídos os rins e gordura pélvica-renal.

As carcaças foram resfriadas por 24 horas a 4 °C em câmara frigorífica com as articulações tarso-metatarsianas distanciadas em 16 cm por meio de ganchos. Decorrido esse período, foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria. Em seguida, foram retirados os rins, gordura pélvica e renal, cujos pesos foram registrados e subtraídos dos pesos da carcaça quente e fria. Os rendimentos de carcaça quente (RCQ, % =  $PCQ/PCA \times 100$ ) e fria (RCF, % =  $PCF/PCA \times 100$ ) também foram calculados. O índice de compacidade da carcaça foi calculado conforme Reis et al (2001), sendo  $ICC, \text{ kg/cm} = PCF/\text{comprimento interno da carcaça fria}$ .

Na meia-carcaça esquerda também foi efetuado um corte transversal, na secção entre a 12ª e 13ª costelas para mensuração da área de olho de lombo (AOL) do músculo *Longissimus dorsi*, através da fórmula:  $AOL = (A/2 \cdot B/2) \pi$  onde a largura máxima (A), e a profundidade máxima (B), aferidas por meio de régua graduada de 30 cm que segundo Silva Sobrinho (1999).

A dissecação das pernas em músculos, ossos, gorduras e outros tecidos da carcaça, foram realizados de acordo com a metodologia descrita por Brown & Williams (1979). Os dados foram submetidos à análise de correlação usando o procedimento CORR com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS, 2002). Os coeficientes de correlação foram classificados como baixa de  $r = 0,00$  a  $0,50$ ; moderada, quando  $(r)$  foi de  $0,51$  a  $0,69$  e alta, quando  $r \geq 0,70$ , ao nível de significância de  $0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve correlação negativa entre o peso da paleta e o rendimento de carcaça fria (RCF), ( $r = -0,552, P > 0,05$ ) (Tabela 1), bem como entre o pernil e o peso corporal ao abate (PCA), peso de carcaça quente (PCQ), peso de carcaça fria (PCF) e o índice de compacidade da carcaça (ICC), ( $r = -0,55; -0,05; -0,49$  e  $-0,41, P < 0,05$ ), respectivamente (Tabela 1). O peso do pernil pode ser relacionado a quantidade de carne e gordura, bem como o comprimento e a densidade do osso, sendo esta considerada uma carne nobre. A relação inversa entre o pernil e o PCA mostra pouco desenvolvimento muscular do pernil, mesmo em animais pesados, como em animais sem padrão racial definido, influenciando negativamente as demais características.

Contudo foram observadas correlações altas e positivas entre o ICC com o PCA, PCQ e o PCF ( $r = 0,81; 0,88$  e  $0,96, P < 0,05$ ), respectivamente, e baixa e média correlação com os rendimentos de carcaça quente (RCQ) ( $r = 0,45, P < 0,05$ ) e fria (RCF) ( $r = 0,65; P < 0,05$ ).

**Tabela 1.** Correlação entre características de carcaça e o rendimento dos cortes comerciais de cordeiros alimentados com rações baseadas em silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) enriquecida com resíduo proveniente do beneficiamento de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.).

Item	PCA	PCQ	PCF	RCQ	RCF	ICC
<b>Pescoço</b>	0,111(0,541)	0,146(0,423)	0,082(0,651)	0,135(0,461)	-0,012(0,947)	0,044(0,809)
<b>Paleta</b>	0,180(0,321)	0,102(0,577)	-,088(0,628)	-0,13(0,471)	-0,552(0,001)	-0,249(0,169)
<b>Costela V.</b>	0,380(0,031)	0,284(0,114)	0,178 (0,327)	-,115(0,528)	-0,332(0,063)	0,051(0,777)
<b>Costela F.</b>	0,090(0,623)	0,091 (0,619)	-0,0003(0,99)	0,027 (0,882)	-0,179(0,324)	-0,059(0,745)
<b>Serrote</b>	0,003(0,986)	0,056 (0,759)	-0,087(0,633)	0,142 (0,437)	-0,178(0,328)	-0,131(0,473)
<b>Lombo</b>	-0,015(0,93)	0,049 (0,788)	-0,065(0,722)	0,167 (0,359)	-0,110(0,548)	-0,072(0,692)
<b>Pernil</b>	-0,55(0,001)	-0,056(0,001)	-0,491(0,004)	-0,255(0,157)	-0,083(0,650)	-0,417(0,017)
<b>ICC</b>	0,81(<.0001)	0,887(<.0001)	0,96(<.0001)	0,457 (0,008)	0,65(<.0001)	1
<b>AOL</b>	0,529(0,001)	0,448 (0,010)	0,416 (0,017)	-0,020(0,910)	-0,070(0,701)	0,333(0,062)
<b>EGS</b>	-0,36(0,039)	-0,20(0,252)	-0,201(0,268)	0,261 (0,148)	0,246 (0,117)	-0,119(0,514)

PCA = peso corporal ao abate; PCQ = peso de carcaça quente; PCF = peso de carcaça fria; RCQ = rendimento de carcaça quente; RCF = rendimento de carcaça fria; ICC = índice de compactidade da carcaça.

A área de olho de lombo (AOL) foi correlacionada moderadamente ( $r = 0,52$ ;  $P < 0,05$ ), com o PCA, e correlação com o PCQ e PCF ( $r = 0,44$  e  $0,41$ ;  $P < 0,05$ ), respectivamente (Tabela 1). A espessura de gordura subcutânea (EGS) correlacionou-se negativamente ( $r = -0,036$ ,  $P < 0,05$ ) com o PCA (Tabela 3). Já as demais variáveis não apresentaram correlações significativas ( $P > 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

As análises de correlação reforçaram a capacidade de predição do PCA pela AOL. Também se mostraram importante para compreensão de resultados relacionados a capacidade de produção dos animais como o desenvolvimento do Pernil.

## REFERÊNCIAS

- BROWN, A.J.; WILLIAMS, D.R. Sheep carcass evaluation: measurement of composition using a standardized butchery method. **Langford: Agricultural Research Council; Meat Research Council**, 1979. 16p. (Memorandum, 38).
- LUZ, J. B.; ALVES, K. S.; MEZZOMO, R.; et al. Carcass characteristics and meat quality of lambs fed babassu cake (*Orbignya speciosa*) as a replacement for elephant grass silage. **Tropical Animal Health Production**, v.49, p.113 – 119, 2017.
- REIS, W; JOBIM, C.C; MACEDO, F.A. F; et al. Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, 2001.
- SAS (Statistical Analysis Systems Institute Inc.). (2002). User's Guide, Version 9.0. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.
- SILVA SOBRINHO, A. G. **Body composition and characteristics of carcass from lambs of different genotypes and ages at slaughter**. Palmerston North: Massey University, 1999. 54 p. (Post. Doctorate in Sheep Meat Production).



### Digestibilidade aparente em dietas contendo forragem submetida a diferentes formas de processamento<sup>1</sup>

Luiz Wilker Lopes da Silva<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Andreza Guedes de Oliveira Nascimento<sup>1</sup>; Laura Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Michel do Vale Maciel<sup>1</sup>; Ana Gabriela da Silva Melo<sup>1</sup>; Steyce Neves Barbosa<sup>1</sup>; Karen Santos Félix de Abreu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito de dois processamentos de redução no tamanho de partícula da cana-de-açúcar e a moagem do feno de tifton 85 em uma dieta com 60% de concentrado sobre o coeficiente de digestibilidade aparente em ovinos sem padrão racial definido. O ensaio de digestibilidade foi realizado durante 7 dias, destes 2 destinados a adaptação dos animais as bolsas coletoras e 5 para a coleta. Avaliou-se o coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), coeficiente da digestibilidade da matéria orgânica (CDMO), coeficiente da digestibilidade da fibra em detergente neutro (CDFDN) e coeficiente de digestibilidade da proteína bruta (CDPB). Todos as variáveis abordadas diferiram entre as dietas experimentais, onde o tratamento contendo cana de açúcar picada a uma granulometria intermediária apresentou os melhores percentuais para o coeficiente de digestibilidade da matéria seca. Deste modo as formas de processamento da cana de açúcar promoveram resultados diferentes entre si, quanto ao aproveitamento dos nutrientes nas dietas.

**Palavras-chave:** Alimentos; Digestível; Moagem

### Performance of sheep fed on forage under different forms of processing

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of two reduction processes on the particle size of sugarcane and the grinding of tifton 85 hay in a diet with 60% concentrate on the apparent digestibility coefficient in sheep with no defined racial pattern. The digestibility assay was performed during 7 days, of these 2 destined to adapt the animals to the collection bags and 5 to the collection. The dry matter digestibility coefficient (CDDM), organic matter digestibility coefficient (CDOM), neutral detergent fiber digestibility coefficient (CDNDF) and crude protein digestibility coefficient (CDCP) were evaluated. All the variables discussed differed between the experimental diets, where the treatment with chopped sugar cane and an intermediate particle size presented the best percentages for the dry matter digestibility coefficient. In this way the sugar cane processing processes promoted different results among them, regarding the use of the nutrients in the diets.

**Keywords:** Consumption; Food Conversion; Sheep Raising

### INTRODUÇÃO

A cana de açúcar é um alimento que pode ser utilizado na alimentação de animais ruminantes, pois possui maior disponibilidade de material forrageiro coincidindo com a baixa disponibilidade de forragem, contudo devido ao teor de fibra indigestível elevado e tem baixo teor proteico seu potencial de utilização é limitado, contudo a utilização de aditivos ou processamento físico auxilia na melhoria do seu valor nutritivo (Soares et al. 2015).

O alto teor de fibra presente na cana-de-açúcar promove um maior tempo desprendido para ruminância, algo que possibilita a utilização de uma relação volumoso/concentrado com alto teor de concentrado, sem promover distúrbios apresentando um bom desempenho e deste modo aumentando significativamente os níveis de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e carboidratos não fibrosos.

Mertens (1997) ao estudar os requisitos de exigência em fibra para vacas leiteiras, verificou a importância de se quantificar o teor de fibra fisicamente efetiva, denominando à fibra capaz de estimular o processo de ruminância, onde este valor seria obtido a partir do teor de FDN retido em uma peneira de 1.18 mm.

### OBJETIVOS

Com isso, este trabalho teve por objetivo avaliar a influência da redução no tamanho de partícula da cana de açúcar e o feno de tifton 85 perante as variáveis de desempenho produtivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio de digestibilidade aparente das dietas foi realizado no departamento de zootecnia da UFRPE, com duração de 7 dias, utilizando 36 ovinos sem padrão racial definido, onde os 2 primeiros dias foi realizada a adaptação dos animais as bolsas coletoras e os demais dias para coleta de fezes e dados, para posterior análises bromatológicas e estatística. Nas dietas foi realizada análise granulométrica dos volumosos, deste modo obtendo o perfil granulométrico disposto na tabela 1, assim como a composição química das dietas experimentais.

**Tabela 1.** Composição química das dietas e perfil granulométrico dos volumosos experimentais obtidos em agitador vertical de peneiras e teor de fibra insolúvel em detergente neutro fisicamente efetiva.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS DIETAS			
Variável	Cana de açúcar picada	Cana moída	Feno de tifton 85
Matéria seca <sup>1</sup>	601,2	601,2	879,0
Matéria Orgânica <sup>2</sup>	935,7	935,7	937,7
Proteína Bruta <sup>2</sup>	129,2	129,2	147,1
Extrato Etéreo <sup>2</sup>	43,8	43,8	49,1
FDNcp <sup>2</sup>	264,5	292,2	338,8
TAMANHO DE PARTÍCULA DOS VOLUMOSO			
< 2 mm	23,13	62,85	38,49
9,5 > 2 mm	69,68	16,88	34,13
9,5 > 12,5 mm	2,63	2,96	0,24
12,5 > 19 mm	3,14	0,53	10,8
> 19 mm	1,43	16,78	16,34
Acumulado	100	100	100
FDNfe (%)	20,33	10,85	20,84

<sup>1</sup>: g/kg MN, <sup>2</sup>: g/kg MS (mm): Milímetro; FDNfe: Fibra insolúvel em detergente neutro fisicamente efetiva; (%): Percentual

Para obtenção dos coeficientes de digestibilidade dos nutrientes foi utilizada a relação entre nutrientes consumidos e nutrientes existentes nas fezes dos animais durante o período de coleta. Os alimentos, sobras e fezes coletados durante o ensaio de digestibilidade foram analisados e posteriormente os resultados encontrados passaram por análise estatística, onde foi realizado o teste de media tukey com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta e FDN estão dispostos na tabela 2. Observou-se diferença significativa para todas as variáveis em função dos tratamentos experimentais avaliados.

**Tabela 2.** Coeficientes de digestibilidade aparente das dietas experimentais. Coeficiente de digestibilidade da matéria seca (CDMS), coeficiente de digestibilidade da Proteína Bruta (CDPB), coeficiente de digestibilidade da fibra insolúvel em detergente neutro (CDFDN), Coeficiente de Digestibilidade da matéria orgânica (CDMO).

TRATAMENTOS						
Variável	Cana picada	Cana moída	Feno de Tifton	Média	EPM	P
CDMS (%)	74,58a	77,94a	70,46b	74,33	0,752	0,0001
CDMO (%)	80,233a	81,534a	71,949b	77,905	1,215	0,0009
CDPB (%)	75,56b	92,65a	70,79c	79,67	1,68	0,0001
CDFDN (%)	42,61b	48,66ab	52,76a	48,01	1,414	0,009

(P<0,05)

A digestibilidade da matéria seca está inversamente ligada ao teor de FDN encontrado na dieta, dietas que possuam menor teor de FDN em sua composição estrutural, tem a tendência de possuir maior digestibilidade da matéria seca, especialmente em dietas que possuam baixa relação volumoso/concentrado. Moreno et al. (2010) observaram maiores valores de digestibilidade da matéria seca para a cana-de-açúcar em relação a silagem de milho, 78,91 e 75,55% respectivamente. No entanto, comprovaram a menor qualidade da fibra deste volumoso, pois o coeficiente de digestibilidade da FDN foi bem inferior ao observado na silagem de milho, resultados similares ao encontrados neste trabalho.

A digestibilidade da proteína bruta da cana moída obteve os valores mais elevados diferindo dos demais tratamentos. Pode ser explicado devido a disponibilização de energia mais rapidamente em função da redução do tamanho de partícula, promovendo desta forma um melhor aproveitamento da proteína exógena ofertada e do nitrogênio não proteico utilizado na dieta. Segundo Alves et al. (2010) é necessário entender a degradabilidade dos nutrientes ofertados na dieta de forma a promover a melhor sincronização possível para disponibilização de energia/proteína ou energia/nitrogênio para os microrganismos do rúmen, favorecendo a melhoria na síntese de proteína microbiana.

O feno de tifton por apresentar maior percentual de FDN possibilitou melhor aproveitamento da fração fibrosa da dieta, decorrente do maior tempo de repleção ruminal, deste modo diminuindo conseqüentemente o consumo de matéria seca para o atendimento da exigência animal e obtendo ganhos similares, pois segundo Bezerra (2002) o consumo de alimento está fortemente associado ao teor de FDN na composição da dieta.

## CONCLUSÃO

A redução no tamanho de partícula da cana de açúcar associada a ureia na dieta de ovinos promoveu melhoria na digestibilidade da matéria seca, matéria orgânica e da proteína bruta, no entanto diminuiu o percentual de digestibilidade da fibra insolúvel em detergente neutro.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E.M; PEDREIRA, M.DOS S.; OLIVEIRA, C.A.S; FERREIRA, D.N.; MOREIRA, B.S; FREIRE, L. D. R. Synthesis of new N-substituted 3,4,5-trihydropiperidin-2-ones from d-ribono-1,4-lactone. **Carbohydrate Research**, v. 345, n. 14, p. 1983–1987, set. 2010.

BEZERRA, E. S.; QUEIROZ, A. C.; MALDONADO, F.; et al. Efeito do perfil granulométrico das partículas dietéticas sobre parâmetros de desempenho de vacas leiteiras em lactação. **Revista da Sociedade Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 31, n.3, p. 1511-1520, 2002.

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463–1481, jul. 1997.

MORENO, G.M.B; DA SILVA, A.G.S; LEÃO, A.G.; LOUREIRO, C.M.B; PEREZ, H.L.; ROSSI, R. C. Desempenho, digestibilidade e balanço de nitrogênio em cordeiros alimentados com silagem de milho ou cana-de-açúcar e dois níveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 853–860, 2010

SOARES, M. S.; PIRES, A. J. V.; SILVA, L. G.; Et al.; UTILIZAÇÃO DO BAGAÇO DE CANA-DE-AÇUCAR NA ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 12, p. 3838-3855, 2015.



## Qualidade de carne de ovinos suplementados com aditivo fitogênico oriundo da algaroba

Elias Leocadio dos Santos Neto<sup>1</sup>; Evaristo Jorge Oliveira de Souza<sup>1</sup>; Dulciene Karla de Andrade Silva<sup>2</sup>; Edilma Ramos Coelho<sup>2</sup>; José Ricardo Coelho da Silva<sup>2</sup>; Paulo Sérgio de Azevedo<sup>3</sup>; Jéssica Maria da Conceição da Silva Rodrigues<sup>1</sup>; Juliana de Lima Pimentel<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Garanhuns; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba - Campus Areia

**Resumo:** O experimento aconteceu em uma propriedade privada e teve duração de 84 dias. Foram utilizados 24 animais ovinos, machos inteiros, em delineamento inteiramente casualizado. Os animais foram distribuídos em quatro tratamentos: Caatinga; Caatinga e aditivo; Caatinga e suplemento; Caatinga e aditivo mais suplemento. Objetivou-se se avaliar as características qualitativas da carne de ovinos suplementados com aditivos fitogênicos oriundo da algaroba. Ao final do experimento, os animais foram abatidos, após jejum de sólidos de 16 horas, aproximadamente. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, e os dados foram analisados por meio de análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%, utilizando-se o pacote estatístico do *Statistical Analysis Systems*. Foi observado que a utilização do aditivo fitogênico não causou efeito significativo ( $P>0,05$ ), sobre variáveis de força de cisalhamento, perdas por cocção e gotejamento. O uso do aditivo fitogênico oriundo da vagem da algaroba é indicado para a alimentação de ovinos, não influenciando negativamente a qualidade da carne.

**Palavras-chave:** compostos secundários; ovinocultura; semiárido

## Sheep meat quality supplemented with phytogetic additive from the mesquite pod

**Abstract:** The experiment was conducted on private property and lasted for 84 days. Twenty - four male sheep were used in a completely randomized design. The animals were distributed in four treatments: Caatinga; Caatinga and additive; Caatinga and supplement; Caatinga and additive plus supplement. The objective was to evaluate the qualitative characteristics of the meat of sheep supplemented with phytogetic additives from the algaroba. At the end of the experiment, the animals were slaughtered after a solids fasting of approximately 16 hours. The data were analyzed by means of analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at a significance level of 5%, using the statistical package SAS (Statistical Analysis Systems, version 9.2) . It was observed that the use of the phytogetic additive had no significant effect ( $P> 0.05$ ), on shear force, cooking losses and drip losses. The use of the phytogetic additive derived from the *mesquite* pod is indicated for the feeding of sheep, without negatively influencing the quality of the meat.

**Keywords:** bioactive compounds; small ruminants; semiarid

### INTRODUÇÃO

A manipulação do ambiente ruminal permite uma maior produtividade, que pode ser alcançada com a utilização de ionóforos, por exemplo. No entanto, o uso desses compostos torna a produção onerosa, além de alguns mercados consumidores não permitirem o uso dos mesmos. Contudo, a utilização de compostos secundários das plantas como, os aditivos fitogênicos, é uma alternativa viável, de modo que esses compostos têm o mesmo potencial de ação que os ionóforos no ambiente ruminal.

A algaroba (*Prosopis juliflora*) é uma planta exótica pertencente à família das leguminosas e de acordo com Singh (2012), apresenta compostos secundários como: taninos, flavonoides, esteroides, terpenos e alcaloides. Dessa forma, a algaroba pode ser utilizada como fonte de extração de compostos bioativos para a produção de aditivos fitogênicos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se verificar o efeito do uso do extrato da vagem da algaroba como aditivo fitogênico sobre a qualidade da carne ovina.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado numa propriedade privada em Serra Talhada - PE e teve duração de 84 dias. Foram utilizados 24 ovinos sem padrão racial definido, machos, não castrados, com peso vivo inicial de 15 kg. Os animais foram alocados em delineamento inteiramente casualizado divididos em quatro tratamentos: Caatinga; Caatinga mais aditivo; Caatinga mais suplemento; Caatinga, aditivo mais suplemento.

Os animais foram soltos na Caatinga pela manhã e recolhidos às baias ao final da tarde para o fornecimento do suplemento. O aditivo fitogênico oriundo da algaroba foi ofertado por via oral antes da suplementação a uma concentração de 600 mg do extrato por ml de água. A suplementação foi composta por volumoso (feno de capim tifton) e concentrado (farelos de milho e soja, além de sal mineral) e foi fornecido com base em 1% do peso vivo.

Ao final do experimento, após jejum de sólidos com duração de 16 horas, os animais foram abatidos por meio de concussão cerebral, seguido de secção da veia jugular, conforme resolução 714 de 2002 do Conselho Federal de Medicina Veterinária. Após o abate, a carcaça foi resfriada em câmara fria a 4° C durante 24 horas antes da efetuação dos cortes.

Para determinação das perdas por cocção, foram retirados dois bifes de 2,5 cm de espessura (o corte realizado de forma transversal ao sentido das fibras do músculo *Longissimus dorsi*). Os bifes foram descongelados a 5° C durante 24 horas. Após o descongelamento, foram pesados, envolvidos em papel alumínio e levados ao forno elétrico pré-aquecido a 150° C, até que a temperatura atingisse o limite de 71 °C. Em seguida as amostras foram resfriadas em temperatura ambiente para a redução da temperatura interna até 24 a 25 °C e, conseqüentemente, pesadas.

Os mesmos bifes utilizados para as perdas por cocção foram refrigerados a 4 °C, durante 24 horas. Na seqüência, foram retirados, no mínimo, três cilindros por meio de um vazador de 1,27 cm de diâmetro no sentido paralelo a orientação das fibras. Após esse procedimento, a força de cisalhamento foi medida transversalmente a orientação das fibras musculares através do equipamento Warner-Bratzler.

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e as médias comparadas pelo Teste de Tukey ao nível de significância de 5%, utilizando-se o programa estatístico *Statistical Analysis Systems*.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso do aditivo fitogênico não causou efeito significativo ( $P>0,05$ ), sobre variáveis avaliadas (Tabela 1).

Tabela 1. Qualidade da carne de ovinos mantidos em área de Caatinga com uso de aditivo fitogênico oriundo da vagem algaroba

Variáveis	Tratamentos				EPM <sup>1</sup>	Valor de P
	Caatinga	Caatinga e	Caatinga e	Caatinga e		
	Caatinga	mais Aditivo	mais Suplemento	mais Aditivo		
Força de cisalhamento	2,09	1,92	2,09	2,10	0,050	0,5415
Perdas por cocção	39,72	40,32	40,31	44,33	0,821	0,1891
Perdas por gotejamento	0,99	0,92	1,00	0,97	0,036	0,8679
Perdas totais	39,80	41,12	41,08	45,23	0,857	0,1358

<sup>1</sup>Erro padrão da média

O valor médio para força de cisalhamento dos tratamentos foi de 2,05 kgf/cm<sup>2</sup>. Esse baixo valor da força de cisalhamento obtido na pesquisa está de acordo com os padrões de exigência do consumidor, podendo considerar essa carne com uma excelente maciez. Os valores observados para perda de peso por cocção apresentaram acima da maioria dos resultados descritos em outros estudos, tendo este valor médio de 41,17. Tal fato pode estar associado à quantidade de gordura e ao efeito negativo causado por baixas temperaturas de resfriamento, ocorrendo com isso à formação de cristais de gelo dentro da célula, causando lesões celulares no momento do descongelamento e perda excessiva de água (KANNAN et al., 2006 e WEBB et al., 2005). Em relação às perdas por gotejamento da carne durante a cocção, a mesma não apresentou ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos experimentais. Durante o cozimento da carne a água é perdida devido ao elevado encurtamento das fibras, que é decorrente ao processo da desnaturação das proteínas, sendo desejável para uma melhor qualidade da carne que ocorram poucas perdas durante o processo de preparo da carne.

## CONCLUSÃO

O uso do aditivo fitogênico oriundo da vagem da algaroba é indicado para a alimentação de ovinos, não influenciando negativamente a qualidade da carne.

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

## REFERÊNCIAS

KANNAN, G. et al. Meat quality in goats as influenced by dietary protein and energy levels, and postmortem aging. **Small Ruminant Research**, v. 61, n. 1, p. 45-52, 2006.

SINGH, S. Phytochemical analysis of diferente parts of *Prosopis juliflora*. **International Journal of Current Pharmaceutical Research**, v.4, n.3, 2012.

WEBB, E. C.; CASEY, N. H.; SIMELA, L. Goat meat quality. **Small ruminant research**, v. 60, n. 1, p. 153-166, 2005.



### Comportamento ingestivo de búfalos alimentados com cana-de-açúcar

Guilherme Heliodoro Pedroso Vieira<sup>1</sup>; Luciana de Paula Costa Alves<sup>1</sup>; Ricardo Alexandre Silva Pessoa<sup>1</sup>; Maria Luciana Menezes Wanderley Neves<sup>1</sup>; Matheus Rocha do Carmo<sup>1</sup>; Guilherme Morais Carone<sup>1</sup>; Caio César Carneiro dos Santos<sup>1</sup>; Rennan Tavares Cordeiro Galvão<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Estudou-se o efeito do fornecimento de cana-de-açúcar associada ao concentrado (20, 40, 60 e 80%) sobre o comportamento ingestivo de bubalinos. Quatro animais fistulados foram avaliados em um delineamento em quadrado latino do 13º ao 15º dia de cada período. Os dados foram submetidos ao procedimento PROC MIXED. Os tempos de alimentação e ruminação diminuíram linearmente ( $P < 0,05$ ). Níveis crescentes de concentrado associados à cana aumentam a saciedade e diminuem o número de refeições.

**Palavras-chave:** Bubalus bubalis; concentrado; refeições

### Ingestive behavior of buffaloes fed with sugarcane

**Abstract:** The ingestive behavior of buffalo fed with sugarcane associated to different levels of concentrate (20, 40, 60 e 80%) was evaluated. Four buffaloes were assigned in latin square and evaluated from 13º to 15º day of each period. The times spent on feeding and rumination decreased linearly ( $P < 0,05$ ). Increasing levels of concentrate associated to sugarcane increase to satiety and decrease the meals number.

**Keywords:** Bubalus bubalis; concentrate; meals

#### INTRODUÇÃO

O crescimento acumulado do rebanho bubalino brasileiro entre 1961 e 2005 foi de surpreendentes 1.806%, sem paralelo com a evolução de outras espécies de interesse econômico exploradas no país. Segundo Fernandes et al. (2008), em Pernambuco, na região da Zona da Mata, a exploração de búfalos destina-se principalmente à produção de carne, porém, verificou-se interesse mais recente em sua exploração leiteira ou com duplo propósito (carne e leite). A bubalinocultura pernambucana é constantemente associada à produção de cana-de-açúcar (Fernandes et al., 2008).

A ideia de se aproveitar a cana-de-açúcar como forragem para alimentação animal, em razão de suas características agrônomicas e menor custo de produção é muito antiga. Entretanto, as limitações nutricionais dessa gramínea, destacando-se o baixo teor de proteína, fibra de baixa degradação ruminal e desbalanço de minerais (Valdez et al., 1977) estimulam pesquisas objetivando superá-las e disponibilizar a sua utilização para a produção animal.

O estudo do comportamento animal, principalmente em sistema de confinamento onde muitas vezes o concentrado é ofertado de forma desbalanceada, é de grande importância, uma vez que os ruminantes podem alterar um ou mais componentes comportamentais para minimizar os efeitos negativos de uma alimentação desfavorável e suprir suas necessidades de manutenção e produção (Marques, 2008).

Objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo de bubalinos alimentados com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse estudo avaliar o comportamento ingestivo de bubalinos alimentados com cana-de-açúcar e diferentes níveis de concentrado.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Biotério de Bubalinocultura do Departamento de Zootecnia da UFRPE. Foram utilizados quatro bubalinos da raça Murrah, inteiros, com peso médio inicial de 300 kg, fistulados no rúmen, mantidos em baias individuais cobertas com piso de concreto, dispostas com comedouro e com acesso irrestrito a água.

A alimentação foi constituída por cana-de-açúcar corrigida com ureia e níveis crescentes de concentrado (20; 40; 60; 80) composto por farelo de milho, farelo de soja, ureia e minerais (Tabela 1) e fornecida *ad libitum*, às 06h00 e 18h00, permitindo-se aproximadamente 10% de sobras.

Tabela 1. Proporção de ingredientes e composição química das dietas

Items	Níveis de concentrado (%)			
	20	40	60	80
<b>Ingredientes (g/kg de matéria seca)</b>				
Cana-de-açúcar <sup>1</sup>	800,0	600,0	400,0	200,0
Milho	92,5	190,0	287,5	385,0
Farelo de soja	5,0	10,0	15,0	20,0
Farelo de trigo	92,5	190,0	287,5	385,0
Mistura mineral	10,0	10,0	10,0	10,0
<b>Composição química (g/kg de matéria seca)</b>				
Matéria seca (g/kg)	471,3	576,9	682,6	788,2
Matéria orgânica	971,6	967,3	963,0	958,6
Proteína bruta	133,1	134,9	136,8	138,6
Extrato etéreo	33,1	34,2	35,2	36,3
Fibra em detergente neutro	415,1	373,6	332,0	290,4
Carboidratos não fibrosos	448,2	468,1	487,9	507,8
Lignina	124,6	107,4	90,2	72,9

<sup>1</sup>Cana-de-açúcar corrigida com ureia/sulfato de amônio (96,0% cana-de-açúcar e 4,0% ureia/sa)

O experimento foi constituído de quatro períodos experimentais com 21 dias de duração, sendo os doze primeiros destinados à adaptação dos animais às dietas experimentais e ao manejo.

Diariamente foram feitas pesagens das quantidades das rações fornecidas e das sobras de cada tratamento para avaliação do consumo. No momento da alimentação, durante todo o experimento, foram amostrados o volumoso, os concentrados fornecidos e as sobras, as quais foram acondicionadas em sacos plásticos e congeladas para posteriores análises químicas. Dessas amostras foram confeccionadas compostas semanais para posterior análise.

A avaliação do comportamento ingestivo foi realizada do 13º ao 15º dia de cada período totalizando observações de 72 horas. Foram registrados os tempos diários despendidos com consumo de alimento e ingestão de água, ruminação e ócio. As observações das atividades dos animais foram tomadas a cada cinco minutos, durante 72 horas consecutivas. Os dados do comportamento ingestivo foram interpretados conforme descrito por Burger et al. (2000), em que: TAL (h/dia) = tempo de alimentação; TRT (h/dia) = tempo de ruminação total; TOT (h/dia) = tempo de ócio total. O número de refeições diárias (NRF) foi obtido considerando a permanência do animal no cocho por um tempo mínimo de 10 minutos.

O experimento foi implementado e analisado segundo delineamento em quadrado latino 4 x 4, com quatro tratamentos, quatro animais e quatro períodos experimentais.

Os dados foram submetidos ao procedimento PROC MIXED do programa Statistical Analysis System (SAS, 2001), adotando-se 5% como nível crítico de probabilidade para o erro tipo I, sendo as comparações entre as médias dos tratamentos realizadas através de contrastes ortogonais. Em seguida foi realizado o procedimento PROC REG, em função do resultado dos contrastes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O tempo gasto pelos animais com alimentação e ruminação diminuiu linearmente ( $P < 0,05$ ) com o incremento do concentrado na dieta. Este comportamento resultou em aumento linear ( $P < 0,05$ ) do tempo em ócio pelos animais (Tabela 2). Com o incremento dos níveis de concentrado e, conseqüentemente, o aumento da densidade energética da dieta, os animais passaram menos tempo se alimentando. Ainda, a redução no nível da cana-de-açúcar resultou em menor tempo de ruminação. Esses dois fatores associados proporcionaram maior tempo em ócio para os animais com o aumento do nível de concentrado na dieta.

Tabela 2 - Medidas de comportamento ingestivo de búfalos alimentados com níveis crescentes de concentrado associado à cana-de-açúcar

Item	Níveis de concentrado (%)				P-valor	
	20	40	60	80	Linear	Quadrático
Alimentação <sup>1</sup>	4,88	4,40	3,99	3,68	0,0012	0,6130
Ruminação <sup>1</sup>	7,75	6,45	7,59	5,44	0,0325	0,3978
Ócio <sup>1</sup>	11,37	13,15	12,42	14,88	0,0041	0,5084
Água <sup>2</sup>	6,83	6,83	6,92	8,25	0,4468	0,5955
Fezes <sup>2</sup>	4,58	5,17	6,42	6,42	0,0833	0,7024
Urina <sup>2</sup>	8,58	7,75	8,00	6,92	0,2555	0,8859
Refeições <sup>2</sup>	17,50	18,00	15,00	12,83	0,0271	0,3481
Duração <sup>3</sup>	16,76	14,77	16,56	17,55	0,4843	0,2788
Intervalo <sup>3</sup>	62,96	63,52	80,21	98,38	0,0272	0,3884

<sup>1</sup>horas/dia; <sup>2</sup>vezes/dia; <sup>3</sup>minutos/dia

Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para a frequência de consumo de água e a ocorrência de defecação e micção pelos animais. Por outro lado, os animais alimentados com maiores níveis de concentrado foram menos vezes ao cocho e tiveram refeições mais longas ( $P < 0,05$ ). O maior intervalo entre refeições ( $P < 0,05$ ) com o incremento dos níveis de concentrado na dieta retrata o efeito da saciedade nos animais.

## CONCLUSÃO

Níveis crescentes de concentrado associados à cana-de-açúcar resulta em redução do tempo de alimentação e ruminação, aumento da saciedade e diminuição do número de refeições.

## APOIO

Ao CNPq, à FACEPE, à Estação de Cana-de-açúcar da UFRPE, ao Departamento de Zootecnia da UFRPE e ao Grupo ?Búfalos-UFRPE?.

## REFERÊNCIAS

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. **Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

FERNANDES, S.A.A.; LOPES, G.M.B.; PANIZZA, J.C.J.; MATARAZZO, S.V. **Sistemas produtivos de búfalos na zona canavieira de Pernambuco, caracterização e diagnóstico**. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal [Online], v.9, n.3, p.565-577, 2008.

MARQUES, K.A. **Comportamento Ingestivo, Consumo e Digestibilidade de Bovinos e Bubalinos Alimentados com Níveis Crescentes de Concentrado**. 2008. 38 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Zootecnia, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 2008. Disponível em: <[http://200.17.137.108/tde\\_arquivos/19/TDE-2008-10-20T092202Z-119/Publico/Kleiton Alcantara Marques.pdf](http://200.17.137.108/tde_arquivos/19/TDE-2008-10-20T092202Z-119/Publico/Kleiton%20Alcantara%20Marques.pdf)>. Acesso em: 19 mar. 2017

STATISTICAL ANALISYS SYSTEM - SAS. SAS/STAT user's guide. 4.ed. Cary: 1989. v.2, 846p.

VALDEZ, R.E.; ALVARES, F.J.; FERREIRO, H.M. **Rumen function in cattle given sugarcane**. Tropical Animal Production, v.2, n.3, p.260-272, 1977.



## Composição centesimal da linguiça frescal elaborada com carne de bovinos nelore alimentados com diferentes níveis de ácido láurico<sup>1</sup>

Sergiane Alves de Araújo<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Neiri Jean Alves dos Santos; Rebeca Dantas Xavier Ribeiro; Jaqueline Silva Trajano; Gabriela Brito Cambuí; Nilton Guedes Nascimento Junior; Tiago Cunha Rocha; Ronaldo Lopes Oliveira

<sup>1</sup>UFBA-Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** Estudos relatam que a utilização do ácido láurico na alimentação de bovinos tem conseguido melhorar o desempenho animal e reduzir a produção de metano, porém ainda não se tem conhecimento dos efeitos em produtos cárneos que utilizem a carne de bovinos alimentados com inclusão deste aditivo na dieta. A realização deste experimento, tem como objetivo determinar qual o melhor nível de ácido láurico na dieta de bovinos, com base na composição centesimal do hambúrguer elaborado com a carne desses animais. Foram utilizados 32 bovinos, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro (dietas) e oito repetições (animais). As dietas foram constituídas por alimento volumoso (feno de *Cynodon* sp) e mistura concentrada composta por milho moído, farelo de soja, ureia, premix mineral e ácido láurico nos níveis de 0,0; 0,5; 1,0; 1,5% da matéria seca da dieta total. A fonte de ácido láurico nestas dietas foi o óleo de palmiste. A proporção volumoso:concentrado foi de 40:60. O período de confinamento foi de 90 dias, precedido de 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os animais foram abatidos e de suas carcaças foi retirado o coxão mole para o preparo da linguiça frescal. Ao término da elaboração, as amostras foram submetidas às análises para a avaliação dos teores umidade, matéria mineral, proteína bruta, gordura e colágeno. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de regressão à 5% de significância. Os resultados demonstraram que não houve alteração na composição centesimal das linguiças em função dos níveis de ácido láurico utilizados nas dietas ( $P>0,05$ ). Conclui-se que a inclusão de ácido láurico em até 1,5% pode ser utilizada na dieta de bovinos nelore, sem que haja alterações que possam vir a influenciar a composição centesimal das linguiças preparadas com as carnes destes animais.

**Palavras-chave:** nutrição; ruminante; qualidade de carne

## Chemical composition of fresh sausage made using meat from Nelore steers fed levels of lauric acid

**Abstract:** Some studies have concluded that the inclusion of lauric acid in the diet of cattle can improve the productive performance and reduce the methane production. However, there is still insufficient knowledge about the effects of this inclusion on the characteristics of products made with the meat of these animals, as hamburgers. This study aimed to determine the best level of lauric acid in the diet of nelore steers, based on the chemical composition of the hamburgers. Thirty-two steers were distributed in a completely randomized design, with four treatments (diets) and eight repetitions (animals). The diets were composed of roughage (*Cynodon* sp. hay) and a concentrate mix containing corn bran, soybean meal, soybean oil, urea, mineral premix and 0.0; 0.5; 1.0; 1.5% of lauric acid DM basis. The roughage:concentrate mix ratio was 40:60. The feedlot lasted 90 days, with 15 days for the adaptation of animals to the diets. At the end of this period, animals were slaughtered, the topside cut was removed from it carcasses, and this cut was used to make the fresh sausages. After sausages preparation, the moisture, protein, ash, fatty and collagen content was determined. Polynomial contrasts was used to determine the linear and quadratic effects of the inclusion levels of the lauric acid. There was no effect of the inclusion of lauric acid in the chemical composition of sausages. Lauric acid can be included up to 1.5% DM basis in the diet of steers.

**Keywords:** nutrition; ruminant; meat quality

### INTRODUÇÃO

O Brasil é destaque no cenário do mundial na produção de carne bovina, a partir dessa infomação entende-se que seja necessárias pesquisas que busquem minimizar o custo de produção de bovinos sem que haja prejuízo na qualidade da carne.

Efeitos sobre os protozoários e bactérias metanogênicas já foram identificados em estudos, demonstraram que a inclusão do ácido láurico em dietas pode melhorar o desempenho animal e reduzir produção de metano. Além dos efeitos da utilização do ácido láurico no desempenho animal e redução do metano, entende-se que sejam necessários estudos que verifiquem se também existe influência nos produtos cárneos que utilize a carne de animais submetidos a dieta com inclusão do ácido láurico.

## OBJETIVOS

A realização deste trabalho possui como objetivo determinar o melhor nível de ácido láurico tendo como fonte o óleo de palmiste na dieta de bovinos nelore, por meio da avaliação da composição centesimal da linguiça frescal elaborada com a carne dos animais alimentados com esse aditivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal da Bahia, situada no município de São Gonçalo dos Campos-BA. Foram utilizados 32 bovinos, machos, não castrados, com peso inicial médio de  $368 \pm 32$  Kg e idade média de 24 meses. Os animais foram identificados com brincos plásticos, vacinados (clostridioses) e vermifugados com Ivermectina (Ranger LA 3,5% ®). Posteriormente, foram confinados em baias individuais de 2x4 m, com piso de concreto, parcialmente cobertas e providas de comedouros e bebedouros.

Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (dietas) e oito repetições (animais). As dietas foram constituídas por alimento volumoso (feno de *Cynodon* sp.) e mistura concentrada composta por milho moído, farelo de soja, uréia, mistura mineral e ácido láurico nos níveis de 0, 5, 1, 1,5% da MS total. Foi utilizado o óleo de palmiste como fonte de ácido láurico. A proporção volumoso:concentrado foi de 40:60. O volumoso utilizado foi o Tifton-85 (*Cynodon* sp.) moído com tamanho de aproximadamente 5 cm, as dietas foram formuladas para serem isonitrogenadas e calculadas de acordo com as exigências preconizadas pelo NRC (2006) para novilhos em terminação com ganhos de peso estimados em 1,2 kg/dia.

Tabela 1. Proporção dos ingredientes e composição químico-bromatológica das dietas experimentais.

Ingredientes (g/kg MS)	Níveis de inclusão de ácido láurico (g/kg MS)			
	0	5	1	1,5
Milho Moído	54,40	53,07	51,74	50,40
Farelo de Soja	2,60	2,78	2,96	3,14
Óleo de Palmiste <sup>1</sup>	0,00	1,15	2,30	3,46
Mistura Mineral	1,50	1,50	1,50	1,50
Ureia	1,50	1,50	1,50	1,50
Feno	40,00	40,00	40,00	40,00
<b>Composição Química (g/kg MS)</b>				
Matéria seca	87,78	87,91	88,03	88,16
Matéria mineral	4,58	4,58	4,58	4,57
Proteína bruta	12,00	12,00	12,00	12,00
Extrato etéreo	2,94	4,04	5,15	6,26
Fibra em detergente neutro	32,80	32,66	32,53	32,40
Fibra em detergente ácido	18,65	18,64	18,63	18,62
Carboidrato não fibroso	45,57	44,59	43,61	42,62
Nutrientes digestíveis totais	68,64	69,80	70,97	72,14

<sup>1</sup>Óleo de palmiste (fonte de ácido láurico).

O período de confinamento foi de 90 dias, precedido de 15 dias de adaptação dos animais ao ambiente, manejo e dietas. Os animais foram alimentados diariamente, às 9 h e 16h, na forma de ração total, ajustadas diariamente para obtenção de sobras entre 10 e 20% e a água foi fornecida *ad libitum*. As pesagens foram realizadas no início do período de confinamento e a cada 21 dias, após jejum de sólidos.

O abate foi realizado em abatedouro comercial, os animais foram insensibilizados por pistola pneumática seguindo as diretrizes do Serviço de Inspeção Federal (SIF), de abate humanitário segundo normativa do MAPA (Normativa nº03/00, MAPA BRASIL, 2000). Após a realização da sangria, esfola, evisceração e retirada da cabeça, as carcaças foram divididas longitudinalmente, em duas metades e transferidas para câmara frigorífica à 4° C, onde permaneceram sob refrigeração por 24 horas. De cada meia carcaça esquerda, foi retirado o coxão mole, e estes foram identificados, embalados com plástico filme e levado diretamente para o laboratório, congelados em freezer (-20°C) para posterior processamento do hambúrguer.

Para a elaboração da linguiça frescal foi utilizado (79% de carne e 15% de toucinho) e adicionados os seguintes ingredientes, 3% de sal, 0,2% de pimenta do reino moída e 0,5% de alho em pasta e 0,2% de cebola desidratada e 3% de açúcar, que foram dissolvidos em água gelada antes de serem incorporado às massas. Em seguida, as massas foram misturadas de forma manual, deixadas em descanso por 12 horas à temperatura de 4 °C. Após esse período, foi realizado o embutimento por meio do aparelho Skymssen, modelo PSEE 22 e funil em nylon próprio para alimentos.

Posteriormente, as linguiças foram submetidas a análise para a avaliação dos teores de umidade, matéria mineral, proteína e gordura, realizadas de acordo com a AOAC (1990). Os dados obtidos foram analisados estatisticamente através da análise de variância (ANOVA) e teste de regressão com 5% de significância, utilizando o programa estatístico Statistical Analysis System (SAS), versão 9.0. A significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados na (tabela 2) mostram que não houve diferença entre as variáveis analisadas. Sendo possível afirmar que a utilização do ácido láurico nas dietas não alterou a composição centesimal da linguiça fresca ( $P < 0,05$ ).

O regulamento técnico de identidade e qualidade de linguiça do Ministério da Agricultura permite valores min. de 15% de proteína e máx. 23% de gordura em linguiça fresca, os valores obtidos estão todos dentro do padrão exigido pela legislação vigente (BRASIL, 2000).

Os valores obtidos para variáveis centesimais em conformidade com a legislação foram maiores que os valores encontrados por Mantovani et al. (2011), que ao avaliarem cinzas, proteína encontraram valores percentuais para linguiça fresca de 2,6% e 12% , respectivamente.

Tabela 2. Composição química da linguiça fresca de bovinos nelore alimentados com dietas contendo níveis de ácido láurico.

Item	Nível de Ácido Láurico <sup>1</sup>				EPM <sup>3</sup>	Valor-P	
	0,0	0,5	1,0	1,5		L <sup>4</sup>	Q <sup>5</sup>
	Linguiça						
Colágeno <sup>2</sup>	2,41	2,28	2,27	2,43	0,17	0,95	0,39
Proteína <sup>2</sup>	16,71	17,32	16,43	17,01	0,36	0,99	0,96
Gordura <sup>2</sup>	12,88	12,22	12,15	11,51	0,55	0,09	0,99
Umidade <sup>2</sup>	62,83	63,09	63,27	64,55	0,63	0,07	0,43
Cinzas <sup>2</sup>	7,59	7,37	8,16	6,93	0,69	0,69	0,45

<sup>1</sup> Valores em % da Matéria Seca, <sup>2</sup> Valores em % da Matéria Natural, <sup>3</sup> Erro padrão da média, <sup>4</sup> Significância para o efeito linear, <sup>5</sup> Significância para o efeito quadrático.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que é possível a inclusão de até 1,5% de ácido láurico na dieta de bovinos tendo como fonte o óleo de palmiste, sem que haja alterações não desejadas na composição centesimal da linguiça fresca.

## APOIO

Agradeço a FAPESB pelo suporte financeiro para realização do trabalho, UFBA- Universidade Federal da Bahia pelas instalações, ao Prof. Ronaldo Oliveira pela orientação, Rebeca Ribeiro pelo apoio durante desenvolvimento do projeto, ao Neiri Jean por sua colaboração com a pesquisa e a todos que participam do grupo de pesquisa de Nutrição animal em clima tropical.

## REFERÊNCIAS

AOAC-ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTRY. Official methods of analysis of the Association of Official Analytical Chemists.15.ed. Washington, (1990).

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa, nº 4 de 31 de março de 2000. Anexo IV. Regulamento Técnico de Identidade e Qualidade de Linguiça. Diário Oficial da República Federativa do Brasil Brasília, DF, 8 de novembro de 1998.

MAPA- Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento- Portaria nº3, 17 de janeiro de 2000. Regulamento técnico de métodos de insensibilização para o abate humanitário para animais de açougue. Diário Oficial da União.

MANTOVANI, D.; CORAZZA, M. L.; CARDOZO FILHO, L.; COSTA, S.C. Avaliação higiênico-sanitária de linguiças tipo fresca após inspeção sanitária realizada por órgãos federal, estadual e municipal na região noroeste do Paraná. **Revista Saúde e Pesquisa**, v.4,n.3, p.357-362, 2011.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE, USDA. LIVESTOCK. **Beef and Veal Selected Countries Summary In:** United States Department of Agriculture. *PSD online*: production, supply and distribution. Washington, DC: USDA, 2016. Disponível em: <<https://apps.fas.usda.gov/psdonline/app/index.html#/app/downloads>>. Acesso em: 12 set. 2017



## Funcionalidade hepática de cabritas Saanen e Anglo-nubiana alimentadas com torta de mamona

Ricardo Alves de Araújo<sup>1</sup>; Luíza de Nazaré Carneiro da Silva<sup>2</sup>; José Neuman Miranda Neiva<sup>3</sup>; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>4</sup>; Marcos Cláudio Pinheiro Rogério<sup>5</sup>; Ronaldo Carlos Lucas<sup>6</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>7</sup>; Francisco Getulho Ávila<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, Bolsista CAPES/EMBRAPA - PDIZ-UFC/UFPB/UFRPE, Fortaleza, CE; <sup>2</sup>Mestranda em Zootecnia, Bolsista CAPES, Universidade Vale do Acaraú, Sobral, CE; <sup>3</sup>Professor Associado III, Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPQ, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, UFT, Araguaína, TO; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Bolsista de Produtividade e Interiorização da FUNCAP, Sobral, CE; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE; <sup>6</sup>Pós-doutorando Bolsista da CAPES, Embrapa/UFC, Sobral, CE; <sup>7</sup>Professor Adjunto CCA/UFC, Bolsista de Produtividade em Pesquisa CNPQ, Fortaleza, CE; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia, Bolsista PIBIC/CNPQ - CCAB/ UVA

**Resumo:** Avaliou-se a influência da substituição do farelo de soja (FS) pela torta de mamona destoxificada (TMD) sobre os parâmetros hepáticos de cabritas Saanen e Anglo-nubiana. Foram utilizadas três dietas, uma com à base de FS e as demais com TMD destoxificada por  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  e outra por NaOH. Houve efeito ( $P < 0,05$ ) das dietas sobre as enzimas hepáticas, porém sem alterações negativas que implicam disfunções hepatológicas. As TMD mostram-se bastante atrativas, podendo substituir integralmente o FS.

**Palavras-chave:** ricina; soluções alcalinas; toxicidade

## Hepatic functionality of goats kids Saanen and Anglo nubian fed with castor bean cake

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the influence of the substitution of soybean meal (SM) by detoxified castor cake (DCC) on the parameters of hepatic goats kids Saanen and Anglo nubian. We used three diets, one with the base of SM and the other with DCC detoxified by  $\text{Ca}(\text{OH})_2$  and another by NaOH. There was no effect ( $P < 0.05$ ) of diets on liver enzymes, but without negative changes that involve hepatological dysfunctions. The DCC are very attractive, and can fully replace the SM.

**Keywords:** ricin; alkaline solutions; toxicity

### INTRODUÇÃO

Na caprinocultura leiteira, para que a fase de lactação seja eficientemente produtiva há a necessidade de cabras bem desenvolvidas. Sendo assim, a fase de recria é de suma importância, pois a formação de matrizes saudáveis, bem nutridas e desenvolvidas fisiologicamente irão refletir, posteriormente, saudáveis gestações e lactações. Vale ressaltar que, dentro de uma propriedade leiteira, as cabritas, durante a fase de recria, representam uma grande fonte de gastos, sobretudo com alimentos, haja vista ainda não estão em produção. Com base nisso, a utilização de subprodutos pode tornar esta fase mais eficiente e refletir nas demais, pois a recria determina o potencial produtivo da futura cabra leiteira. Nesse contexto, a torta de mamona, surge como alternativa alimentar para ruminantes no semiárido brasileiro, podendo substituir o farelo de soja, que é um alimento nobre e utilizado na alimentação humana, o que eleva os custos de produção

Embora os caprinos sejam mais resistentes à toxicidade de certos compostos, se a torta de mamona não estiver totalmente destoxificada, a presença de mínimas quantidades de ricina na dieta ocasiona o comprometimento da função hepática e renal, causa diminuição sanguínea de albumina e glicose e variações importantes e significativas nas concentrações de creatinina e ureia plasmática (Aslani et al., 2007), além de redução da hemoglobina e outros constituintes sanguíneos. Assim, a avaliação destes metabólitos no plasma pode ser útil no monitoramento da saúde dos animais.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a influência da torta de mamona destoxificada por soluções alcalinas sobre a funcionalidade hepática em cabritas Saanen e Anglo-nubiana recriadas em confinamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Centro Tecnológico de Produção de Leite de Cabra da Embrapa Caprinos e Ovinos, na cidade de Sobral-CE, no período compreendido entre setembro de 2015 a junho de 2016. Foram utilizadas 24 cabritas (Saanen e Anglo-nubiana), com peso corporal inicial de  $16,22 \pm 0,67$  kg. Foram avaliadas três dietas, a primeira foi formulada com milho e farelo de soja (FS) e as demais com torta de mamona destoxificada por hidróxido de cálcio (TMD Ca(OH)<sub>2</sub>) e outra por NaOH, ambas em total substituição ao FS. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, com arranjo fatorial 3 x 2 (dieta x raça). As rações foram formuladas com base nas recomendações do NRC (2007), sendo isoproteicas e isoenergéticas com relação volumoso:concentrado de 43:57, 40:60 e 36:64 para a dieta FS, dieta TMD Ca(OH)<sub>2</sub> e TMD NaOH, respectivamente. A composição química com base na relação volumoso:concentrado encontra-se na Tabela 1.

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Dietas	Item (g kg <sup>-1</sup> de matéria seca)						
	MS	MM <sup>1</sup>	PB	EE	CNF	FDN <sub>cp</sub>	NDT
Farelo de soja	887,7	57,7	112,9	62,0	471,8	287,9	664,9
TMD <sup>a</sup> Ca(OH) <sub>2</sub>	896,1	102,2	112,9	63,4	468,6	297,6	658,5
TMD <sup>b</sup> NaOH	891,8	61,9	112,3	65,4	476,8	279,2	663,6

<sup>a</sup>TMD Ca(OH)<sub>2</sub>: 0,9 g de Na kg<sup>-1</sup> MS; <sup>b</sup>TMD NaOH: 29,2 g de Na kg<sup>-1</sup> MS

O procedimento de coleta de sangue realizou-se por punção da veia jugular, cinco dias antes do final da fase de recria antes da alimentação da manhã, por meio de tubos vacutainer (Grainer Bio-One, Vacuette<sup>®</sup> Americana, SP, BRA) com capacidade para 9,0 mL sem anticoagulante. Os parâmetros sanguíneos foram analisados com kits comerciais Labtest<sup>®</sup>, com auxílio de procedimentos colorimétricos. Inicialmente os dados foram submetidos a testes de normalidade (Shapiro-Wilks) e de homocedasticidade (Levene) e, atendida as pressuposições, foram submetidos à análise de variância pelo teste F. Para avaliar os efeitos de raça e de dieta, procedeu-se à comparação de médias pelo teste de Tukey a 5%. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o procedimento GLM do programa computacional SAS, versão 9.3 (SAS INSTITUTE, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve influência ( $P < 0,05$ ) das dietas sobre os teores Alanina Aminotransferase (ALT), Aspartato Aminotransferase (AST) e Gama-glutamil transferase (GGT) e não foi observada ( $P > 0,05$ ) influência sobre os genótipos ou interação entre os fatores sobre essas variáveis (Tabela 2), com exceção da ALT, onde houve efeito ( $P < 0,05$ ) das raças, no qual as cabras Anglo-nubiana ( $17,54$  UI L<sup>-1</sup>) apresentaram maiores valores que as Saanen ( $12,91$  UI L<sup>-1</sup>).

**Tabela 2.** Parâmetros hepáticos em cabritas de aptidão leiteiras recriadas e alimentadas com dietas contendo torta de mamona destoxificada por diferentes soluções alcalinas em substituição ao farelo de soja

Raça	Dietas			EPM	P-valor Dieta	P-valor Raça	D x R
	Farelo de soja	TMD Ca(OH) <sub>2</sub>	TMD NaOH				
Alanina Aminotransferase (UI L <sup>-1</sup> )							
Saanen	16,50	11,50	19,75	12,91B	1,082	<0,050	0,803
Anglo-nubiana	23,00	15,75	12,66	17,54A			
Média	19,75a	13,62b	11,57b				
Aspartato Aminotransferase (UI L <sup>-1</sup> )							
Saanen	114,34	63,35	67,89	81,86A	4,971	<0,050	0,703
Anglo-nubiana	109,84	71,98	65,89	84,08A			
Média	112,09a	67,66b	67,03b				
Gama-glutamil transferase (UI L <sup>-1</sup> )							
Saanen	71,01	51,90	61,76	61,56A	3,55	<0,050	0,475
Anglo-nubiana	70,41	59,24	63,84	64,56A			
Média	70,71a	62,65ab	55,57b				

<sup>1</sup>EPM: Erro padrão da média. Médias seguidas de letra comum, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para as cabras que se alimentaram do FS observou-se maior atividade hepática, pois apresentaram maiores teores de ALT, AST e GGT, porém para a GGT não foi observada diferença para as cabras alimentadas com TMD NaOH, que por sua vez foi igual

as das cabras que consumiram TMD  $\text{Ca(OH)}_2$ . De acordo com Kaneko et al. (2008), animais sadios apresentam intervalos de 6 a 19 e 66 a 230 e  $\text{UI L}^{-1}$  quanto à ALT e AST, respectivamente. Valores acima destes indicam possível degeneração das células hepáticas. A variação entre as raças para a atividade de ALT não possuem nenhuma explicação fisiológica, mas sim dietética. A elevação nos valores de atividade enzimática da AST é um bom indicativo de lesão hepática nos ruminantes, desde que seja excluída a possibilidade de ocorrência de lesões musculares e cardíacas, e estar associada com a ocorrência de intoxicação por ricina em ovinos (Aslani et al. 2007). Além de estar presente nos hepatócitos, a AST também está presente em concentrações consideráveis nestes tecidos. Assim, demonstra-se que o fornecimento das TMD aos animais não provocou nenhum tipo de lesão no fígado. Oliveira et al. (2010) avaliaram a inclusão de farelo e de torta de mamona destoxificado ou não com o hidróxido de cálcio na dieta de ovinos e encontraram valores para ALT e AST dentro dos valores de referências preconizados para essa espécie, apesar de não terem conseguido destoxificar o material em 100%. No entanto, neste trabalho os autores incluíram somente 15% dos subprodutos acima citados na dieta dos animais. Apesar das variações, todas essas enzimas estão dentro do padrão para animais desta categoria, exceto a GGT, ao quais as cabras que consumiram a dieta com FS apresentaram maiores valores. A GGT é uma enzima que é encontrada em membranas celulares, estando envolvida na transferência de aminoácidos através da membrana celular, principalmente nos hepatócitos (Kaneko et al., 2008), sendo, portanto, um bom indicativo de lesão hepática nos ruminantes, desde que seja excluída a possibilidade de ocorrência de lesões musculares e cardíacas, e está associada com a ocorrência de intoxicação por ricina em ratos e ovinos (Kumar et al., 2003 e Aslani et al., 2007).

## CONCLUSÃO

As tortas de mamona destoxificadas por hidróxido de cálcio e/ou sódio possuem potencial para substituir o farelo de soja em concentrados para cabritas de aptidão leiteira, apresentando influência sobre as enzimas do fígados, porém sem alterações negativas que implicam disfunções hepatológicas

## APOIO

Os autores agradecem à Coordenação de aperfeiçoamento de Pessoal do Nível Superior (CAPES), pelo financiamento do Projeto e bolsas Pós-graduação. À Embrapa Caprinos e Ovinos por todo suporte técnico e instalações. Ao Conselho Nacional de Pesquisa (CNPQ) pela concessão de bolsas e a Agroindústria OLVEq Ltda. pela doação da torta de mamona para condução do experimento.

## REFERÊNCIAS

- ASLANI, M.R., MALEKI, M., MOHRI, M., SHARIFIA, K., NAJJAR-NEZHADA, V., AFSHARI, E., 2007. Castor bean (*Ricinus communis*) toxicosis in a sheep flock. **Toxicon**. 49, 400-406.
- KANEKO, J.J., HARVEY, J.W., BRUSS, M.L., 2008. **Clinical Biochemistry of Domestic Animals**, 6th Academic Press, San Diego, p. 916.
- KUMAR, O., SUGENDRAN, K., VIJAYARAGHAVAN, R., 2003. Oxidative stress associated hepatic and renal toxicity induced by ricin in mice. **Toxicon**. 41, 333-338.
- NRC—National Research Council, 2007. **Nutrient Requirements of Small Ruminants**. National Academy Press, Washington, DC.
- OLIVEIRA, A.S., CAMPOS, J.M.S., OLIVEIRA, M.R.C., BRITO, A.F., VALADARES FILHO, S.C., DETMANN, E., VALADARES, R.F.D., SOUZA, S.M., MACHADO, O.L.T., 2010. In vitro ruminal degradation of ricin and its effect on microbial growth. **Animal Feed Science and Technology**. 157, 41-54.



## Avaliação econômica da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais abatidos

Mário Alves Barbosa Júnior<sup>1</sup>; Hermógenes Almeida de Santana Júnior<sup>2</sup>; Zeliana Fernandes de Oliveira<sup>2</sup>; Elizângela Oliveira Cardoso Santana<sup>2</sup>; George Abreu Filho<sup>2</sup>; Maurílio Souza dos Santos<sup>2</sup>; Elves de Souza Cardoso<sup>2</sup>; Pablo Teixeira Viana<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestrando em Zootecnia na Universidade Federal do Piauí (UFPI), Campus Cinobelina Elvas, Bom Jesus, Piauí, Brasil.;

<sup>2</sup>Universidade Estadual do Piauí (UESPI). Av. Joaquina Nogueira, S/N, Aeroporto, Corrente, Piauí; <sup>8</sup>Professor da Faculdade de Guanambi, Rua Vasco da Gama nº 317 Guanambi/BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais abatidos. O trabalho foi realizado em duas etapas: 1) realização do experimento estudando o efeito do nível de oferta da dieta em cordeiros confinados, no Setor de Caprinovinocultura no Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros da Universidade Estadual do Piauí, localizada em Corrente-PI; e 2) elaboração de projeto com quantitativo de 100 cordeiros por sistema nutricional para a análise econômica. Utilizou-se 50 animais característico da região, sendo ovinos machos castrados, mestiços de raça Santa Inês com estrutura corporal pequena e  $20 \pm 4,38$  kg de peso corporal e  $150 \pm 10,4$  dias de idade, totalizando 50 repetições, sendo cada animal uma unidade experimental, utilizando o delineamento inteiramente ao acaso. O fornecimento da dieta, diariamente, foi realizado às 07h30 e 15h45 horas, e os animais foram identificados por meio de brincos plásticos numerados, e posteriormente, alocados em instalações individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde. Os tratamentos foram: OF100 – animais recebendo dieta *ad libitum*; OF95 - animais recebendo 95% da dieta do OF100; OF90 - animais recebendo 90% da dieta do OF100; OF85 - animais recebendo 85% da dieta do OF100; OF80 - animais recebendo 80% da dieta do OF100, sendo que o tratamento de fornecimento *ad libitum* (OF100) foi mantido uma oferta da dieta para promover sobras de aproximadamente 10% para garantir o consumo máximo. Foram observados efeitos lineares decrescentes na venda de animais abatidos em margem bruta R\$ 4.800,13, 2,76%, margem líquida R\$ 4.900,71, 4,34%, resultado econômico R\$ 4.914,21 4,42% e produtividade ( $P < 0,05$ ), apresentando valores de R\$ 4.900,71, 4,34% e R\$ 8,35 percentualmente representados por e 6,22%, por cada unidade de diminuição no nível de oferta de alimento. A venda de animais abatidos mostrou-se muito atrativa apresentando uma margem de lucro favorável até 90% de oferta, devido à valorização na venda de cortes, o que seria uma opção totalmente viável para os produtores de ovinos na região Nordeste do Brasil.

**Palavras-chave:** economia; lucratividade; ponto de equilíbrio

## Economic evaluation of the production of lambs in feedlot fed with levels of diet supply, with sale of animals slaughtered

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the production of feedlot lambs fed with diet supply levels, with the sale of slaughtered animals. The work was carried out in two stages: 1) the experiment was carried out to study the effect of diet supply level on confined lambs in the Caprinovinocultura Sector in the Jesualdo Cavalcanti Barros Campus of the State University of Piauí, located in Corrente-PI; and 2) elaboration of a project with a quantitative of 100 lambs per nutritional system for economic analysis. Fifty animals of the region were used, being castrated male sheep, Santa Inês crossbreds with small body structure and  $20 \pm 4.38$  kg of body weight and  $150 \pm 10.4$  days of age, totaling 50 replicates, with each animal an experimental unit, using a completely randomized design. The daily diet was carried out at 07:30 a.m. and 3:45 p.m., and the animals were identified by means of numbered plastic earrings and later allocated to individual 1.0 mx 1.0 m facilities containing individual feeders and drinkers bucket. The treatments were: OF100 - animals receiving diet *ad libitum*; OF95 - animals receiving 95% of the OF100 diet; OF90 - animals receiving 90% of the OF100 diet; OF85 - animals receiving 85% of the OF100 diet; OF80 - animals receiving 80% of the OF100 diet, the supply treatment *ad libitum* (OF100) was maintained a diet offer to promote leftovers of approximately 10% to ensure maximum consumption. Decreasing linear effects were observed in the sale of animals slaughtered in gross margin R \$ 4,800.13, 2.76%, net margin R \$ 4,900.71, 4.34%, economic result R \$ 4,914.21 4.42%, and productivity ( $P < 0.05$ ), presenting values of R \$ 4,900.71, 4.34% and R \$ 8.35 percent represented by and 6.22%, for each unit of decrease in the level of food supply. The sale of slaughtered animals proved to be very attractive, presenting a favorable profit margin up to 90%, due to the appreciation in the sale of cuts, which would be a totally viable option for sheep producers in the Northeastern region of Brazil.

**Keywords:** breakeven; economy; profitability

### INTRODUÇÃO

O nordeste brasileiro destaca-se por ser uma região com grande aptidão para a exploração de ovinos, sendo esta atividade considerada como primordial no suprimento alimentar e na geração de renda. O confinamento vem sendo considerado como uma alternativa viável para esse tipo de exploração, por permitir a intensificação da produção animal associada à redução do tempo para produzir carcaça com qualidade exigida pelo mercado consumidor e, conseqüentemente, acelerar o retorno do capital aplicado. No entanto, tem-se a elevação no custo de produção dos animais criados neste sistema, o que possivelmente pode ser considerado um entrave para a produção animal, sendo necessária a busca por alternativas alimentares que viabilizem a utilização do confinamento. (BARROS et al., 2015).

O aumento da eficiência econômica implica em rentabilidade máxima, e a eficiência técnica é uma parte integrante da capacidade de gestão para garantir o máximo rendimento dos recursos disponíveis. Isto implica uma ótima gestão e utilização de material de produção, alimentação, mão-de-obra, etc. (TORO-MUJICA et al., 2011). Objetivou-se avaliar produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais abatidos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais abatidos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado em duas etapas: 1) realização do experimento estudando o efeito do nível de oferta da dieta em cordeiros confinados, no Setor de Caprinovinocultura no Campus Deputado Jesualdo Cavalcanti Barros da Universidade Estadual do Piauí, localizada em Corrente-PI; e 2) elaboração de projeto com quantitativo de 100 cordeiros por sistema nutricional para a análise econômica. Utilizou-se 50 animais característico da região, sendo ovinos machos castrados, mestiços de raça Santa Inês com estrutura corporal pequena e  $20 \pm 4,38$  kg de peso corporal e  $150 \pm 10,4$  dias de idade, totalizando 50 repetições, sendo cada animal uma unidade experimental, utilizando o delineamento inteiramente ao acaso. O fornecimento da dieta, diariamente, foi realizado às 07h30 e 15h45 horas, e os animais foram identificados por meio de brinco plástico numerados, e posteriormente, alocados em instalações individuais de 1,0 m x 1,0 m, contendo comedouros e bebedouros individuais tipo balde. Os tratamentos foram: OF100 – animais recebendo dieta *ad libitum*; OF95 - animais recebendo 95% da dieta do OF100; OF90 - animais recebendo 90% da dieta do OF100; OF85 - animais recebendo 85% da dieta do OF100; OF80 - animais recebendo 80% da dieta do OF100, sendo que o tratamento de fornecimento *ad libitum* (OF100) foi mantido uma oferta da dieta para promover sobras de aproximadamente 10% para garantir o consumo máximo. O experimento compreendeu o período inicial até o abate (25 kg de peso corporal), que é o ponto de acabamento de carcaça deste padrão de animal (estrutura pequena), com ganho de peso de 12 kg no período experimental. Os custos com sanidade foram calculados pela soma do custo da vacinação contra clostridioses, incluindo o tétano, e vermifugação. O consumo de energia elétrica foi calculado baseado em informações da Companhia de Eletricidade do Piauí. O custo considerado abate foi de R\$ 40,00 por animal, e foi obtido por meio de orçamento em abatedouro que realiza o abate e entrega os cortes, embalados e congelados, devidamente inspecionados. O custo mensal com assistência técnica foi calculado considerando a capacidade de acompanhamento de 1000 cordeiros por diária técnica. As receitas da atividade foram compostas pela venda de cordeiro para abate ou de carne congelada, embalada e inspecionada. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 0,05 de probabilidade por meio do programa computacional Statistical Analysis System (versão 9.1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observados efeitos lineares decrescentes na venda de animais abatidos em margem bruta R\$ 4.800,13, 2,76%, margem líquida R\$ 4.900,71, 4,34%, resultado econômico R\$ 4.914,21 4,42% e produtividade ( $P < 0,05$ ), apresentando valores de R\$ 4.900,71, 4,34% e R\$ 8,35 percentualmente representados por e 6,22%, por cada unidade de diminuição no nível de oferta de alimento. No caso dos animais abatidos, o valor a mais de mão de obra para abate é inclusa, e se comparado aos animais vivos, a diferenças para cada unidade de diminuição da oferta de alimento é maior, pois há uma valorização pela qualidade da carcaça e cortes específicos.

Tabela 1. Avaliação econômica anual da produção de cordeiros em confinamento alimentados com níveis de oferta da dieta, com venda dos animais abatidos.

Item	Nível de oferta da dieta					<sup>1</sup> CV (%)	<sup>2</sup> ER	R <sup>2</sup>
	OF100	OF95	OF90	OF85	OF80			
Venda de animais abatidos								
Margem bruta (R\$)	174.262,70	122.067,7	100.012,20	85.800,86	78.260,1	53,79	3	0,88
Margem líquida (R\$)	112.976,70	59.030,8	35.968,4	20.916,52	14.692,6	122,52	4	0,87
Resultado econômico (R\$)	111.299,30	57.353,5	34.291,1	19.239,19	13.015,2	126,51	5	0,87
Produtividade (R\$/animal)	134,34	62,98	15,41	- 30,50	- 32,49	347,90	6	0,92
Ponto de equilíbrio (%)	42,17	68,30	86,66	105,40	106,54	68,92	7	0,93
Ponto de nivelamento (R\$)	10,75	10,61	10,68	10,78	10,05	5,34	8	0,42
Lucratividade (%)	165,84	86,74	53,47	31,57	21,85	122,39	9	0,87

Rentabilidade (%)	2,66	1,87	1,53	1,31	1,21	53,78	10	0,87
Margem líquida (R\$/kg cordeiro)	5,48	2,68	0,82	- 0,97	- 1,06	304,16	11	0,92
Valor presente líquido (R\$)	0,00	0,00	- 0,32	- 0,48	- 1,25	212,08	12	0,84
Taxa interna de retorno (%)	155,69	79,65	47,66	26,63	17,23	128,71	13	0,87

<sup>1</sup>Coefficiente de variação; <sup>2</sup>Equação de regressão; <sup>3</sup> $\hat{Y} = -22827x + 180562$ ; <sup>4</sup> $\hat{Y} = -23468x + 119122$ ; <sup>5</sup> $\hat{Y} = -23468x + 117444$ ; <sup>6</sup> $\hat{Y} = -42,714x + 158,09$ ; <sup>7</sup> $\hat{Y} = 16,584x + 32,062$ ; <sup>8</sup> $\hat{Y} = -0,123x + 10,943$ ; <sup>9</sup> $\hat{Y} = -34,315x + 174,84$ ; <sup>10</sup> $\hat{Y} = -0,346x + 2,754$ ; <sup>11</sup> $\hat{Y} = -1,673x + 6,409$ ; <sup>12</sup> $\hat{Y} = -0,298x + 0,484$ ; <sup>13</sup> $\hat{Y} = -32,994x + 164,35$

O ponto de equilíbrio apresentou efeito linear crescente à medida que se diminuiu o nível da oferta da dieta ( $P < 0,05$ ), sendo esse aumento representado por 3,22% para cada unidade de diminuição do nível de alimentação. Isso implica que quanto mais diminui o nível de alimentação, mais animais é preciso vender para obter um resultado positivo da atividade.

O ponto de equilíbrio apresentou diferença estatística linear crescente ( $P < 0,05$ ), indicando que quanto maior a restrição alimentar dentro dos níveis estudados no presente trabalho, maiores será o ponto de equilíbrio, ou seja, quanto mais próximo de 100% do ponto de equilíbrio menor será a lucratividade. Portanto o consumo a vontade pelos os cordeiros abatidos representou ao sistema 42,17% dos custos variáveis em relação à receita. Ponto de equilíbrio é a receita necessária para a empresa atingir o ponto zero de saldo financeiro, assim é possível detectar com o uso dessa variável o custo de produção, quando este custo é comparado com o preço de venda obtém se o retorno econômico.

O ponto de nivelamento dos animais abatidos apresentou diferença estatística linear decrescente ( $P < 0,05$ ), o ponto de nivelamento expresso por a igualdade entre o custo total e a receita total. Neste ponto não há lucro nem prejuízo, apenas a remuneração dos fatores de produção. O ponto de nivelamento comparado com a produtividade é possível observar que a OF90 a OF100% apresenta lucros, sendo mais atrativos os animais consumindo a dieta à vontade.

O valor presente líquido (VPL) e a taxa interna de retorno (TIR) apresentaram efeito decrescente ( $P < 0,05$ ). Segundo Peres et al. (2009), VPL e TIR são indicadores econômicos que podem ser utilizados para a avaliação financeira de sistemas de produção.

## CONCLUSÃO

A venda de animais abatidos mostrou-se muito atrativa apresentando uma margem de lucro favorável até 90% de oferta, devido à valorização na venda de cortes, o que seria uma opção totalmente viável para os produtores de ovinos na região Nordeste do Brasil.

## REFERÊNCIAS

- BARROS, M.C.C.; MARQUES, J.A.; SILVA, R.R.; SILVA, F.F.; COSTA, L.T.; GUIMARÃES, G.S.; SILVA, L.L.; GUSMÃO, J.J.N. Viabilidade econômica do uso da glicerina bruta em dietas para cordeiros terminados em confinamento. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.1, p.443-452, 2015.
- PERES, A.A.C.; SOUZA, P.M.; VÁSQUEZ, H.M.; SOUZA, P.M.; SILVA, J.F.C.; OMAR VILLELA, O.V.; SANTOS, F.C. Análise financeira e de sensibilidade de sistemas de produção de leite em pastagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.10, p.2072-2078, 2009.
- TORO-MUJICA, P.; GARCÍA, A.; GÓMEZ-CASTRO, A.G.; ACERO, R.; PEREA, J.; RODRÍGUEZ-ESTÉVEZ, V.; AGUILARA, C.; VERA, R. Technical efficiency and viability of organic dairy sheep farming systems in a traditional area for sheep production in Spain. **Small Ruminant**, v.100, p.89-95, 2011.



## Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com concentrado extrusado Beef Agnus<sup>®</sup> associado à silagem de milho em diferentes relações concentrado:volumoso

Maria Júlia Pereira de Araújo<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Júnior<sup>1</sup>; Karla Oliveira Alves<sup>1</sup>; Carolina Moreira Araújo<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; José Victor dos Santos<sup>1</sup>; Andressa Rodrigues Gomes<sup>1</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** O uso de alimentos extrusados tem se tornado uma alternativa importante, uma vez que visa melhorar o desempenho dos animais. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito do Beef Agnus<sup>®</sup> sobre o comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês. Foram utilizadas vinte ovelhas com idade superior a três anos alojadas em gaiolas metabólicas, onde foi fornecido duas vezes ao dia quatro tratamentos com diferentes relações concentrado:volumoso: 70C:30V, 60C:40V, 50C:50V e 40C:60V, sendo o volumoso silagem de milho e concentrado extrusado Beef Agnus<sup>®</sup>, além de sal mineral e água à vontade. Para determinação do comportamento ingestivo, os animais foram observados durante 24 horas, verificando a cada cinco minutos se estavam em ócio, ruminação ou ingestão. O tempo em mastigação foi determinado pela soma do tempo em ingestão e tempo em ruminação. O consumo de matéria seca foi determinado pela subtração do ofertado com as sobras. As eficiências de ingestão, ruminação e mastigação foram determinadas pela relação consumo de matéria seca/tempo em minutos da respectiva atividade. O delineamento foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Não houve efeito significativo dos tratamentos sobre o tempo gasto em ingestão, ruminação, ócio, mastigação e eficiência de ingestão, contudo houve efeito nas variáveis eficiência de ruminação e eficiência de mastigação. Baseado no efeito destas variáveis, conclui-se que a dieta foi eficiente devido ao menor tempo gasto em ruminação e mastigação. Comparativamente com estudos que usaram ração não extrusada, o tempo em ruminação do presente estudo foi inferior devido ao processo de extrusão.

**Palavras-chave:** ruminação; ingestão; ócio

## Ingestive behavior of sheep fed Beef Agnus extruded concentrate associated with corn silage in different concentrate:forage ratios

**Abstract:** The use of extruded foods has become an important alternative as it aims to improve the animal performance. The aim of this study was to evaluate the effect of Beef Agnus<sup>®</sup> on the ingestive behavior of Santa Inês sheep. Twenty ewes over three years old were housed in metabolic cages, fed twice a day and distributed in four treatments with different concentrate:forage ratios: 70C:30V, 60C:40V, 50C:50V e 40C:60V with the forage being corn silage and the extruded concentrate used was Beef Agnus<sup>®</sup>. In addition, the animals received mineral salt and water ad libitum. In order to determine the ingestive behavior, the animals were observed during 24 hours, checking every 5 minutes if they were in idleness, rumination or ingestion. The chewing time was determined by the sum of ingestion and rumination time. The dry matter intake was determined by the subtraction of the offered by the leftovers. The ingestion, rumination and chewing efficiencies were determined by the relation of dry matter intake/time in minutes of the respective activity. The design was completely randomized with four treatments and five replicates. There was no significant effect of treatments on the time spent on ingestion, rumination, idleness, chewing and ingestion efficiency, but there was an effect on rumination efficiency and chewing efficiency variables. Based on the effect of these variables, it was concluded that the diet was efficient due to the less time spent on rumination and chewing. Compared with studies that used non-extruded rations, the rumination time of the present study was lower due to the extrusion process.

**Keywords:** rumination; ingestion; idleness

### INTRODUÇÃO

O processamento de alimentos é uma ferramenta de manipulação da fermentação ruminal e é usado com o objetivo de incrementar a eficiência do uso da dieta, melhorando o aproveitamento pelo animal. O processamento influencia diretamente no comportamento ingestivo dos animais, já que os processos de ruminação, mastigação, ingestão e consumo são resultados da interação do metabolismo do animal e das propriedades químicas e físicas da ração, estimulando os receptores de saciedade. Pelo conhecimento do comportamento ingestivo dos ovinos, é possível identificar modificações no hábito alimentar e, assim, propor mudanças no manejo alimentar para uma melhoria nos índices produtivos (Ferreira et al., 2014).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do concentrado extrusado Beef Agnus<sup>®</sup> juntamente com silagem de milho em diferentes relações de concentrado:volumoso (70:30, 60:40, 50:50 e 40:60), sobre o comportamento ingestivo de ovelhas Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental Capim Branco da Universidade Federal de Uberlândia, no município de Uberlândia, MG, no setor de caprinos e ovinos. O período experimental foi de quinze dias, sendo dez dias destinados a adaptação dos animais e os outros cinco dias para coleta de dados, realizado nos meses de janeiro a fevereiro de 2017. Foram utilizadas vinte ovelhas adultas da raça Santa Inês, não gestantes, com peso corporal médio de 50 kg e idade superior a três anos, alojadas em gaiolas metabólicas. Os animais tinham acesso ao bebedouro e comedouro para fornecimento da dieta e de sal mineral, que ficavam anexados lateralmente às gaiolas metabólicas. As gaiolas continham piso ripado e artefato de separação de fezes e urina, em galpão de alvenaria coberto por telhas de barro. Foi fornecida alimentação duas vezes ao dia, às 08:00 e às 16:00. As sobras foram coletadas e mensuradas diariamente e, sempre que os valores foram iguais à zero, aumentou-se a quantidade fornecida em 10% até atingir sobra equivalente a 10% do ofertado. A dieta total era composta por silagem de milho e concentrado extrusado Beef Agnus<sup>®</sup> da empresa Nutratta.

Foi realizada a mistura dos alimentos manualmente com o objetivo de homogeneizar o ofertado. Os animais tiveram acesso *ad libitum* à água e o fornecimento de sal mineral foi de 200g/animal/dia. Os tratamentos utilizados no experimento foram diferentes relações de concentrado (Beef Agnus<sup>®</sup>) e volumoso (silagem de milho): 70:30, 40:60, 50:50, 40:60.

**Tabela 1** – Descrição dos tratamentos e composição químico-bromatológica da ração extrusada Beef Agnus<sup>®</sup> (concentrado) e silagem de milho (volumoso).

Nutrientes	Beef Agnus <sup>®</sup> (% na MS)	Silagem de milho (% na MS)
PB	7,7	-
FDN	17,0	-
MS (% na MN)	88,1	31,18

PB = Proteína Bruta; FDN = Fibra em Detergente Neutro;; MS = Matéria Seca

Para determinação do comportamento ingestivo os animais foram submetidos à observação por pessoas treinadas, em sistema de revezamento, posicionadas de forma a não incomodar os animais. O estudo foi realizado durante o período de 24 horas, no último dia da fase de digestibilidade, com observações a cada 5 minutos das seguintes variáveis: ócio, ruminação e ingestão, de acordo com a metodologia proposta por Fischer et al. (1998), sendo admitido que nos cinco minutos subsequentes a cada observação, o animal permaneceu na mesma atividade. A observação noturna dos animais foi realizada com uso de iluminação artificial, e foi realizado adaptação dos animais por três dias antes de cada estudo de comportamento, em que as luzes eram mantidas acessas no período noturno.

Para calcular o consumo de matéria seca dos animais, foi mensurado as sobras diariamente, subtraindo as mesmas pelo ofertado aos animais. Assim, os resultados referentes aos fatores do comportamento ingestivo foram obtidos usando as seguintes equações, segundo a metodologia de Burguer et al (2000): eficiência de ingestão na matéria seca (g MS consumida/hora) = consumo de matéria seca (g/dia) dividido sobre o tempo gasto diariamente em ingestão (hora/dia); eficiência de ruminação na matéria seca (g MS ruminada/hora) = consumo de matéria seca (g/dia) dividido pelo tempo gasto diariamente em ruminação (hora/dia); tempo de mastigação total (minutos/dia) = tempo gasto em ingestão somando o tempo gasto em ruminação.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. As médias dos tratamentos foram avaliadas por estudo de regressão ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito do uso de concentrado extrusado Beef Angus<sup>®</sup> com silagem de milho em diferentes relações de concentrado e volumoso sobre o tempo em ingestão, ruminação, ócio, mastigação e eficiência de ingestão (Tabela 2). O tempo gasto com atividades ingestivas neste experimento foi considerado baixo quando comparado com estudos que usaram rações não extrusadas, confirmando-se pelo experimento de Alves et al. (2010), no qual foram gastos em média 7,81 horas/dia em ruminação, 5,28 horas/dia em ingestão e 13,09 horas/dia em mastigação quando ovinos Santa Inês foram alimentados numa proporção 60:40 (C:V) com feno de Tifton 85 como volumoso e concentrado à base de farelo vagem algaroba, milho moído, ureia e mistura mineral. No presente estudo, com dieta de proporção 60:40 (C:V) foram gastos 4,25 horas/dia em ruminação, 4,76 horas/dia em ingestão e 9,01 horas/dia em mastigação. Estes dados podem ser explicados devido à extrusão, já que esta altera a matriz dos nutrientes, como amido, proteínas e fibras, deixando-as mais digestíveis e aumentando a eficiência alimentar, com isso, ativa o centro de saciedade do sistema nervoso central, tendendo a ter menor consumo. Já quanto a ruminação e mastigação, houve menor necessidade, pois o concentrado extrusado possui pequenas partículas (2 mm).

**Tabela 2** – Efeito da utilização de concentrado extrusado (Beef Agnus<sup>®</sup>) e silagem de milho em diferentes relações de concentrado:volumoso sobre a ingestão, ruminação em minutos, ócio em minutos, mastigação em minutos, eficiência de ingestão (EIng) em gramas/minuto, eficiência de ruminação (ERum) em gramas/minuto e eficiência de mastigação (EMast) em gramas/minuto.

Tratamento	Ingestão	Ruminação	Ócio	Mastigação	EIng	ERum <sup>1</sup>	EMast <sup>2</sup>
70C:30V	289,00	195,00	956,00	484,00	6,74	9,75	3,79
60C:40V	286,00	255,00	899,00	541,00	5,67	8,46	3,00
50C:50V	201,00	332,00	907,00	533,00	5,95	3,87	2,31
40C:60V	195,00	313,00	932,00	508,00	6,12	3,51	2,19
MG	242,75	273,75	923,50	516,50	6,12	6,40	28,15
CV (%)	30,04	31,79	11,91	21,29	37,97	34,11	2,82

<sup>1</sup> X = 16,895620 – 0,233146X R<sup>2</sup> = 89,95%; <sup>2</sup> X = 5,299320 – 0,054926X R<sup>2</sup> = 92,60%. MG = média geral. CV = coeficiente de variação.

A eficiência de ruminação e mastigação apresentaram diferenças significativas, onde os maiores valores foram encontrados para o tratamento 70C:30V. Isso demonstra a eficiência da dieta, pois os animais gastaram menor tempo nas atividades de ruminação e mastigação, porém o tempo gasto foi realizado de forma eficiente. A mastigação contribui beneficemente na manutenção da saúde ruminal, uma vez que há capacidade de tamponamento na mesma, prevenindo quedas bruscas de pH ruminal e problemas como acidose ruminal. Porém, no presente estudo não foi avaliado nenhum quadro patológico nos animais.

## CONCLUSÃO

O concentrado extrusado Beef Agnus<sup>®</sup> associado com silagem de milho em ovelhas Santa Inês pode ser incluído em até 70% sem prejuízos a fisiologia do animal.

## REFERÊNCIAS

ALVES, E. M.; PEDREIRA, M. dos S.; OLIVEIRA, C. A. S. de; AGUIAR, L. V.; PEREIRA, M. L. A.; ALMEIDA, P. J. P. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia. **Acta Scientiarum Animal Sciences**. v. 32, n. 4, p. 439-445, 2010.

BURGUER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. *Rev. Bras. Zootec.*, v.29, p.236-242, 2000.

FERREIRA, V.B.; MORENO, F.L.; DALMASO, A.C.; MOUSQUER, J.C.; SILVA FILHO, A. S.; HOFFMANN, A.; SIMIONI, A.T.; CASTRO, W. J. R. Comportamento ingestivo de ovinos em pastos de diferentes estruturas. **PUBVET**, Londrina, v. 8, n. 10, p. 1136-1282, Maio 2014.

FISCHER, H.; WAGENBACH, D.; KIPFSTUHL, J. Sulfate and nitrate firm concentrations on the Greenland ice sheet: 1. Large-scale geographical deposition changes. **Journal of Geophysical Research** 103: doi: 10.1029/98JD01885. issn: 0148-0227, 1998.



## Desempenho de novilhos mestiços sob associação de dois níveis de suplementação e duas disponibilidades de forragem de capim Marandú

Érica Almeida de Oliveira<sup>1</sup>; Fabio Andrade Teixeira<sup>2</sup>; Fernando Oliveira Barreto<sup>4</sup>; Heslei Novaes Ramos<sup>1</sup>; Marco Antônio Pereira Silva<sup>1</sup>; Camile Carvalho Pacheco<sup>3</sup>; Leone Campos Rocha<sup>3</sup>; Ewilane da Silva Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga - BA; <sup>2</sup>Professor Adjunto/DTRA - UESB, Itapetinga - BA; <sup>3</sup>Pós graduando do Mestrado em Zootecnia - UESB, Itapetinga - BA; <sup>4</sup>Pós graduando do Doutorado em Zootecnia - UESB, Itapetinga - BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito de duas ofertas de forragem (6 e 10% do peso corporal), associado a dois níveis de suplementação (0,2 e 0,4% do peso corporal) sobre o comportamento ingestivo de novilhos mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Foram utilizados 30 novilhos não castrados, Girolando com aproximadamente sete meses de idade e peso corporal médio inicial de  $197,4 \pm 11,6$  kg, onde 20 animais foram utilizados como testadores e 10 como reguladores. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições, usando o teste F e adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Nas parcelas experimentais foi utilizado o arranjo fatorial  $2 \times 2$ , cujos tratamentos foram a combinação de duas ofertas de forragem e dois níveis de suplementação. O período experimental foi de 72 dias de pastejo e coleta de dados, composto por três períodos de 24 dias. Os animais que receberam 0,2% de suplementação e 10% de oferta de forragem obtiveram melhor desempenho, chegando à 0,585 kg/dia.

**Palavras-chave:** conversão; ganho ; pastejo

## Performance of crossbred steers under the association of two levels of supplementation and two availability of grass fodder Marandú

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of two forage offerings (6 and 10% of body weight), associated to two levels of supplementation (0.2 and 0.4% of body weight) on ingestive behavior of steers kept on pasture *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Thirty broilers, Girolando at approximately seven months of age and initial mean body weight of  $197.4 \pm 11.6$  kg were used, where 20 animals were used as testers and 10 as regulators. The experimental design was the completely randomized (DIC) with five replicates, using the F test and adopting the 5% probability level. In the experimental plots the  $2 \times 2$  factorial arrangement was used, which treatments were the combination of two forage offerings and two levels of supplementation. The experimental period was 72 days of grazing and data collection, composed of three periods of 24 days. The animals that received 0.2% of supplementation and 10% of forage supply obtained better performance, reaching 0.585 kg / day.

**Keywords:** conversion; gain; grazing

### INTRODUÇÃO

Nos trópicos existe elevada flutuação qualitativa e quantitativa das pastagens, o que resulta em ganhos de peso no período das águas e perda de peso no período seco, com duas estações bem definidas no Brasil central. Segundo Euclides et al. (1998), a sazonalidade é a principal causa da baixa produção bovina nos trópicos, promovendo inadequação no atendimento das exigências nutricionais dos animais.

Paulino e Ruas (1988) mencionaram que o aumento da eficiência na produção de bovinos no Brasil está incondicionalmente relacionado à melhoria das condições de alimentação, sendo a suplementação uma das alternativas mais práticas para adequar suprimento de nutrientes aos requerimentos dos animais, especialmente durante a seca.

Um dos fatores preponderantes com relação à produção de animais em sistema de suplementação a pasto consiste na definição dos objetivos principais da suplementação dentro do sistema produtivo. Conseqüentemente, devem ser estabelecidas estratégias de fornecimento de nutrientes, via suplementação, que viabilizem da melhor forma possível, os padrões de crescimento estabelecidos pelo sistema de produção, seja para possibilitar elevado ganho de peso, ganhos moderados ou, simplesmente, para a manutenção de peso durante o período da seca (PAULINO, 1998).

Os programas de suplementação podem ser definidos em função de oportunidades comerciais, da classe animal, do ambiente e do sistema de produção. Os suplementos podem ser fornecidos em pequena quantidade quando o objetivo é suprir os nutrientes mais limitantes, balanceando a dieta para a manutenção ou para pequeno ganho sob condição de pastagem pobre.

## OBJETIVOS

Os programas de suplementação podem ser definidos em função de oportunidades comerciais, da classe animal, do ambiente e do sistema de produção. Os suplementos podem ser fornecidos em pequena quantidade quando o objetivo é suprir os nutrientes mais limitantes, balanceando a dieta para a manutenção ou para pequeno ganho sob condição de pastagem pobre.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, distrito de Itabaí, município de Macarani/BA, região Centro-Sul da Bahia, no período de 10 de fevereiro a 22 de abril de 2016.

A área total do experimento era constituída por 12 hectares, formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os animais foram distribuídos, aleatoriamente, em 12 piquetes de 1,0 ha cada. Foram utilizados 30 novilhos não castrados da raça Girolando com aproximadamente sete meses de idade e peso corporal médio inicial de  $197,4 \pm 11,6$  kg, onde 20 destes animais foram utilizados como testadores e 10 como reguladores.

Nas parcelas experimentais foi utilizado o arranjo fatorial 2 x 2, combinando-se dois níveis de suplementação a duas ofertas de forragem : 6% oferta de forragem (OF) com 0,2% peso corporal (PC); 6% OF com 0,4% PC; 10% OF com 0,2% PC; e 10% OF com 0,4% PC. O período experimental teve duração de 72 dias de pastejo e coleta de dados, composto por três períodos de 24 dias. Todos os animais foram pré-adaptados à dieta e a forragem 15 dias antes do início do período experimenta

A partir da coleta foi determinada a massa de forragem verde (MV) ha<sup>-1</sup> e a produção de matéria seca (MS) ha<sup>-1</sup>, % de folha, % de colmo, % de material morto e razão folha:colmo (F:C). Foram separadas manualmente folha, colmo e material morto, sendo as amostras identificadas e congeladas. As amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm e submetidas às análises químico-bromatológicas para determinar os teores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) conforme metodologias descritas por (AOAC, 2000).

Os animais foram pesados no início e final do experimento, sem jejum, e foram realizadas também pesagens intermediárias, a cada 15 dias, para acompanhamento do ganho médio diário (GMD), ajuste do fornecimento do suplemento e da oferta de forragem. O desempenho animal foi determinado pela diferença entre o peso corporal inicial (PCI) e o peso corporal final (PCF), dividido pelo período experimental em dias (72 dias).

A conversão alimentar (CA) foi determinada em função do consumo e do desempenho animal, conforme a equação abaixo:  $CA = (CDMS/GMD)$ , em que CDMS é o consumo diário de matéria seca em g e GMD é o ganho médio diário em g.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições (animais), usando o teste F e adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Para realizar as análises estatísticas, foi utilizado o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas SAEG (Ribeiro Júnior., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre os níveis de suplementação 0,2 e 0,4 % peso corporal e oferta de forragem 6 e 10 % peso corporal para as variáveis de desempenho, exceto para ganho de peso total por área (GPTA). O ganho médio diário (GMD) e ganho de peso total (GPT) não apresentaram diferença ( $P>0,05$ ) entre as dietas. Os animais apresentaram pesos médios iniciais e finais de 181,55 kg e 213,0 kg, respectivamente (Tabela 1). Todas as dietas tiveram disponibilidades de forragem em torno de 2000 kg de matéria seca (MS) por hectare que segundo Minson (1990) e o NRC (1996), é suficiente para que não haja limitações. Porém, o dado de disponibilidade em kg de matéria seca (MS) por hectare se torna muito amplo para esta avaliação, pois numa mesma área podem haver taxas de lotação diferentes, fazendo com que a oferta de forragem em % PC seja maior onde se tem menos taxa de lotação e menor onde se trabalha com uma maior taxa.

**Tabela 1.** Desempenho de novilhos mestiços suplementados com dois níveis de suplementação 0,2 ou 0,4% do peso corporal associado a duas disponibilidades de forragem (6 e 10% PC), em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Itens	Suplementação		Oferta de forragem		CV <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	O <sup>2</sup>	SxO <sup>2</sup>
	0,2	0,4%	6%	10%				
PCI (kg)	178,0	188,2	183,4	176,6	17,55	0,8311	0,9073	0,5591
PCF (kg)	218,8	207,7	210,0	216,5	17,21	0,5087	0,6972	0,4365
GPT	35,7	27,7	29,3	34,1	37,29	0,1497	0,3772	0,3971
GMD(kg/dia)	0,52	0,40	0,42	0,49	37,29	0,1497	0,3772	0,3971
CA	8,7	10,6	10,4	8,9	31,78	0,1678	0,3023	0,9570

---

Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Coefficiente de variação em porcentagem. <sup>2</sup>O – Oferta; S – Suplementação e OxS – interação entre a oferta de forragem e a suplementação. <sup>3</sup>Peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF), ganho de peso total (GPT), ganho de peso total por área (GPTA), conversão alimentar (CA), eficiência alimentar (EA).

---

## CONCLUSÃO

Conclui-se que os animais ao receberem o nível de 0,2% de suplementação e 10% de oferta de forragem, reproduziram um desempenho de até 0,585 kg/dia acima dos demais, evidenciando que proporcionaram maiores ganhos de peso.

## APOIO

Capes

## REFERÊNCIAS

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, 17th ed. AOAC Int., Gaithersburg, MD.

EUCLIDES, V.P.B.; EUCLIDES FILHO, K.; ARRUDA, Z.J. et al. Desempenho de novilhos em pastagens de *Brachiaria decumbens* submetidos a diferentes regimes alimentares. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.27, p.246-254, 1998.

PAULINO, M. F.; MORAES, E. H. K. B. de; ZERVOUDAKIS, J. T. Soja Grão e Carço de Algodão em Suplementos Múltiplos para Terminação de Bovinos Mestiços em Pastejo. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.31, n.1, suplemento, p.484-491, 2002.

RIBEIRO Jr., J.I. *Análises estatísticas no SAEG (Sistema para análises estatísticas)*. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.

SWENSON, M.J. DUKES - *Fisiologia dos Animais Domésticos*. Ed. Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro. 799p, 1988



## Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com dietas contendo forragem submetida a diferentes formas de processamento<sup>1</sup>

Luiz Wilker Lopes da Silva<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; Andreza Guedes de Oliveira Nascimento<sup>1</sup>; Laura Silva de Oliveira<sup>1</sup>; Michel do Vale Maciel<sup>1</sup>; Sanara Adrielle França Melo<sup>1</sup>; Rennan Tavares Cordeiro Galvão<sup>1</sup>; Gabriela Duarte da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito de dois processamentos de redução no tamanho de partícula da cana-de-açúcar em uma dieta com 60% de concentrado sobre os parâmetros comportamentais de ovinos sem padrão racial definido em crescimento. O período de observação consistiu em 48 horas ininterruptas como intervalo de varredura de 10 minutos. Durante este período observou-se o tempo diário despendido pelos animais para ruminação, busca de alimento no cocho e ócio. Após tabulação destes dados foi calculada as eficiências de alimentação (EAL), eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS) e a eficiência de ruminação da fibra insolúvel em detergente neutro (ERUFDN). Todos as variáveis abordadas diferiram entre as dietas experimentais, exceto pela busca de alimento. O tratamento contendo cana de açúcar moída, com menor granulometria, apresentou as melhores eficiências para ruminação da matéria seca e da FDN. Deste modo as formas de processamento da cana de açúcar.

**Palavras-chave:** Alimentos; Moagem; Ovinocultura

## Ingestive behavior of sheep fed diets containing forage submitted to different forms of processing

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of two reduction processes on sugarcane particle size in a diet with 60% concentrate on the behavioral parameters of sheep with no defined racial pattern in growth. The observation period consisted of 48 uninterrupted hours as a 10-minute scan interval. During this period the daily time released by the animals was observed for rumination, search for food in the trough and idleness. After tabulation of these data, the feed efficiencies (EAL), dry matter rumination efficiency (ERUMS) and rumination efficiency of neutral detergent insoluble fiber (ERUFDN) were calculated. All the variables discussed differed between the experimental diets, except for the search for food. The treatment with ground sugar cane, with lower particle size, showed the best efficiencies for rumination of dry matter and NDF. In this way the processing methods of sugar cane.

**Keywords:** Food ; Grinding; Sheep,

### INTRODUÇÃO

A cana-de-açúcar apresenta grande potencial de utilização como fonte de alimento volumoso, no entanto, deve ser observada as suas limitações, com o intuito de promover os resultados produtivos favoráveis, é necessário estar ciente de que este ingrediente possui baixos teores de proteína bruta, minerais e fibra de baixíssima qualidade (Siqueira et al. 2012). A baixa qualidade da fibra pode aumentar o tempo de retenção do alimento no rúmen, promovendo a saciedade por mais tempo e reduzindo o consumo. Principalmente quando a baixa qualidade da fibra está associada a maiores quantidades de fibra efetiva.

A ingestão de diferentes teores de fibra na dieta promove alterações no comportamento ingestivo de ruminantes, influenciando o tempo despendido para ruminação, alimentação e conseqüentemente o tempo de ócio. Deste modo, o teor de FDN e tamanho de partícula tendem a influenciar nas eficiências de alimentação, ruminação da matéria seca e ruminação da FDN.

Mertens (1997) ao estudar os requisitos de exigência em fibra para vacas leiteiras, verificou a importância de se quantificar o teor de fibra fisicamente efetiva, denominando à fibra capaz de estimular o processo de ruminação, onde este valor seria obtido a partir do teor de FDN retido em uma peneira de 1.18 mm.

O comportamento ingestivo atua como importante ferramenta de alteração nos modelos convencionais de abordagem zootecnia, possibilitando melhoria na abordagem dos animais e utilização dos ingredientes (Magalhães et al. 2012).

### OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar o efeito de dois processamentos de redução no tamanho de partícula da cana-de-açúcar em uma dieta com 60% de concentrado sobre os parâmetros comportamentais de ovinos sem padrão racial definido em crescimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Durante o período experimental, houve a realização de duas avaliações comportamentais quanto à ingestão de alimento pelos animais, seguindo metodologia adaptada proposta por Bürger (2000), onde foi realizada varredura instantânea em intervalos de 10 minutos, durante um período de 24 horas. Foi estabelecido um intervalo de 15 dias entre cada avaliação de comportamento ingestivo. A partir do comportamento ingestivo foram calculados os tempos desprendidos pelos animais para comer, ruminar e o tempo de ócio, como também foram calculadas as variáveis de eficiência de alimentação (EAL), eficiência de ruminação na matéria seca (ERUMS), eficiência de ruminação em função da FDN (ERUFDN). Nas dietas foi realizada análise granulométrica dos volumosos, deste modo obtendo o perfil granulométrico disposto na tabela 1, assim como a composição química das dietas experimentais.

**Tabela 1.** Composição química das dietas e perfil granulométrico dos volumosos experimentais obtidos em agitador vertical de peneiras e teor de fibra insolúvel em detergente neutro fisicamente efetiva.

COMPOSIÇÃO QUÍMICA DAS DIETAS			
Variável	Cana de açúcar picada	Cana moída	Feno de tifton 85
Matéria seca <sup>1</sup>	601,2	601,2	879,0
Matéria Orgânica <sup>2</sup>	935,7	935,7	937,7
Proteína Bruta <sup>2</sup>	129,2	129,2	147,1
Extrato Etéreo <sup>2</sup>	43,8	43,8	49,1
FDNcp <sup>2</sup>	264,5	292,2	338,8
TAMANHO PERCENTUAL DE PARTÍCULA			
< 2 mm	23,13	62,85	38,49
9,5 > 2 mm	69,68	16,88	34,13
9,5 > 12,5 mm	2,63	2,96	0,24
12,5 > 19 mm	3,14	0,53	10,8
> 19 mm	1,43	16,78	16,34
Acumulado	100	100	100
FDNfe <sup>3</sup>	20,33	10,85	20,84

<sup>1</sup>: g/kg MN, <sup>2</sup>: g/kg MS (mm): Milímetro; <sup>3</sup>: Percentual, FDNfe: Fibra insolúvel em detergente neutro fisicamente efetiva;

Os dados observados durante o comportamento ingestivo foram tabulados e posteriormente os resultados encontrados passaram por análise estatística, onde foi realizado o teste de media tukey com nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados encontrados para o tempo de ruminação, busca de alimento (comendo) e ócio tão como as eficiências calculadas estão dispostos na tabela 2. Observou-se não haver diferença significativa apenas para a variável comendo em função dos tratamentos experimentais avaliados.

A variável tempo de alimentação não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os processamentos. O tempo destinado a alimentação refere-se a busca, apreensão e deglutição do alimento, geralmente associada ao comportamento do consumo de matéria seca, contudo deve-se observar que ambos são influenciados por vários fatores, como nível de energia, teor de FDN nas dietas e tamanho de partícula, sendo estes efeitos capazes de explicar a diferença de comportamento entre estas variáveis.

A eficiência de alimentação diferiu ( $P < 0,05$ ) entre tratamentos, onde cana picada apresentou a maior eficiência, demonstrando, desta forma, que a eficiência de alimentação exerce influência positiva sobre consumo de Matéria Seca, visto que estes parâmetros apresentam comportamento similar.

**Tabela 2.** Consumo de matéria seca (CMS) e variáveis obtidas a partir do comportamento Ingestivo, tempo de ruminação e mastigação meriscica. Eficiência de alimentação (EAL), eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS), eficiência de ruminação da fibra insolúvel em detergente neutro

Variável	Tratamento			Média	EPM	P
	Cana picada	Cana moída	Feno de Tifton			
CMS	1,174a	1,100ab	1,014b	1,096	0,023	0,015

Tempo de Alimentação	202,92	220,42	244,17	222,5	8,16	0,11
Ruminando	397,08a	301,25b	422,92a	373,25	11,46	0,0001
Ócio	839,58b	918,33a	772,92c	843,61	14,67	0,0001
EAL	372,82a	310,39ab	264,74b	315,98	17,51	0,03
ERUMS	178,04b	223,88a	145,88c	182,6	7,384	0,0001
ERUFDN	114,39b	150,143a	117,24b	127,24	4,49	0,0004

<sup>1</sup>: (Kg/dia), <sup>2</sup>: (min), <sup>3</sup>: (gMS/h), (P<0,05)

Houve aumento (P<0,05) no tempo de ócio e redução (P<0,05) no tempo de ruminação com a redução do tamanho da partícula. Desta forma, o menor tamanho de partícula da dieta favoreceu a ruminação reduzindo a o tempo e a energia destinada para este processo.

A eficiência de ruminação da matéria seca (ERUMS) da cana moída foi superior aos demais tratamentos (P>0,05). Implicando, assim, que os animais que receberam a cana moída como fonte de volumoso conseguiam ruminar maior quantidade de MS em gramas por hora. Algo que pode ser explicado devido a este volumoso possuir, em sua composição, menor quantidade de fibra efetiva, favorecendo, dessa forma, o ataque microbiano e aceleração na degradação do alimento, pela maior exposição das partículas de alimentos, em consonância com Carvalho et al. (2010), ao afirmarem que o tamanho de partícula influencia o tempo de ruminação.

## CONCLUSÃO

A redução do tamanho de partícula da cana de açúcar reduz a quantidade de tempo destinado pelo animal para a alimentação.

## REFERÊNCIAS

BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C. et al. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.

CARVALHO, G. G. P. de; GARCIA, R.; PIRES, A. J. V.; et al. Consumo, digestibilidade aparente e dias de coleta total na estimativa da digestibilidade em caprinos alimentados com dietas contendo cana-de-açúcar tratada com óxido de cálcio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 12, p. 2714–2723, dez. 2010.

MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; SILVA, F. F.; et al. Comportamento ingestivo de ovinos alimentados com cana-de-açúcar ensilada com óxido de cálcio ou ureia. **Ci. Anim. Bras.** Goiânia, v.13, n.1, p. 57 - 66, jan./mar. 2012

MERTENS, D. R. Creating a system for meeting the fiber requirements of dairy cows. **Journal of Dairy Science**, v. 80, n. 7, p. 1463–1481, jul. 1997.

SIQUEIRA, G.R; ROTH, M. de T. P; MORETTI, M. H; et al. Uso da cana-de-açúcar na alimentação de ruminantes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, p. 991-1008, 2012.



## Estratégia de fornecimento de dietas a base de palma forrageira para vacas em lactação. Comportamento ingestivo <sup>1</sup>

Ana Flávia Calsavara<sup>1</sup>; Marcelo de Andrade Ferreira<sup>1</sup>; Diego Amorim dos Santos<sup>1</sup>; Djalma Cordeiro dos Santos<sup>2</sup>; Júlio César Vieira de Oliveira<sup>2</sup>; Janaína de Lima Silva<sup>3</sup>; Juana Catarina Cariri Chagas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>Instituto Agrônomo de Pernambuco; <sup>3</sup>Universidade Federal do Oeste da Bahia

**Resumo:** A forma de fornecimento da dieta altera o comportamento ingestivo de vacas em lactação, podendo refletir no desempenho. O objetivo deste estudo foi avaliar a influência de diferentes estratégias de alimentação sobre o comportamento ingestivo em vacas Girolando alimentadas com dietas a base de palma e cana-de-açúcar. Oito vacas com peso vivo médio de  $520,92 \pm 4,69$  kg (média  $\pm$  DP) e 13 kg/dia de rendimento leiteiro, foram distribuídas em design de quadrado latino duplo 4 x 4. Os tratamentos constaram de quatro formas de fornecimento da dieta: i) ração de mistura total (TMR); ii) concentrado fornecido durante a ordenha e associação dos volumosos; iii) palma forrageira + concentrado (misturados) e cana-de-açúcar separada; iv) cana-de-açúcar + concentrado (misturados) e palma forrageira separada. As variáveis comportamentais foram registradas visualmente em intervalos de 10 minutos em 24 horas consecutivas. Não houve efeito da estratégia de alimentação sobre o tempo gasto em alimentação. As vacas despenderam mais tempo ruminando quando alimentadas com TMR ou concentrado fornecido durante a ordenha (485 e 480 min/dia respectivamente). O tempo de ruminação possivelmente foi afetado pela quantidade de fibra ingerida, visto que ingredientes mais fibrosos passam mais tempo para serem digeridos no rúmen, enquanto alimentos ricos em carboidratos não fibrosos têm uma taxa de passagem mais rápida. Em relação ao tratamento de ração de mistura total, o fornecimento da palma forrageira e do concentrado separadamente à cana-de-açúcar diminuiu o tempo de ruminação. A palma forrageira deve ser fornecida sempre associada a outros ingredientes fibrosos.

**Palavras-chave:** alimentação; ócio; ruminação

## Strategy for supplying diets based on spineless cactus for lactating dairy cows. Ingestive behavior

**Abstract:** The different diet supplies change the ingestive behavior of lactating cows, which may reflect on the performance. The objective of this study was to evaluate the influence of different feeding strategies on the ingestive behavior of Girolando cows fed diets based on spineless cactus and sugarcane. Eight cows with live weight of  $520.92 \pm 4.69$  kg (mean  $\pm$  SD) and 13 kg/day of milk yield were distributed into double 4 x 4 Latin square design. The treatments consisted in four different diet supplies: i) total mix ration (TMR); ii) concentrate supplied during milking; iii) spineless cactus + concentrate (mixed) and separate sugarcane; iv) sugarcane + concentrate (mixed) and separate spineless cactus. The behavioral variables were recorded visually at 10 minutes' intervals in 24 consecutive hours. There was no effect of feeding strategy on the time spent in feeding. The cows spent more time ruminating when fed with TMR or concentrate supplied during milking (485 and 480 min/day respectively). The rumination time was possible affected by the amount of fiber ingested, as more fibrous ingredients spend more time to be digested in the rumen, while feeds rich in non-fibrous carbohydrates have a faster rate of passage. In relation to total mix ration treatment, the supply of spineless cactus + concentrate with separated sugarcane decreased rumination time. The spineless cactus should be provided associated to other fibrous ingredients.

**Keywords:** feeding; idleness; roughage

### INTRODUÇÃO

O semiárido e sertão brasileiros são regiões caracterizadas pela baixa precipitação o que torna inviável o plantio de forrageiras comumente utilizadas no restante do país. Os produtores encontraram na palma forrageira uma solução para a alimentação de seus rebanhos, porém esta espécie possui peculiaridades quanto ao seu manejo, requerendo utilização intensiva da mão de obra existente (GALVÃO JÚNIOR et al., 2014). No entanto, a palma forrageira possui baixos teores de fibra em detergente neutro, o que promove uma diminuição na ruminação e salivação dos animais; para minimizar este problema, associa-se o fornecimento de palma a fontes de fibra e concentrados, seja em forma de mistura completa ou separadamente.

O fornecimento da ração em forma de mistura completa é o mais recomendado, pois é capaz de controlar a composição da dieta ofertada aos animais (VAN SOEST, 1994). Todavia, uma estratégia comumente utilizada no semiárido/sertão é o fornecimento de

concentrado durante a ordenha. Como consequência, pode haver um desbalanço no ambiente ruminal; concomitantemente, não se sabe sobre os possíveis benefícios que esta prática pode acarretar, visto que o fornecimento fracionado em várias vezes pode induzir um maior consumo de nutrientes.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de vacas em lactação, alimentadas com dietas à base de palma forrageira e sob diferentes formas de fornecimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi aprovado pelo Comitê de Ética na Utilização de Animais da Universidade Federal Rural de Pernambuco (Licença nº 69/2016) e conduzido na cidade de Arcoverde, localizada no estado de Pernambuco, Brasil (latitude 08°25'10"S, longitude 37°03'54"W e 639 m de altitude).

Foram utilizadas oito vacas da raça Girolando com peso corporal médio de 520,92 ± 4,69 kg e aproximadamente 100 dias de lactação ao início do experimento, sendo distribuídas em dois quadrados latinos (4x4), balanceados para efeito residual.

O experimento consistiu em quatro períodos com 21 dias cada, sendo os 14 primeiros dias reservados à adaptação dos animais aos tratamentos e os demais destinados à coleta de dados, totalizando 84 dias em experimento. Antes do início do experimento, os animais foram adaptados às condições experimentais por 15 dias.

A dieta composta por cana de açúcar (350 g kg<sup>-1</sup>), palma forrageira (450 g kg<sup>-1</sup>), farelo de trigo (130 g kg<sup>-1</sup>), farelo de soja (42 g kg<sup>-1</sup>), ureia + sulfato de amônia (13 g kg<sup>-1</sup>), mistura mineral (1 g kg<sup>-1</sup>) e sal mineral (5 g kg<sup>-1</sup>), foi formulada para atender as exigências de vacas leiteiras com produção média de 13 kg dia<sup>-1</sup> corrigido para 40 g kg<sup>-1</sup> de gordura. A dieta foi ofertada em duas refeições de acordo com a Tabela 1, (ad libitum), permitindo 100 g kg<sup>-1</sup> de sobras.

O primeiro tratamento consistiu no fornecimento da ração de mistura total (TMR). No segundo tratamento (Con+PC), os animais tiveram acesso ao concentrado durante a ordenha por tempo necessário para que consumissem todo o concentrado; após isso, eram retornados para as respectivas baias e recebiam o restante da dieta. O terceiro tratamento (PCon+C) consistiu no fornecimento combinado da palma forrageira e do concentrado, seguido do fornecimento da cana-de-açúcar triturada; no quarto tratamento (CCon+P), os animais receberam a cana-de-açúcar combinada ao concentrado, seguido do fornecimento da palma forrageira. Os horários de fornecimento foram realizados de acordo com a Tabela 1.

As observações e registros do comportamento ingestivo foram efetuadas em um dia completo, por meio de varredura instantânea e realizadas a cada dez minutos, por avaliadores treinados; totalizando um período de 24 horas de avaliações.

Uma vez por dia, na parte da manhã, as sobras eram retiradas dos comedouros e pesadas para quantificação e controle do consumo de cada animal. Durante os 7 dias de coleta em cada período foram feitas pesagens dos alimentos fornecidos e das sobras de cada animal.

Os dados foram analisados utilizando o PROC MIXED do software SAS (versão 9.4, SAS Institute Inc., Cary, NC), quando necessário, as médias dos tratamentos foram comparadas utilizando o teste de Duncan (P<0,05).

Tabela 1. Horários de fornecimento da dieta experimental em diferentes estratégias alimentares

Tratamento	Horário					
	07.00 h	Manhã 08.00 h	10.00 h	13.00 h	Tarde 14.00 h	16.00 h
<b>MC</b>	-	MC	-	-	-	MC
<b>Con/PC</b>	Con	P + C	-	Con	-	P + C
<b>P+Con/C</b>	-	P + Con	C	-	P + Con	C
<b>C+Con/P</b>	-	C + Con	P	-	C + Con	P

MC – mistura completa; Con/PC – fornecimento de concentrado durante uma hora seguido do fornecimento da palma forrageira e da cana-de-açúcar combinadas; P+Con/C – fornecimento do concentrado combinado à palma forrageira, seguido do fornecimento da cana-de-açúcar; C+Con/P – fornecimento da cana-de-açúcar combinada ao concentrado, seguido do fornecimento da palma forrageira.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De modo geral, como é apresentado na Tabela 2, o tempo despendido com alimentação foi semelhante em todos os tratamentos. Por outro lado, o tempo de ruminação diferiu significativamente apresentando-se menor nos tratamentos onde se forneceu palma + concentrado / cana de açúcar e cana + concentrado / palma (405,0 e 412,5 min/dia, respectivamente;  $P > 0,05$ ), consequentemente nesses tratamentos o período de ócio foi maior (776,3 e 751,3 min/dia respectivamente).

A proporção de sobras em relação ao total de matéria seca fornecida foi de 9,01% para mistura completa, 10,60% para concentrado + palma com cana de açúcar, 11,24% para palma com concentrado + cana de açúcar, 8,83% para cana de açúcar com concentrado + palma, indicando que os animais não tiveram oportunidade de seleção, independentemente do tratamento.

Tabela 2. Frequência das atividades em minutos/dia desenvolvidas por animais submetidos a diferentes estratégias alimentares

Item	Tratamentos min/dia <sup>1</sup>				EPM	P-valor <sup>2</sup>
	MC	Con/PC	P+Con/C	C+Con/P		
<b>Ócio</b>	685,0b	678,8b	776,3a	751,3ab	29,90	0,0494
<b>Ruminação</b>	485,0a	480,0a	405,0b	412,5b	20,80	0,0119
<b>Alimentação</b>	270,0a	281,3a	258,8a	276,3a	20,10	0,8177

<sup>1</sup>MC – mistura completa; Con/PC – fornecimento de concentrado durante uma hora seguido do fornecimento da palma forrageira e da cana-de-açúcar combinadas; P+Con/C – fornecimento do concentrado combinado à palma forrageira, seguido do fornecimento da cana-de-açúcar; C+Con/P – fornecimento da cana-de-açúcar combinada ao concentrado, seguido do fornecimento da palma forrageira.

<sup>2</sup>Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

As diferenças verificadas no tempo de ruminação nos tratamentos em que a palma foi ofertada separadamente, pode ser explicado pelo fato de sua taxa de passagem pelo rúmen ser mais rápida que a da cana-de-açúcar. A mesma explicação é válida quando a palma foi associada ao concentrado visto que ambos ingredientes são ricos em carboidratos não fibrosos, o que é rapidamente aproveitado no rúmen pela microbiota.

O tipo de alimento, a estratégia alimentar e a taxa de passagem alteram tanto os produtos da fermentação como o ambiente ruminal. Para que os microrganismos se desenvolvam adequadamente o rúmen deve estar em condições adequadas de pH, o qual pode ser regulado através da saliva, sendo a produção desta estimulada pela ruminação. O desequilíbrio do ambiente ruminal pode causar a morte dos microrganismos, reduzindo a eficiência da fermentação, consequentemente levando ao menor aproveitamento dos alimentos fibrosos (OLIVEIRA et al., 2013).

De modo geral, como é apresentado na Tabela 2, o tempo despendido com alimentação foi semelhante em todos os tratamentos. Por outro lado, o tempo de ruminação diferiu significativamente apresentando-se menor nos tratamentos onde se forneceu palma + concentrado / cana de açúcar e cana + concentrado / palma (405,0 e 412,5 min/dia, respectivamente;  $P > 0,05$ ), consequentemente nesses tratamentos o período de ócio foi maior (776,3 e 751,3 min/dia respectivamente).

A proporção de sobras em relação ao total de matéria seca fornecida foi de 9,01% para mistura completa, 10,60% para concentrado + palma com cana de açúcar, 11,24% para palma com concentrado + cana de açúcar, 8,83% para cana de açúcar com concentrado + palma, indicando que os animais não tiveram oportunidade de seleção, independentemente do tratamento.

Tabela 2. Frequência das atividades em minutos/dia desenvolvidas por animais submetidos a diferentes estratégias alimentares

Item	Tratamentos min/dia <sup>1</sup>				EPM	P-valor <sup>2</sup>
	MC	Con/PC	P+Con/C	C+Con/P		
<b>Ócio</b>	685,0b	678,8b	776,3a	751,3ab	29,90	0,0494
<b>Ruminação</b>	485,0a	480,0a	405,0b	412,5b	20,80	0,0119
<b>Alimentação</b>	270,0a	281,3a	258,8a	276,3a	20,10	0,8177

<sup>1</sup>MC – mistura completa; Con/PC – fornecimento de concentrado durante uma hora seguido do fornecimento da palma forrageira e da cana-de-açúcar combinadas; P+Con/C – fornecimento do concentrado combinado à palma forrageira, seguido do fornecimento da cana-de-açúcar; C+Con/P – fornecimento da cana-de-açúcar combinada ao concentrado, seguido do fornecimento da palma forrageira.

<sup>2</sup>Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem pelo teste de Duncan a 5% de probabilidade.

As diferenças verificadas no tempo de ruminação nos tratamentos em que a palma foi ofertada separadamente, pode ser explicado pelo fato de sua taxa de passagem pelo rúmen ser mais rápida que a da cana-de-açúcar. A mesma explicação é válida quando a palma

foi associada ao concentrado visto que ambos ingredientes são ricos em carboidratos não fibrosos, o que é rapidamente aproveitado no rúmen pela microbiota.

O tipo de alimento, a estratégia alimentar e a taxa de passagem alteram tanto os produtos da fermentação como o ambiente ruminal. Para que os microrganismos se desenvolvam adequadamente o rúmen deve estar em condições adequadas de pH, o qual pode ser regulado através da saliva, sendo a produção desta estimulada pela ruminação. O desequilíbrio do ambiente ruminal pode causar a morte dos microrganismos, reduzindo a eficiência da fermentação, consequentemente levando ao menor aproveitamento dos alimentos fibrosos (OLIVEIRA et al., 2013).

## CONCLUSÃO

O fornecimento da palma forrageira e do concentrado separadamente à cana-de-açúcar diminui o tempo de ruminação e mastigação, em relação à mistura completa. A palma forrageira constitui uma alternativa alimentar para vacas leiteiras, sempre que a mesma não seja fornecida como única fonte de volumoso mas sim associada a outros ingredientes fibrosos, propiciando adequada relação de fibra na ração.

## REFERÊNCIAS

GALVÃO JÚNIOR, J, G, B; SILVA, J, B, A; MORAIS, J, H, G; LIMA, R, N. Palma forrageira na alimentação de ruminantes: cultivo e utilização. **Acta Veterinaria Brasilica**. Mossoró, Rio Grande do Norte, v. 8, n. 2, 2014.

OLIVEIRA, V. S; SANTANA NETO, J, A; VALENÇA, R, L. Características químicas e fisiológicas da fermentação ruminal de bovinos em pastejo. **Revista Científica Eletrônica de Medicina Veterinária**, Rio de Janeiro, ano 11, n. 20, 2013.

VAN SOEST, P, J. 1994. Nutritional ecology of the ruminant. 2. ed. Ithaca: **Cornell University Press**, 1994. p. 476.



## Ganho de peso de cordeiros machos e fêmeas suplementados com resíduo lipídico

Janicélia Alves da Silva<sup>1</sup>; Liara da Silva Assis<sup>1</sup>; Jackeline Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Mário Cristiano de Almeida Santos<sup>1</sup>; Hildete Magda Pighini Cunha Nogueira<sup>1</sup>; Laiane da Luz Carvalho<sup>1</sup>; Andressa Rosendo Tavares de Lira<sup>1</sup>; Fernanda Patrícia Gottardi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí-ufpi

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi verificar o ganho de peso de cordeiros machos e fêmeas suplementados com 5% de resíduo lipídico do desmame a idade de abate. Foram utilizados 28 cordeiros Santa Inês desmamados com 90 dias ( $\pm 10$ ) e 15 Kg ( $\pm 2$ Kg). Após a adaptação ao desmame e ao confinamento foram divididos em dois grupos: 7 machos e 7 fêmeas receberam individualmente suplementação concentrada padrão e 7 machos e 7 fêmeas receberam concentrado com 5% do resíduo lipídico da produção de biodiesel de óleo de fritura. A suplementação foi realizada durante 13 semanas. A média de ganho de peso quinzenal foi comparada entre os grupos pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). Não houve diferença do ganho de peso entre os cordeiros suplementados com e sem resíduo lipídico ( $p > 0,5$ ). No entanto a partir de sétima semana de suplementação os machos ganharam mais peso ( $p < 0,05$ ) do que as fêmeas e entre a nona e décima primeira semana de suplementação os animais perderam peso, de maneira independente do grupo. Conclui-se que a suplementação de cordeiros com resíduo lipídico é uma alternativa econômica viável para a produção, sendo a vantagem ainda maior na terminação de cordeiros machos quando comparado a fêmeas.

**Palavras-chave:** confinamento; Santa Inês; terminação de cordeiros

## Weight gain of male and female lambs supplemented with lipid residue

**Abstract:** The objective of the study was to verify the weight gain of male and female lambs supplemented with 5% of lipid residue from weaning at slaughter age. Twenty - eight Santa Inês lambs weaned at 90 days ( $\pm 10$ ) and 15 kg ( $\pm 2$  kg) were used. After adaptation to weaning and confinement were divided into two groups: 7 males and 7 females received individually concentrated standard supplementation and 7 males and 7 females received concentrate with 5% of lipid residue from the production of biodiesel frying oil. Supplementation was performed for 13 weeks. The mean of weight gain biweekly was compared between the groups by the Tukey test ( $p < 0.05$ ). There was no difference in weight gain between lambs supplemented with and without lipid residue ( $p > 0.5$ ). However, from the seventh week of supplementation, males gained more weight ( $p < 0.05$ ) than females and between the ninth and eleventh week of supplementation, the animals lost weight independently of the group. It is concluded that the supplementation of lambs with lipid residue is a viable economic alternative for the production, being the advantage still greater in the termination of male lambs when compared to females.

**Keywords:** confinement, ; Santa Inês; termination of lambs

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura brasileira vem crescendo nos últimos anos devido ao aumento no consumo da carne nos grandes centros urbanos, impulsionando a produção de cordeiros. Entretanto este consumo ainda é pouco expressivo o que pode estar associado a inconstância na oferta do produto e pouca qualidade da carne, geralmente de origem de produção extensiva de pequenas propriedades.

A terminação de cordeiros em regime de confinamento possibilita abater os animais precocemente e obter carcaças de qualidade, mas para o sucesso desse tipo de manejo é necessário fornecer uma dieta energética, garantindo que o animal expresse todo potencial genético e maximizando o ganho de peso. Uma alternativa para aumentar a densidade energética da ração é através da inclusão de gordura na dieta, entretanto, a inclusão de gordura na dieta além de comprometer a palatabilidade eleva bastante o custo do produto (LAGE et al., 2010). Devido esses fatores trabalhos vem sendo realizados utilizando resíduos lipídicos oriundo da produção de biodiesel a partir de óleo residual de fritura (MEALE et al, 2013), os quais são fonte de glicerol e pode ser uma alternativa barata e propicia para ser inserida na dieta de ruminantes. Sendo assim, esse trabalho teve como objetivo verificar o ganho de peso de cordeiros machos e fêmeas suplementados com concentrado contendo 5% de resíduo lipídico do desmame a idade de abate.

### OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi verificar o ganho de peso de cordeiros machos e fêmeas suplementados com 5% de resíduo lipídico do desmame a idade de abate.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 28 cordeiros Santa Inês, 14 machos e 14 fêmeas, que foram desmamados quando atingiram cerca de 90 dias ( $\pm 10$ ) e 15 Kg ( $\pm 2$ Kg). Os cordeiros permaneceram. Após o desmame os cordeiros foram confinados em baia coletiva onde recebiam volumoso triturado e água a vontade. Após a adaptação ao desmame e ao confinamento foram divididos em duas dietas isoproteicas e isoenergéticas formuladas para atenderem às exigências nutricionais propostas pelo NRC (2007), assim, 7 machos e 7 fêmeas receberam individualmente suplementação concentrada padrão (70% de farelo de milho e 25% de farelo de soja e 5% de suplemento mineral para ovinos) e 7 machos e 7 fêmeas receberam concentrado padrão ajustado para a inclusão de 5% do resíduo lipídico da produção de biodiesel de óleo de fritura. A suplementação foi realizada durante 13 semanas, do desmame até a idade de abate quando os animais atingiram cerca de 30 Kg. Todos os cordeiros foram pesados semanalmente em balança manual específica para a espécie.

Os dados de ganho de peso foram avaliados quinzenalmente e comparados pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ) a média de ganho de peso quinzenal entre os grupos de animais que receberam suplementação sem resíduo lipídico (controle) e com 5% de resíduo lipídico.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença do ganho de peso entre os cordeiros suplementados com e sem resíduo lipídico (Tabela 1,  $p > 0,5$ ). Trabalhos utilizando resíduos lipídicos semelhantes não verificaram diferenças de consumo e digestibilidade entre dietas com e sem a inclusão do resíduo lipídico quando utilizados em porcentagens semelhantes ao do presente estudo (LAGE et al., 2010; MEALE et al., 2013), o que explica a semelhança no ganho de peso dos cordeiros dos diferentes grupos. Sendo assim, o resíduo lipídico pode ser inserido na alimentação de ovinos em crescimento como uma alternativa econômica da dieta, já que não leva a efeitos prejudiciais no ganho de peso dos animais.

Tabela 1. Média e desvio padrão do ganho de peso quinzenal de cordeiros recebendo suplementação de concentrado sem resíduo lipídico (controle) e com resíduo lipídico (com 0,5% de resíduo lipídico)

Semanas de suplementação	Sexo	Controle	Resíduo Lipídico
1 <sup>a</sup> -3 <sup>a</sup>	Macho	2,1 ( $\pm 0,9$ )	1,8 ( $\pm 0,3$ )
	Fêmea	2,3 ( $\pm 0,4$ )	1,4 ( $\pm 0,2$ )
3 <sup>a</sup> -5 <sup>a</sup>	Macho	1,7 ( $\pm 0,6$ )	0,8 ( $\pm 0,3$ )
	Fêmea	0,6 ( $\pm 0,3$ )	1,3 ( $\pm 0,9$ )
5 <sup>a</sup> -7 <sup>a</sup>	Macho	1,1 ( $\pm 0,7$ )	1,6 ( $\pm 0,8$ )
	Fêmea	1,4 ( $\pm 0,9$ )	1,0 ( $\pm 0,9$ )
7 <sup>a</sup> -9 <sup>a</sup>	Macho	2,3 ( $\pm 0,2$ ) *	2,2 ( $\pm 0,5$ ) *
	Fêmea	1,6 ( $\pm 0,8$ )*	1,0 ( $\pm 0,6$ )*
9 <sup>a</sup> -11 <sup>a</sup>	Macho	1,5 ( $\pm 1,7$ )	0,9 ( $\pm 1,5$ )
	Fêmea	0,9 ( $\pm 1,0$ )	- 0,6 ( $\pm 1,6$ )
11 <sup>a</sup> -13 <sup>a</sup>	Macho	3,6 ( $\pm 0,5$ ) *	4,4 ( $\pm 0,4$ ) *
	Fêmea	2,6 ( $\pm 0,6$ )*	3,0 ( $\pm 0,6$ )*

\*diferença de ganho de peso entre macho e fêmea dentro do mesmo período ( $p < 0,05$ ).

No entanto a partir de sétima semana de suplementação os machos ganharam mais peso ( $p < 0,05$ ) do que as fêmeas, de maneira independente do tipo de suplementação (Tabela 1), o que pode ser explicado pelas diferenças nos cromossomos sexuais, provavelmente na posição dos genes relacionados ao crescimento, e devido a diferenças no sistema endócrino, especialmente nos hormônios sexuais (PACHECO; QUIRINO, 2008).

Verificou-se ainda que entre a nona e décima primeira semana de suplementação os animais perderam peso, de maneira independente do grupo ou sexo ( $P > 0,05$ ), este fato provavelmente está relacionado a fatores climáticos, que acarretam efeitos diferenciados tanto nos animais quanto na qualidade do alimento disponibilizado (ROCHA et al., 2009)

## CONCLUSÃO

A suplementação de cordeiros com concentrado contendo resíduo lipídico é uma alternativa econômica viável para a produção, sendo a vantagem ainda maior na terminação de cordeiros machos quando comparado a fêmeas.

## REFERÊNCIAS

LAGE, J.F.; PAULINO, P.V.R.; PEREIRA, L.G.R.; VALADARES FLHO, S.C.; OLIVEIRA, A.S.; DETMANN, E.; SOUZA, N.K.P.; LIMA, J.C.M. Glicerina bruta na dieta de cordeiros terminados em confinamento. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.45, p.1012-1020, 2010.

MEALE, S.J.; CHAVES, A.V.; DING, S.; BUSH, R.D. Effects of crude glycerin supplementation on wool production, feeding behavior, and body condition of Merino ewes. **Journal of Animal Science**, p.878–885, 2013.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL. **Nutrient requirements of small ruminants**. Washington: National Academy. 2007. 362p.

PACHECO, A.; QUIRINO, C. R. Estudo das características de crescimento em ovinos. **Pubvet**, v. 2, p. 1982-1263, 2008.

ROCHA, L.P.; FRAGA, A.B.; ARAÚJO FILHO, J.T. et al. Desempenho de cordeiros cruzados em Alagoas, Brasil. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.145-148, 2009.



## Correlação entre características de carcaça e o tipo de gordura da perna de cordeiros

Rodrigo Barbosa de Andrade<sup>1</sup>; Guilherme Heliodoro Pedroso Vieira<sup>1</sup>; Daniel Barros Cardoso<sup>1</sup>; Thalita Polyana Monteiro Araújo<sup>1</sup>; Maria Gabriela da Conceição<sup>1</sup>; Michel do Vale Maciel<sup>1</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>1</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** A alternativa para produção de carne ovina em confinamento está na utilização de silagens de forrageiras existentes na região, bem como a utilização de resíduos de beneficiamento de produtos agrícolas. Algumas variáveis apresentam interrelação, dentre eles os fatores que mais influenciam a qualidade da carcaça e da carne de ovinos é a alimentação. Objetivou-se estimar a correlação entre características de carcaça e o tipo de gordura da perna de cordeiros alimentados com rações baseadas em silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) enriquecida com resíduo proveniente do beneficiamento de feijão (*Phaseolus vulgaris*). Foram utilizados 32 borregos sem padrão racial definido, machos inteiros, com peso corporal inicial de  $21 \pm 1,38$  kg, confinados em baias individuais. Os animais receberam dietas contendo os níveis de inclusão do resíduo de feijão na silagem de cana-de-açúcar de (0, 5, 10 e 15%, na matéria natural). Os animais foram abatidos após o período de 57 dias de confinamento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, sendo quatro blocos, quatro tratamentos e oito repetições. Houve uma correlação positiva entre o peso da perna, peso da carcaça quente e o peso da carcaça fria.

**Palavras-chave:** ovinos; pernil; rendimento dos cortes

## Correlation between carcass traits and leg fat type of lambs

**Abstract:** The alternatives for the production of sheep meat in confinement are the use of forage silage in the region, as well as the use of residues of processing of agricultural products. Some variables are interrelated, among them the factors that most influence the quality of carcass and sheep meat is the feeding. The objective of this study was to estimate the correlation between carcass traits and the leg fat type of lambs fed diets based on sugarcane silage (*Saccharum* spp.) Enriched with beans obtained from bean (*Phaseolus vulgaris*) processing. We used 32 lambs with no defined racial pattern, whole males, with initial body weight of  $21 \pm 1.38$  kg, confined in individual stalls. The animals received diets containing the inclusion levels of the bean residue in sugarcane silage (0, 5, 10 and 15% in natural matter). The animals were slaughtered after the 57-day confinement period. The experimental design was in randomized blocks, with four blocks, four treatments and eight replications. There was a positive correlation between leg weight, warm carcass weight and cold carcass weight.

**Keywords:** sheep; shank; cut yield

### INTRODUÇÃO

Entre as alternativas para produção de carne ovina em confinamento está na utilização de silagens de forrageiras existentes na região, bem como a utilização de resíduos de beneficiamento de produtos agrícolas. A cana-de-açúcar tem sido bastante utilizada na alimentação de ruminantes e pode ser utilizada como silagem, inclusive enriquecida com produtos que venham melhorar seu valor nutricional. Um desses produtos que podem enriquecer é o resíduo do feijão, que além de aumentar o teor de matéria seca da silagem, também aumentará o teor de proteína.

Assim, sabendo-se que determinadas variáveis apresentam interrelação, e que dentre os fatores que mais influenciam a qualidade da carcaça e da carne de ovinos é a alimentação.

### OBJETIVOS

O objetivo desse estudo foi estimar a Correlação entre características de carcaça e o tipo de gordura da perna de cordeiros alimentados com rações baseadas em silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) enriquecida com resíduo proveniente do beneficiamento de feijão (*Phaseolus vulgaris*).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no galpão de confinamento de ovinos do Departamento de Zootecnia, da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram sendo utilizados 32 cordeiros machos, não-castrados, sem padrão racial definido (SPRD), após o desmame, com idade média de seis meses, e peso médio inicial de  $21 \pm 1,38$  kg.

O ganho de peso dos animais foi acompanhado através de pesagem que a cada 15 dias, em balança com precisão de 50g até o final do período experimental (57 dias), quando foram pesados para se obter o peso final. O ganho médio diário (GMD) foi obtido pela equação:  $GMD (kg) = (PCI-PCA)/57$ , onde PCI e PCA correspondem ao peso corporal inicial e peso corporal ao abate, respectivamente.

Os animais foram abatidos após o período de 57 dias de confinamento e submetidos ao jejum de sólidos por 16 horas. Decorrido esse tempo, os animais foram pesados para obtenção do peso corporal ao abate (PCA). Após a esfolagem e evisceração, foram retiradas a cabeça (secção na articulação atla-occipital) e patas (secção nas articulações carpo e tarso-metatarsianas). Registrou-se a seguir os pesos de carcaça quente (PCQ), incluídos os rins e gordura pélvica-renal.

As carcaças foram resfriadas por 24 horas a 4 °C em câmara frigorífica com as articulações tarso-metatarsianas distanciadas em 16 cm por meio de ganchos. Decorrido esse período, foram pesadas para obtenção do peso da carcaça fria. Em seguida, foram retirados os rins, gordura pélvica e renal, cujos pesos foram registrados e subtraídos dos pesos da carcaça quente e fria. Os rendimentos de carcaça quente (RCQ, % =  $PCQ/PCA \times 100$ ) e fria (RCF, % =  $PCF/PCA \times 100$ ) também foram calculados. O índice de compacidade da carcaça foi calculado conforme Reis et al (2001), sendo  $(ICC, kg/cm = PCF/comprimento\ interno\ da\ carcaça\ fria)$ .

A dissecação das pernas em músculos, ossos, gorduras e outros tecidos da carcaça, foram realizados de acordo com a metodologia descrita por Brown & Williams (1979). Os dados foram submetidos à análise de correlação usando o procedimento CORR com o auxílio do programa Statistical Analysis System (SAS, 2002). Os coeficientes de correlação foram classificados como baixa de  $r = 0,00$  a  $0,50$ ; moderada, quando  $(r)$  foi de  $0,51$  a  $0,69$  e alta, quando  $r \geq 0,70$ , ao nível de significância de  $0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A gordura intermuscular apresentou correlações positivas com o peso da perna, PCQ, PCF ( $r = 0,40, 0,39, 0,41, P < 0,05$ ), respectivamente (Tabela 1). Desta forma, a gordura intermuscular ou gordura de marmoreio é influenciada pelo aumento no peso da carcaça, sendo a correlação considerada moderada devido a baixa deposição deste tipo de gordura encontrada em animais sem padrão racial definido.

**Tabela 1.** Correlação entre características de carcaça e o tipo de gordura da perna de cordeiros alimentados com rações baseadas em silagem de cana-de-açúcar (*Saccharum* spp.) enriquecida com resíduo proveniente do beneficiamento de feijão (*Phaseolus vulgaris* L.)

Item	Perna	PCA	PCQ	PCF	GMD	IMP
G. pélvica	0,163 (0,372)	0,154(0,397)	0,228(0,208)	0,202(0,266)	0,157(0,390)	-0,07(0,68)
G. intermuscular	0,407 (0,020)	0,293(0,103)	0,394(0,025)	0,411(0,019)	0,190(0,296)	0,050(0,785)
G. subcutânea	0,093 (0,611)	0,003(0,982)	0,071(0,695)	0,113(0,536)	0,084(0,645)	0,262 (0,146)
Outros tecidos	-0,032(0,86)	0,129(0,479)	-0,015(0,93)	0,001(0,996)	0,151(0,405)	-0,332(0,06)

PCA = peso corporal ao abate; PCQ = peso de carcaça quente; PCF = peso de carcaça fria; GMD = ganho médio diário; IMP = índice de musculabilidade da perna.

Por sua vez, a gordura pélvica, subcutânea e os outros tecidos não apresentaram correlações significativas ( $P > 0,05$ ) com o peso da perna, PCA, PCQ, PCF, GMD e o IMP. Isto indica que ovinos sem padrão racial definido priorizam a deposição deste tipo de gordura, sendo esta depositada independente de seu peso corporal.

## CONCLUSÃO

Neste trabalho, apenas a gordura intermuscular apresentou correlações com o peso da perna, peso da carcaça quente e o peso da carcaça fria. Sendo as demais depositadas independentes de peso corporal.

## REFERÊNCIAS

BROWN, A.J.; WILLIAMS, D.R. Sheep carcass evaluation: measurement of composition using a standardized butchery method. **Langford: Agricultural Research Council; Meat Research Council, 1979.** 16p. (Memorandum, 38).

LUZ, J. B.; ALVES, K. S.; MEZZOMO, R.; SANTOS NETA, E. R.; GOMES, D. I.; OLIVEIRA, L. R. S.; SILVA, J. C.; CARVALHO, F. F. R. Carcass characteristics and meat quality of lambs fed babassu cake (*Orbignya speciosa*) as a replacement for elephant grass silage. *Tropical Animal Health Production* , v.49, p.113 – 119, 2017.

REIS, W; JOBIM, C.C; MACEDO, F.A. F; et al. Características da Carcaça de Cordeiros Alimentados com Dietas Contendo Grãos de Milho Conservados em Diferentes Formas. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.30, n.4, 2001.

SAS (Statistical Analysis Systems Institute Inc.). (2002). User's Guide, Version 9.0. SAS Institute Inc., Cary, NC, USA.



## Componentes do trato gastrointestinal de ovinos alimentados com feno de mandioca e palma forrageira em substituição ao feno de gramínea

Darlan Silva dos Santos<sup>1</sup>; Gislaine Alexandrino da Silva<sup>1</sup>; Jordânia Kely Barbosa da Silva<sup>2</sup>; Leandro Santos e Silva<sup>2</sup>; Marianna Suellen Bispo Vieira<sup>1</sup>; Greicy Mitzi Bezerra Moreno<sup>1</sup>; Dorgival Morais de Lima Júnior<sup>1</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas/Arapiraca, AL.; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Garanhuns, PE.

**Resumo:** Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar os componentes não carcaça de ovinos alimentados com o feno da parte aérea da mandioca e palma forrageira para verificar a substituição parcial ou total do feno de tifton 85. Foram utilizados 35 ovinos machos, não castrados, após os 90 dias de confinamento os animais foram abatidos. Após a sangria e esfolagem, procedeu-se a evisceração, sendo pesados todos os constituintes não carcaça: Cada constituinte do trato gástrico intestinal (rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso), no qual foi pesado cheio, logo após esvaziado, lavado e pesado novamente, obtendo-se, por diferença de peso, o conteúdo do trato gastrointestinal. Os resultados deste trabalho não apresentaram diferença ( $p > 0,05$ ) para os percentuais de: retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso. Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) apenas para a variável rúmen, onde foram observados maiores resultados para as dietas contendo parte aérea da mandioca sozinho ou associado à palma forrageira. O feno da parte aérea da mandioca pode substituir o feno de tifton 85 de forma total ou parcialmente na dieta de ovinos em confinamento, permitindo o desenvolvimento normal dos componentes do trato gastrointestinal.

**Palavras-chave:** alimentação alternativa; confinamento; vísceras

## Components of the gastrointestinal tract of sheep fed cassava hay and forage palm replacing grass hay

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the non-carcass components of sheep fed on cassava and forage palm hay to verify partial or total replacement of tifton 85 hay. 90 days of confinement the animals were slaughtered. After bleeding and skinning, evisceration was performed, and all non-carcass constituents were weighed: Each constituent of the intestinal tract (rumen, reticulum, omasum, abomasum, small and large intestines) was weighed, then emptied, washed and weighed again, the contents of the gastrointestinal tract being obtained by weight difference. The results of this study showed no difference ( $p > 0.05$ ) for the percentages of: reticulum, omasum, abomasum, small intestine and large intestine. There was a significant difference ( $p < 0.05$ ) only for the rumen variable, where higher results were observed for diets containing aerial part of cassava alone or associated with forage palm. Cassava shoot hay may replace hay or tifton 85 completely or partially in the confined sheep diet, allowing the normal development of components of the gastrointestinal tract.

**Keywords:** alternative feeding; confinement; viscera

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura vem demonstrando um crescente aumento nos últimos anos. No Brasil, o efetivo ovino está estimado em 17,6 milhões de cabeças, sendo que 57,5% está localizado na região Nordeste (IBGE, 2014), tornando a criação uma atividade geradora de emprego e renda no campo.

A Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz.), possui o sistema radicular bastante desenvolvido, formado por raízes tuberosas (onde acumulam suas reservas) e proporciona a planta grande capacidade de resistência à seca, constituindo-se como uma das primeiras espécies da Caatinga a desenvolver sua folhagem (parte aérea), após o início do período chuvoso esta planta apresenta um ótimo potencial forrageiro e bom valor nutritivo, sendo uma alternativa alimentar nas dietas para ovinos em confinamento.

No entanto, o confinamento de ovinos visa uma maior valorização nos ganhos voltados ao rendimento de carcaça que compensem economicamente esse mercado, em detrimento da valorização dos componentes não carcaças, proporcionando perdas econômicas para os produtores. Entretanto, de acordo com Silva Sobrinho et al. (2003), esse quadro pode ser modificado, pois, na região nordeste, é comum a utilização das vísceras (rúmen, retículo, omaso, abomaso e intestino delgado) para a preparação de pratos regionais como o sarapatel e a "buchada". Assim, a comercialização em conjunto desses componentes apresenta fonte de renda a mais para o produtor.

## OBJETIVOS

Desse modo, objetivou-se com esta pesquisa, avaliar os componentes não carcaça de ovinos alimentados com o feno da parte aérea da mandioca e palma forrageira para verificar a substituição parcial ou total do feno de tifton

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no município situado geograficamente a 09° 45' 09 de latitude (S) e 36° 39' 40" de longitude, a uma altitude de 264m em relação ao nível do mar. A classificação climática de acordo com Köppen e Geiger é Aw', em que descreve o clima como tropical com estação seca, sendo o município caracterizado por apresentar clima tropical chuvoso com verão seco e estação chuvosa no inverno.

Foram utilizados 35 ovinos machos, não castrados, ½ Dorper e ½ Santa Inês, com peso inicial médio de 16,06 kg ± 1,64kg e cerca de 120 meses de idade. Os animais foram alojados em um aprisco com baias, individuais, medindo 1,15m<sup>2</sup>, todas em alvenaria com piso cimentado e ripas de madeira para contenção. As baias eram submetidas a limpezas diárias e equipadas com comedouros e bebedouros.

No início do experimento, os animais foram identificados com brincos numerados, tratados contra ecto e endoparasitas e distribuídos em delineamento inteiramente ao acaso, com 05 tratamentos e 07 repetições, totalizando assim 35 unidades experimentais. As dietas foram distribuídas conforme o quadro abaixo:

Tabela 1. Descrição das dietas experimentais

Dieta	Ingredientes
FT85	70% de Feno de Tifton 85 + 30% de concentrado;
FPAM	70% de Feno da parte aérea da mandioca + 30% de concentrado;
FT85+FPAM	35% de Feno de Tifton 85 + 35% de Feno da parte aérea da mandioca + 30% de concentrado;
FT85+P	35% de Feno de Tifton 85 + 35% de Palma forrageira + 30% de concentrado;
FPAM+P	35% de Feno da parte aérea da mandioca + 35% de Palma forrageira + 30% de concentrado

Legenda: FT85 = feno de tifton 85; FPAM = feno da parte aérea da mandioca; F85+FPAM = feno de tifton 85 + feno da parte aérea da mandioca; FT85+P = feno de tifton 85 + palma forrageira; FPAM+P = feno da parte aérea da mandioca + palma forrageira.

As dietas foram calculadas para atender as exigências nutricionais de acordo com o NRC (2007), para cordeiros em terminação, estimando ganhos médios de 200 g/dia, com consumo de MS de 4,3% do peso vivo. Os alimentos foram fornecidos duas vezes ao dia às 8h00min e às 16h00min, sendo pesadas diariamente as quantidades fornecida e as sobras, permitindo 10% de sobras. O experimento teve duração de 90 dias corridos, sendo os primeiros 15 dias para adaptação dos animais às instalações e à dieta, totalizando 75 dias de período experimental.

Após a sangria e esfola, procedeu-se a evisceração, sendo pesados todos os constituintes não carcaça: Cada constituinte do trato gástrico (rúmen, retículo, omaso, abomaso, intestinos delgado e grosso), no qual foi pesado cheio, logo após esvaziado, lavado e pesado, obtendo-se, por diferença, o conteúdo do TGI.

Os dados foram tabelados e os resultados foram avaliados através de análises de variância para a comparação de médias através do teste de Tukey a 5% de probabilidade, com o sistema operacional da UFV, SAEG (1998).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada diferença para médias de conteúdo do trato gastrointestinal ( $p \geq 0,05$ ). No entanto, foi possível observar maiores valores para esta variável. Tal fato pode ser explicado, uma vez que o feno de tifton 85 e da parte aérea da mandioca apresentam maior teor de fibras em relação às dietas que contém alta degradabilidade ruminal e alto teor de carboidratos não fibrosos (ALMEIDA, 2012; MACIEL, 2012), dessa forma os dados apresentam grande variação de conteúdo do trato gastrointestinal de pequenos ruminantes.

Os resultados deste trabalho não apresentaram diferença para os percentuais de: retículo, omaso, abomaso, intestino delgado e intestino grosso, podendo ser usada a parte aérea da mandioca como substituto do feno de tifton 85, sem haver alterações nas porcentagens dos componentes do trato gastrointestinal. Tais resultados são comparados aos de Lima Júnior et al. (2015), que não encontrou nenhuma alteração nos componentes viscerais em seu trabalho de substituição do feno de Tifton 85 pelo feno de Maniçoba, na dieta de caprinos Moxotó.

Foi possível observar diferença significativa ( $p < 0,01$ ) para as variáveis de rúmen (tabela2), onde foram observados maiores resultados para as dietas contendo parte aérea da mandioca sozinho ou associado à palma forrageira. Tais resultados podem ter sido obtidos pelo elevado teor de fibra na parte aérea da mandioca.

Tabela 2. Percentual das vísceras em relação ao peso de corpo vazio de ovinos alimentados com parte aérea de mandioca e palma forrageira em substituição total ou parcial ao feno de tifton 85

	DIETAS					<i>p-value</i>	EP
	FT85	FPAM	FT85+PAM	FT85+PAL	FPAM+PAL		
CTGI (kg)	5,142±1,101	6,062±0,653	5,577±1,891	4,356±0,582	4,774±0,977	0,07286	0,208
Rúmen (%)	2,59±0,45 <sup>ab</sup>	2,50±0,15 <sup>ab</sup>	2,72±0,33 <sup>a</sup>	2,21±0,34 <sup>b</sup>	2,44±0,16 <sup>ab</sup>	0,05617	0,057
Retículo (%)	0,51±0,04	0,46±0,08	0,44±0,09	0,56±0,08	0,50±0,08	0,09350	0,014
Omaso (%)	0,37±0,10	0,52±0,16	0,38±0,07	0,35±0,05	0,43±0,10	0,04910	0,020
Abomaso (%)	0,52±0,09	0,42±0,11	0,52±0,06	0,46±0,11	0,45±0,10	0,23240	0,017
ID (%)	2,86±0,29	2,58±0,38	2,86±1,13	2,44±0,28	2,33±0,59	0,39777	0,106
IG (%)	1,21±0,07	1,45±0,64	1,44±0,63	1,20±0,20	1,55±0,60	-	0,082

Médias seguidas de letras na mesma linha diferem entre si pelo Teste de Tukey a 5% de probabilidade. Legenda: CTGI= conteúdo trato gastrointestinal; ID = intestino delgado; IG =intestino grosso.

## CONCLUSÃO

O feno da parte aérea da mandioca pode substituir o feno de tifton 85 de forma total ou parcialmente na dieta de ovinos em confinamento, permitindo o desenvolvimento normal dos componentes do trato gastrointestinal.

## REFERÊNCIAS

IBGE. Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística. Produção da pecuária municipal. Rio de Janeiro. IBGE, v.42, p.1-39, 2014.

MACIEL, M. V. **Utilização de feno ou silagem de maniçoba em substituição ao feno de Tifton 85 na alimentação de ovinos.** 2012. 67f . Dissertação (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal Rural de Pernambuco, 2012.

SILVA SOBRINHO, A.G.; GASTALDI, K.A.; GARCIA, C.A. et al. Diferentes dietas e pesos ao abate na produção de órgãos de cordeiros. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.32, n.6, p.1792-1799, 2003 (supl. 1).

LIMA JÚNIOR, D.M.; CARVALHO, F.F.R.; FERREIRA, B.F. et al. Feno de Maniçoba na alimentação de caprinos Moxotó. **Semina: Ciências Agrárias**, v.36, n.3, p. 2211-2222, 2015 (supl. 1).



## Características quantitativas das carcaças de ovinos criados em Caatinga no município de Tauá, Ceará

Renata Teixeira ALencar<sup>1</sup>; Emanoella Karol Saraiva Otaviano<sup>2</sup>; Joaquim Batista de Oliveira Neto<sup>3</sup>; Lisiane Dorneles de Lima<sup>4</sup>; Ana Clara Rodrigues Cavalcante<sup>4,5</sup>

<sup>1</sup>Aluna de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Sobral, Ceará; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC, Instituto Federal do Ceará, Crateús, Ceará; <sup>3</sup>Professor Adjunto, Instituto Federal do Ceará, Crateús, Ceará; <sup>4</sup>Pesquisadora Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, Ceará; <sup>5</sup>Orientadora

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características quantitativas das carcaças de ovinos em pastejo na Caatinga em áreas que contem a faveleira (*Cnidoscopus phyeacanthus*, Martius) durante as diferentes estações do ano. Foram utilizados dois grupos de animais sem padrão racial definido (SRD), com seis repetições cada e lotes homogêneos. Ocorreram dois abates, um no período de escassez de água e outro no período de chuvas, recebendo água e suplementação mineral à vontade. Após o abate foram registrados os pesos e rendimentos da carcaça. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, com significância de 5%. Os animais que pastejaram no período das águas obtiveram o maior PCJ, 41,00 kg, comprados aos animais do período seco, 36,33 kg, ( $P < 0,05$ ). A estação seca ou chuvosa não alterou o PCQ e o PCF o que, por sua vez, também não alterou ( $P > 0,05$ ). Nas características das carcaças, houve diferença na perda por resfriamento ( $P < 0,05$ ), obtendo-se maior perda no lote dos animais no período das águas, com redução média de 3,19 kg. Para a característica da área de olho de lombo observou-se superioridade ( $P < 0,05$ ) para os animais criados no período das águas. A estação do ano não interferiu as características quantitativas das carcaças de ovinos em pastejo na caatinga com participação da planta faveleira, no entanto, os animais que pastejaram no período das águas tiveram maior área de olho de lombo.

**Palavras-chave:** carne; comercialização; semiárido

## Quantitative characteristics of carcasses of sheep raised in Caatinga in the municipality of Tauá, Ceará

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the quantitative characteristics of the carcasses of grazing sheep in the Caatinga in areas that contain the faveleira (*Cnidoscopus phyeacanthus*, Martius) during the different seasons of the year. Two groups of animals with no defined racial pattern (SRD) were used, with six replicates each and homogeneous lots. There were two catches, one in the period of water scarcity and another in the rainy season, receiving water and mineral supplementation at will. After slaughter, the weights and yields of the carcass were recorded. The design was completely randomized and the means were compared by the Scott-Knott test, with a significance of 5%. The animals that grazed during the water period had the highest PCJ, 41.00 kg, and 36.33 kg, ( $P < 0.05$ ). The dry or rainy season did not change the PCQ and PCF, which in turn did not change either ( $P > 0.05$ ). In the carcass characteristics, there was a difference in the loss due to cooling ( $P < 0.05$ ), resulting in a greater loss in the batch of animals during the water period, with a mean reduction of 3.19 kg. For the characteristic of the loin eye area, superiority ( $P < 0.05$ ) was observed for the animals reared in the water period. The season of the year did not interfere with the quantitative characteristics of grazing sheep carcasses in the caatinga with participation of the faveleira plant, however, the animals that grazed during the water period had a larger loin eye area.

**Keywords:** marketing; meat; semiarid

### INTRODUÇÃO

A demanda de carne ovina tem crescido significativamente nos últimos anos, principalmente nos grandes centros urbanos, requerendo do produtor uma constante produção de animais para o abate, tendo como consequência a expansão da cadeia. A vegetação do semiárido brasileiro é a caatinga, que tem a Microrregião do Sertão dos Inhamuns, localizada no estado do Ceará, caracterizada como uma região semiárida, pertencente à unidade de paisagem Caatinga rasa, onde se destaca a pecuária como principal atividade econômica, concentrando um dos maiores rebanho de ovinos do estado do Ceará. A Microrregião é composta pelo distrito Carrapateiras no município de Tauá, os animais são criados em pasto nativo com presença de faveleiras (*Cnidoscopus phyeacanthus*, Martius), da qual as folhas e as sementes compõem a dieta dos animais. Estudos indicam que a composição bromatológica das folhas é composta de 17,32% de proteína bruta, 2,54% de extrato etéreo e o óleo extraído da semente com 31,73% de ácido graxos saturados, além de estabelecer a sustentabilidade, principalmente, nos períodos de estiagem para caprinos e ovinos, já

que apresenta alto valor nutricional, aceitabilidade e digestibilidade (De Sousa; Batista e De Oliveira, 2012). Dentro de um sistema de produção de carne conhecer o potencial do animal em produzir carne é necessário e a avaliação pode ser feita através do rendimento de carcaça. No estudo de carcaças ovinas, o rendimento é, geralmente, o primeiro índice a ser considerado, expressando a relação percentual entre os pesos da carcaça e do animal.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliação características quantitativas das carcaças de ovinos pastejando em áreas de caatinga com a presença da faveleira durante as diferentes estações do ano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no período de doze meses, de junho de 2015 a junho de 2016, em uma área de 30 ha na Fazenda Cachoeirinha do Pai Senhor, no município de Tauá – Ceará. Foram utilizados dois grupos de animais para abate. O primeiro lote pastejando na área de julho/2015 a março/2016 (período seco), com seis ovinos Sem Padrão Racial Definido (SPRD), oriundos da região, com  $32 \pm 3,28$  kg peso inicial. E o segundo lote de março/2016 a agosto/2017 (período das águas) com o mesmo número de animais, de mesma procedência e raça que apresentaram  $27 \pm 3,02$ kg. Os animais receberam água e mistura mineral “ad libitum”. Antes do abate, os animais foram submetidos a jejum de 16 horas de dieta sólida e líquida. Após o abate, após a remoção do trato gastrointestinal, foi obtido o peso de carcaça quente (PCQ), Temperatura da carcaça quente (°C) e pH da carcaça quente. As carcaças foram lavadas, acondicionadas em sacos plásticos, transportadas e resfriadas à 2°C durante, aproximadamente, 24 horas. Após o resfriamento, foram realizadas as seguintes mensurações: peso da carcaça fria (PCF), temperatura da carcaça fria (°C) e pH da carcaça fria. Em seguida, foi determinado o rendimento da Carcaça Quente (RCQ)=(PCQ/PA x 100, %), o rendimento de carcaça fria (RCF)=(PCF/PA \* 100, %) e o Rendimento Verdadeiro (RV)=(PCF/PCV \* 100, %). O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Scott-Knott, com nível de significância de 5%, utilizando programa estatístico SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os animais que pastejaram na área no período das águas obtiveram o maior peso corporal ao jejum, 41,00 kg, comprados aos animais do período seco, 36,33 kg, ( $P < 0,05$ ). Este resultado reflete a maior qualidade da pastagem natural em área de caatinga no período das águas em consequência da resiliência das espécies vegetais herbáceas e arbóreas – arbustivas, as quais regeneram seus tecidos logo após a ocorrência das primeiras chuvas, elevando assim a disponibilidade de nutrientes no pasto. No entanto, o período da estação do ano, seca ou chuvosa não alterou o PCQ e o PCF o que, por sua vez, também não alterou significativamente ( $P > 0,05$ ) os rendimentos de carcaça quente, fria e verdadeiro, provavelmente devido aos componentes não integrantes da carcaça apresentar valores superiores nos animais do período das águas em relação aos do período seco. Assim como, no período seco foi observado que os animais tiveram maior consumo da faveleira, planta que é rica nutricionalmente, possuindo em suas folhas e sementes elevados teores de proteína bruta e alta digestibilidade, além de possuir boa aceitabilidade pelos animais, constituindo-se em uma alternativa alimentar viável para ovinos no período da seca. Em relação aos valores de rendimentos está de acordo com SAÑUDO & SIERRA (1986) afirmaram que o rendimento de carcaça fria varia entre 40 e 60% e que essa variação ocorre de acordo com a raça, os cruzamentos e com o sistema de produção.

Com relação às características das carcaças, houve diferença na perda por resfriamento ( $P < 0,05$ ), obtendo-se maior perda no lote dos animais no período das águas, com redução média de 3,19 kg. A perda por resfriamento expressa à diferença de peso após o resfriamento da carcaça, estando em função, principalmente, da quantidade de gordura de cobertura e da perda de umidade. Segundo Martins et al. (2000), a perda por resfriamento em geral pode variar entre 1 e 7%, de acordo com a uniformidade da cobertura de gordura, o sexo, peso, temperatura e umidade relativa da câmara fria. Por tanto, mesmo apresentando uma maior perda por resfriamento, o lote abatido no período das águas teve uma perda dentro da margem aceitável para esta variável.

Para a característica da área de olho de lombo observou-se superioridade ( $P < 0,05$ ) para os animais criados no período das águas, o que caracteriza um melhor acabamento de carcaça devido ao maior desenvolvimento do tecido muscular, resposta de um maior aporte da qualidade da dieta neste período em virtude da disponibilidade de tecido vegetal jovem. Segundo Cunha et al. (2008), a área do olho do lombo (AOL) realizada no músculo *Longissimus dorsi* está correlacionado diretamente ao total de músculos na carcaça, enquanto a espessura de gordura subcutânea, está diretamente correlacionada gordura na carcaça e inversamente relacionada à quantidade de músculos.

Em relação aos valores pH no músculo *Longissimus dorsi* não houve efeito entre as estações chuvosa e seca ( $P > 0,05$ ). Segundo Zeola et al. (2007) modificações no post mortem alteram valores do pH, que em animais vivos variam 7,3 a 7,5, porém após o abate são encontrados valores de 5,4 após duas a oito horas da sangria e em especial na carne ovina, o pH final atinge valores 5,5 a 5,8 de 12 a 24 horas após o abate.

Tabela – 1. Médias do peso corporal ao jejum (PCJ), pH da carcaça quente e fria, peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, perda por resfriamento, rendimentos da carcaça quente (RCQ), fria (RCF) e verdadeiro (RV), compacidade corporal do animal (PCJ/CCA), compacidade da carcaça (PCF/CIC) e área de olho do lombo de ovinos criados em pastagem natural no município Tauá-CE.

Variável	Animais a pasto no período	Prob.	CV
----------	----------------------------	-------	----

	Seca	Água		
PCJ (kg)	36,33 <sup>b</sup>	41,16 <sup>a</sup>	0,036	11,08
pH da carcaça quente	6,47 <sup>a</sup>	6,39 <sup>a</sup>	0,596	0,059
pH da carcaça fria	5,58 <sup>a</sup>	5,64 <sup>a</sup>	0,246	0,009
Peso da carcaça quente (kg)	20,26 <sup>a</sup>	22,06 <sup>a</sup>	0,129	5,054
Peso da carcaça fria (kg)	19,70 <sup>a</sup>	21,30 <sup>a</sup>	0,218	4,420
Perda por resfriamento (kg)	2,78 <sup>a</sup>	3,19 <sup>b</sup>	0,004	0,068
RCQ (%)	54,97 <sup>a</sup>	54,71 <sup>a</sup>	0,769	23,91
RCF (%)	53,46 <sup>a</sup>	52,99 <sup>a</sup>	0,403	16,86
RV (%)	60,73 <sup>a</sup>	60,37 <sup>a</sup>	0,590	38,16
Área do Olho do Lombo (cm <sup>2</sup> )	10,59 <sup>b</sup>	13,73 <sup>a</sup>	0,026	29,08

PCJ: peso do corpo em jejum; RCQ: rendimento da carcaça quente; RCF: rendimento da carcaça fria; RV: rendimento verdadeiro; Prob.: Probabilidade; CV: coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

A estação do ano não interferiu nos pesos e rendimentos das carcaças de ovinos em pastejo na caatinga com participação da planta faveleira, no entanto, os animais que pastejaram no período das águas tiveram maior área de olho de lombo.

## APOIO

Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral - Ceará

## REFERÊNCIAS

CUNHA, M.G.G.; CARVALHO, F.F.R.; GONZAGA NETO, S. et al. Características quantitativas de carcaça de ovinos Santa Inês confinados alimentados com rações contendo diferentes níveis de caroço de algodão Integral. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.1112-1120, 2008

MARTINS, R.C.; OLIVEIRA, N.; OSORIO, J.C.S. et al. **Peso vivo ao abate como indicador do peso e das características quantitativas e qualitativas das carcaças em ovinos jovens da raça Ideal**. Bagé: Embrapa Pecuária Sul, 2000. 29p. (Boletim de Pesquisa, 21).

SAÑUDO, C.; SIERRA, I. Calidad de la canal en la especie ovina. **Revista Ovis**, v.1, p.127-153, 1986.

SOUZA, B. B.; BATISTA, N. L.; OLIVEIRA, G. J. C. Utilização da faveleira (*cnidoscolus phyllacanthus*) como fonte de suplementação alimentar para caprinos e ovinos no semiárido brasileiro. **Agropecuária científica no semiárido**. Vol. 8, n. 3, 2012.

ZEOLA, N.M.B.L.; SOUZA, P.A de.; SOUZA, H.B.A de. et al. Parâmetros qualitativos da carne ovina: um enfoque à maturação e marinação (revisão). **Revista Portuguesa Ciência Veterinária**, v. 102, p.215-224, 2007.



## **Efeito do Foragge® 52,5% sobre o consumo e parâmetros digestivos em ovinos**

Thauane Ariel Valadares de Jesus<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Junior<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Carolina Moreira de Araújo<sup>1</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>1</sup>; Rosemar Alves de Carvalho Junior<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Marina de Oliveira Cerqueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** O processamento dos alimentos visa melhorar as características nutricionais dos mesmos. A extrusão, por exemplo, pode melhorar a digestibilidade da fibra, tornando-a mais solúvel. Objetivou-se comparar o consumo de matéria seca (CMS), e parâmetros digestivos de ovinos alimentados com diferentes proporções de silagem de milho e Foragge® 52,5%. Para isso, utilizou-se vinte ovelhas com mais de três anos, alocadas em gaiolas metabólicas, distribuídas em delineamento ao acaso em quatro tratamentos utilizando silagem de milho (S) e Foragge® (F), sendo eles: 20F:80S, 40F:60S, 60F:40S e 80F:20S. O CMS e consumo de água foram calculados pela diferença entre ofertado e sobra. O alimento era ofertado duas vezes ao dia. Os animais se dispunham de água e sal mineral. À medida que se aumentou a proporção de Foragge®, com consequente redução de Silagem, aumentou-se o consumo de matéria seca (CMS) por animal, por peso corporal e metabólico, apresentando comportamento linear crescente. O consumo de água, bem como o consumo de água pelo consumo de matéria seca, apresentou diferença significativa, à medida que se aumentou o nível de Foragge® na dieta. Conclui-se que o uso do Foragge® para ovinos aumenta o consumo de matéria seca desses animais.

**Palavras-chave:** extrusão; nutrição; ruminantes

## **Effect of Foragge® 52.5% on consumption and digestive parameters in sheep**

**Abstract:** The food processing aims to improve the nutritional characteristics of the same. Extrusion, for example, may improve the digestibility of the fiber, making it more soluble. The objective was to compare the dry matter intake (CMS) and digestive parameters of sheep fed different ratios of corn silage and Foragge® 52.5 %. Twenty sheep older than three years of age, allocated in metabolic cages, were randomly assigned to four treatments using corn silage (S) and Foragge® (F), which were: 20F: 80S, 40F: 60S, 60F: 40S and 80F: 20S. CMS and water consumption were calculated by the difference between offered and left over. The food was offered twice a day. The animals had water and mineral salt. As the proportion of Foragge® was increased, with the consequent reduction of Silage, the dry matter intake (CMS) per animal was increased by body weight and metabolic, presenting increasing linear behavior. The consumption of water, as well as the consumption of water by the consumption of dry matter, presented a significant difference, as the level of Foragge® in the diet was increased. It is concluded that the use of Foragge® for sheep increases the dry matter intake of these animals.

**Keywords:** extrusion; nutrition; ruminants

### **INTRODUÇÃO**

Para otimizar a produção animal, algumas técnicas de processamento dos alimentos podem ser utilizadas para melhorar a dieta animal, em termos de teor e aproveitamento dos nutrientes, com respostas na produção e consumo de matéria seca pelos animais (WHITLOCK, 2002). Dentre estas técnicas, pode-se citar o processo de extrusão de alimentos, caracterizado por promover melhoria na digestibilidade do amido, proteínas e fibras, sendo consequentemente, benéfico para animais ruminantes. O processo de extrusão de alimentos provoca modificações físicas e químicas nos nutrientes dos mesmos. Fatores antipalatáveis são destruídos e inibidores de crescimento e enzimas são inativados durante o processo. Além disso, o processo de extrusão pode modificar a estrutura da fibra, tornando-a mais solúvel e aumento sua digestibilidade (RAMACHANDRA e THEJASWINI, 2015).

### **OBJETIVOS**

Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de feno extrusado de *Urochloa brizantha* (Foragge®) e silagem de milho em diferentes proporções sobre o consumo e parâmetros digestivos em ovinos.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, no setor de Caprinos e Ovinos. Foram utilizadas 20 ovelhas da raça Santa Inês, não gestantes, com peso médio de 42 kg, idade superior a três anos e alojadas em gaiolas metabólicas.

Foram utilizadas quatro dietas, associando diferentes proporções de silagem de milho e Foragge® (composição na Tabela 1). O Foragge® é um volumoso na forma extrusada, composto por feno de *Urochloa brizantha* a 52,5% de fibra. A ele também é adicionado amido e minerais.

O período experimental teve duração de quinze dias, onde dez dias eram referentes à adaptação dos animais a ração e nos outros cinco dias eram realizados as coletas e avaliações dos dados.

O alimento era fornecido duas vezes ao dia. Os animais dispunham de água e sal mineral. As sobras foram mensuradas e sempre que os valores eram iguais à zero, aumentou-se a quantidade fornecida em 10% até atingir sobra equivalente a 10% do ofertado. O cálculo de CMS (consumo de matéria seca) dos alimentos foi obtido por meio da diferença do ofertado em relação às sobras. As fezes foram pesadas diariamente e coletada amostra de 100 gramas. O cálculo de DMS (digestibilidade da matéria seca) seguiu a fórmula:  $DMS = CMS - (PFMS / CMS) \times 100$ , sendo PFMS (peso das fezes na matéria seca, em kg/dia).

Ao final do período de coleta determinou-se a matéria seca, possibilitando calcular a digestibilidade dos alimentos na matéria seca. O escore fecal foi avaliado de acordo com Gomes (2008). O cálculo do consumo de água oferecida no balde foi feito com base na diferença entre o ofertado e as sobras.

Utilizou-se delineamento ao acaso com quatro tratamentos e cinco repetições.

**Tabela 1.** Composição bromatológica do Foragge®\* e silagem de milho

Nutrientes	Foragge® (%)	Silagem de milho (%)
Matéria Seca	90,0	31,18
Proteína Bruta	7,98	XXX
Extrato Etéreo	2,19	XXX
Fibra em Detergente Neutro	47,46	XXX
Nutrientes Digestíveis Totais	66,00	XXX

\*Valores fornecidos pelo fabricante; o material fibroso utilizado no processo de extrusão é composto por feno de braquiária; o produto possui ureia em sua composição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

À medida que se aumentou a proporção de Foragge®, com conseqüente redução de Silagem, aumentou-se o consumo de matéria seca (CMS) por animal, apresentando comportamento linear crescente. Esse resultado também possibilitou um aumento no consumo de matéria seca por peso corporal e por peso metabólico (Tabela 2).

O aumento do consumo, ao aumentar o nível de Foragge®, pode ser explicado pelo fato de que, o processo de extrusão do alimento altera a matriz dos nutrientes (amido, proteínas e fibras), tornando estes mais digestíveis, ou seja, são fermentados mais rapidamente no rúmen, ocupam menor volume devido a partícula fibrosa ficar com 2 mm, aumentando a taxa de passagem do alimento e conseqüentemente, o consumo pelo animal. Outro fator que pode explicar o aumento no consumo de matéria seca é a facilidade de apreensão da ração extrusada pelo animal, uma vez que se apresenta na forma de *pellets*. Não houve alteração estatística na digestibilidade, podendo ser explicado pela alta digestibilidade do volumoso extrusado, permitindo um maior consumo e manutenção de digestibilidade pelos animais, caracterizando uma vantagem no uso do Foragge®.

O consumo de água, bem como o consumo de água pelo consumo de matéria seca, apresentou diferença significativa, à medida que se aumentou o nível de Foragge® na dieta. Isso ocorreu, pois, o Foragge® possui maior teor de matéria seca (Tabela 1) que a silagem de milho, ou seja, os animais compensaram a quantidade de água que devem ingerir diariamente através da água que era fornecida no balde.

**Tabela 2.** Consumo de matéria seca (CMS), consumo de matéria seca em relação ao peso corporal (CMS/PC), consumo de matéria seca em relação ao peso metabólico (CMS/PM), digestibilidade da matéria seca (DMS), consumo de água no balde (CH<sub>2</sub>O), consumo de água em relação ao consumo de matéria seca (CH<sub>2</sub>O/CMS), em função dos tratamentos.

Tratamento	CMS <sup>1</sup>	CMS/PC <sup>2</sup>	CMS/PM <sup>3</sup>	DMS	CH <sub>2</sub> O <sup>4</sup>	CH <sub>2</sub> O/CMS <sup>5</sup>
20F:80S	1,65	2,99	81,67	64,91	1,12	0,66
40F:60S	1,64	2,96	80,83	58,60	2,40	1,45
60F:40S	1,91	3,57	96,47	59,98	3,31	1,79
80F:20S	2,27	3,91	108,07	60,12	3,71	1,61

MG	1,87	3,36	91,76	60,90	2,66	1,38
CV	11,56	8,68	8,52	8,57	39,25	38,69

MG: média geral; CV: coeficiente de variação; <sup>1</sup>  $Y = 1,338300 + 0,010679x$   $R^2 = 86,46\%$  <sup>2</sup>  $Y = 2,522900 + 0,016784x$   $R^2 = 88,05\%$ ; <sup>3</sup>  $Y = 68,052500 + 0,474254x$   $R^2 = 88,29\%$ ; <sup>4</sup>  $Y = 0,471200 + 0,43896x$   $R^2 = 93,87\%$ ; <sup>5</sup>  $Y = -0,632850 + 0,076886x - 0,000609x^2$   $R^2 = 99,66\%$

O peso das fezes, bem como o peso das fezes na matéria seca apresentaram comportamento linear crescente (Tabela 3), isto é, à medida que se aumentou o nível de inclusão de Foragge<sup>®</sup>, com conseqüente aumento de matéria seca (pelo maior teor de matéria seca característico do Foragge<sup>®</sup>), as fezes ficaram mais pesadas. O alimento é mais denso em sólidos, e o fato de os animais o consumirem em maior quantidade propiciou maior peso das fezes. Não foi observada diferença para a matéria seca das fezes, escore fecal e volume da urina. A densidade da urina apresentou comportamento quadrático, com forte aumento no último tratamento (80F:20S).

**Tabela 3.** Peso das fezes (PFezes), peso das fezes na matéria seca (PFezes MS), matéria seca das fezes (MSFecal), escore fecal (EFecal), volume da urina (Vol. Urina) e densidade da urina (DSD), função dos tratamentos.

Tratamento	PFezes <sup>1</sup>	PFezes MS <sup>2</sup>	MS Fecal	E Fecal	Vol. Urina	DSD <sup>3</sup>
20F:80S	1,92	0,584	30,79	2,52	0,681	1,0294
40F:60S	2,14	0,680	32,31	2,48	0,993	1,0252
60F:40S	2,56	0,773	31,08	2,64	1,202	1,0212
80F:20S	3,24	0,903	29,06	2,92		
MG	2,47	0,735	30,81	2,64	0,845	1,0287
CV	30,28	21,06	14,28	xxx	33,83	0,85

<sup>1</sup>  $Y = 1,372700 + 0,021947x$   $R^2 = 94,52\%$ ; <sup>2</sup>  $Y = 0,473200 + 0,005246x$   $R^2 = 99,36\%$ ; <sup>3</sup>  $Y = 1,05000 - 0,001251x + 0,000014x^2$   $R^2 = 86,68\%$

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o uso do Foragge<sup>®</sup> para ovinos aumenta o consumo de matéria seca desses animais.

## REFERÊNCIAS

GOMES, S. P. **Tamanho de partícula do volumoso e frequência de alimentação sobre aspectos nutricionais e do metabolismo energético em ovinos.** 2008, 83 f. Tese de Doutorado em Escola de Veterinária – Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2008.

GUERREIRO, L. **Produtos extrusados para consumo humano, animal e industrial.** Rede de Tecnologia do Rio de Janeiro – REDETEC, 2007. 24 p. Disponível em: <<http://sbrt.ibict.br/dossie-tecnico/downloadsDT/MTcy>>. Acesso em: 21 abr. 2016.

RAMACHANDRA, H. G.; THEJASWINI, M. L. Extrusion technology: a novel method of food processing. **International Journal of Innovative Science, Engineering & Technology**, v. 2, n. 4, p. 358-369, 2015.

WHITLOCK, L. A.; SCHINGOETHE, D. J.; HIPPEN, A. R.; KALSCHUR, K. F.; BAER, R. J.; RAMASWAMY, N.; KASPERSON, K. M. Fish oil and extruded soybeans fed in combination increase conjugated linoleic acids in milk of dairy cows more than when fed separately. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 234-243, 2002.



## Comportamento ingestivo de ovelhas recebendo feno extrusado de *Urochloa brizantha* como volumoso

Thauane Ariel Valadares de Jesus<sup>1</sup>; Gilberto de Lima Macedo Junior<sup>1</sup>; Karla Alves Oliveira<sup>1</sup>; Carolina Moreira de Araújo<sup>1</sup>; Tamires Soares de Assis<sup>1</sup>; Rosemar Alves de Carvalho Junior<sup>1</sup>; Laura Ferrari Monteiro Varanis<sup>1</sup>; Marina de Oliveira Cerqueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Uberlândia

**Resumo:** As técnicas de processamento dos alimentos visam melhorar suas propriedades nutritivas, melhorando seu efeito no animal. A extrusão reduz o tamanho da fibra, por exemplo, o que pode alterar a dinâmica desse alimento no rúmen. Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes proporções de feno extrusado de *Urochloa brizantha* (Foragge®) e silagem de milho sobre o comportamento ingestivo de ovinos. Foram utilizadas 20 ovelhas adultas, não gestantes, com idade superior a três anos. As mesmas foram alocadas em gaiolas metabólicas e distribuídas em delineamento ao acaso com quatro tratamentos, variando quanto ao nível de inclusão do Foragge® (F) e Silagem de milho (S): 20F:80S, 40F:60S, 60F:40S e 80F:20S. O alimento era fornecido duas vezes ao dia. Os animais dispunham de água e sal mineral. Analisou-se o comportamento ingestivo em 24 horas, observando em intervalos de cinco minutos se o animal estava ingerindo, ruminando ou ocioso. Os dados de ingestão e ruminação não apresentaram diferença entre os tratamentos. Os valores de ócio apresentaram comportamento linear crescente. Os valores de mastigação foram reduzidos, conforme a maior inclusão de Foragge®, ocasionados pela característica do alimento. A inclusão de Foragge®, em até 80% de substituição à silagem de milho reduz o tempo em mastigação e aumenta o tempo em ócio, além de aumentar a eficiência em ingestão e ruminação de ovelhas.

**Palavras-chave:** extrusão; nutrição; ruminantes

## Ingestive behavior of sheep receiving extruded hay of *Urochloa brizantha* as bulky

**Abstract:** The techniques of food processing aim to improve its nutritional properties, improving its effect on the animal. Extrusion reduces the size of the fiber, for example, which may alter the dynamics of that food in the rumen. The objective of this study was to evaluate the effect of different proportions of extruded hay grass (Foragge®) and corn silage on the ingestive behavior of sheep. Twenty adult, non - pregnant ewes, aged over three years, were used. (F) and corn silage (S): 20F: 80S, 40F: 60S, 60F: 40S and 80F were used in a randomized complete block design with four treatments, varying for the inclusion level of Foragge® : 20S. Food was supplied twice a day. The animals had water and mineral salt. The ingestive behavior was analyzed in 24 hours, observing at intervals of five minutes if the animal was ingesting, ruminating or idle. The intake and rumination data showed no difference between the treatments. The values of leisure presented increasing linear behavior. The chewing values were reduced, according to the greater inclusion of Foragge®, caused by the characteristic of the food. The inclusion of Foragge® in up to 80% of substitution to corn silage reduces the chewing time and increases the time in leisure, in addition to increasing the efficacy of sheep ingestion and rumination.

**Keywords:** extrusion; nutrition; ruminants

### INTRODUÇÃO

Com o objetivo de melhorar o aproveitamento dos nutrientes, algumas técnicas de processamento dos alimentos, como a extrusão, visam afetar a produção animal, bem como o consumo realizado pelos animais. Dessa forma, o comportamento ingestivo desses animais também pode ser modificado, por meio das alterações digestivas que ocorrem nas mais diversas formas de processamento dos alimentos (WHITLOCK et al., 2002). O conhecimento do comportamento dos animais é essencial para a obtenção de condições ótimas de criação e alimentação, podendo, desta forma, obter-se o máximo de eficiência nos sistemas de produção animal (SWENSON, 1988).

### OBJETIVOS

Nesse sentido, objetivou-se avaliar o efeito da utilização de feno extrusado de *Urochloa brizantha* (Foragge®) e silagem de milho em diferentes proporções sobre o comportamento ingestivo de ovelhas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Uberlândia, no setor de Caprinos e Ovinos. Foram utilizadas 20 ovelhas da raça Santa Inês, não gestantes, com peso médio de 42 kg, idade superior a três anos e alojadas em gaiolas metabólicas.

Foram utilizadas quatro dietas, associando diferentes proporções de silagem de milho e Foragge® (composição na Tabela 1). O Foragge® é um volumoso na forma extrusada, composto por feno de *Urochloa brizantha* a 52,5% de fibra. A ele também é adicionado amido e minerais.

O período experimental teve duração de quinze dias, onde dez dias eram referentes à adaptação dos animais a ração e nos outros cinco dias eram realizados as coletas e avaliações dos dados.

O alimento era fornecido duas vezes ao dia. Os animais dispunham de água e sal mineral.

Para a mensuração do comportamento ingestivo, os animais foram submetidos à observação visual por pessoas treinadas, em sistema de revezamento, dispostas de maneira a não incomodar os animais, por vinte e quatro horas, no último dia de cada fase de digestibilidade. No período noturno, o ambiente recebeu iluminação artificial, e as luzes foram mantidas acesas durante cinco dias antes da avaliação para promover a adaptação dos animais. Foram verificados, a cada cinco minutos, se os animais estavam realizando ingestão do alimento e de água (ING), ruminação (RUM) ou ócio (ÓCIO), de acordo com a metodologia proposta por Fischer et al. (1998). Os cálculos das atividades foram feitos em minutos por dia, admitindo que, nos cinco minutos subsequentes a cada observação, o animal permaneceu na mesma atividade. Já o tempo total gasto em mastigação (MAST) foi determinado somando-se os tempos gastos em ingestão (ING) e ruminação (RUM). Utilizou-se o delineamento ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições.

**Tabela 1.** Composição bromatológica do Foragge®\* e silagem de milho

Nutriente	Foragge® (%)	Silagem de milho (%)
Matéria Seca	90,0	31,18
Proteína Bruta	7,98	xxx
Extrato Etéreo	2,19	xxx
Fibra em Detergente Neutro	47,46	xxx
Nutrientes Digestíveis Totais	66,00	xxx

\*Valores fornecidos pelo fabricante; o material fibroso utilizado no processo de extrusão é composto por feno de *Urochloa brizantha*; o produto possui ureia em sua composição.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de ingestão e ruminação não apresentaram diferença entre os tratamentos. Os valores de ócio apresentaram comportamento linear crescente, ou seja, quanto maior a inclusão de Foragge® na dieta, mais tempo os animais ficavam em ócio. Isso pode ser explicado pela característica do alimento extrusado, com matéria seca superior à da silagem, além de apresentar maior digestibilidade e fermentabilidade dos nutrientes (proteínas, carboidratos e fibra), juntamente com a facilidade de apreensão do mesmo, reduzem os tempos de ingestão e ruminação (uma vez que a maior digestibilidade dos nutrientes proporciona maior taxa de passagem do alimento no rumen) e consequentemente aumentando o tempo de ócio dos animais. Ruela et al. (2017), utilizando ração extrusada em diferentes relações de volumoso:concentrado, encontrou os valores de 4,3 (horas/dia) 5,41 (horas/dia) e 14,3 (horas/dia), para ingestão, ruminação e ócio, respectivamente, no tratamento que continha 70% de volumoso na forma extrusada. Valores bem próximos aos encontrados nesse estudo.

Os valores de mastigação foram reduzidos, conforme a maior inclusão de Foragge®. Evidencia-se que o alimento, por ser de fácil apreensão, além de possuir tamanho de partícula da fibra bem menor, resultou na redução da taxa de mastigação. Esse resultado também interfere no aumento do tempo em ócio.

A eficiência de ingestão e ruminação também apresentaram comportamento linear crescente, isto é, quanto maior o nível de inclusão do Foragge®, mais eficientes foram essas atividades nos animais. É importante ressaltar que não necessariamente o aumento na eficiência da ruminação acarretará em um efeito positivo, já que a redução da ruminação pode ser prejudicial ao funcionamento do rúmen.

**Tabela 2.** Comportamento ingestivo (minutos/dia) em relação às dietas compostas por Foragge (F) e Silagem de milho (S) em diferentes proporções.

Tratamento	Ingestão	Ruminação	Ócio <sup>1</sup>	Mastigação <sup>2</sup>	E Ing <sup>3</sup>	E Rum <sup>4</sup>	E Mast <sup>5</sup>
------------	----------	-----------	-------------------	-------------------------	-----------------------	--------------------	---------------------

20F:80S	245,0	492,00	703,00	737,00	6,78	3,39	2,26
40F:60S	274,0	512,00	654,00	786,00	6,20	3,21	2,10
60F:40S	252,0	413,00	775,00	665,00	8,79	4,95	2,90
80F:20S	218,0	390,00	832,00	608,00	10,60	6,04	3,83
MG	247,25	471,75	741,00	699,00	8,09	4,40	2,77
CV	29,69	17,93	12,62	13,68	24,52	24,13	15,99

<sup>1</sup>  $Y = 614,000 + 2,5400x$   $R^2 = 69,94\%$ ; <sup>2</sup>  $Y = 826,000 - 2,5400x$   $R^2 = 69,94\%$ ; <sup>3</sup>  $Y = 4,582100 + 0,070314x$   $R^2 = 81,68\%$ ; <sup>4</sup>  $Y = 1,98260 + 0,048461x$   $R^2 = 86,43\%$ ; <sup>5</sup>  $Y = 2,761250 - 0,040779x + 0,000685x^2$   $R^2 = 98,14\%$

## CONCLUSÃO

A inclusão de Foragge<sup>®</sup>, em até 80% de substituição à silagem de milho reduz o tempo em mastigação e aumenta o tempo em ócio, além de aumentar a eficiência em ingestão e ruminação de ovelhas.

## REFERÊNCIAS

FISCHER, V.; DESWYSEN, A. G.; DÈSPRES, L.; DUTILLEUL, P.; LOBATO, J. F. P. Padrões nectemerais do comportamento ingestivo de ovinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 27, n. 2, p. 362-369, 1998.

RUELA, P. A.C.; MACEDO JUNIOR, G.L. DRUMMOND, N.C.; ARAÚJO, M.J.; SILVA, A.L.; SOUSA, L.F.; SILVA, S.P.; ALMEIDA, J.P.D.; Consumo e comportamento ingestivo de ovinos consumindo ração extrusada em diferentes relações volumoso:concentrado. **Anais... Zootec 2017**. Disponível em: <<http://abz.org.br/trabalhos/coconsumo-e-comportamento-ingestivo-de-ovinos-consumindo-racao-extrusada-em-diferentes-relacoes-volumosoconcentrado/>>. Acesso em: 15 de Setembro de 2017.

SWENSON, M.J. **Dukes Fisiologia dos Animais Domésticos**. Ed. Guanabara Koogan S. A. Rio de Janeiro. 799p, 1988.

WHITLOCK, L. A.; SCHINGOETHE, D. J.; HIPPEN, A. R.; KALSCHUR, K. F.; BAER, R. J.; RAMASWAMY, N.; KASPERSON, K. M. Fish oil and extruded soybeans fed in combination increase conjugated linoleic acids in milk of dairy cows more than when fed separately. **Journal of Dairy Science**, v. 85, p. 234-243, 2002.



### Eficiência alimentar de novilhos mestiços suplementados a pasto na estação chuvosa

Arthur Santos Danieletto<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; João Wilian Dias<sup>1</sup>; Gilka De Jesus Pedroso Santos<sup>1</sup>; Fernando Rossa<sup>1</sup>; Luiz Henrique Schaitz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá - UEM

**Resumo:** O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, testando a eficiência na alimentação e ruminação em novilhos mestiços. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ± 39,48 kg e idade média de doze meses, em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, onde objetivou-se avaliar um ganho médio diário de 600g.dia<sup>-1</sup>. O rebanho foi submetido a diferentes níveis de suplementação, sal mineral com ureia e suplemento proteico 0,1% PC e 0,2% PC.

**Palavras-chave:** Eficiência Alimentar; fdn; estratégia suplementar

### Feeding efficiency of crossbred steers supplemented to pasture in the rainy season

**Abstract:** The experiment carried out at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, testing the efficiency of feeding and rumination in crossbred steers. A batch of 33 crossbred steers (½ Holandês X ½ Zebu) were harvested with a mean initial weight of 203.53 ± 39.48 kg and a mean age of twelve months in *Brachiaria brizantha* cv. Marandu, where a gain of 600g.day was aimed. The herd was submitted to different levels of supplementation, mineral salt with urea and protein supplement 0,1% PC e 0,2% PC.

**Keywords:** food efficiency; fdn; supplementary strategy

#### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento eficiente da cadeia produtiva de gado de corte depende de aspectos como genética, tecnologia e nutrição, em que, a forragem de qualidade é um passo inicial para o sucesso do sistema. Pastagens com bons aspectos físicos e nutritivos aumentam a eficiência alimentar e permitem aos animais terem desempenhos satisfatórios quando bem suplementados.

Nas épocas do ano em que a produção de forragem é menor em termos quantitativos e qualitativos, a suplementação dos animais em pastejo possibilita a obtenção de maiores ganhos de peso por animal e por área (MOREIRA et al., 2004).

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a eficiência de alimentação, eficiência de ruminação da matéria seca, eficiência de fibra em detergente neutro em animais suplementados a pasto no período chuvoso

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, durante a estação seca da região que durou 203 dias, precedido por um período de 14 dias de adaptação ao manejo e as dietas experimentais. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ± 39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos por um delineamento inteiramente casualizado, onde foi usado três tratamentos (Sal mineral com ureia "ad libitum", Suplemento proteico (0,1% e 0,2% do peso corporal)) e onze repetições por cada, mantidos em pastagens formadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os animais foram castrados imunologicamente, com aplicação da Bopriva<sup>®</sup> (Pfizer, Animal Health).

O suplemento concentrado foi formulado segundo o NRC (2000), visando um ganho médio diário de 600 g.dia<sup>-1</sup>.

**Tabela 1. Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS).**

Ingredientes (%)	Estratégia		
	E1/Sal e Uréia	E2/Sal Proteinado-01	E3/Sal Proteinado-03
Sorgo	-	56,55	49,20
Soja	-	19,38	31,34
Uréia	24	14,93	13,94
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	75	9,14	5,54

Suplemento proteico (0,1% PC); E1/SU- estrat. seca/ sal mineral com uréia; E2/SP-01- estrat. seca/ suplemento proteico (0,1% PC); E3/SP-02- estrat. seca/ suplemento proteico (0,2% PC)

Após a determinação dos valores encontrados referentes ao consumo de matéria seca (CMS) e de fibra em detergente neutro (FDN), realizaram-se os cálculos das eficiências de alimentação e ruminação, mediante as seguintes fórmulas:

$$MDI = \frac{\sum_{i=1}^n P_i (i - j)^2}{\sum_{i=1}^n P_i} \quad \text{ERMS} = \frac{CMS}{RUM} \quad \text{ERFDN} = \frac{CFDN}{RUM}$$

Onde: EAMS e EAFDN: eficiências de alimentação da matéria seca e da fibra em detergente neutro, em kg.hora<sup>-1</sup>, respectivamente; ERMS e ERFDN: eficiências de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro, em kg.hora<sup>-1</sup>, respectivamente; CMS e CFDN: consumos de matéria seca e fibra em detergente neutro, em kg.dia<sup>-1</sup>, respectivamente; TAT: tempo de alimentação total, em minutos por dia.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com Lins (2015), a eficiência com a qual os animais desempenham atividades, como o consumo de matéria seca e o de fibra em detergente neutro, podem ser relacionados às variáveis do comportamento ingestivo, obtendo-se, assim, as eficiências de alimentação e de ruminação da matéria seca e da fibra em detergente neutro.

**Tabela 2. Eficiências de alimentação da matéria seca (EAMS), eficiência da fibra em detergente neutro (EAFDN), eficiências de ruminação da matéria seca (ERMS), eficiência da fibra em detergente neutro (ERFDN) de novilhos mestiços suplementados a pasto em fase de recria durante a estação chuvosa.**

VARIÁVEIS	ESTRATÉGIAS			<sup>4</sup> CV(%)	<sup>5</sup> P
	<sup>1</sup> SM	<sup>2</sup> SU	<sup>3</sup> SP		
<b>EAMS</b>	0,63 <sup>ab</sup>	0,60 <sup>b</sup>	0,70 <sup>a</sup>	22,91	0,016
<b>EAFDN</b>	0,43	0,41	0,46	23,13	0,056
<b>ERMS</b>	0,78 <sup>b</sup>	0,77 <sup>b</sup>	0,90 <sup>a</sup>	20,14	0,002
<b>ERFDN</b>	0,53 <sup>b</sup>	0,52 <sup>b</sup>	0,60 <sup>a</sup>	20,32	0,011

<sup>1</sup>SM – Estratégia 1: sal mineral; <sup>2</sup>SU – Estratégia 2: sal mineral com ureia; <sup>3</sup>SP – Estratégia 3: suplemento proteico (0,1% PC); <sup>4</sup>Coefficiente de variação; <sup>5</sup>Probabilidade de erro; EAMS e EAFDN: em kgMS.hora<sup>-1</sup> e em kgFDN.hora<sup>-1</sup>, respectivamente; ERMS e ERFDN: em kgMS.hora<sup>-1</sup> e em kgFDN.hora<sup>-1</sup>, respectivamente.

A eficácia na alimentação da matéria seca apontou diferença (P<0,05) entre as estratégias de suplementação avaliadas. Os animais experimentados nas estratégias 3 e 1 apresentaram EAMS semelhantes entre si, no entanto apenas a estratégia 3 foi superior ao grupo de animais suplementado com sal nitrogenado (estratégia 2). Esse resultado é consequência do aumento no tempo total de alimentação no cocho e pastejo, dos animais que foram manejados com sal nitrogenado, que por conseguinte ocasionou a diminuição da eficiência de alimentação da matéria seca, sendo ela calculada com base no consumo de matéria seca (kg), dividido pelo tempo de alimentação total (horas). Sendo assim, como não houve variação no consumo de matéria seca, fica explicado, que o tempo de alimentação total foi o fator que influenciou essa variável.

A eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro (EAFDN) foi semelhante (P>0,05) entre as estratégias de suplementação utilizadas na estação chuvosa

Houve diferença (P<0,05) na eficiência de ruminação da matéria seca (ERMS) e da fibra em detergente neutro (ERFDN) em relação as estratégias (Tabela 2), sendo que os animais que consumiram o suplemento proteico (0,1% PC) apresentaram melhor eficiência de ruminação, quando comparados com os demais grupos.

## CONCLUSÃO

Em virtude dos fatos, foi comprovado pelos dados que as estratégias utilizadas obtiveram respostas positivas. Os resultados mostraram que todas as estratégias testadas apresentaram melhorias na eficiência ruminal, e da fibra em detergente neutro.

## REFERÊNCIAS

LINS, T.O.J.D. Suplementação para bovinos mestiços recriados a pasto no período seco do ano. 2015. 135p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga

MOREIRA, F. B.; PRADO, I. N.; CECATO, U.; WADA, F. Y.; MIZUBUTI, I. Y. Forage evaluation, chemical composition, and in vitro digestibility of continuously grazed star grass. *Animal Feed Science and Technology*, v. 113, p. 239-249, 2004.



## Desempenho e rendimento de carcaça de caprinos alimentados com farelo de feijão em substituição da torta de algodão

Amanda Estefanir Cordeiro<sup>1</sup>; Milenna Alves dos Santos<sup>2</sup>; Joyce de Paula da Silva Figueirêdo<sup>3</sup>; Dielen Janaira Menezes da Silva<sup>4</sup>; Daniele Santos de Menezes<sup>5</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>6</sup>; Mário Adriano Ávila de Queiroz<sup>7</sup>; Rafael Torres de Souza Rodrigues<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária - CCA/UNIVASF; <sup>2</sup>Graduanda em Medicina Veterinária - CCA/UNIVASF; <sup>3</sup>Graduanda em Medicina Veterinária - CCA/UNIVASF; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia- CCA/UNIVASF ; <sup>5</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica- CCA/UNIVASF; <sup>6</sup>Professor Adjunto do curso de Medicina Veterinária- CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>7</sup>Professor Adjunto do Curso de Zootecnia- CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>8</sup>Colegiado do Curso de Pós Graduação em Ciências Veterinárias no Semiárido- CCA/UNIVASF

**Resumo:** Concentrados proteicos representam a maior parte dos custos de dietas de ruminantes. Desta forma, existe uma demanda por estudos de alternativas de alimentos que possam substituir os concentrados proteicos tradicionais. Objetivou-se avaliar o desempenho e rendimento de carcaça de caprinos da raça Repartida alimentados com diferentes níveis (0; 27,75; 64,63 e 100%) de farelo de feijão no concentrado em substituição a torta de algodão. Foram utilizados 20 animais machos castrados, em delineamento de blocos ao acaso. Houve efeitos lineares e quadráticos decrescentes ( $P < 0,05$ ) para ganho total e ganho médio diário à medida que o farelo de feijão foi incluído. Contudo, não houve efeito ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos para peso vivo final, pesos de carcaça quente e carcaça fria, perdas por resfriamento e rendimentos de carcaça quente e fria. O farelo de feijão pode ser utilizado na dieta de caprinos, mas não deve ser a única fonte de concentrado proteico.

**Palavras-chave:** concentrado; ruminante; semiárido

## Performance and carcass yield of goats fed bean bran in substitution of cotton cake

**Abstract:** Protein concentrates account for most of the cost of ruminant diets. Thus, there is a demand for studies of alternative feed that can replace traditional protein concentrates. The aim of this study was to evaluate performance and carcass yield of Repartida breed goats fed diets with different substitution levels of cottonseed cake by bean meal (0, 27.75, 64.63 and 100%). Twenty castrated male goats were allocated in a randomized block design. There were decreasing linear and quadratic effects ( $P < 0.05$ ) for total gain and average daily gain as the bean meal was included. However, there was no effect ( $P > 0.05$ ) between treatments for final body weight, hot and cold carcass weight, cooler shrink loss and hot and cold carcass yield. Bean meal can be used in goat diet, but it should not be the only source of protein concentrate.

**Keywords:** concentrate; ruminant; semiarid

### INTRODUÇÃO

Um dos grandes entraves para a criação de ruminantes na região semiárida consiste na dificuldade em se obter fontes proteicas e energéticas a um custo acessível. Desta forma, a procura por novas alternativas que possam substituir estes ingredientes a um baixo custo torna-se imprescindível.

Nesse contexto, o farelo ou a torta de algodão são frequentemente utilizados na alimentação de ruminantes em substituição ao farelo de soja devido ao seu custo mais baixo. No entanto, os valores nutricionais do farelo ou da torta de algodão são mais baixos do que aquele do farelo de soja e, dessa forma, muitas vezes o desempenho dos animais é reduzido com o uso dessas fontes proteicas alternativas (Moreira et al., 2008).

Outra alternativa de concentrado proteico para alimentação de ruminantes poderia ser o farelo de resíduo do beneficiamento de feijão, composto por grãos murchos e quebrados, além da casca. No entanto, existem poucos estudos avaliando o efeito de sua utilização sobre o desempenho animal e rendimento de carcaça (Rangel et al., 20017).

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho e rendimento de carcaças de caprinos da raça Repartida alimentados com diferentes níveis de farelo de feijão no concentrado em substituição a torta de algodão.

## OBJETIVOS

Avaliar o desempenho e rendimento de carcaças de caprinos da raça Repartida alimentados com diferentes níveis de farelo de feijão no concentrado em substituição a torta de algodão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi aprovado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/170417.

O Experimento foi realizado no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA), no Campus Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Vale do São Francisco. Foram utilizados 20 caprinos da raça Repartida machos castrados, com peso vivo médio inicial de  $14,7 \pm 0,68$  kg e de sete meses de idade. Os animais foram confinados em baias individuais providas com bebedouros e comedouros e alimentados duas vezes ao dia, permitindo-se sobras de no máximo de 15%.

Os tratamentos foram diferentes níveis (0; 27,75; 64,43 e 100%) de substituição da torta de algodão por farelo de feijão no concentrado, que por sua vez, ainda continha milho, suplemento mineral e ureia. O capim elefante (*Pennisetum purpureum*) picado verde foi ofertado como volumoso, numa relação forragem:concentrado de 50:50. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso, com quatro tratamentos e cinco repetições. Utilizou-se o peso corporal inicial dos animais para a definição dos blocos. O confinamento durou 72 dias, sendo 12 dias para adaptação dos animais à dieta e as instalações.

Os cabritos foram pesados em jejum no início, a cada quinze dias e no final do confinamento para a determinação dos parâmetros de desempenho (ganho de peso total, ganho médio diário, peso corporal inicial e peso corporal final).

Após o confinamento, os animais receberam jejum de 16 h, tendo acesso à água, e foram abatidos após eletronarcese. Depois da sangria, esfolagem, evisceração, retirada da cabeça, testículos, pênis e patas, as carcaças foram pesadas para a obtenção do peso de carcaça quente e, em seguida, transportadas para câmara frigorífica a 4°C, onde permaneceram por 24 h, sendo, posteriormente, pesadas para a obtenção do peso de carcaça fria. Para a determinação dos rendimentos de carcaça quente e fria e das perdas por resfriamento, utilizaram-se as seguintes fórmulas: rendimento de carcaça quente = (peso de carcaça quente/peso corporal de abate) x 100; rendimento de carcaça fria = (peso de carcaça fria/peso corporal de abate) x 100; perdas por resfriamento = [(peso de carcaça quente - peso de carcaça fria)/peso de carcaça quente] x 100. Os dados foram analisados pela ANOVA e contrastes foram realizados para testar os efeitos linear e quadrático da inclusão de farelo de feijão no concentrado utilizando-se o programa SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC), a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Como pode ser observado na Tabela 1, houve efeito linear e quadrático decrescente ( $P < 0,05$ ) para o ganho médio diário e ganho total. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por Rangel et. al. (2017), em que o peso corporal final e o ganho diário médio diminuíram linearmente com o aumento da inclusão de resíduo de feijão na dieta de ovinos deslançados. Contudo, no presente estudo, não houve efeito de tratamentos para o peso vivo final ( $P > 0,05$ ). A redução no ganho de peso dos animais com a inclusão de farelo de feijão pode ser relacionada com possíveis efeitos negativos de fatores anti-nutricionais presentes no feijão sobre a digestibilidade de proteínas no intestino delgado (Mejía et al., 2003).

Tabela 1 – Desempenho de caprinos da raça Repartida consumido dietas com diferentes níveis de substituição da torta de algodão pelo farelo de feijão no concentrado

Variáveis	Níveis de feijão, %				EPM	Valor de P	
	0	27,75	64,43	100		Linear	Quadrático
Peso vivo inicial, kg	14,5	15	14,7	14,7	0,68	0,9791	0,8590
Peso vivo final, kg	19,6	20,6	20,2	19,1	0,73	0,7257	0,5283
Ganho de peso total, kg	5,2	5,7	5,4	4,4	0,13	0,0007	0,0001
Ganho médio diário, g/d	71,5	78,6	73,3	61,1	1,76	0,0007	0,0001

Os pesos e rendimentos de carcaça são apresentados na Tabela 2. Não houve efeito de tratamentos ( $P > 0,05$ ) sobre os pesos de carcaça quente e carcaça fria, perdas por resfriamento, e rendimentos de carcaça quente e fria. Diferente ao que foi obtido no presente estudo, os pesos de carcaças quente e fria diminuíram linearmente com o aumento da inclusão de resíduo de feijão na dieta de ovinos em estudo realizado por Rangel et. al (2017). Diferente do estudo citado, como já foi mencionado, não houve efeito de tratamentos sobre o peso vivo final no presente estudo. Uma vez que o peso e rendimento de carcaça e as perdas por resfriamento são características diretamente relacionados ao peso de abate, a falta de efeito observado sobre estas variáveis com a inclusão de feijão não foi surpreendente.

Tabela 2 – Pesos e rendimentos de carcaças de caprinos da raça Repartida consumido dietas com diferentes níveis de substituição de torta de algodão pelo farelo de feijão no concentrado

Variáveis	Níveis de feijão, %				EPM	Valor de P	
	0	27,75	64,43	100		Linear	Quadrático
Peso de carcaça quente, kg	9,4	9,8	9,6	9,2	0,40	0,8473	0,6722
Peso de carcaça fria, kg	9,0	9,4	9,2	8,9	0,39	0,8511	0,6979
Perdas por resfriamento, %	3,6	4,0	3,8	3,6	0,09	0,6412	0,1293
Rendimento de carcaça quente, %	47,1	47,5	47,6	48,5	0,70	0,5401	0,8873
Rendimento de carcaça fria, %	45,4	45,6	45,8	46,7	0,69	0,5317	0,8165

## CONCLUSÃO

O farelo de feijão pode ser utilizado na dieta de caprinos, mas não deve ser a única fonte de concentrado proteico, pois, apesar de não afetar o peso e rendimento de carcaça, a sua inclusão em níveis acima de 64,43% pode reduzir o ganho médio diário, o que pode aumentar o tempo necessário de confinamento para os animais alcançarem o peso de abate desejado.

## APOIO

Ao Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal ? LEMA pelo espaço concedido e a Imperial Alimentos de Juazeiro-BA pela doação do farelo de feijão.

## REFERÊNCIAS

Rangel, F.C.; Villalobos, G.V.; Díaz, D.D.; Gutiérrez, J.A.O. **Dietary level of cull pinto beans on nutrient digestibility and animal performance of finishing hair lambs.** Revista Brasileira Zootecnia, v.46, p.400-404, 2017.

Mejía, E. G.; Guzmán-Maldonado, S. H.; Acosta Gallegos, J. A.; Reynoso-Camacho, R.; Ramírez-Rodríguez, E.; Pons-Hernández, J. L.; González-Chavira, M. M.; Castellanos, J. Z. and Kelly, J. D. 2003. **Effect of cultivar and growing location on the tripsina inhibitors, tannins and lectins of common beans (*Phaseolus vulgaris* L.) grown in the semiarid highlands of Mexico.** Journal of Agricultural and Food Chemistry 51:5962-5966.

Moreira, F. B. (2008). **Subprodutos do Algodão na Alimentação de Ruminantes.** Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia, 2 (36).



## Níveis de nitrato e amônia em diferentes tipos de bebedouros utilizados para dessedentação de ruminantes no município de Carnaíba-PE

Clarice Rafaela da Silva<sup>1</sup>; Hossana Herculano Clementino<sup>1</sup>; Ugo Lima Silva<sup>1</sup>; Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena<sup>1</sup>; Erica Rodrigues Bezerra<sup>1</sup>; Jorge Luiz da Silva Santos<sup>1</sup>; Celma Gomes de Lemos<sup>1</sup>; Leydimara Medrado Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRPE/UAAT

**Resumo:** A água é um elemento essencial e indispensável à manutenção da vida, 70% do corpo do animal é composto por água. A água para ser considerada dentro de padrões de qualidade deve estar dentro das exigências preconizadas pela Resolução CONAMA 357/2005. A água foi coletada em 23 propriedades pertencentes ao município de Carnaíba-PE e transportadas para o laboratório de Aquicultura da UAAT/UFRPE. Os teores de nitrato foram mais elevados quando a ingestão de água pelos animais foi diretamente do barreiro, devido os animais devido a lixiação. A concentração do íon amônia não diferenciaram estatisticamente entre si. A amônia está relacionada positivamente com o pH, a quantidade de poluentes da água e a falta de manejo nos bebedouros. Apesar dos valores estarem dentro dos preconizados pela resolução merece atenção especial, principalmente no período de maior incidência de chuva.

**Palavras-chave:** Análise; concentração; qualidade

## Nitrate and ammonia levels in different types of drinking fountains used for ruminant watering in the municipality of Carnaíba-PE

**Abstract:** Water is an essential and indispensable element to the maintenance of life, 70% of the body of the animal is composed of water. The water to be considered within quality standards must be within the requirements of CONAMA Resolution 357/2005. The water was collected in 23 properties belonging to the municipality of Carnaíba-PE and transported to the aquaculture laboratory of UAAT / UFRPE. The nitrate levels were higher when the water intake by the animals was directly from the barreiro, due to the animals due to leaching. The concentration of the ammonium ion did not statistically differentiate between them. Ammonia is positively related to the pH, the amount of pollutants in the water, and the lack of management in the drinking fountain. Although the values are within those recommended by the resolution deserves special attention, especially in the period of higher rainfall.

**Keywords:** Analysis; concentration; quality

### INTRODUÇÃO

Já é sabido que a água é um elemento essencial e indispensável à manutenção da vida. Uma vez que o corpo do animal é composto de 70% do elemento água, e apesar de ser um dos nutrientes crucial para a vida, é muitas vezes esquecido, não havendo atenção especial relacionada a sua importância. Para os animais ruminantes é essencial para que tenham uma vida saudável e produtiva. O monitoramento da qualidade e quantidade da água ofertada é fator que não pode ser negligenciado pelos criadores. Água de baixa qualidade ocasiona redução no consumo pelos animais. Práticas como limpeza dos reservatórios, dos bebedouros e as análises físico-químicas devem ser realizadas para total controle.

A água para ser considerada dentro de padrões de qualidade deve estar dentro das exigências preconizadas pela Resolução CONAMA 357/2005. O mesmo órgão preconiza valores de nitrato na água sejam de 10,0 mg/L N.

O nitrogênio está presente sob várias formas no ambiente aquático, por exemplo: nitrato (NO<sub>3</sub>), nitrito (NO<sub>2</sub>), amônia (NH<sub>3</sub>), íon amônio (NH<sub>4</sub>), óxido nitroso (N<sub>2</sub>O), nitrogênio molecular (N<sub>2</sub>) nitrogênio orgânico dissolvido e nitrogênio orgânico particulado. Dentre as diferentes formas, o nitrato juntamente com o íon amônio representam as principais fontes de nitrogênio, assumem grande importância no ambiente aquático, (ESTEVES, 1998). A concentração de nitratos nas águas superficiais é normalmente baixa (0-18 mg/l), mas pode atingir níveis elevados como resultado do escoamento agrícola. O uso crescente de fertilizantes artificiais, a eliminação de resíduos (particularmente de agricultura e animal) e falta de manejo nos bebedouros, pode aumentar os teores de amônia e nitrato da água. Os nitratos ingeridos são inicialmente convertidos em nitritos e, em seguida, à amônia pela flora do rúmen. Este processo é adaptativo. Apesar da flora ruminal ser capaz de responder a uma ampla gama dos níveis de nitrato; quando este mecanismo de compensação é sobrecarregado, o nitrito se acumula e pode entrar na corrente sanguínea

resultando em metahemoglobinemia e alterações em determinadas vias metabólicas (KEMP et al., 1977). que podem prejudicar a produtividade ou promover toxicidade crônica de nitrato subclínico.

## OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se realizar um estudo da qualidade da água visando caracterizar os teores de nitrato e amônia na água utilizada na dessententação de pequenos ruminantes em propriedades pertencentes ao município de Carnaíba -PE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A água foi coletada em 23 propriedades pertencentes ao município de Carnaíba-PE diretamente nos bebedouros, armazenadas em garrafa plástica e acondicionadas em meio isotérmico (com gelo) até o transporte para o laboratório de Aquicultura da UAST/UFRPE. Foram devidamente identificadas e congeladas até o momento da análise. Que foi através do teste colorimétrico para água doce da ALFAKT, seguindo a metodologia do fabricante. Os valores obtidos foram sistematizados em planilha de Excel e avaliados através de análise de variância (ANOVA) com 95% de confiabilidade. Comparando influencia das variáveis sob o tipo do material do bebedouro utilizado para a dessententação dos ruminantes (Fig. 1).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As figuras 1 e 2, representam os teores de nitrato e amônia respectivamente, encontrados nos diferentes tipos de bebedouros. Apesar dos valores serem diferentes entre si, eles não deferiram estaticamente. E todos estão dentro dos valores preconizados pela resolução CONAMA nº 357/2005 que teores de nitrato de até 10,0 mg/L são aceitáveis, não oferecendo risco aos animais

Os teores de nitrato foram mais elevados quando a ingestão de água pelos animais foi diretamente do barreiro com valores de 1,2 mg/L (Fig.1). Apesar deste ter um maior volume de água, são bastante exposto, a resíduos animais, as áreas apresentava uma grande densidade animal com deposição de esterco em cobertura nas suas margens, sendo lixiviados pelas chuvas contaminando-os, levando à eutrofização e depreciando a qualidade da água. Apesar do nitrato ser relativamente pouco tóxico, entretanto com aportes de 0,5-1 g de nitrato na dieta causa irritação no trato gastrointestinal e urinário. O nitrato é metabolizado em nitrito, que oxida a hemoglobina em metahemoglobina, tornando esta incapaz de transportar o oxigênio, o animal começa a apresentar asfixia, respiração laboriosa, aceleração dos batimento cardíacos, espuma na boca, convulsões, dentre outros sintomas (LINN, 2006). o nível máximo de nitrato preconizado na água de dessententação dos animias é de 10,0 mg/L. Nos três tipos de bebedouros os teores encontrados foram inferiores a este valor. Não oferecendo risco aos animais.

A concentração do íon amônia teve uma variação de 1,2 a 0,3 mg/L, entre os diferentes tipos de bebedouros, que não diferenciaram estatisticamente entre si. A amônia está relacionada positivamente com o pH, a quantidade de poluentes da água e a falta de manejo nos bebedouro. Os teores encontrados estão dentro dos preconizados pela resolução do CONAMA nº 357/2005. Os bebedouros tipo pneu os teores de amônia foram superiores 1,2 mg/l em comparação aos encontrados nos barreiros e alvenaria (Fig 2). A maioria dos bebedouros tipo pneu, apresentava água com grande nível de sujidade, não estando com sombreamento adequado, recebendo radiação solar direta e apresentado presença de algas. De acordo com Harris et al, (2016), múltiplos fatores, incluindo o temperatura superficial da água, poluentes orgânicos, enriquecimento de nutrientes fertilizantes nitrogenados amoniacais, como sulfato de amônia, nitrato de amônia, fosfatos e uréia, contribuem para o aumento da concentração de florações cianobactérias, que produz microtoxinas capazes de envenenar organismos terrestres e aquático

## CONCLUSÃO

Apesar dos valores de nitrato e amônia nos diferentes tipos de bebedouros no município de Carnaíba-PE, estarem dentro dos valores preconizados pela resolução do CONAMA, a utilização dos barreiros para mitigar a sede do pequenos ruminantes merece atenção especial, principalmente no período de maior incidência de chuva, a presença de animais próximos a suas margens eleva muito os níveis de nitrato e amônia devido as excretas que são deixadas no local de dessententação, que escoam para dentro dos reservatórios.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL. Resolução CONAMA nº 357, de 17 de março de 2005. Dispõe sobre a classificação dos corpos de água e diretrizes ambientais para o enquadramento, bem como estabelece as condições e padrões de lançamento de efluentes, e dá outras providências. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Poder Executivo, Brasília, DF, 18 Mar. 2015. Seção Resoluções, p. 19, 2005.
- ESTEVEES, F. A. **Fundamentos de limnologia**. Editora interciência, 2. Ed Rio de Janeiro 1998.
- HARRIS TD, SMITH VH. 2016. Do persistent organic pollutants stimulate cyanobacterial blooms? *Inland Waters*. 6:124–130.
- KEMP A, GUERINK J, MALESTEIN A (1977) Nitrate poisoning in cattle. 2. Changes in nitrate in rumen fluid and methemoglobin formation in blood after high nitrate intake. *Neth J Agr Sci* 25:51–62

LINN, J.; RAETH-KNIGHT, M. Water Quality and Quantity for Dairy Cattle. Department of Animal Science, University of Minnesota, 2010 .



## Lignosulfonato na dieta de ovinos: Perfil fermentativo

Jorge Mascarenhas Santos<sup>1</sup>; Maria Luiza França Silva<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>3</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>4</sup>; Tamires da Silva Magalhães<sup>5</sup>; Pablo Teixeira Viana<sup>6</sup>; Carlos Emanuel Eiras<sup>7</sup>; José Augusto Gomes Azevêdo<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>4</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>5</sup>Instituto Federal do Pará; <sup>6</sup>Faculdade Guanambi; <sup>7</sup>Centro Universitário AGES; <sup>8</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz

**Resumo:** O objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil fermentativo do líquido ruminal de ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado. Foram utilizados oito ovinos mestiços Dorper, fistulados no rúmen, com peso corporal médio inicial de  $42,5 \pm 1,70$  kg. Os animais foram distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 simultâneos. O experimento foi dividido em quatro períodos de 21 dias, com 14 dias para adaptação e sete dias destinados à coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais de piso ripado e suspenso, providas de comedouros e bebedouros com livre acesso à água. As dietas experimentais avaliadas foram exclusivas de concentrado com adição de níveis de lignosulfonato de cálcio: 0, 50, 100 e 150 g/kg na matéria natural. No 16º dia de cada período experimental foram realizadas coletas de amostras do conteúdo ruminal. As amostras foram coletadas a cada 2 horas, totalizando 8 horários de amostragem. Foram realizadas medidas de pH, com auxílio de peagâmetro digital, e, posteriormente, amostrada uma alíquota de aproximadamente 100 mL do líquido, que foram congeladas para posteriores quantificações da concentração ruminal de ácidos graxos voláteis (AGV) e nitrogênio amoniacal (NAR) ruminal. Não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da inclusão do lignosulfonato de cálcio sobre o pH ruminal, concentração ruminal de ácidos graxos voláteis (AGV), relação acetato:propionato e estimativas da produção de metano. Entretanto, ocorreu efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ) para as concentrações de NAR no fluido ruminal com a inclusão do lignosulfonato, sendo que essas concentrações foram alteradas pelo tempo após alimentação ( $P < 0,01$ ). Houve efeito ( $P < 0,05$ ) das horas após a alimentação para os valores de pH ruminal, AGV totais e para as concentrações de butirato. A utilização do lignosulfonato de cálcio em até 150 g/kg de matéria natural, em dietas de alto concentrado para ovinos, associado ao caroço de algodão, diminui as concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal e provoca modestas alterações no metabolismo ruminal, não alterando a produção de metano.

**Palavras-chave:** ácidos graxos voláteis; biohidrogenação ruminal; metano

## Lignosulfonate in the diet of sheep: Fermentative profile

**Abstract:** The study aimed to evaluate the fermentative profile of rumen liquid of sheep fed with calcium lignosulfonate levels associated with cottonseed in high grain diets. Eight crossbreed Dorper lambs, rumen fistulated, with initial mean body weight of  $42.5 \pm 1.70$  kg were used. The animals were distributed in two simultaneous 4x4 Latin squares. The experiment had a total duration of 84 days, in which each experimental period had a duration of 21 days, with 14 days for adaptation and seven days for data collection. The animals were housed in individual stalls with a slatted and suspended floor, equipped with feeders and watering troughs with free access to water. The experimental diets evaluated were exclusive of concentrate with addition of calcium lignosulfonate levels: 0, 50, 100 and 150g/kg, on natural matter basis. On the 16<sup>th</sup> day of each experimental period samples of ruminal contents were collected. Samples were collected every 2 hours, totaling 8 sampling times. Measurements of pH were carried out with the aid of a digital parameter, and an aliquot of approximately 100 mL of the liquid was then sampled, which were frozen for further quantification of ruminal concentration of volatile fatty acids (VFA) and ruminal ammoniacal nitrogen. There was no effect ( $P > 0.05$ ) of the inclusion of calcium lignosulfonate on ruminal pH, ruminal concentration of volatile fatty acids (VFA), acetate: propionate ratio and estimates of methane production. However, there was a linear decreasing effect ( $P < 0.05$ ) for the NAR concentrations in the ruminal fluid with the inclusion of lignosulfonate, and these concentrations were altered by time after feeding ( $P < 0.01$ ). There was an effect ( $P < 0.05$ ) of the hours after feeding for ruminal pH, total AGV and for butyrate concentrations. The use of calcium lignosulfonate up to 150 g/kg of natural material in high grain diets for sheep, associated with the cottonseed lipid source, decreases ruminal concentrations of ammoniacal nitrogen and causes modest changes in ruminal metabolism, without altering production of methane.

**Keywords:** methane; rumen biohydrogenation; volatile fatty acids

### INTRODUÇÃO

Dentre as fontes de oleaginosas utilizadas, o caroço de algodão se destaca pelo seu potencial lipídico. Apesar das características nutricionais e econômicas favoráveis, o teor lipídico do caroço de algodão pode alterar a fermentação ruminal. Uma forma de se

minimizar os efeitos negativos dos ácidos graxos insaturados sobre a microbiota ruminal é o fornecimento de fontes lipídicas protegidas com aditivos. Nesse contexto, pelas características aglutinantes do lignosulfonato de cálcio, acredita-se que o uso deste aditivo em associação ao caroço de algodão possibilite reduzir a biohidrogenação ruminal e o efeito deletério dos lipídeos na microbiota do rúmen, e maximizar a absorção intestinal da fração lipídica em ovinos submetidos a dietas de alto concentrado.

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar o perfil fermentativo do líquido ruminal de ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, pertencente à Universidade Federal da Bahia, localizada no município de São Gonçalo dos Campos – Bahia, entre os meses de outubro e dezembro de 2014. Foram utilizados oito ovinos mestiços Dorper, fistulados no rúmen, com peso corporal médio inicial de  $42,5 \pm 1,70$  kg. Os animais foram distribuídos em dois quadrados latinos 4x4 simultâneos.

O experimento teve duração total de 84 dias, sendo que cada período experimental teve duração de 21 dias, com 14 dias para adaptação e sete dias destinados à coleta de dados. Os animais foram alojados em baias individuais de piso ripado e suspenso, providas de comedouros e bebedouros com livre acesso à água. As dietas experimentais avaliadas foram exclusivas de concentrado com adição de níveis de lignosulfonato de cálcio: 0, 50, 100 e 150 g/kg na matéria natural. A dieta foi formulada segundo as recomendações do National Research Council (NRC, 2007), de modo a atender as exigências nutricionais para cordeiros com ganhos de peso estimados de 300 g/dia.

No 16º dia de cada período experimental foram realizadas coletas de amostras do conteúdo ruminal. As amostras foram coletadas a cada 2 horas, totalizando 8 horários de amostragem. Foram realizadas medidas de pH, com auxílio de peagâmetro digital, e, posteriormente, amostrada uma alíquota de aproximadamente 100 mL do líquido, que foram congeladas para posteriores quantificações da concentração ruminal de ácidos graxos voláteis (AGV) e nitrogênio amoniacal ruminal (NAR). Para a quantificação das concentrações de AGV, as amostras foram descongeladas e centrifugadas a 2000 rpm por 10 minutos, cujo sobrenadante foi acondicionado em microtubos (ependorf) contendo 1 ml (1000 µl) de ácido metafosfórico. As amostras foram novamente centrifugadas a 15.000 g (4°C), durante 50 minutos, e posteriormente analisadas em Cromatografia Líquida de Alto desempenho – HPLC. As análises de NAR nas amostras do líquido ruminal foram realizadas de acordo com a metodologia descrita por Detmann et al. (2012), método INCT-CA N-007/1. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de probabilidade, com auxílio do programa Statistical Analyses System - SAS (SAS, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação aos parâmetros de fermentação ruminal, não houve efeito ( $P>0,05$ ) da inclusão do lignosulfonato de cálcio sobre o pH ruminal, concentração ruminal de ácidos graxos voláteis (AGV), relação acetato:butirato e estimativas da produção de metano. Entretanto, ocorreu efeito linear decrescente ( $P<0,05$ ) para as concentrações de NAR no fluido ruminal, sendo que essas concentrações foram alteradas pelo tempo após alimentação ( $P<0,01$ ). Os resultados ao longo do tempo para as concentrações de NAR podem ser caracterizados pela ocorrência de picos de amônia antes da alimentação e 6 horas após o ofertado (tempos 0 e 6) e posterior redução das concentrações para as demais dietas.

Fisiologicamente, a variação das concentrações de amônia no fluido ruminal pode ser alterada pelo aporte de proteína degradável no rúmen (PDR), fração fornecida durante a alimentação. Após a alimentação ocorre o processo de fermentação pela microbiota proteolítica, que promove aumento na concentração de nitrogênio amoniacal e consequente ocorrência de picos de amônia ruminal, já que a digesta é composta por efluentes da digestão (DARDILLAT; BAUMONT, 1992). A redução das concentrações de NAR com a inclusão de lignosulfonato pode ser justificada pelo efeito aglutinante do aditivo que pode indisponibilizar as proteínas e consequentemente a produção de NAR. Ou de forma indireta o lignofulfanato de cálcio pode ter influenciado diretamente a população de bactérias gram-positivas fermentadoras obrigatórias de aminoácidos, para suprir suas necessidades energéticas e proteicas (Chen e Russel, 1989).

De forma semelhante, houve efeito ( $P<0,05$ ) das horas após a alimentação para os valores de pH ruminal, AGV totais e para as concentrações de butirato. Quando se avalia os valores de pH ruminal ao longo do tempo estes refletem exatamente os maiores valores antes dos horários de alimentação, nos tempos 0 e 8 horas.

**Tabela 1.** Concentrações de pH, nitrogênio amoniacal ruminal (NAR), ácidos graxos voláteis totais (AGV), acetato, propionato, butirato e metano (CH<sub>4</sub>) no líquido ruminal de ovinos alimentados com níveis de lignosulfonato de cálcio associado ao caroço de algodão em dietas de alto concentrado.

Item	Níveis de Lignosulfonato de cálcio (g/kg MN)				EPM	Dieta	Horas	Valor-P		
	0	50	100	150				D x H	L	Q

pH	5,77	5,74	5,73	5,79	0,02	0,95	<0,01	0,79	0,86	0,62
NAR, mg/dL	29,1	27,3	20,7	22,8	0,66	0,03	<0,01	0,80	<0,01	0,46
AGV, m/M	53,9	56,8	54,8	53,5	3,99	0,93	<0,01	0,79	0,86	0,60
Acetato, Mol/100 mol	66,2	66,3	65,9	65,8	0,27	0,87	0,64	0,71	0,48	0,46
Propionato, Mol/100 mol	23,7	23,5	24,0	24,3	0,30	0,82	0,50	0,68	0,42	0,68
Butirato, Mol/100 mol	9,9	10,0	10,1	9,8	0,07	0,86	0,03	0,93	0,69	0,46
Acetato: Propionato, Mol/100 mol	2,8	2,8	2,7	2,7	0,02	0,92	0,38	0,98	0,79	0,73
CH <sub>4</sub> (%) <sup>1</sup>	27,2	27,4	27,6	27,4	0,08	0,41	0,39	0,58	0,27	0,29

EPM = Erro padrão da média; Dieta = efeito de dieta; Horas = efeito de horas após a alimentação; D x H = efeito de interação dietas x horas de após a alimentação; L= efeito linear; Q= efeito quadrático. <sup>1</sup> CH<sub>4</sub> = (ácido acético x 0,45) - (ácido propiônico x 0,275) + (ácido butírico x 0,40).

## CONCLUSÃO

A utilização do lignosulfonato de cálcio em até 150 g/kg de matéria natural diminui as concentrações ruminais de nitrogênio amoniacal e provoca modestas alterações no metabolismo ruminal, não alterando a produção de metano. Portanto, não há vantagens em utilizá-lo em associação ao caroço de algodão integral, em dietas de alto concentrado para ovinos.

## APOIO

Permanecer UFBA

## REFERÊNCIAS

CHEN, G.; RUSSELL, J. B. More monensin-sensitive, ammonia producing bacteria from the rumen. **Applied and Environmental Microbiology**, v.55, p. 1052-1057, 1989

DARDILLAT, C.; BAUMONT, R. Physical characteristic of reticular content in the bovine and consequences on reticular outflow. **Reproduction of Nutrition Development**, v. 32, p. 21-36, 1992.

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C. On the estimation of non-fibrous carbohydrates in feeds and diets. **Arq. Bras. Med. Vet. Zootec.**, Belo Horizonte, v. 62, n. 4, p. 980-984, ago. 2010.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. Nutrient requirements of dairy cattle. Washington: D.C. 2007. 362 p.

SAS System for Windows (Statistical Analysis System), versão 9.2. Cary, USA: SAS Institute Inc; 2002-2008.



## Digestibilidade *in vitro* da matéria seca de blocos multinutricionais de subprodutos agroindustriais, forrageiras do semiárido em diferentes tempos de armazenamento

Mariléa Batista Gomes<sup>1</sup>; Jennifer Nandes Pereira da Silva<sup>1</sup>; Pedro Henrique de Melo Garcia<sup>1</sup>; Patrícia Mendes Guimarães Beelen; Iasmin Myrele Santos Calaça de Farias<sup>1</sup>; Douglas dos Santos; Solon Ramos Aguiar<sup>2</sup>; Ariane Loudemila Silva de Albuquerque<sup>3</sup>

<sup>1</sup>universidade Federal de Alagoas; <sup>2</sup>Instituto Federal de Alagoas; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Alagoas

**Resumo:** objetivou-se avaliar a digestibilidade *in vitro* da matéria seca de blocos multinutricionais (BM) de subprodutos da agroindústria e forrageiras nativas do semiárido em cinco diferentes tempos de armazenamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias). Foi utilizado a técnica de dois estádios descrita por TILLEY e TERRY, adaptada para rúmen artificial. Os ingredientes e proporções dos BM foram: 5% de ureia pecuária, 30% de melaço, 10% de sal comum, 6% de cal hidratada, 10% de suplemento mineral, 3% de calcário, 10% de farelo de coco, 5% de casca de maracujá, 11% de farinha de varredura e 10% de duas diferentes forrageiras (Malva Branca ou Marmeleiro). A DIVMS dos BM foi influenciada pelo tipo de forrageira utilizada na composição do BM, mas não pelo tempo de armazenamento. O BM confeccionado com Marmeleiro apresentou um DIVMS superior (68,08%) se comparado ao BM confeccionado com Malva Branca (64,68%). Os BM confeccionados com subprodutos da agroindústria e plantas nativas do semiárido apresentaram boa DIVMS, que permaneceu estável por até 60 dias de armazenamento.

**Palavras-chave:** caatinga; ruminante; suplementação

## In vitro digestibility dry matter of multi-nutrient feed blocks made with agro-industrial byproducts and semiarid forage species

**Abstract:** This study aimed at evaluating the *in vitro* dry matter digestibility (IVDMD) of multi-nutrient feed blocks (MB) made with agro-industrial byproducts and semiarid forage species, at five different storage times (0, 15, 30, 45 and 60 days). The MB ingredients and proportions were 5% urea, 30% molasses, 10% salt, 10% mineral supplement, 6% hydrated lime, 3% limestone, 10% copra meal, 5% passion fruit skin, 11% cassava meal and 10% of two different semiarid forage species: Malva-branca (MB) and Marmeleiro (MM). The IVDMD was influenced by the type of forage used in the BM composition, but not by storage time. The MB made with Marmeleiro showed a superior IVDMD (68.08%) when compared to MB made with Malva Branca (64.68%). The MB made with agro-industrial byproducts and semiarid forage species presented good IVDMD, which remained stable for up to 60 days of storage.

**Keywords:** caatinga; ruminant; supplementation

### INTRODUÇÃO

A tecnologia de blocos multinutricionais (BM) é uma forma de suplementação que proporciona flexibilidade para escolher os ingredientes a serem incluídos no bloco de alimentação e o armazenamento para uso posterior. Espera-se que os BM possam ser preparados quando o custo dos ingredientes estiver baixo e utilizados no período de escassez de forragem ou em outras condições adversas.

A utilização de subprodutos da agroindústria e forrageiras nativas da Caatinga na confecção dos BM pode ser uma alternativa viável e econômica para a Região Semiárida.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de blocos multinutricionais (BM) confeccionados com subprodutos da agroindústria e forrageiras nativas do semiárido, em cinco diferentes tempos de armazenamento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Produção e Melhoramento Genético Animal e no Laboratório de Nutrição Animal, ambos localizados no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas (CECA/UFAL) Alagoas.

Os ingredientes e proporções dos BM foram: 5% de ureia pecuária, 30% de melaço, 10% de sal comum, 6% de cal hidratada, 10% de suplemento mineral, 3% de calcário, 10% de farelo de coco, 5% de casca de maracujá, 11% de farinha de varredura e 10% de duas diferentes forrageiras (Malva Branca ou Marmeleiro). Na Tabela 1, encontra-se a composição química dos ingredientes e dos BM.

Tabela 1: Composição química dos componentes do BM e das dietas experimentais

	% nos Alimentos							
	MS	MM	MO	FDN	FDA	FDN	FDA	TC
Casca de Maracujá	92,92	10,91	89,09	7,78	4,40	54,02	38,35	-
F. de V. de Mandioca	93,14	1,20	98,08	1,49	2,89	6,32	3,72	-
Farelo de Coco	93,60	3,60	96,80	22,33	44,19	36,48	22,68	-
Feno de Malva Branca	92,13	6,46	93,54	11,89	6,71	44,36	30,96	16,92
Marmeleiro	91,88	8,38	91,62	13,68	8,62	37,13	27,78	33,32
	% no BM							
	MS	MM	MO	PB	EE	FDN	FDA	TC
(BM) Malva Branca	91,03	39,84	60,16	21,05	6,58	22,03	9,2	0,6
(BM) Marmeleiro	91,16	42,42	57,58	21,28	7,56	20,84	8,87	0,6

MS: matéria seca; MM: matéria mineral; MO: matéria orgânica; FDN: fibra em detergente neutro; FDA: fibra em detergente ácido, TC: tanino condensado.

Avaliou-se a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) de blocos multinutricionais confeccionados com Malva Branca (BM-MB) e blocos multinutricionais confeccionados com Marmeleiro (BM-MM), em cinco diferentes tempos de armazenamento (0, 15, 30, 45, 60 dias).

Para a determinação da DIVMS, adotou-se a técnica descrita por TILLEY e TERRY (1963) adaptada ao rúmen artificial. As amostras, acondicionadas em sacos de nylon, foram incubadas em jarras contendo solução tampão e inóculo. Para obtenção do inóculo foram utilizados quatro ovinos Santa Inês machos adultos, castrados, fistulados no rúmen, com peso vivo médio 60 de  $\pm$  3 kg. Os animais receberam uma dieta contendo feno de Tifton 85 e suplementação na forma BM-MB ou BM-MM, por um período de 10 dias, dois animais por tratamento.

Para o cálculo de DIVMS adotou-se a fórmula:  $\% \text{ DIVMS} = 100 - [(W3 - (W1 \times W4)) \times 100 / W2]$ , onde: W1 = peso do saco vazio; W2 = peso da amostra; W3 = peso do saco + resíduo depois da incubação; W4 = correção da amostra branco (peso final seco em estufa / peso inicial).

Os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância e a comparação de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando software Assistat versão 7.7, a fim de avaliar o efeito da composição e do tempo de armazenamento dos BM sobre a digestibilidade dos mesmos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A DIVMS dos BM foi influenciada pelo tipo de forrageira utilizada na composição do BM, mas não pelo tempo de armazenamento (Tabela 2).

Tabela 2: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca de confeccionados com subprodutos da agroindústria e plantas nativas do semiárido

	Tipo de Bloco		CV%	Tempo de Armazenamento (dia)					CV%	Significância		
	Bloco MB	Bloco MM		0	15	30	45	60		Tipo	Tempo	Interação
<b>DIVMS</b>	64,68b	68,08a	2,35	65,43a	66,9a	66,86a	65,72a	66,96a	2,54	*	ns	ns

DIVMS: digestibilidade *in vitro* da matéria seca; CV: coeficiente de variação; MB: malva branca; MM: marmeleiro; \* significativo; ns: não significativo.

O BM confeccionado com Marmeleiro apresentou um DIVMS superior (68,08%) se comparado ao BM confeccionado com Malva Branca (64,68%).

Levando-se em conta que os BM estudados possuem como ingredientes subprodutos e plantas forrageiras do Semiárido, uma digestibilidade da MS acima de 60% pode ser considerada boa. Verma et al. (1996) e Karimizadeh et al. (2017), encontraram valores semelhantes para BM de dietas completas.

As duas forrageiras utilizadas na fabricação dos BM possuem altas concentrações de tanino condensado (Tabela 1), que influencia negativamente a DIVMS das mesmas. Os taninos, quando em alta concentração, formam complexos principalmente com proteínas e também com carboidratos, aminoácidos e vários minerais e reduzem a ingestão e digestão da dieta (BEN SALEM et al. 2004). Contudo, observou-se que os BM praticamente não apresentaram tanino (0,6%). Especula-se que as presenças de substâncias alcalinas, como o calcário e cal hidratada, podem ter inativado os taninos, uma vez que esses se ligam facilmente a álcalis.

## CONCLUSÃO

Blocos multinutricionais confeccionados com subprodutos da agroindústria e plantas nativas do semiárido apresentaram boa DIVMS, que permaneceu estável por até 60 dias de armazenamento.

## REFERÊNCIAS

BEN SALEM, H.; MAKKAR, H. P. S.; NEFZAOU, A. Toward better utilisation of non-conventional feed source by sheep and goats in some Africa and Asian countries. In: Ben Salem H. (ed.), Nefzaoui A. (ed.), Morand-Fehr P. (ed.).2004.

KARIMIZADEH, E. et al. Effects of physical form of diet on nutrient digestibility, rumen fermentation, rumination, growth performance and protozoa population of finishing lambs. **Animal Nutrition**. p. 139-144. 2017.

TILLEY, J.M.A., TERRY, R.A. 1963. **A two stage technique for the in vitro digestion of forage crops**. J. Br. Grassl. Soc., 18(2):104-111.

VERMA, A. K. et al. Nutrient utilization by Murrah buffaloes (*Bundus bubalis*) from compressed complete feed blocks. **Anim Feed Sci Tech**. 1996; 59:255e63.



### **Rendimento de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton**

José Ricardo Coelho da Silva<sup>1</sup>; Antonia Sherlânea Chaves Vêras; Francisco Fernando Ramos de Carvalho; Levi Auto Lopes; Elias Leocadio dos Santos Neto; César Spinelli de Oliveira; Hugo Fernando Araújo do Nascimento; Patrícia Helena Santos do Nascimento

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Objetivou-se, com este trabalho, avaliar a substituição do feno de tifton pelo feno de alfafa em rações para ovinos em crescimento. Utilizaram-se 40 ovinos em crescimento, machos, não castrados, com peso corporal médio inicial de  $26 \pm 1,85$  kg e oito meses de idade, aproximadamente, avaliados durante 100 dias (sendo 44 dias para adaptação ao manejo e 56 para a terminação) em confinamento. Os tratamentos foram compostos por quatro níveis de feno de alfafa: 0, 20, 40 e 60%, de modo que foi mantida proporção de 60% de volumoso para todas as rações. Não foi observado efeito da inclusão de feno de alfafa ( $P > 0,05$ ) para os rendimentos de carcaça, os quais apresentaram valores médios de 46,83%, 45,18% e 55,04%, para rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento comercial (RC) e rendimento biológico (RB), respectivamente. A inclusão do feno de alfafa não melhorou o rendimento de carcaça dos ovinos em crescimento.

**Palavras-chave:** carcaça quente; carcaça fria; produção

### **Carcass yield of growing sheep fed alfalfa hay in replacement to Tifton grass hay**

**Abstract:** We aimed to evaluate replacement of tifton hay by alfalfa hay in diets for growing sheep. A total of 40 uncastrated male sheep with mean body weight of  $26 \pm 1.85$  kg and eight months of age were evaluated for 100 days (44 days for adaptation to management and 56 days for finishing) in confinement. The treatments were composed of four levels of alfalfa hay: 0, 20, 40 and 60%, so that a 60% proportion of roughage was maintained for all rations. No effect of replacement alfalfa hay ( $P > 0.05$ ) was observed for carcass yields, which presented mean values of 46.83%, 45.18% and 55.04% for hot carcass yield (HCY), commercial yield (CY) and biological yield (BY), respectively. The replacement of tifton hay for alfalfa hay did not improve the carcass yield of growing sheep.

**Keywords:** hot carcass; cold carcass; production

#### **INTRODUÇÃO**

A produção de ovino baseada na utilização de volumoso pode ser mais rentável, tendo em vista que esse tipo de alimento, de modo geral, apresenta menor custo frente aos grãos, notadamente na região semiárida, que são área com certa limitação na produção de grãos. Além disso, volumoso não compete com alimentação humana, como é o caso de culturas como a soja e o milho, esse último sendo encarecido em função de sua utilização como biocombustível.

O rendimento de carcaça de ovinos pode ser influenciado pela dieta, a raça, o sexo e a idade que os animais serão abatidos. Tais fatores refletem no crescimento dos tecidos musculares e, conseqüentemente, no rendimento da carcaça. Então quanto maior for o rendimento da carcaça, maior a possibilidade de produção de carne.

#### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar os rendimentos de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com feno de alfafa em substituição ao feno de tifton

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Foram utilizados 40 ovinos, machos não castrados, sem padrão de raça definida, com peso corporal médio inicial de  $26 \pm 1,85$  kg e oito meses de idade, aproximadamente, confinados durante 100 dias (sendo 44 dias para adaptação ao manejo e dietas e 56 para terminação).

Os tratamentos foram compostos por quatro níveis de inclusão de feno alfafa: 0%, 20%, 40% e 60%, de modo a manter a relação volumoso:concentrado em 60:40% para todas as rações. Após o período de adaptação, os animais foram alocados aos seus respectivos tratamentos, cujas rações foram ofertadas duas vezes ao dia (8 e 15 horas), na forma de mistura completa, sendo ajustada a cada três dias, mas quando necessário, diariamente, em função do consumo do dia anterior, permitindo sobras de 10,0%.

Ao final do experimento, os animais foram abatidos por meio do método mecânico, do tipo percussivo penetrativo, utilizando-se pistola pneumática, após jejum prévio de sólidos de 16 horas, aproximadamente. Após registro dos componentes não carcaça, obteve-se o peso da carcaça quente (PCQ) de cada animal (incluindo rins e gordura pélvica-renal), a qual foi identificada, em seguida, refrigerada a quatro graus Celsius (4°C), aproximadamente, sendo, ao final desse período, novamente pesada, a fim de obter o peso da carcaça fria (PCF); na sequência, foram determinados os rendimentos de carcaça quente:  $RCQ\% = [(PCQ/PCA) \times 100]$ , comercial, obtido pela relação percentual entre o peso de carcaça fria e o peso corporal ao abate:  $RC\% = [(PCF/PCA) \times 100]$  e rendimento biológico, obtido pela relação percentual entre o peso de corpo vazio (PCVZ) e o peso corporal ao abate:  $[(PCVZ/PCA) \times 100]$ .

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e regressão, e o critério para a escolha do modelo foi o coeficiente de determinação ( $r^2/R^2$ ) meio do teste F em nível de 5% pelo pacote estatístico SAS (Statistical Analysis System).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado efeito da inclusão de feno de alfafa ( $P > 0,05$ ) para os rendimentos de carcaça (Tabela 1), os quais apresentaram valores médios de 46,83%, 45,18% e 55,04%, para rendimento de carcaça quente (RCQ), rendimento comercial (RC) e rendimento biológico (RB), respectivamente.

Tabela 1. Rendimentos de carcaça de ovinos em crescimento alimentados com níveis crescentes de feno de alfafa

Variáveis (%)	Níveis de feno de alfafa (%)				CV	$r^2$	ER
	0	20	40	60			
RCQ	46,04	47,03	46,87	47,36	4,29	-	$\hat{Y} = 46,83$
RC	44,72	44,82	45,32	45,84	4,02	-	$\hat{Y} = 45,18$
RB	55,48	55,75	54,47	54,45	3,17	-	$\hat{Y} = 55,04$

RCQ = rendimentos de carcaça quente; RC = rendimento comercial; RB = rendimento biológico; CV = coeficiente de variação;  $r^2$  = coeficiente de determinação; ER = equação de regressão.

Esse resultado pode ser justificado pela ausência de efeito sobre o peso da carcaça, uma vez que peso e rendimento de carcaça estão relacionados (SILVA et al., 2008), são corroborados pelos resultados de Lloyd et al. (1980) e Kemp et al. (1980), que verificaram maior rendimento como resultado do maior peso de carcaça, e concordam com os resultados de Bueno et al. (2000), que verificaram aumento dos rendimentos à medida que aumentou o peso de carcaça quente. Adicionalmente variações (aumento) nos componentes não carcaças, como peso total dos órgãos, por exemplo, exercem influência direta sobre o peso da carcaça quente, e, consequentemente, sobre os rendimentos.

## CONCLUSÃO

A inclusão do feno de alfafa não melhorou o rendimento de carcaça dos ovinos em crescimento.

## APOIO

A Fundação de Amparo à Ciência e Tecnologia do Estado de Pernambuco

## REFERÊNCIAS

BUENO, M.S.; CUNHA, E.A.; SANTOS, L.E.; RODA, D.S.; LEINZ, F.F. Características de carcaça de cordeiros suffolk abatidos em diferentes idades. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, p.1803-1810, 2000.

KEMP, J.D.; MAHYUNDDIN, M.; ELY, D.G.; FOX, J.D.; MOODY, W.G. Effect of feeding systems, slaughter weight and sex on organoleptic properties and fatty acid composition of lamb. **Journal of Animal Science**, v.51, p.321-330, 1980.

SILVA, N.V.da; SILVA, J.H.V. da; COELHO, M.S.; OLIVEIRA, E.R.A. de; ARAÚJO, J.A.; AMÂNCIO, A.L.L. Características de carcaça e carne ovina: uma abordagem das variáveis metodológicas e fatores de influência. *Acta Veterinaria Brasilica*, v.2, p.103-110, 2008.



## **Influência do sistema de criação, raça e número de lactações como fatores de risco para mastite subclínica <sup>1</sup>**

Thayse Michelly Duarte<sup>1</sup>; Isadora Borges Marbá<sup>1</sup>; Eduardo de Paula Nascente<sup>1</sup>; Davi Pinheiro de Sousa<sup>1</sup>; Lauro César Ferreira Beltão<sup>1</sup>; Mateus Pereira Costa<sup>1</sup>; Anderson Eduardo Amâncio Lima<sup>1</sup>; Adriana da Silva Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal Goiano- Campus Urutaí

**Resumo:** A mastite subclínica está entre as principais doenças em fazendas leiteiras e causa grandes perdas na produção de leite no Brasil. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar a raça, período de lactação e sistema de criação como potenciais fatores de risco para o desenvolvimento da mastite subclínica em propriedades leiteiras no município de Orizona, Goiás, Brasil. Foram aplicados questionários em 25 propriedades leiteiras localizadas no município de Orizona que fornecem leite para o laticínio JL LTDA, empresa que forneceu os dados da Contagem de Células Somáticas (CCS) das propriedades. Observou-se neste trabalho que 84% das propriedades apresentaram CCS acima do que é preconizado pelo Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 56% das propriedades apresentaram índices entre 0-59% de vacas até a terceira lactação e 54% apresentaram índices entre 60-79%, a raça que apresentou em maior porcentagem foi a Girolando (64%) e 91% das propriedades o sistema de criação utilizado é o semi-intensivo. Todos os dados obtidos foram tabulados, aplicando-se estatística descritiva, frequência relativa. Conclui-se que a vacas acima da terceira lactação, a raça e o sistema de criação são fatores que influenciam no aumento da CCS nas propriedades leiteiras.

**Palavras-chave:** bovinos leiteiros; manejo produtivo; sanidade

## **Influence of the farming system, breed and number of lactations as risk factors for the subclinical mastitis <sup>1</sup>**

**Abstract:** The subclinical mastitis is among the main diseases in dairy farms and causes great losses in the Brazilian milk production. Therefore, the objective of this study was to evaluate the breed, lactation period and farming systems as potential risk factors for the development of the subclinical mastitis in dairy farms at the Orizona city, Goiás, Brazil. Questionnaires were applied in 25 dairy farms, located at the Orizona city, that provides milk for the dairy products company JL LTDA, which provided the data of the Somatic Cell Count (SCC) of the dairy farms. It was observed in this study that 84% of the dairy farms presented SCC above what is recommended by the Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), 56% of the dairy farms presented indexes between 0-59% of cows up to the third lactation and 54% presented indexes between 60-79%, the breed that presented a higher percentage was the Girolando (64%) and 91% of the properties utilized the semi-intensive farming system. All data obtained were tabulated, using the descriptive statistic, relative frequency. In conclusion, the cows above the third lactation, the breed and the farming system are factors that influences the increase of the SCC in dairy farms.

**Keywords:** animal health; dairy cattle; production management

### **INTRODUÇÃO**

O município de Orizona é considerado uma das maiores bacias leiteiras do estado de Goiás e do Brasil, estando entre os principais produtores do país. Entretanto, observa-se que com a intensificação da atividade o manejo sanitário e alimentar não acompanham adequadamente o processo, oferecendo riscos a produção de leite. Com isso, a mastite subclínica constitui-se como um dos principais problemas enfrentados na cadeia produtiva da bovinocultura leiteira, acarretando em grandes prejuízos produtivos e riscos à saúde pública, na transmissão de potenciais patógenos. É uma doença de caráter multifatorial, onde o processo inflamatório instalado na glândula mamária interfere na produção, qualidade e até mesmo no processamento do leite (Acosta et al., 2016). Diversos fatores podem estar associados a alta frequência desta enfermidade nas propriedades leiteiras, como gravidade da infecção, tipo de microorganismos causador, duração, idade do animal, época do ano, estado nutricional, manejo de ordenha e potencial genético (SCHULTZ, et al., 1977).

### **OBJETIVOS**

O objetivo deste trabalho foi avaliar a raça, período de lactação e sistema de criação como potenciais fatores de risco para o desenvolvimento da mastite subclínica em propriedades leiteiras no município de Orizona, Goiás, Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A área estudada foi o Município de Orizona localizada na mesorregião do Sul goiano, estado de Goiás, que se localiza na região centro oeste do Brasil, este município se estende por 1 972,9 km<sup>2</sup>. Foram avaliadas 25 propriedades leiteiras localizadas no município, onde as mesmas fornecem seu produto para o laticínios JL LTDA, empresa localizada na cidade. Todos os proprietários envolvidos no projeto assinaram um termo de consentimento livre esclarecido do Comitê de Ética de Pesquisa em Humanos, onde em sequência foi aplicado um questionários a todos. Foram avaliados a porcentagem de vacas até a terceira lactação, a raça predominante no rebanho, e qual o sistema de criação adotado na propriedade. Os dados da Contagem de Células Somáticas (CCS) foram coletados diretamente no laticínio, onde as análises são realizadas no Laboratório (LQL) da Universidade Federal de Goiás. Após a coleta dos dados, utilizou-se estatística descritiva, mais especificamente, frequência relativa para tabular os dados. Esta pesquisa foi aprovada pelo Comitê de Ética sob número 2.005.710, pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Goiano.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após avaliação das propriedades, observamos que 84% delas apresentam CCS acima de 400.000 células/mL, sendo este valor o limite preconizado pelo MAPA. Em 56% das propriedades apresentaram frequência das vacas de 0-59% até a terceira lactação, entretanto, nas fazendas onde a frequência foi entre 60-79%, observou-se que os valores de CCS foram mais altos. Quanto a raça, o gado Girolando é o mais utilizado entre os produtores (64%), seguido por Mestiços (16%), Holandesas (12%), e Jersey x Holandesa (9%). Em 48% das vacas da raça Girolando observou-se CCS acima do limite preconizado, e todas as propriedades que utilizam vacas Holandesas apresentaram os índices de CCS mais elevados. Em relação ao sistema de criação, o semi-intensivo é predominante (91%), entretanto, em todas as propriedades que adotam o sistema intensivo, a CCS apresentava-se elevada.

O maior número de lactações da vaca coincide-se com o aumento da idade do animal, tornando-os mais susceptíveis às infecções mamárias, corroborando com o encontrado nesta pesquisa. Vacas mais velhas tendem a enfrentar processos infecciosos mais longos, com resposta imune menos eficiente, e maior exposição aos agentes patogênicos. A idade e o período de lactação não interferem na CCS de vacas saudáveis, pois a CCS elevada observada no período final da lactação pode estar associado ao fato da maior descamação natural do epitélio glandular causadas por patógenos adquiridos ao longo do período de lactação (Maia, 2009)

Apesar da inexistência de estudos que analisam o perfil de CCS entre os vários cruzamentos Holandês Zebuínos, sabe-se que há diferença entre raças quanto à susceptibilidade à mastite, sendo a raça Holandesa a mais susceptível (De Vlieghe et al., 2004). Aires (2010) também afirma que a conformação do úbere, comprimento e morfologia dos tetos são fatores que predispõem à mastite subclínica, corroborando com os aspectos morfológicos característicos nas raças Girolando e Mestiços. Segundo Acosta et al. (2016), os sistemas semi-intensivo e intensivo apresentam maior risco ao desenvolvimento de mastite subclínica em vacas lactantes em relação ao sistema extensivo, pois a alta densidade animal favorece ao acúmulo de matéria orgânica e conseqüente disseminação de potenciais patógenos, associados a diminuição da imunidade dos animais.

## CONCLUSÃO

Diante do exposto podemos observar que a maioria das propriedades avaliadas apresentam a CCS superior ao que é preconizado pelo MAPA tendo como fatores que estão influenciando diretamente esse alto índice de mastite subclínica a elevada porcentagem de animais acima da terceira lactação, a raça e o sistema de criação.

## REFERÊNCIAS

- ACOSTA, A.T.; SILVA, L.B.G.; MEDEIROS, E.S.; PINHEIRO-JÚNIOR, J.W.; MOTA, R.A. Mastite em ruminantes no Brasil. Pesquisa Veterinária Brasileira, v.36, n.7, p.565-573, 2016.
- AIRES, T.A.C.P. Mastites em Bovinos: Caracterização etiológica, padrões de sensibilidade e implementação de programas de qualidade do leite em exploração do Entre-Douro e Minho. Dissertação de Mestrado, Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa. 87p., 2010.
- DE Vlieghe, S.; BARKEMA, H.W.; STRYHN, H. et al. Impact of early lactation somatic cell count in heifers on somatic cell counts over the first lactation. J. Dairy Sci., v.87, p.3672-3682, 2004.
- MAIA, P.V. Influência da ordem de parto e do estágio de lactação na ocorrência de mastite. Disponível em: <<https://www.agrolink.com.br/saudeanimal/artigo/influencia-da-ordem-de-parto-e-do-estagio-de-lactacao-na-ocorrencia-de-mastite-85755.html>>. Acesso em: 14 Set. 2017.
- VENTURINI, T.; API, I.; RESTELATOO, R.; et al. Ocorrência de mastite subclínica em vacas das raças Holandês e Jersey. Seminário: Sistemas de Produção Agropecuária, v.3, n.1, p.1-3, 2009.



## Parâmetros ruminais de pequenos ruminantes alimentados com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia em substituição ao farelo de soja

Ana Carolina Costa Pinto Lima<sup>1</sup>; Edwilka Oliveira Cavalcante<sup>2</sup>; Adriana Guim<sup>3</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>3</sup>; José Francisco da Silva Neto<sup>4</sup>; Letícia Aline Lima da Silva<sup>4</sup>; Rita de Cássia Manso Silva<sup>4</sup>; Jasiel Santos de Morais<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UFRPE, Recife, PE; <sup>2</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia/UFRPE, Recife, PE; <sup>3</sup>Professor departamento de Zootecnia/UFRPE, Recife, PE; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia - UFRPE, Recife, PE; <sup>5</sup>Pós-graduando do doutorado integrado em Zootecnia - UFRPE, Recife, PE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os parâmetros ruminais sobre efeito de diferentes fontes de carboidratos associadas a ureia em substituição ao farelo de soja na alimentação de pequenos ruminantes. Foram utilizados quatro caprinos e quatro ovinos fístulados no rúmen, dispostos em delineamento quadrado latino duplo 4x4, recebendo as dietas experimentais, sendo elas: a) milho e farelo de soja, b) milho e ureia, c) raspa de mandioca e ureia e d) palma forrageira e ureia. Foram coletadas amostras de líquido ruminal em 12 horários, para avaliação dos parâmetros ruminais. As variáveis analisadas foram: pH, sedimentação e prova de redução do azul de metileno (PRAM). Houve significância do pH para espécie e hora ( $p < 0,05$ ). Em relação a sedimentação, o resultado foi significativo para a espécie ( $p < 0,05$ ) e a PRAM apresentou resultado significativo para a hora ( $p < 0,05$ ). Observou-se que os resultados estão dentro da normalidade para caprinos e ovinos. Diante disso, conclui-se que as combinações alternativas de alimentos não afetaram os padrões ruminais dos animais, sendo recomendado seu uso.

**Palavras-chave:** alimentação alternativa; pH; rúmen

## Ruminal parameters of small ruminants fed with different sources of carbohydrates associated with urea in substitution of soybean meal

**Abstract:** It was object to evaluate the ruminal parameters about the effect of different carbohydrate's source associated to the Urea in substitution to soybean bran in the alimentation of small ruminants. It was used four ovine and four caprine fistulated in the rumen, arranged in square latin double design 4x4, receiving the experimental diets, being them: a) corn and soybean bran, b) corn and urea, c) scrape of cassava and urea, d) forage palm and urea. It was collect samples of ruminal liquid in 12 schedules, to evaluate the ruminal parameters. The variables analyzed were: pH, sedimentation, and prove of reduction of methylene blue (PRAM). There was significance of the pH to species and time ( $p < 0,05$ ). About the sedimentation, the result was significant to the specie ( $p < 0,05$ ) and the PRAM showed significant result to the time ( $p < 0,05$ ). It was observe the results are in normality to the caprine and ovine. Beyond this, concludes the alternative combination of food doesn't affect the ruminal patterns of the animals, being recommended its use.

**Keywords:** alternative foods; pH; rumen

### INTRODUÇÃO

A criação de pequenos ruminantes no Nordeste, tem sofrido com a sazonalidade na disponibilidade de alimento. Com isso, alimentos alternativos possibilitam redução nos impactos causados pela escassez de forragem. Dentre eles, podemos citar a palma forrageira e a raspa de mandioca (subproduto da mandioca), como fontes energéticas e a ureia como fonte de nitrogênio, possibilitando assim novas oportunidades para o sistema agropecuário.

Quando se trata da inserção de novos ingredientes na alimentação de ruminantes, deve-se levar em consideração a influência dos mesmos sobre os parâmetros ruminais, dentre eles o pH, atividade bacteriana e as características do fluido ruminal. Qualquer estratégia de manipulação da fermentação ruminal deve levar em consideração aspectos relacionados à microbiota presente do rúmen, assim como as características desta câmara fermentativa. Os microrganismos são altamente sensíveis as alterações da dieta, e quantidades individuais de espécies bacterianas podem alterar em resposta à alimentação, assim como diminuir seu aproveitamento (Hernandez-Sanabria et al., 2012).

### OBJETIVOS

Avaliar os parâmetros ruminais de pequenos ruminantes alimentados com diferentes fontes de carboidratos associadas à ureia em substituição ao farelo de soja.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Ovinocultura do Departamento de Zootecnia (DZ) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). Foram utilizados quatro caprinos e quatro ovinos, fistulados no rúmen, machos, castrados, recebendo as dietas experimentais com diferentes fontes de carboidratos e substituição do farelo de soja por ureia (Tabela 1). As dietas foram compostas por quatro tratamentos, milho e farelo de soja, milho e ureia, raspa de mandioca e ureia e palma forrageira e ureia.

Tabela 1- Proporção dos ingredientes e composição química das dietas experimentais

Alimentos (g/kg ms)	Milho + Farelo de soja	Milho + Ureia	R. Mandioca + Ureia	P. Forrageira + Ureia
Feno de tifton	575,0	590,0	562,0	560,0
Farelo de soja	120,0	0	0	0
Milho moído	285,0	375,0	0	0
Raspa de mandioca	0	0	395,0	0
Palma forrageira	0	0	0	399,0
Ureia : Sulfato de amônia	0	15,0	23,0	21,0
Núcleo mineral	20,0	20,0	20,0	20,0
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>	<b>1000</b>

Cada período experimental teve duração de 25 dias sendo 15 de adaptação e 10 de coletas. As amostras de líquido ruminal foram colhidas durante quarto dias consecutivos. A primeira amostra foi colhida antes da oferta de alimento (oito horas), sendo considerada a hora 0 e as amostras subsequentes obedeceram aos seguintes horários: 1; 2; 3; 4; 5; 6; 7; 8; 9; 10 e 11 horas após alimentação. Foram avaliados as variáveis de pH, através de potenciômetro digital, prova de redução do azul de metileno e sedimentação, seguindo metodologia de Dirksen (1993).

A análise estatística obedeceram um delineamento em duplo quadrado latino 4x4, e as variáveis estudadas serão interpretadas por meio de análises de variância, ao nível de significância de 5% ( $P < 0,05$ ), utilizando-se o pacote estatístico SAS (2003). As médias foram comparadas pelo Teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As medidas dos Parametros rumais: pH, sedimentação e prova de redução do azul de metileno (PRAM) de pequenos ruminantes alimentados com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia em substituição ao farelo de soja estão apresentadas na tabela 2.

Tabela 2. Parametros rumais de pequenos ruminantes alimentados com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia em substituição ao farelo de soja

Variáveis	M+FS <sup>1</sup> M+U <sup>2</sup> RM+U <sup>3</sup> P+U <sup>4</sup> EPM <sup>5</sup> Caprino Ovino EPM									P-value				
	Trat. <sup>7</sup>	Esp. <sup>8</sup>	Hora	Trat*Esp.	Trat*Hora	Esp.*Hora								
<b>pH</b>	6,57	6,60	6,62	6,59	0,07	6,55a	6,64b	0,02	0,9524	0,0424	0,0191	0,9389	>0,9999	0,9990
<b>Sedimentação (minutos)</b>	5,16	5,32	5,18	5,14	0,20	5,3	5,1	0,05	0,9142	0,0082	0,0799	0,7531	>0,9999	0,9186
<b>PRAM<sup>6</sup> (minutos)</b>	1,68	1,79	1,7	1,64	0,11	1,69	1,72	0,05	0,7964	0,6301	0,0175	0,9179	0,9997	0,9981

<sup>1</sup>M+FS=milho+farelo de soja; <sup>2</sup>M+U=milho +ureia; <sup>3</sup>RM+U=raspa de mandioca+ureia; <sup>4</sup>P+U=palma forrageira+ureia; <sup>5</sup>EPM=erro padrão da média; <sup>6</sup>Prova de redução do azul de metileno; <sup>7</sup>Trat.=tratamento; <sup>8</sup>Esp.=espécie

Os valores do pH ruminal obtidos apresentaram valores superior ( $P < 0,05$ ) em relação a espécie e a hora, possivelmente devido aos caprinos serem mais seletivos, e a procura por alimentos mais digestíveis e mais rapidamente fermentáveis, faz com que a produção de ácidos graxos voláteis seja mais rápida, apresentando assim menores valores de pH. Em relação a hora (tabela 3), os horários imediatos após a alimentação a atividade bacteriana era mais acentuada, sendo representado pelos menos valores.

Em relação a sedimentação, houve efeito significativo ( $p < 0,05$ ), para a espécie. Esse resultado segue o mesmo raciocínio do pH onde quanto mais rápido o alimento é fermentado, menor será o tempo de sedimentação. A sedimentação apresenta-se dentro dos valores esperados, de 4 a 8 minutos.

Tabela 3. Comportamento do pH e PRAM de pequenos ruminantes alimentados com diferentes fontes de carboidratos associados a ureia em substituição ao farelo de soja

Hora	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	EPM <sup>1</sup>	P-value
pH	6,56abc	6,90 c	6,59abc	6,74abc	6,53abc	6,49 ab	6,50abc	6,54abc	6,68abc	6,85 bc	6,35a	6,43a	0,04	0,0191
PRAM <sup>2</sup>	3,08b	1,81a	1,34a	1,33a	1,79a	1,60a	1,62a	1,52a	1,93a	1,53a	1,40a	1,51a	0,11	0,0175

Letras diferentes na mesma linha representam significancia; 1=erro padrão da media; 2=prova de redução do azul de metileno

Considerando a PRAM, houve significancia para a hora ( $p < 0,05$ ), apresentados na tabela 3. Apenas a hora 0 foi superior, sendo decorrente do horario antes da alimentação, o que indica uma redução da atividade das bacterias provavelmente devido a menor quantidade de substrato disponivel no rumem. O tempo ideal de redução é de até 3 minutos (RADOSTITS et al., 2002). Dessa forma, os valores encontrados no liquido ruminal estão classificado como ativo em relação aos microorganismos.

## CONCLUSÃO

As combinações alternativas de alimentos não afetaram os padrões ruminais dos animais. Dessa forma, recomenda-se o uso das mesmas.

## APOIO

FACEPE

## REFERÊNCIAS

DIRKSEN, G.; GRÜNDER, H. D.; STÖBER, M.. Rosenberger: Exame Clínico dos Bovinos. 3ª Ed. Rio de Janeiro: Guanabara Koogan S.A, 1993, 419p.

HERNANDEZ-SANABRIA, E.; GOONEWARDENE, L. A.; WANG, Z.; DURUNNA, O. N.; MOORE, S. S.; GUAN, L. L. Impact of feed efficiency and diet on adaptive variations in the bacterial community in the rumen fluid of cattle. **Applied and Environmental Microbiology**, v. 78, n. 4, p. 1203-1214, 2012.

RADOSTITS, O.M.; MAYHEW, I.G.J.; HOUSTON, D.M. Exame clínico e diagnóstico em veterinária. 1 ed., Rio de Janeiro: Guanabara Koogan, p. 332–338, 2002.



## Desempenho de novilhos a pasto submetidos a diferentes estratégias suplementares na época seca do ano

Raul Lima Xavier<sup>1</sup>; Venício Macedo Carvalho<sup>2</sup>; Robério Rodrigues Silva<sup>1</sup>; Everton Santos Bastos<sup>1</sup>; João Wiliam Dias<sup>1</sup>; Tarcísio Ribeiro Paixão<sup>1</sup>; Wéder Jansen Barbosa Rocha<sup>1</sup>; Gilka de Jesus Pedroso Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringa

**Resumo:** Objetivou-se, avaliar o efeito de diferentes estratégias de suplementação na estação seca do ano sobre o desempenho animal de novilhos mestiços recriados a pasto. O experimento foi conduzido na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, totalizando 203 dias. Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de 203,53 ± 39,48 kg e idade média de doze meses, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com três tratamentos e onze repetições cada. Foram adotadas três estratégias suplementares, sendo: Estratégia 1: sal mineral; Estratégia 2: sal mineral + ureia e Estratégia 3: suplemento proteico ao nível de 0,1% do peso corporal todos mantidos em pastagens formadas por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Não houve diferença (P>0,05) no desempenho dos animais entre as estratégias de suplementação utilizadas, apresentando valor médio de 0,323 kg.dia<sup>-1</sup>. A taxa de lotação e área de pastagem ocupada apresentaram resultados extremamente similares. De maneira geral, todas as estratégias avaliadas apresentaram resultados satisfatórios no aspecto biológico, porem economicamente não compete com o uso exclusivo do pasto.

**Palavras-chave:** brachiaria; pastagem; suplemento

## Performance of steers submitted to different supplementary models in the dry season of the year

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of different supplementation strategies in the dry season of the year on the animal performance of crossbred steers reared to pasture. The experiment was conducted at the Princesa do Mateiro farm, Ribeirão do Largo-BA, totaling 203 days. Thirty - three crossbred steers (½ Dutch X ½ Zebu) were used in the rearing phase, with a mean initial weight of 203.53 ±39.48 kg and a mean age of 12 months, distributed in a completely randomized design with three treatments and eleven replications each. Three additional strategies were adopted: Strategy 1: mineral salt; Strategy 2: mineral salt + urea and Strategy 3: protein supplement at the level of 0.1% of body weight all kept in pastures formed by *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. There was no difference (P> 0.05) in the performance of the animals among the supplementation strategies used, presenting an average value of 0.323 kg.day<sup>-1</sup>. The stocking rate and area of ??pasture occupied presented extremely similar results. In general, all the evaluated strategies presented satisfactory results in the biological aspect, but economically it does not compete with the exclusive use of the grass.

**Keywords:** brachiaria; supplement; pasture

### INTRODUÇÃO

Para suprir a crescente demanda por proteína animal, faz-se necessário o uso de estratégias suplementares que proporcionam um desempenho satisfatório dos animais, melhorando a produtividade da empresa, principalmente na estação seca do ano, em que as forragens apresentam baixos teores de proteína bruta e alto teores de lignina, reduzindo o consumo e a digestão da forragem, acarretando perda de peso aos animais.

Segundo Paulino et al., (2004), a suplementação de bovinos em pastejo é uma das principais estratégias para a intensificação dos sistemas primários regionais, diminuindo o ciclo produtivo e tornando a atividade rentável.

Neste sentido, objetivou-se avaliar o desempenho e taxa de lotação de novilhos recriados a pasto submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a estação seca.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o desempenho e taxa de lotação de novilhos recriados a pasto submetidos a diferentes estratégias de suplementação durante a estação seca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda Princesa do Mateiro, Ribeirão do Largo-BA, na estação seca da região, totalizando 203 dias, sendo precedido por um período de 14 dias, destinados à adaptação dos animais ao manejo e às dietas experimentais.

Foram utilizados 33 novilhos mestiços (½ Holandês X ½ Zebu) em fase de recria, com peso inicial médio de  $203,53 \pm 39,48$  kg e idade média de doze meses. Os animais foram distribuídos em um delimitamento inteiramente casualizado, com três tratamentos (sal mineral “ad libitum”; sal mineral com ureia “ad libitum”; suplemento proteico (0,1% PC)) e onze repetições por tratamento, mantidos em pastagem formada por *Brachiaria brizanta* cv. Marandu. O suplemento concentrado foi formulado segundo o NRC (2000), com um ganho médio diário esperado de  $600 \text{ g} \cdot \text{dia}^{-1}$ . (Tabela 1).

**Tabela 1.** Proporção dos ingredientes nos concentrados (%) na base da matéria seca (MS).

Ingredientes (%)	Estratégia		
	E1/Sal e Ureia	E2/Sal Proteinado-01	E3/Sal Proteinado-03
Sorgo	-	56,55	49,20
Soja	-	19,38	31,34
Ureia	24	14,93	13,94
Sal Mineral Recria <sup>1</sup>	75	9,14	5,54

Suplemento proteico (0,1% PC);E1/SU- estrat. seca/ sal mineral com uréia; E2/SP-01- estrat. seca/ suplemento proteico (0,1% PC); E3/SP-02- estrat. seca/ suplemento proteico (0,2% PC)

Para determinar o desempenho dos animais durante o período experimental, foram realizadas pesagens no início e no final da estação e período experimental (jejum de 12 horas), a fim de se obter o peso corporal médio para poder realizar o ajuste do fornecimento do suplemento concentrado, bem como o ganho de peso total (GP) e ganho médio diário (GMD), através da seguinte fórmula:

$$\text{GMD} = \frac{\text{PCf jejum} - \text{PCi jejum}}{\text{n}^\circ \text{ dias}}$$

Onde: GMD = ganho médio diário, em  $\text{kg} \cdot \text{dia}^{-1}$ ; PCi jejum = peso corporal inicial em jejum, em kg; PCf jejum = peso corporal final em jejum, em kg; n° dias = número de dias que os animais permaneceram no experimento.

Para se determinar o ganho de peso por hectare foi usado o GMD do período das estratégias, dividido pelo valor da área de pastagem ocupada por animal.

A produção de carne em kg por hectare foi determinada pela divisão do ganho de peso por hectare por rendimento de carcaça (Como se tratava de animais em fase de recria, foi considerado um rendimento de carcaça igual à 50%). Ao multiplicar o resultado de produção de carne por hectare pelo valor referente da arroba (15 kg), obteve-se, os valores de produção de carne em arroba por hectare.

Área de pastagem ocupada por cada tratamento: dividiu-se a área experimental total pelo número de tratamentos à  $11,85 \text{ ha} / 3 = 3,95 \text{ ha}$ ;

Área de pastagem ocupada por cada animal: dividiu-se a área ocupada por cada tratamento pelo número de animais por grupo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao desempenho dos animais, não houve diferença ( $P > 0,10$ ) entre as estratégias de suplementação analisadas. O ganho médio diário encontrado foi de  $0,323 \text{ kg} \cdot \text{dia}^{-1}$  (Tabela 2).

**Tabela 2.** Resultados referentes ao desempenho, taxa de lotação, área de pastagem ocupada por cada animal e produção de carne ( $\text{kg carne} \cdot \text{ha}^{-1}$  e  $@ \cdot \text{ha}^{-1}$ ) durante o período seco do ano.

VARIÁVEL	ESTRATÉGIAS			CV <sup>2</sup> (%)	P <sup>3</sup>
	E1/SN <sup>1</sup>	E2/SP01	E3/SP02		
Ganho médio diário $\text{kg} \cdot \text{dia}^{-1}$	0,310	0,313	0,345	21,98	0,445
Taxa de lotação, em $\text{UA} \cdot \text{ha}^{-1}$	1,86	1,86	1,89	14,48	0,948
Área de pastagem ocupada (ha)	0,359	0,359	0,359	--	--
Ganho de peso, em $\text{kg} \cdot \text{ha}^{-1}$	175,29	177,22	195,32	21,98	0,445
Produção de carne, em $\text{kg carne} \cdot \text{ha}^{-1}$	87,65	88,61	97,66	21,98	0,445

Produção de carne, em @.ha <sup>-1</sup>	5,84	5,91	6,51	21,98	0,445
------------------------------------------	------	------	------	-------	-------

<sup>1</sup>E1/SN: estratégia 1 (sal nitrogenado);E2/SP01: estratégia 2 (ração 0,1 %do PC); E3/SP02: estratégia 3 (ração 0,2 % do PC);<sup>2</sup>Coefficiente de variação;<sup>3</sup>Probabilidade de erro.

Os resultados encontrados evidenciam a importância da utilização das estratégias de suplementação durante a estação crítica do ano (seca), em que ocorre aumento na temperatura e diminuição dos índices pluviométricos, interferindo, diretamente, na produção de forragem e, conseqüentemente, no desempenho dos animais.

O ganho de peso dos animais não apresentou diferença ( $P>0,10$ ) entre as estratégias testadas, o que pode ser explicado pelo consumo de matéria seca da forragem e qualidade da mesma, em que o suplemento não ocasionou o efeito substitutivo da pastagem. Segundo HORN & McCOLLUM (1987) somente níveis de suplementação acima de 0,7% PV aumentam o efeito substitutivo de forragem, gerando sobra de forragem, possibilitando uma maior lotação, dessa forma a área de pastagem utilizada no presente estudo para cada grupo de animais foi a mesma.

Segundo Mateus et al. (2011), a seletividade por frações mais nutritivas da pastagem (pastejo seletivo), juntamente com níveis adequados de suplementação pode favorecer significamente o ganho de peso.

A produção de carne por hectare (kg de carne e em @) não apresentaram diferenças significativas entre as diferentes estratégias de suplementação avaliadas (Tabela 2).

Malafaia et al. (2003) ao avaliar estratégias de suplementação durante a estação seca, verificou-se que o uso de suplementos contendo ureia na época seca melhorou o desempenho dos animais, em comparação ao grupo apenas mineralizado, o que não ocorreu no presente estudo, pois ganho de peso e produção de carne não foram influenciadas pelas estratégias analisadas, obtendo, assim, valores médio de 182,61 kg.ha<sup>-1</sup>; 91,30 kg carne.ha<sup>-1</sup> e 6,09 @.ha<sup>-1</sup> para o ganho de peso e a produção de carne, respectivamente (Tabela 2).

## CONCLUSÃO

No presente estudo foi observado que na estratégia 3 os animais obtiveram um maior desempenho, nesta estratégia, o suplemento continha o teor de proteína mais elevado, proporcionando um melhor rendimento para os animais, desta forma o uso de suplementos deve visar atingir metas específicas, que não possam ser alcançadas com o uso exclusivo do pasto no período seco, visto que este é o alimento que apresenta a maior razão benefício/custo.

## REFERÊNCIAS

HORN, G.W.; McCOLLUM, F.T. Energy supplementation of grazing ruminants. In: **GRAZING LIVESTOCK NUTRITION CONFERENCE**, 1., 1987, Jackson. Proceedings. . . Jackson: University of Wyoming, p.125-136, 1987.

MALAFAIA, P.; CABRAL, L.S.; VIEIRA, R.A.M.; COSTA, R.M.; CARVALHO, C.A.B. Suplementação protéico-energética para bovinos criado em pastagens: 31 aspectos teóricos e principais resultados publicados no **Brasil.Livestock Research for Rural Development**, v.15, n. 12, p.33, 2003.

MATEUS, R.G.; SILVA, F.F.; ÍTAVO, L.C.V.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; SCHIO, A.R.; Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes, **Acta Scientiarum. Animal Sciences** Maringá, v. 33, n. 1, p. 87-94, 2011.

PAULINO, M. F.; FIGUEIREDO, D. M.; MORAES, E. H. B. K. et al. Suplementação de bovinos em pastagens: Uma visão sistêmica. In: SIMPÓSIO DE PRODUÇÃO DE GADO DE CORTE, 4, 2004, Viçosa. **Anais... Viçosa: SIMCORTE**, 2004, p. 93-139.



## Consumo médio diário de novilhos mestiços suplementados a dois níveis associado a duas ofertas de pastagens *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

Érica Almeida de Oliveira<sup>1</sup>; Fabio Andrade Teixeira<sup>2</sup>; Fernando Oliveira Barreto<sup>3</sup>; Heslei Novais Ramos<sup>1</sup>; Marco Antônio Pereira Silva<sup>1</sup>; Ewilane da Silva Santos<sup>1</sup>; Leone Campos Rocha<sup>4</sup>; Camile Carvalho Pacheco<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia - UESB, Itapetinga -Ba; <sup>2</sup>Professor. Adjunto/DTRA. - UESB, Itapetinga -Ba; <sup>3</sup>Pós Graduando do doutorado em Zootecnia. - UESB, Itapetinga -Ba; <sup>4</sup>Pós Graduando do mestrado em Zootecnia. - UESB, Itapetinga -Ba

**Resumo:** O aproveitamento dos alimentos pelos animais domésticos envolve variadas e complexas interações de fenômenos físicos, químicos e biológicos, que deverão ser traduzidas em termos de resposta produtiva. O consumo constitui-se na primeira e mais importante etapa deste processo. As estimativas de consumo em bovinos de corte são vitais para a predição do ganho de peso, assim como para o estabelecimento dos requerimentos nutricionais dos animais, necessário à formulação de dietas. A digestibilidade do alimento permite que o animal aproveite os nutrientes de forma mais eficiente. O manejo da pastagem é uma técnica que poderá garantir maior ou menor quantidade de forragem e melhor ou pior qualidade da mesma, possibilitando ou não ao animal a escolha das partes melhores nutricionalmente para seu consumo, tendo resposta no consumo, digestibilidade e consequentemente no desempenho. Com o uso de concentrado na dieta, a digestibilidade total pode aumentar, pois os concentrados apresentam maiores digestibilidade que o pasto. Segundo VAN SOEST (1994), sob dietas de baixa qualidade, vários fatores podem estar relacionados ao controle do consumo, como limitações no tempo de alimentação, enchimento e conseqüente limite da distensão ruminal, ou até mesmo deficiências de nitrogênio, elevadas produções de ácido acético em dietas ricas em fibra e carência de outro nutriente que possa estar envolvido no mecanismo. Ocorre o envolvimento tanto de fatores que retardam a digestão ruminal provocando o enchimento, como dos que atuam mais diretamente no metabolismo do animal. Dependendo do nível de oferta de concentrado utilizado, Mateus et al. (2011) relataram que ocorreram alterações no consumo, na digestibilidade dos nutrientes e nos parâmetros de desempenho, Baroni et al. (2012) observaram efeito linear crescente no CMS total, em novilhos suplementados com 0,2; 0,4 e 0,6% em proporção ao PC. Da mesma forma, comportou-se a digestibilidade da MS e da FDN.

**Palavras-chave:** comportamento ingestivo; oferta; suplementação

## Average daily consumption of crossbred steers supplemented to two levels associated with two pasture offerings *Brachiaria brizantha* cv. Marandu

**Abstract:** The use of food by domestic animals involves varied and complex interactions of physical, chemical and biological phenomena, which must be translated in terms of productive response. Consumption is the first and most important step in this process. Estimates of consumption in beef cattle are vital for the prediction of weight gain, as well as for establishing the nutritional requirements of animals, necessary for the formulation of diets. The digestibility of the food allows the animal to take advantage of the nutrients more efficiently. Pasture management is a technique that can guarantee a greater or lesser amount of forage and better or worse quality of the same, allowing or not the animal the choice of the best nutritional parts for its consumption, having response in the consumption, digestibility and consequently in the performance. With the use of concentrate in the diet, total digestibility may increase, because the concentrates present higher digestibility than the pasture. According to VAN SOEST (1994), under low-quality diets, several factors may be related to the control of consumption, such as limitations in feeding time, filling and consequent limit of ruminal distension, or even nitrogen deficiencies, high acetic acid in diets rich in fiber and lack of other nutrients that may be involved in the mechanism. The involvement of both factors that delay ruminal digestion provoking the filling occurs, as well as those that act most directly on the metabolism of the animal. Depending on the level of concentrate supply used, Mateus et al. (2011) reported that changes in intake, nutrient digestibility and performance parameters occurred, Baroni et al. (2012) observed an increasing linear effect on total CMS in steers supplemented with 0.2; 0.4 and 0.6% in proportion to PC. Likewise, the digestibility of DM and NDF was behaved.

**Keywords:** Ingestive behavior; supply; supplementation

### INTRODUÇÃO

O aproveitamento dos alimentos pelos animais domésticos envolve variadas e complexas interações de fenômenos físicos, químicos e biológicos, que deverão ser traduzidas em termos de resposta produtiva. O consumo constitui-se na primeira e mais importante etapa

deste processo. As estimativas de consumo em bovinos de corte são vitais para a predição do ganho de peso, assim como para o estabelecimento dos requerimentos nutricionais dos animais, necessário à formulação de dietas

A digestibilidade do alimento permite que o animal aproveite os nutrientes de forma mais eficiente. O manejo da pastagem é uma técnica que poderá garantir maior ou menor quantidade de forragem e melhor ou pior qualidade da mesma, possibilitando ou não ao animal a escolha das partes melhores nutricionalmente para seu consumo, tendo resposta no consumo, digestibilidade e consequentemente no desempenho. Com o uso de concentrado na dieta, a digestibilidade total pode aumentar, pois os concentrados apresentam maiores digestibilidade que o pasto.

Segundo VAN SOEST (1994), sob dietas de baixa qualidade, vários fatores podem estar relacionados ao controle do consumo, como limitações no tempo de alimentação, enchimento e conseqüente limite da distensão ruminal, ou até mesmo deficiências de nitrogênio, elevadas produções de ácido acético em dietas ricas em fibra e carência de outro nutriente que possa estar envolvido no mecanismo. Ocorre o envolvimento tanto de fatores que retardam a digestão ruminal provocando o enchimento, como dos que atuam mais diretamente no metabolismo do animal. Dependendo do nível de oferta de concentrado utilizado, Mateus et al. (2011) relataram que ocorreram alterações no consumo, na digestibilidade dos nutrientes e nos parâmetros de desempenho, Baroni et al. (2012) observaram efeito linear crescente no CMS total, em novilhos suplementados com 0,2; 0,4 e 0,6% em proporção ao PC. Da mesma forma, comportou-se a digestibilidade da MS e da FDN.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito de duas ofertas de forragem (6 e 10% do peso corporal), associado a dois níveis de suplementação (0,2 e 0,4% do peso corporal) sobre o comportamento ingestivo de novilhos mantidos em pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda Bela Vista, distrito de Itabaí, município de Macarani/BA, região Centro-Sul da Bahia, no período de 10 de fevereiro a 22 de abril de 2016.

A área total do experimento era constituída por 12 hectares, formados por *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Os animais foram distribuídos, aleatoriamente, em 12 piquetes de 1,0 ha cada. Foram utilizados 30 novilhos não castrados da raça Girolando com aproximadamente sete meses de idade e peso corporal médio inicial de  $197,4 \pm 11,6$  kg, onde 20 destes animais foram utilizados como testadores e 10 como reguladores.

Nas parcelas experimentais foi utilizado o arranjo fatorial 2 x 2, combinando-se dois níveis de suplementação a duas ofertas de forragem : 6% oferta de forragem (OF) com 0,2% peso corporal (PC); 6% OF com 0,4% PC; 10% OF com 0,2% PC; e 10% OF com 0,4% PC. O período experimental teve duração de 72 dias de pastejo e coleta de dados, composto por três períodos de 24 dias. Todos os animais foram pré-adaptados à dieta e a forragem 15 dias antes do início do período experimental.

A partir da coleta foi determinada a massa de forragem verde (MV)  $\text{ha}^{-1}$  e a produção de matéria seca (MS)  $\text{ha}^{-1}$ , % de folha, % de colmo, % de material morto e razão folha:colmo (F:C). Foram separadas manualmente folha, colmo e material morto, sendo as amostras identificadas e congeladas. As amostras foram moídas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm e submetidas às análises químico-bromatológicas para determinar os teores de matéria seca (MS) e matéria mineral (MM) conforme metodologias descritas por (AOAC, 2000).

Para avaliar a forragem consumida, realizaram-se amostragens utilizando a técnica de pastejo simulado, conforme Johnson (1978).

Para determinação do consumo individual de suplemento (CMSs), foram utilizadas as médias de consumo, não havendo sobras nos cochos. Como indicador de consumo do volumoso, foi utilizado o cromo, como indicador de consumo de concentrado foi utilizado a média de consumo.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições (animais), usando o teste F e adotando-se o nível de 5% de probabilidade. Para realizar as análises estatísticas, foi utilizado o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas SAEG (Ribeiro Júnior., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que não houve efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre os níveis de suplementação 0,2 e 0,4 % PC e oferta de forragem 6 e 10 % PC. Os consumos de matéria seca do pasto (CMS do pasto), consumo de matéria seca total (CMST), em  $\text{kg}\cdot\text{dia}^{-1}$  e o consumo de matéria seca total (CMST) em %PC não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de suplementação e ofertas de forragem utilizadas (Tabela 1).

Tabela 1. Consumos médios diários de nutrientes por novilhos mestiços suplementados com dois níveis de suplementação 0,2 ou 0,4% do peso corporal associado a duas ofertas de forragem (6 e 10% PC), em pastagens de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

Itens	Suplementação		Oferta de forragem		CV <sup>1</sup>	S <sup>2</sup>	O <sup>2</sup>	SxO <sup>2</sup>
	0,2	0,4%	6%	10%				
CMSpasto, kg.dia <sup>1</sup>	3,67	3,15	3,37	3,45	17,37	0,0687	0,7619	0,4825
CMStotal, kg.dia <sup>-1</sup>	4,07	3,92	3,95	4,04	17,15	0,6454	0,7905	0,4858
CMStotal, %PC	2,03	2,03	2,03	2,04	2,48	0,9752	0,4451	0,4011
CPB, kg.dia <sup>-1</sup>	0,48	0,42	0,44	0,46	17,16	0,0725	0,5310	0,3362
CEE, kg.dia <sup>-1</sup>	0,10	0,10	0,10	0,10	17,17	1,0000	0,9449	0,5041
CFDNcp, kg.dia <sup>-1</sup>	2,97	2,61	2,75	2,83	17,26	0,1148	0,7368	0,3935
CFDNcp, %PC	1,47a	1,35b	1,41	1,42	1,23	0,0000	0,7181	0,1484
CCNF, kg.dia <sup>-1</sup>	0,29b	0,6a	0,44	0,44	17,453	0,0000	0,8949	0,1781
CNDT, kg.dia <sup>-1</sup>	2,17	2,17	2,11	2,24	18,79	0,1365	0,1158	0,4187

Médias seguidas de mesmas letras não diferem pelo teste F a 5% de probabilidade. <sup>1</sup>Coefficiente de variação em porcentagem. <sup>2</sup>O – Oferta; S – Suplementação e OxS – interação entre a oferta de forragem e a suplementação. Consumo de matéria seca (CMS), Consumo de proteína bruta (CPB), Consumo de extrato etéreo (CEE), Consumo de fibra em detergente neutro corrigidos para cinzas e proteína (CFDNcp), Consumo de carboidratos não fibrosos (CCNF), Consumo de nutrientes digestíveis totais (CNDT).

## CONCLUSÃO

Não houve efeito substitutivo da forragem pelo concentrado. Esse efeito substitutivo só seria interessante em caso de baixa disponibilidade de forragem, o que não foi o caso ou preços de concentrados em baixa.

## APOIO

Capex

## REFERÊNCIAS

AOAC, 2000. Official Methods of Analysis, 17th ed. AOAC Int., Gaithersburg, MD.

BARONI, C.E.S.; LANA, R.P.; MANCIO, A.B. et al. Consumo e digestibilidade de nutrientes em novilhos suplementados e terminados em pasto, na seca. *Arq. Med. Vet. Zootec.*, v.62, p.365-372, 2012.

JOHNSON, A. D. Sample preparation and chemical analysis of vegetation. In: MANETJE, L.T. (Ed.) Measurement of grassland vegetation and animal production. Aberystwyth: **Commonwealth Agricultural Bureaux**, p.96-102, 1978.

MATEUS, R. G.; SILVA, F. F. D.; ÍTAVO, L. C. V.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; SCHIO, A.R. Suplementos para recria de bovinos Nelore na época seca: desempenho, consumo e digestibilidade dos nutrientes. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 33, n. 1, p. 87-94, 2011.

RIBEIRO Jr., J.I. *Análises estatísticas no SAEG (Sistema para análises estatísticas)*. Viçosa, MG: UFV, 2001. 301p.



### **Análise sensorial da carne *in natura* e processada de suínos alimentados com farinha de silagem de pescado**

Eloisa Helena Mendes Vieira<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Rayssa Santos Cândido; Ana Sansha Malveira Batista<sup>2</sup>; Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>1</sup>; Andreza Vasconcelos Vieira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a inclusão dos níveis de 25, 50 e 75% de farinha de silagem de pescado em dietas para suínos sobre as características sensoriais da carne *in natura* e processada. Não houve diferença significativa para os parâmetros aroma e textura da mortadela e para os parâmetros aroma, sabor, cor e suculência da carne de suínos alimentados com dietas contendo farinha de silagem de pescado em relação àqueles que receberam ração controle. Conclui-se que a inclusão de até 50% de farinha de silagem de pescado em dietas para suínos não interfere nas características sensoriais da carne *in natura* e da mortadela.

**Palavras-chave:** Alimento alternativo; aceitação; off flavor

### **Sensory analysis of fresh and processed meat from pigs fed fish silage meal**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion of the levels of 25, 50 and 75% of fish silage meal in diets for pigs on sensory characteristics of *in natura* and processed meat. There was no significant difference for the aroma and texture parameters of mortadella and for the aroma, flavor, color and juiciness parameters of the meat of the pigs fed diets containing fish silage meal in relation to those fed control diet. It was concluded that the inclusion of up to 50% of fish silage meal in pig diets does not interfere the sensorial characteristics of *in natura* meat and mortadella.

**Keywords:** Alternative food; acceptance; off flavor

#### **INTRODUÇÃO**

A oscilação nos preços do milho e do farelo de soja, principais insumos na alimentação de suínos, muitas vezes inviabiliza o crescimento da atividade e faz com que a busca por alimentos alternativos seja constante. Esses alimentos geralmente são resíduos e subprodutos das indústrias de processamento e beneficiamento de produtos voltados à alimentação humana. Neste contexto, destacam-se os resíduos da piscicultura, principalmente os de tilápia (*Sarotherodon niloticus*), que é o segundo peixe mais produzido no mundo e a espécie mais cultivada no Brasil segundo levantamento feito pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, em 2015. A utilização desses resíduos para este fim pode reduzir o impacto ambiental da piscicultura, e o processo de ensilagem, no qual os resíduos passam por fermentação controlada, gera um produto que pode ser conservado por mais tempo. Contudo, este produto apresenta elevado teor de umidade, o que representa um problema no momento de incorporá-la às rações. Para contornar esse problema, pode-se adicionar um ingrediente com elevado teor de matéria seca à silagem de pescado e realizar posterior desidratação, obtendo-se a farinha de silagem de pescado, com teor de matéria seca próxima a 90%, conferindo maior facilidade no armazenamento e na formulação de dietas. Entretanto, além da escassez de informações quanto à inclusão da farinha de silagem de pescado nas dietas de suínos, existe também a preocupação quanto às características sensoriais da carne, devido a possibilidade de ocorrência de *off flavor* na carne de animais alimentados com ingredientes oriundos de resíduos de pescado.

#### **OBJETIVOS**

Diante disso, objetivou-se avaliar a inclusão de níveis crescentes de farinha de silagem de pescado em dietas para suínos sobre as características sensoriais da carne *in natura* e processada.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

A silagem de pescado foi fabricada em parceria pelas empresas Biotrends Soluções Biotecnológicas e Piscis Indústria e Comércio, a partir de tilápias (*Sarotherodon niloticus*) que não atingiram o tamanho comercial nas classificações e despescas. Os peixes inteiros foram triturados e adicionados melaço de cana-de-açúcar e inóculo composto por um consórcio de cepas bacterianas produtoras de ácido láctico (*Lactobacillus* spp.). Após 7 dias, o pH do ensilado atingiu 4,5 ao final da fermentação e foi armazenado sob refrigeração. Em seguida, procedeu-se a mistura da silagem de pescado com milho moído em quantidades iguais, com base na matéria natural. Posteriormente, a mistura foi desidratada ao sol por três dias e doravante denominada farinha de silagem de pescado (FSP). Foram utilizados 32 suínos machos castrados, de linhagem comercial, com peso inicial de  $26,6 \pm 1,68$  kg, distribuídos em um

delineamento em blocos ao acaso com quatro tratamentos e oito repetições, sendo a unidade experimental um animal por baía. Os tratamentos constituíram-se em: FSP0 – ração controle, à base de milho e farelo de soja, sem inclusão de farinha de silagem de pescado; FSP25 – ração com inclusão de 25% de farinha de silagem de pescado; FSP50 – ração com inclusão de 50% de farinha de silagem de pescado; e FSP75 – ração com inclusão de 75% de farinha de silagem de pescado. As rações experimentais foram formuladas utilizando os valores de composição dos alimentos e as exigências nutricionais para suínos machos castrados com alto potencial genético propostos por Rostagno et al. (2011). Para a FSP, foram considerados os valores da composição nutricional e o valor de energia metabolizável do milho (ROSTAGNO et al., 2011) e da silagem de pescado obtido em ensaio de digestibilidade. Ao final do experimento, os animais foram pesados, submetidos a jejum por 12 horas e transportados para o abatedouro. Após o abate as carcaças foram armazenadas sob refrigeração por 24 horas e posteriormente retiradas amostras do músculo *Longissimus dorsi* para a realização da análise sensorial da carne *in natura* e da carne processada. A análise sensorial da carne *in natura* foi realizada a partir de amostras sob cocção a 170°C até atingirem temperatura interna de 75°C. Foram realizadas três sessões com seis provadores previamente treinados. A intensidade dos atributos de sabor, aroma, textura, cor e aceitação global foi avaliada em uma escala não estruturada de nove centímetros. A mortadela foi elaborada com 75% de lombo (*Longissimus dorsi*), sendo moldadas em sacos plásticos resistentes a altas temperaturas, seladas e cozidas em banho-maria por 40 minutos, a 100°C. Para a análise sensorial da mortadela, foram cortadas amostras de aproximadamente 2 cm<sup>3</sup>, as quais foram servidas previamente aquecidas a 170°C, por dois minutos, tendo-se adotado o teste de preferência com escala de nove pontos para determinação da preferência do consumidor quanto a sabor, aroma, textura, cor e avaliação global das mortadelas obtidas com os diferentes níveis de inclusão de FSP, a partir de 100 provadores não treinados. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 8.0) e as médias comparadas com o tratamento controle (FSP0), por meio do teste Dunnett, a 5% de probabilidade. Os graus de liberdade referentes aos níveis de inclusão da farinha de silagem de pescado, excluindo-se o tratamento controle (FSP0) foram desdobrados em polinômios até o segundo grau.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para os parâmetros aroma, sabor, cor e suculência da carne de suínos alimentados com dietas contendo farinha de silagem de pescado em relação àqueles que receberam ração controle (Tabela 1). Para o atributo dureza, observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) entre a carne dos suínos que receberam 25, 50 e 75% de farinha de silagem de pescado na ração quando comparado a dos animais que receberam a ração controle (FSP0). Para este mesmo parâmetro, verificou-se efeito quadrático ( $y = 4,387778 - 0,067156x + 0,000800x^2$ ), sendo o menor valor para este parâmetro estimado em 41,97% de inclusão do ingrediente. Para a aceitação global, houve apenas diferença ( $P < 0,05$ ) entre a carne de animais que receberam 75% de farinha de silagem de pescado em relação aos que receberam ração sem inclusão do ingrediente. Observou-se ainda efeito linear decrescente ( $y = 5,256389 - 0,005922x$ ) para a aceitação global à medida que aumentaram os níveis de inclusão da farinha de silagem de pescado. Considerando que as menores notas para o parâmetro de dureza representam maior atributo de maciez da carne, este resultado pode ser explicado devido o maior teor de gordura intramuscular encontrado na carne dos animais alimentados com a farinha de silagem de pescado, visto que os depósitos de gordura intermuscular representam entre 20 e 35 % do total de gordura da carcaça e podem ser modulados em função da dieta (GERBENS, 2000). Embora Silva e Landell Filho (2003) tenham relatado que a inclusão de silagem de subprodutos da filetagem de peixe na dieta de suínos não causou modificações no sabor da carne desses animais, em estudo realizado por Ottati, Gutiérrez e Bello (1990), a carne dos suínos alimentados com 2,5% de silagem de subprodutos da filetagem de peixe na dieta obteve a melhor aceitação, entre os provadores, em relação ao controle. Nesse sentido, embora os níveis crescentes de farinha de silagem de pescado na ração possam ter resultado em maior maciez pela possibilidade de modulação do atributo de dureza em função do teor lipídico do ingrediente, a inclusão de 75% deste resultou em menor aceitação global possivelmente a contribuição de componentes que podem resultar no *off flavor* da carne. Contudo, a inclusão de até 50% de farinha de silagem de pescado na ração de suínos não causou prejuízos nas características sensoriais da carne *in natura* desses animais, em comparação aos que não se alimentaram do ingrediente.

Os diferentes níveis de farinha de silagem de pescado adicionados à dieta dos suínos não resultaram em efeito sobre os parâmetros aroma e textura da mortadela obtida a partir da carne desses animais (Tabela 1). Para o atributo de sabor, notou-se que os animais alimentados com rações contendo 25% e 50% de FSP resultaram em melhor avaliação, quando comparadas à dieta controle. Para o atributo de cor, a mortadela obtida a partir da carne de animais alimentados com ração contendo 25, 50 e 75% de farinha de pescado foram superiores àquelas elaboradas a partir da carne de suínos alimentados sem este ingrediente. Semelhantemente ao atributo de sabor, observou-se maiores notas para as mortadelas elaboradas a partir da carne de suínos alimentados com ração contendo 25 e 50% de farinha de silagem de pescado em relação as produzidas com carne de suínos que receberam ração controle. Na análise de regressão, observaram-se efeitos quadráticos para os atributos de sabor ( $y = 6,027259 + 0,022069x - 0,000272x^2$ ) cor ( $y = 7,091873 + 0,026601x - 0,000256x^2$ ) e aceitação global ( $y = 6,838970 + 0,025088x - 0,000253x^2$ ) da mortadela, sendo estimados os maiores valores para estes atributos para os níveis estimados de 40,05%, 51,95% e 49,58% de inclusão da farinha de silagem de pescado, respectivamente. Assim, as mortadelas que apresentaram melhor avaliação, em relação aos parâmetros sensoriais, foram as produzidas a partir da carne de suínos alimentados com até 50% de inclusão de farinha de silagem de pescado. De acordo com Howe et al. (2002), a utilização de resíduos de pescado na alimentação de suínos pode resultar em efeitos negativos sobre as características sensoriais da carne e dessa forma, a inclusão de 75% de FSP na dieta pode ter contribuído para o aparecimento do *off flavor* da carne utilizada na elaboração da mortadela, resultando em sua menor aceitação.

Tabela 1 - Atributos da análise sensorial da carne de suínos e da mortadela produzida a partir da carne de suínos alimentados com diferentes níveis de farinha de silagem de pescado.

Parâmetros	Níveis de inclusão				CV <sup>1</sup> (%)	Efeito	Regressão Valor de P	R <sup>2</sup> ajustado
	0%	25%	50%	75%				

	Carne							
Aroma "normal"	5,69	5,70	5,38	5,69	31,57	NS <sup>2</sup>	0,924	0,12
Aroma "estranho"	1,36	0,82	1,11	0,81	36,00	NS	0,509	0,10
Sabor "normal"	4,72	5,38	5,43	5,32	37,71	NS	0,479	0,23
Sabor "estranho"	1,25	0,52	1,16	0,73	43,62	NS	0,735	0,18
Cor	4,65	4,10	4,30	5,00	39,71	NS	0,276	0,11
Dureza	4,31	3,43*	2,80*	3,92*	50,25	Quadrático <sup>3</sup>	0,022	0,78
Suculência	4,17	3,98	4,25	2,81	57,31	NS	0,129	0,25
Aceitação global	5,28	5,13	4,97	4,15*	27,89	Linear <sup>4</sup>	0,015	0,83
Mortadela								
Aroma	7,07	7,18	7,51	7,16	18,41	NS	0,139	0,15
Sabor	6,01	6,49*	6,37*	6,18	17,78	Quadrático <sup>5</sup>	0,040	0,75
Cor	7,11	7,45*	7,93*	7,60*	26,36	Quadrático <sup>6</sup>	0,018	0,82
Textura	6,47	6,86	7,07	6,85	23,53	NS	0,069	0,12
Aceitação global	6,84	7,28*	7,49*	7,29	17,65	Quadrático <sup>7</sup>	0,013	0,81

<sup>1</sup>Coefficiente de Variação; <sup>2</sup>Não Significativo; <sup>3</sup> $Y = 4,387778 - 0,067156x + 0,000800x^2$ ; <sup>4</sup> $Y = 5,256389 + 0,005922x$ ; <sup>5</sup> $Y = 6,027259 + 0,022069x - 0,000272x^2$ ; <sup>6</sup> $Y = 7,091873 + 0,026601x - 0,000256x^2$ ; <sup>7</sup> $Y = 6,838970 + 0,025088x - 0,000253x^2$ . \*Médias seguidas de asterisco na coluna diferem do tratamento controle pelo teste de Dunnett a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a inclusão de até 50% de farinha de silagem de pescado em dietas para suínos não interfere nas características sensoriais da carne *in natura* e da mortadela.

## REFERÊNCIAS

- GERBENS, F. **Genetic control of intramuscular fat accretion in pigs**. The role of heart and adipocyte fatty acid-binding proteins. Doktori disszertáció, ISBN, p. 90-805709, 2000.
- HOWE, P. R.; DOWNING, J. A.; GRENYER, B. F.; GRIGONIS-DEANE, E. M.; BRYDEN, W. L. Tuna fishmeal as a source of DHA for n-3 PUFA enrichment of pork, chicken, and eggs. **Lipids**, v. 37, n. 11, p. 1067-1076, 2002.
- OTTATI, M; GUTIÉRREZ, M.; BELLO, R. Estudio sobre la elaboración de ensilado microbiano a partir de pescado proveniente de espécies subutilizadas. **Archivos Latinoamericanos de Nutrición**. v. 40, n. 3, p. 408-25, 1990.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 251p.
- SILVA, H. B. R.; LANDELL, L. C. F. Silagem de subprodutos da filetagem de peixe na alimentação de suínos em crescimento: parâmetros de desempenho e organolépticos. **Acta Scientiarum**, v.25, n.1, p. 137-141, 2003.



## INFLUÊNCIA DOS DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA BRUTA E ENERGIA METABOLIZÁVEL SOBRE BIOQUÍMICA SÉRICA DE FRANGOS DE CORTE NO SEMIÁRIDO PARAIBANO

Robério Gomes de Souza<sup>1</sup>; Patrícia Araújo Brandão<sup>2</sup>; Jânio Almeida Carneiro<sup>3</sup>; Thiago Jordão de Oliveira Feitosa<sup>4</sup>; Antônio Fernando de Melo Vaz<sup>5</sup>; Cléudson Calixto de Oliveira<sup>6</sup>; José Felipe Napoleão Santos<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ;  
<sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ; <sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ;  
<sup>5</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ; <sup>6</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB ;  
<sup>7</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil bioquímico de frangos de corte submetidos a dietas com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. Os 3x3 tratamentos fatoriais foram aleatorizados de acordo com um experimento inteiramente casualizado com 9 tratamentos e 5 repetições de 10 aves. Para o perfil bioquímico sérico, foram mensurados os teores de uréia, ácido úrico, glicose, colesterol, proteína total e albumina, os quais ficaram na faixa de referência para a espécie, exceto para uréia (superior aos valores de referência) e glicose (inferior aos valores de referência) em todos os tratamentos.

**Palavras-chave:** aves ; energia; perfil bioquímico

## INFLUENCE OF DIFFERENT LEVELS OF CRUDE PROTEIN AND METABOLIZABLE ENERGY SERUM BIOCHEMISTRY OF BROILERS IN THE SEMIARID REGION OF PARAÍBA

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the biochemical profile of broiler chickens subjected to diets with different levels of crude protein and metabolizable energy. The 3x3 factorial treatments were designated to the plots according to a completely randomized design with 9 treatments and 5 replications of 10 chicks. For the serum biochemical profile, urea, uric acid, glucose, cholesterol, total protein and albumin contents were measured, and showed to be within the reference range for the species, except for urea (higher than reference values) and glucose (lower than reference values) in all treatments.

**Keywords:** birds; energy; biochemical profile

### INTRODUÇÃO

É enorme o valor econômico atual da Indústria Avícola no Brasil, especialmente se levarmos em conta que ela movimentará uma série de atividades industriais correlatas. O Brasil atualmente é o maior exportador e segundo maior produtor de carne de frango no mundo. Para chegar a esse patamar se investe constantemente em tecnologia relacionada ao setor, principalmente relacionada à formulação de rações que atendam todas as exigências nutricionais das aves com menor custo possível. Outra linha de pesquisa, se refere ao ambiente de criação das aves, já que essas sofrem bastante influência do clima. Pesquisadores vêm tentando reduzir os níveis de PB das rações, realizando suplementações a base de aminoácidos industriais. Para ambientes em que as aves se encontram em conforto térmico, essa alternativa vem mostrando excelentes resultados. Já para ambientes que gerem desconforto térmico nas aves, essa alternativa vem sendo discutida e estudada por vários pesquisadores, já que as tabelas nacionais carecem de dados para produção de aves nesses ambientes. Entretanto, o semiárido paraibano ainda carece de pesquisas e estabelecimento de dados para elaboração de rações que se adaptem a realidade climática da região.

Os diferentes níveis de energia e proteína nas rações podem levar as aves a problemas relacionados ao metabolismo, fazendo com que certas substâncias se acumulem no sangue, gerando assim, possíveis problemas à saúde das aves.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o perfil bioquímico de frangos de corte submetidos a dietas com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável. Os 3x3 tratamentos fatoriais foram aleatorizados de acordo com um experimento

inteiramente casualizado com 9 tratamentos e 5 repetições de 10 aves. Para o perfil bioquímico sérico, foram mensurados os teores de uréia, ácido úrico, glicose, colesterol, proteína total e albumina, os quais ficaram na faixa de referência para a espécie, exceto para uréia (superior aos valores de referência) e glicose (inferior aos valores de referência) em todos os tratamentos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Campina Grande – UFCG no Centro de Saúde e Tecnologia Rural / CSTR no município de Patos – PB, em um galpão de alvenaria, com sua cumeeira orientada no sentido leste-oeste apresentando as seguintes medidas: 10m de largura x 20m de comprimento, com pé direito de 3m e muretas laterais de 0,40m. O mesmo é coberto com telhas de argila cozida e apresenta em suas laterais a presença de telas e cortinas.

O galpão possui em toda sua estrutura instalações hidráulicas e de rede elétrica, com iluminação feita com lâmpadas incandescentes de 60W, distribuídas uniformemente. A análise bromatológica dos ingredientes foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Centro de Saúde e Tecnologia Rural, da Universidade Federal de Campina Grande-PB.

As análises sanguíneas para obtenção do perfil bioquímico sérico das aves foram realizadas no Laboratório de Patologia Clínica do Hospital Veterinário, da Universidade Federal de Campina Grande – Campus de Patos-PB.

Como nos dias dos abates as aves foram previamente pesadas, em seguida foi realizado o deslocamento cervical e sangria de cada ave abatida, optamos por, nesse momento, realizar a coleta de cerca de 5 ml de sangue sem anticoagulante. Já que a coleta foi realizada nos dias de abate das aves (aos 21 e 42 dias de idade). Para tanto foi realizada a retirada prévia de algumas penas da região cervical, para que após a insensibilização por deslocamento cervical, fosse realizada uma antisepsia do local e posterior sangria e coleta. Para a sangria foi utilizado bisturi ou objeto cortante semelhante. Já para a coleta da amostra foram utilizados tubos de 10 ml sem anticoagulante.

Ao coletar o sangue sem o anticoagulante, esperou-se a formação do coágulo, sendo esse em seguida separado das paredes do tubo com um palito longo ou uma pipeta de Pasteur, para daí então ser centrifugado. Então foi separado o sobrenadante, que representava o soro, da parte sólida da amostra e, em seguida colocou-se o soro em outro recipiente. Ao separar o soro, esse foi refrigerado para posterior análise (GONZÁLEZ, 2006). A centrifugação foi realizada em uma macrocentrífuga Coleman® modelo 90-1 (Coleman Equipamentos para Laboratório Com. E Imp. Ltda, Santo André, SP), a 3.000 giros por minuto, durante 5 minutos.

Nas análises, foram verificados os níveis sanguíneos de uréia, ácido úrico, proteínas totais, albumina, glicose e colesterol das aves aos 21 e 42 dias. Estas análises foram realizadas por meio de espectrofotometria por absorvância, utilizando analisador bioquímico semiautomático modelo Bio 200 da Bio Plus® (Bio Plus Produtos para Laboratórios Ltda, Barueri, SP).

Foi utilizada estatística descritiva dos dados, para se obter as médias, desvio padrão e coeficiente de variação para todos os parâmetros avaliados, utilizando o software GraphPrism® (GraphPad Software Inc., San Diego, CA, USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao avaliar os dados das análises realizadas para uréia, ácido úrico, glicose, colesterol, proteína total e albumina das amostras coletadas aos 21 dias (tabela 11), verifica-se que não houve diferença estatística ( $P < 0,05$ ) para a maioria das variáveis. Apenas a proteína total apresentou diferença estatística, no entanto encontrando-se dentro dos valores de referência para a espécie.

**Tabela 01** – Resultado das análises do perfil bioquímico dos frangos abatidos aos 21 dias.

	Uréia (mg/dL)	Ác. Úrico (mg/dL)	Glicose (mg/dL)	Colesterol (mg/dL)	Proteína Total (g/dL)	Albumina (g/dL)
<b>T1</b>	11,2A	3,6A	169,6A	166,2A	3,5A	1,9 <sup>a</sup>
<b>T2</b>	10,4A	3,1A	191,3A	172,8A	3,1B	1,9 <sup>a</sup>
<b>T3</b>	10,5A	2,9A	174A	175,6A	3,2AB	2,0A
<b>T4</b>	10,3A	4,7A	177,8A	170,7A	3,1B	2,0A
<b>T5</b>	13,2A	3,4A	171A	176,8A	3,2AB	2,1 <sup>a</sup>
<b>T6</b>	9,9A	3,1A	173,3A	168,9A	3,3AB	1,8 <sup>a</sup>
<b>T7</b>	11,0A	3,2A	177,9A	177,3A	3,3AB	2,1 <sup>a</sup>
<b>T8</b>	9,2A	3,8A	167,3A	165,5A	3,2AB	1,9 <sup>a</sup>
<b>T9</b>	9,9A	4,9A	180,7A	180,6A	3,1AB	2,0A
<b>VR</b>	≤5	≤15	200-500	100-250	2,5-4,0	0,8-2,0
<b>CV</b>	20,9	33,6	11,7	10,6	5,7	9,8
<b>P</b>	0,26	0,333	0,764	0,909	0,019	0,461

T1: -50 Kcal/Kg e -1%PB; T2: Exigência Kcal/Kg e -1%PB; T3: +50 Kcal/Kg e -1%PB; T4: -50 Kca/Kg e Exigência PB; T5: Exigência Kcal/Kg e Exigência PB; T6: +50 Kcal/Kg e Exigência PB; T7: -50 Kcal/Kg e +1%PB; T8: Exigência Kcal/Kg e +1%PB; T9: +50 Kcal/Kg e +1%PB; VR: Valor de Referência; CV: Coeficiente de Variação; P: Probabilidade do teste Tukey; Médias seguidas de letras distintas, nas linhas, diferem pelo Teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

Ácido úrico, colesterol, proteína total e albumina se encontram dentro das faixas de referência preconizadas por Thrall (2007), afirmando que ácido úrico não deve ultrapassar os 15 mg/dL, o colesterol deve estar no intervalo de 100 a 250 mg/dL, proteínas totais de 2,5 a 4,0 g/dL e a albumina de 0,8 a 2,0 g/dL. Lumeij (2008), sendo mais específico para frangos, definiu como valor estimado para proteína total 5,6 g/dL; para albumina 2,5 g/dL e para colesterol 183,8 mg/dL. Os dados desta pesquisa divergiram desse autor, pois os valores aqui encontrados para tais variáveis ficaram todos inferiores, independente do tratamento. Já para glicose, os valores encontrados nessa pesquisa se aproximaram, em sua maioria do valor médio estipulado por Lumeij (2008), havendo maior divergência com os tratamentos 2, 4, 7 e 9. Entretanto, os valores para glicose divergiram dos valores de referência definidos por Thrall (2007), ao se apresentarem inferiores.

A uréia diferiu dos valores de referência estabelecidos por Thrall (2007) e por Schmidt et al (2007), onde estabelecem como níveis de uréia ideais para aves, valores de 0 a 5 mg por decilitro de sangue. Sendo que nos resultados das análises dos animais abatidos aos 21 dias, todos apresentaram valores superiores ao limite máximo estabelecido. Os mesmos autores afirmam que a uréia sérica pode se encontrar elevada em aves que receberam uma dieta hiperprotéica ou ainda, nos casos de desidratação, já que esse metabólito é excretado por filtração glomerular, indicando uma azotemia pré-renal.

## CONCLUSÃO

Constatou-se que estes níveis de PB e EM para as fases de criação citadas, causaram menores alterações na bioquímica sérica dos frangos de corte, sugerindo menores gastos metabólicos e, portanto, melhor aproveitamento da ração.

## APOIO

Ao grupo GEPAS (Grupos de Estudo e Pesquisa de Aves e Suínos) e ao Projeto Universal/CNPQ.

## REFERÊNCIAS

GONZÁLEZ, F. H. D.; SILVA, S. C. **Introdução à bioquímica clínica animal**. 2. ed. Porto Alegre: Gráfica da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2006. p. 356.

LUMEIJ, J. T. Avian Clinical Biochemistry. In: KANEKO, J. J.; HARVEY, J. W.; BRUSS, M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. 6. ed. Waltham: Academic Press, 2008. p. 839-872.

SCHMIDT, E. M. S.; LOCATELLI-DITTRICH, R.; SANTIN, E. et al. Patologia clínica em aves de produção – Uma ferramenta para monitorar a sanidade avícola-Revisão. **Archives of Veterinary Science**, v. 12, n. 3. p. 09-20, 2007. Disponível em: <<http://repositorio.unesp.br/bitstream/handle/11449/70123/2-s2.0-44449149399.pdf?sequence=1&isAllowed=y>>. Acesso em: 10 ago. 2015.

THRALL M. A.; BAKER, D. C.; CAMPBELL, T. W. et al. **Hematologia e bioquímica clínica veterinária**. São Paulo: Roca, 2007. p. 582.



## Suplementação de fitase em dietas com redução nos níveis nutricionais para codornas de corte de 1-15 dias idade<sup>1</sup>

Lucas Nunes de Melo<sup>1</sup>; Fernando Guilherme Perazzo Costa<sup>1</sup>; Danilo Teixeira Cavalcante<sup>1</sup>; Guilherme Souza Lima<sup>1</sup>; Diego Mariano Vasconcelos<sup>1</sup>; José Adalberto Alves Júnior<sup>1</sup>; Cynthia Crystiane Cassimiro dos Santos<sup>1</sup>; Márcia das Neves Soares<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de fitase em dietas com redução nos níveis de fósforo disponível, cálcio, aminoácidos digestíveis e energia metabolizável sobre o desempenho de codornas de corte de 1 a 15 dias de idade. Foram utilizadas 680 codornas de corte (*coturnix coturnix coturnix*), de 1 a 15 dias de idade, distribuídas a partir de um delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos com oito repetições de 17 aves. Os tratamentos consistiram na suplementação de 0 (zero) (T1); 500 (T2); 1.000 (T3); 1.500 (T4) e 2.000 (T5) FTUs/kg de fitase em uma dieta contendo 0,17% de fósforo disponível, 0,69% de cálcio, 0,94% de metionina+cistina, 1,23% de lisina, 0,94% de treonina e 2850 kcal/kg de energia metabolizável. O consumo de ração, a conversão alimentar e a viabilidade não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pela suplementação de fitase, porém o ganho de peso foi influenciado de forma quadrática ( $P = 0,0249$ ). A suplementação de fitase no nível de 1.087 FTUs/kg em rações contendo 0,17% de fósforo disponível, 0,69% de cálcio, 0,94% de metionina+cistina, 1,23% de lisina, 0,94% de treonina e 2850 kcal/kg de energia metabolizável para codornas de corte é suficiente para promover o máximo ganho de peso.

**Palavras-chave:** aminoácidos; desempenho; fitato

## Phytase supplementation in diets with nutritional-reduced levels for meat quails 1 to 15 days-old

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of phytase supplementation on diets with reduced levels of available phosphorus, calcium, digestible amino acids and metabolizable energy on the performance of meat quails from 1 to 15 days-old. A total of 680 meat quails (*coturnix coturnix coturnix*), from 1 to 15 days-old, were distributed from a completely randomized design in five treatments with eight replicates of 17 birds. The treatments consisted of supplementation of 0 (zero) (T1); 500 (T2); 1,000 (T3); 1,500 (T4); and 2,000 (T5) phytase FTUs/kg in a diet containing 0.17% available phosphorus, 0.69% calcium, 0.94% methionine + cystine, 1.23% lysine, 94% threonine, and 2850 kcal/kg metabolizable energy. Feed intake, feed conversion and viability were not influenced ( $P > 0.05$ ) by phytase supplementation, however, weight gain was influenced in a quadratic form ( $P = 0.0249$ ). Phytase supplementation at the level of 1,087 FTUs/kg in diets containing 0.17% available phosphorus, 0.69% calcium, 0.94% methionine + cystine, 1.23% lysine, 0.94% Threonine, and 2850 kcal/kg of metabolizable energy for meta quails is sufficient to promote maximum weight gain.

**Keywords:** amino acids ; performance; phytate

### INTRODUÇÃO

Na alimentação avícola, o milho e a soja são ingredientes base para as formulações de rações, porém o fósforo presente nestes ingredientes se encontra, em sua maior parte, na forma de fitato, que é um complexo indigestível para as aves. O fósforo é um nutriente indispensável para as aves, desta maneira é necessária a adição de fontes inorgânicas para suprir os requerimentos destes animais, sem afetar o seu desempenho; no entanto, essa prática traz problemas para o meio ambiente devido ao alto teor de fósforo excretado através das excretas, além de aumentar o custo da dieta, pois o fósforo é o terceiro nutriente mais caro e não tem substituto na ração (OLIVEIRA et al., 2015).

Uma alternativa que vem sendo bastante estudada nos últimos anos é o uso da enzima fitase, que tem a capacidade de disponibilizar o fósforo, assim como outros nutrientes complexados à molécula de fitato, permitindo a redução da inclusão de fontes inorgânicas de fósforo, o que resulta em menores custos e menores teores de excreção deste mineral no meio ambiente, além de melhorar a digestibilidade e absorção de outros nutrientes como, os carboidratos, aminoácidos, peptídeos e alguns minerais (RIBEIRO JÚNIOR, 2015).

Alguns estudos sugerem que o nível de inclusão recomendado de fitase em dietas de aves é de 500 FTU/kg de fitase (KARIE et al., 2015). No entanto, o uso de níveis mais elevados de fitase em dietas de animais recentemente ganhou atenção crescente, porém informações sobre o assunto são limitadas para codornas. Desta maneira, objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de fitase em dietas com redução nos níveis de fósforo disponível, cálcio, aminoácidos digestíveis e energia metabolizável sobre o desempenho de codornas de corte de 1 a 15 dias de idade.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de fitase em dietas com redução nos níveis de fósforo disponível, cálcio, aminoácidos digestíveis e energia metabolizável sobre o desempenho de codornas de corte de 1 a 15 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados durante este experimento seguiram as exigências do Comitê de Bioética de Experimentação Animal (Protocolo n° 041-2017). O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da UFPB/CCA, *Campus II*, Areia-PB.

Foram utilizadas 680 codornas de corte (*coturnix coturnix coturnix*) de 1 a 15 dias de idade, distribuídas a partir de um delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos com oito repetições de 17 aves. Os tratamentos consistiram de uma dieta com redução de 0,15 pontos percentuais em fósforo disponível e cálcio, 10% nos níveis de aminoácidos digestíveis (metionina+cistina, lisina e treonina) e redução de 50 kcal/kg de energia metabolizável, das exigências recomendadas por Silva & Costa (2009). Os níveis nutricionais da dieta foram 0,17% de fósforo disponível, 0,69% de cálcio, 0,94% de metionina+cistina, 1,23% de lisina, 0,94% de treonina e 2850 kcal/kg de energia metabolizável. Sobre esta dieta foram suplementados 0 (T1); 500 (T2); 1.000 (T3); 1.500 (T4) e 2.000 (T5) FTUs/kg de fitase.

As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado com dimensão de 70 x 50 x 30 cm, recebendo água e ração à vontade. O fotoperíodo adotado foi de 24h. A mortalidade foi registrada e utilizada para correções de consumo de ração e ganho de peso. Ao final dos 15 dias foram mensurados as sobras de ração e o peso dos animais para determinação de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar

Os resultados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico SAS Institute (2000), foi utilizado análise de regressão para determinação do melhor nível de fitase.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A suplementação de fitase não influenciou ( $P>0,05$ ) o consumo de ração, conversão alimentar e ou viabilidade de codornas de corte (Tabela 1). Por outro lado, o ganho de peso foi influenciado de forma quadrática ( $P=0,0249$ ) com ponto de máxima estimado em 1.087 FTUs/kg de fitase (Tabela 1). Aves que receberam dietas com suplementação de 1000 FTUs/kg de fitase apresentaram maior ganho de peso. Este nível de fitase proporcionou um aumento de 5,76g (6,7%) no peso das aves quando comparado com o tratamento sem adição da enzima. Sabe-se que o fitato é uma molécula de fósforo indisponível e que possui a capacidade de se ligar a outros minerais e aminoácidos, formando complexos insolúveis, diminuindo a disponibilidade e aumentando a excreção dos mesmos (KHALID et al., 2013), assim o aumento do ganho de peso ocasionado pela suplementação deve-se a esta ação da enzima, promovendo a disponibilidade dos nutrientes presente na ração para realização das atividades metabólicas no organismo das aves.

Tabela 1. Desempenho de codornas europeias, de 1 a 15 dias, alimentadas com dietas com redução nos níveis nutricionais e suplementadas com fitase

Níveis de fitase (FTUs/kg)	Ganho de peso	Consumo de ração	Conversão alimentar	Viabilidade
	(g/ave)	(g/ave)	(g/g)	(%)
0	86,03	186,90	2,17	97,06
500	89,40	183,47	2,05	97,06
1000	91,79	184,20	2,01	100,00
1500	89,69	181,68	2,03	100,00
2000	88,73	182,56	2,06	100,00
EPM	4,25	16,65	0,21	2,81
CV	4,76	5,06	5,61	2,84
Valor de P				
L	0,0140	0,6963	0,1407	0,1287

Q	0,0249*	0,8087	0,2152	0,4342
---	---------	--------	--------	--------

EPM = erro padrão da média; CV = coeficientes de variação; L = efeito linear; Q = efeito quadrático.

\* $Y = -4E-06x^2 + 0.0087x + 86.109$ ;  $R^2 = 0.9047$ ; Ponto de máx.: 1.087 FTUs/kg.

## CONCLUSÃO

A suplementação de fitase no nível de 1.087 FTUs/kg em rações contendo 0,17% de fósforo disponível, 0,69% de cálcio, 0,94% de metionina+cistina, 1,23% de lisina, 0,94% de treonina e 2850 kcal/kg de energia metabolizável para codornas de corte é suficiente para promover o máximo ganho de peso.

## REFERÊNCIAS

KHALID, M. F.; HUSSAIN, M.; et al. Broiler performance in response to phytate and supplemented phytase. **Iranian Journal of Applied Science**, 3:1-12, 2013.

KIARIE, E.; WOYENGO, T.; NYACHOTI, C.M. Efficacy of new 6-phytase from *Buttiauxella* spp. on growth performance and nutrient retention in broiler chickens fed corn soybean meal-based diets. **Asian-Australas J Anim Sci**, 28:1479-87, 2015.

OLIVEIRA, R. G; PINHEIRO, S. R. F.; et al. Available phosphorus in starter diets for meat-type quail. **Cien. Inv. Agr.**, v. 42, n. 1, p. 19-25, 2015.

RIBEIRO JÚNIOR, V.; RIBEIRO, C. L. N.; et al. Importância da Enzima Fitase na Nutrição Animal. **Revista Eletrônica Nutritime** – ISSN, v.12, n.04, p.4127-4139, 2015.

SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e européas**. 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. 110p.



## EXIGÊNCIA NUTRICIONAL DE FRANGOS DE CORTE CRIADOS NO SEMIÁRIDO PARAIBANO, SUBMETIDOS A DIFERENTES NÍVEIS DE PROTEÍNA E ENERGIA NA DIETA

Thiago Jordão de Oliveira Feitosa<sup>1</sup>; Patrícia Araújo Brandão<sup>2</sup>; Henrique César da Silva Melo<sup>3</sup>; Robério Gomes de Oliveira<sup>4</sup>; José Felipe Napoleão Santos<sup>5</sup>; Jussier Jurandir da Silva<sup>6</sup>; Thiago Alves Lira<sup>7</sup>; Larissa Brasileiro Lopes<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB; <sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB; <sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB; <sup>5</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB; <sup>6</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB; <sup>7</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB; <sup>8</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos - PB

**Resumo:** A produção brasileira de frangos de corte é um grande polo agroindustrial, capaz de difundir as fronteiras do mercado externo aos patamares de maior destaque no mundo. A forma de manejo, sanidade, ambiência e a qualidade da nutrição animal, são fatores de forte influência no sucesso da avicultura. Objetivou-se com esse trabalho analisar a produtividade de frangos de corte, submetidos a diferentes níveis de proteína e energia metabolizável na dieta. Foram utilizados 450 animais em um delineamento inteiramente casualizado (DIC) num esquema fatorial 3x3 (níveis de energia metabolizável e proteína bruta) com cinco repetições e dez aves por parcela experimental, totalizando quarenta e cinco unidades experimentais. Na fase de 8 a 21 dias (inicial) foram utilizados 19,80; 20,80 e 21,80% de proteína bruta e 2.950, 3.000 e 3.050 kcal/kg energia metabolizável. Recomenda-se para a formulação de dietas de frangos de corte criados no semiárido paraibano, o uso de 23,20% de proteína bruta e 2.950 kcal de energia metabolizável durante a fase inicial, 20,5% de proteína bruta e 3.150 kcal de energia metabolizável, já que com estas proporções obteve-se melhores resultados na produtividade.

**Palavras-chave:** avicultura; experimento; manejo

## NUTRITIONAL REQUIREMENT OF BROILER CHICKENS CREATED THE SEMI-ARID PARAIBANO SUBMITTED TO DIFFERENT PROTEIN LEVELS AND ENERGY IN THE DIET

**Abstract:** The Brazilian broilers production is an important agro-industrial pole able of spreading the borders of the foreign market to the most prominent levels in the world. The way of handling, sanity, environment and the quality of animal nutrition are factors of strong influence to success of poultry farming. The present work had as objective to analyze the productivity of broilers submitted to different protein levels and metabolizable energy in the diet. A total of 450 animals were used in a completely randomized design (DIC) in a 3x3 factorial scheme (metabolizable energy and crude protein levels) with five replicates and ten birds by experimental plot, totaling forty-five experimental units. In the initial phase of 8 to 21 days was utilized 19.80; 20.80 and 21.80% of crude protein with more 2,950; 3,000 and 3,050 kcal / kg of metabolizable energy. It is recommended for formulation to chicken broiler diets kept in the semi-arid region of Paraíba. It is utilized 23.20% of crude protein and 2,950 kcal of metabolizable energy during the initial phase; 20.5% of crude protein and 3,150 kcal of metabolizable energy, how these proportions obtained better productivity results.

**Keywords:** poultry farming; experiments; manipulation

### INTRODUÇÃO

A indústria brasileira avícola é uma das atividades que apresenta resultados progressivos há mais de três décadas. Destaca-se pelos resultados alcançados não só em produtividade e volume de abate, como também no desempenho econômico, aonde vem contribuindo para a economia do Brasil.

O desenvolvimento da avicultura se dá também pela produção de frangos de corte, onde houve um crescimento de produção e principalmente de produtividade. Economicamente, a alimentação é um fator de grande valia, pois, além de representar o maior custo da atividade, é a principal responsável pela melhor resposta das aves.

A utilização dos nutrientes para o desempenho do animal pode ser modificado por fatores bióticos e abióticos, um dos principais é o clima. Fatores como temperatura, umidade do ar e irradiação atingem o consumo de ração por parte das aves, tornando estreito seu desempenho máximo.

A qualidade dos ingredientes e o balanço nutricional correto devem estar na composição da ração, o que relaciona-se diretamente com a eficiência da alimentação. A ração deve ser balanceada de forma que atenda as exigências das aves em todos os nutrientes, principalmente no período inicial de seu desenvolvimento.

## OBJETIVOS

Objetivou-se analisar a produtividade de frangos de corte na fase inicial de criação, submetidos a diferentes níveis de proteína e energia na dieta, em uma região semiárida da Paraíba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Campina Grande-UFCG no Centro de Saúde e Tecnologia Rural-CSTR no município de Patos-PB, em um galpão de alvenaria, com sua cumeeira orientada no sentido Leste-Oeste apresentando as seguintes medidas: 10x20 m de, com pé direito de 3 m e muretas laterais de 0,40 m. O mesmo é coberto com telhas de argila cozida com telas e cortinas em suas laterais. O galpão possui em toda sua estrutura instalações hidráulicas e de rede elétrica, com iluminação feita com lâmpadas fluorescentes de 60 w, distribuídas uniformemente.

A análise bromatológica dos ingredientes utilizados na pesquisa foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do CSTR/UFCG.

O experimento foi realizado durante os meses de novembro e dezembro de 2014. A formulação das dietas foi à base de farelo de milho, farelo de soja, aminoácidos, sais minerais e farelo de glúten de milho. E, para determinação da energia e proteína bruta, utilizaram-se 450 frangos de corte machos distribuídos em um esquema fatorial 3x3 (níveis de energia metabolizável e proteína bruta) com cinco repetições e dez aves por parcela experimental, totalizando quarenta e cinco unidades experimentais em um delineamento inteiramente casualizado (DIC).

Para estabelecer os três níveis de energia metabolizável (EM) utilizados, foi formulada uma dieta atendendo as recomendações das Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos (ROSTAGNO et al., 2011) e outras duas dietas, uma com 50 kcal de EM/kg acima e outra com 50 kcal de EM/kg abaixo das recomendações. E para determinações dos níveis de proteína bruta, foi utilizado 1% acima e abaixo das exigências nutricionais de frangos de corte machos de desempenho médio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Todas as variáveis de desempenho produtivo foram analisadas e estão dispostas na tabela 1.

Tabela 1. Desdobramento da interação dos dados de desempenho produtivo na fase inicial de criação de frangos.

PB (%)	Consumo de ração (g/período)			CV(%)
	2950	3000	3050	
19,8	1014,16 <sup>aA</sup>	1027,04 <sup>aA</sup>	1017,36 <sup>aA</sup>	1,41
20,8	1011,88 <sup>aA</sup>	993,00 <sup>bA</sup>	1019,12 <sup>aA</sup>	
21,8	1017,32 <sup>aA</sup>	1008,56 <sup>aA</sup>	978,76 <sup>bB</sup>	
	Ganho de Peso (g/período)			
	2950	3000	3050	
19,8	745,58 <sup>aA</sup>	730,42 <sup>aA</sup>	754,00 <sup>aA</sup>	2,83
20,8	717,82 <sup>bA</sup>	737,56 <sup>aA</sup>	752,74 <sup>aA</sup>	
21,8	771,42 <sup>aA</sup>	771,12 <sup>aA</sup>	752,16 <sup>aA</sup>	
	Conversão alimentar (g/g)			
	2950	3000	3050	
19,8	1,36 <sup>aA</sup>	1,41 <sup>aA</sup>	1,35 <sup>aA</sup>	2,37
20,8	1,41 <sup>aA</sup>	1,35 <sup>aA</sup>	1,35 <sup>aA</sup>	
21,8	1,32 <sup>bA</sup>	1,31 <sup>bA</sup>	1,30 <sup>aA</sup>	

<sup>1</sup>Médias seguidas de letras iguais não diferem ao aplicado o teste de Tukey a 5%; <sup>2</sup>Letras minúsculas iguais na mesma coluna indicam que não houve diferença significativa. <sup>3</sup>Letras maiúsculas iguais na mesma linha indicam que não houve diferença significativa.

Ao analisar os dados expostos acima, nota-se que, para as três variáveis analisadas, o nível de proteína que apresentou melhores resultados foi o de 21,8% e ao observar os dados deste nível de proteínas comparando os níveis de energia, observa-se que houve diferença significativa apenas para a variável consumo de ração. Já para ganho de peso e conversão alimentar, as médias não diferiram entre si. Considerando os dados de conversão alimentar, sugere-se que o melhor nível energia metabolizável seja o de 3050 k/cal, visto que apresentou a menor média dentre os três níveis de energia metabolizável (EM) avaliados.

Os resultados obtidos nesta pesquisa diferem dos propostos por Rostagno et al. (2011), onde os níveis por eles propostos foram de 20,8% de PB e 3000 kcal. Diferindo também de Zanusso et al. (1999) onde trabalhando com diferentes níveis de energia no período de 1 a 21 dias de idade de frangos criados sob conforto térmico, encontraram influência dos níveis de energia em relação a conversão alimentar e o nível de energia encontrado foi de 3.075 kcal. Leandro et al. (2003), trabalhando com planos nutricionais contendo diferentes níveis de proteína na ração para frangos na fase inicial, não encontraram diferença significativa para os níveis estudados, onde nosso trabalho também discorda deste.

Resultados contrários foram verificados por Oliveira et al. (2000), que testando diferentes níveis de energia metabolizável no período de 1 a 21 dias de criação, mantidos em ambiente de altas temperaturas não observaram diferença no consumo de ração a medida que variavam os níveis de energia, diferindo assim com os dados verificados nesta pesquisa.

Zanusso et al. (1999) mostra em seu trabalho que os níveis de energia metabolizável influenciaram no consumo da ração, corroborando assim com os dados verificados nesta pesquisa. Porém diferiram quanto ao ganho de peso, onde o aumento de energia metabolizável na ração aumentou o ganho de peso dos frangos.

Freitas et al. (2006) trabalhando com energia metabolizável de alimentos na formulação de ração para frangos de corte, encontraram na fase inicial influência quanto ao consumo de ração e os diferentes níveis de energia metabolizável, corroborando com os resultados obtidos neste trabalho, porém diferindo deste trabalho quanto ao ganho de peso e a conversão alimentar. Oliveira et al. (2000) trabalhando com níveis de energia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de alta temperatura encontraram influencia dos níveis de energia metabolizável quanto ao ganho de peso e conversão alimentar das aves, diferindo assim dos resultados encontrados neste trabalho. Porém corrobora quanto ao consumo de ração que também houve diferença significativa quanto aos níveis de energia metabolizável utilizados na ração.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se que para a formulação de dietas, o uso de 21,8% PB e 3.050 kcal de energia metabolizável (EM) durante a fase inicial, resultará num desempenho mais satisfatório das aves.

## REFERÊNCIAS

- FREITAS E.R.; SAKOMURA, N.K.; EZEQUIEL, J.M.B.; et al. **Energia metabolizável de alimentos na formulação de ração para frangos de corte**. Pesquisa agropecuária brasileira, Brasília, v.41, n.1, p.107-115, jan. 2006.
- LEANDRO, N.S.M.; CAFÉ, M.B.; STRINGHINI, J.H.; et al. **Plano nutricional com diferentes níveis de proteína bruta e energia metabolizável na ração, para frangos de corte**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 32, n.3, p.620-631, 2003.
- OLIVEIRA, R.F.M.; ZANUSSO, J.T.; DONZELE, J.L.; et al. **Níveis de energia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de alta temperatura**. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 29, n.3, p. 810-816, 2000.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011.
- ZANUSSO, J.T.; OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; et al. **Níveis de energia metabolizável para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade mantidos em ambiente de conforto térmico**. Revista brasileira de zootecnia, v.28, n.5, p.1068-1074, 1999.



### Desempenho de codornas de corte na postura submetidas a programas de luz na fase de crescimento

Marcelle Craveiro Abreu de Melo<sup>1</sup>; Germana Costa Aguiar Watanabe<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Amanda Karen Santos Rocha<sup>1</sup>; Daniel Costa de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes programas de iluminação na fase de crescimento de codornas sobre o desempenho na fase de postura. Foram utilizadas 240 codornas de corte, no período de 7 a 49 dias, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com três programas de iluminação (contínua, natural e intermitente), cinco repetições, de 16 aves cada. Posteriormente, as aves foram redistribuídas em gaiolas de produção, e todas as aves foram submetidas ao mesmo programa de luz. Para análise dos dados adotou-se o modelo fatorial (3 programas de luz x 4 períodos de avaliação dos ciclos de postura). Conforme os resultados, não houve interação significativa entre os fatores, exceto para o peso do ovo. Em todos os períodos, as aves submetidas somente a luz natural durante a fase de crescimento produziram menos ovos que as codornas submetidas ao programa de luz intermitente ou contínuo. Observou-se pior conversão alimentar das aves submetidas ao programa de iluminação natural até os 114 dias. Concluiu-se que o programa de luz para codornas de corte fêmeas na fase de crescimento influencia no desempenho na fase de postura, sendo 12 horas de luz por dia insuficiente para garantir a produção adequada no início do ciclo de postura.

**Palavras-chave:** coturnix coturnix; fotofases; produção

### Performance of meat quails in the posture submitted to light programs in the growth phase

**Abstract:** The present work was aimed to evaluate the effect of different lighting programs for meat quails at growing phase on performance at laying period. It was used 240 meat quails, during the period from 7 to 49 days of age, distributed in a complete random design, with three lighting programs (continuous, natural and intermittent) and five replicates of 16 birds. Later, the birds were redistributed in cages and all the birds were subjected to the same lighting program. To analyze the data, the factorial model was adopted (3 light programs x 4 periods of evaluation of the posture cycles). Considering the results, it was not observed interaction between the factors only for egg weight. In all periods, the birds subjected to natural lighting during growing phase produced less eggs than quails subjected to intermittent and continuous lighting program, which did not differ between themselves. It was observed worse feed conversion of birds subjected to natural lighting program up to 114 days of age. It is concluded that the lighting program for female meat quails at growing phase influences the performance at laying phase, considering that 12 hours of light per day insufficient to ensure egg production at the beginning of the laying cycle.

**Keywords:** coturnix coturnix; photophases; production

#### INTRODUÇÃO

Diversos fatores ambientais apresentam papéis importantes no controle das funções fisiológicas das aves. Nesse sentido, os sistemas artificiais de luz têm sido idealizados para aperfeiçoar o ganho de peso, controlar a idade à maturidade sexual e aumentar a produção de ovos em poedeiras e matrizes (ARAÚJO *et al.*, 2011)

As codornas apresentam vantagens competitivas sobre outras espécies de aves menores, como a maturidade sexual precoce, curto intervalo entre gerações, taxa de crescimento rápido e alta capacidade reprodutiva (VARKOOHI *et al.*, 2011). No entanto, as informações sobre o peso ideal para cada fase, necessidades nutricionais, bem como o programa de iluminação ideal para codornas de corte são escassas.

Neste contexto, os produtores têm utilizado manuais de galinhas poedeiras e frangos de corte para as codornas, e apesar dos resultados obtidos, há uma necessidade de mais estudos nessa área, principalmente quanto aos efeitos dos diferentes programas de iluminação adotados.

#### OBJETIVOS

Diante do exposto, esse estudo teve como objetivo avaliar a influência de diferentes programas de luz aplicados na fase de crescimento sobre o desempenho de codornas de corte na fase de produção.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foram utilizadas 750 codornas de corte (*Coturnix coturnix*), selecionadas com base no peso médio e divididas em três grupos, com cinco repetições de 50 aves, alojadas em um boxes medindo 100 cm x 150 cm, com piso coberto de maravalha e lâmpadas incandescentes de 60 Watts para aquecimento das aves durante a primeira semana. A partir da segunda semana, as aves foram submetidas aos diferentes programas de luz propostos: natural, intermitente e contínuo.

Durante o período de 7 a 49 dias as aves de cada grupo foram submetidas a três diferentes programas de luz, sendo contínua (23 horas de fotoperíodo natural + artificial), natural (12 horas de fotoperíodo natural e 12 horas de escuro) e intermitente (12 horas de fotoperíodo natural e 12 horas de iluminação intermitente, sendo utilizadas duas fotofases intercaladas após às 18h, 2 horas de luz artificial e 2 horas de escuro). Os sistemas de iluminação foram acionados por “timers” e foram utilizadas lâmpadas de 7 Watts de cor branca, para fornecer 15 lux na altura do dorso das aves.

Aos 49 dias de idade, foram selecionadas e transferidas para as gaiolas de postura 240 codornas de corte. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com três programas de iluminação, de cinco repetições, com 16 aves cada.

As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado (33 cm x 23 cm x 16 cm), contendo comedouros do tipo calha e bebedouros tipo *nipple*. O período experimental foi dividido em quatro períodos de 21 dias, durante os quais as aves foram submetidas ao mesmo programa de luz (14 horas de luz na transferência e acréscimo de 30 minutos por semana até atingir 16 horas de luz constante) e receberam a mesma ração de postura composta por milho e farelo de soja, formulada segundo as recomendações nutricionais propostas pelo NRC (1994).

As variáveis de desempenho que foram avaliadas durante a fase de postura foram: consumo de ração (g/ave/dia), taxa de postura (%/ave/dia), peso do ovo (g), massa de ovos (g/ave/dia) e conversão alimentar (g ração consumida/ g de ovo produzido).

Os dados foram submetidos à análise de variância no arranjo do modelo fatorial (3x4), em que foi adicionado o efeito do programa de luz da fase de crescimento e o do período do ciclo de postura. As médias foram comparadas pelo teste Student- Newman-Keuls, a 5% de probabilidade, através do programa estatístico SAS (2000).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito de interação ( $P < 0,05$ ) entre os diferentes programas de iluminação e as idades para o consumo de ração, a taxa de postura, a massa de ovos e a conversão alimentar das aves (Tabela 1). Para as aves que foram submetidas ao programa de luz natural, observou-se menor consumo de ração nos períodos de 49 a 70 e 71 a 92 dias em relação aos períodos subsequentes que não diferiram entre si. As aves submetidas ao programa contínuo apresentaram menor consumo no período de 49 a 70 dias de idade, enquanto, as aves submetidas à luz intermitente não apresentaram diferenças significativas entre os períodos. As aves submetidas à luz natural, nos períodos de 49 a 92 dias de idade, consumiram menos ração em relação as submetidas aos demais programas, enquanto, as aves submetidas ao programa intermitente e contínuo não diferiram em todos os períodos.

Esse resultado pode ser atribuído ao peso das aves ao início do período de postura e ao crescimento durante o ciclo de produção até a ave atingir a maturidade fisiológica. Assim as aves com menor peso corporal ao final do período de crescimento apresentaram menor consumo no início do ciclo de produção e, posteriormente, quando submetidas ao programa de luz da fase de postura, irão apresentar um ganho de peso compensatório, igualando o consumo de ração, com aves que atingiram o peso à maturidade mais cedo.

Para taxa de postura, em todos dos períodos, as aves que foram submetidas ao programa de iluminação contínua e intermitente durante o crescimento produziram mais ovos que as codornas que foram submetidas ao programa de luz natural.

O peso dos ovos, não foi influenciado pelos programas de iluminação ( $P > 0,05$ ), no entanto, ocorreu diferença ( $P < 0,05$ ) ao longo dos períodos de avaliação, visto que as aves de maior idade tendem a produzir ovos mais pesados, quando comparadas às aves em início de postura.

Já para os valores médios da massa de ovos das codornas submetidas aos diferentes programas de iluminação, observou-se diferença significativa entre os períodos de modo que a massa aumentou com o avançar da idade e permaneceu constante a partir dos períodos de 93 a 136 dias. Entre os programas, observou-se que as aves submetidas à luz natural produziram menor massa em relação aos demais programas no período de 93 a 114 dias de idade.

A massa de ovos produzida pelas aves submetidas à luz contínua ou intermitente não variou significativamente em todos os períodos.

Os resultados para conversão alimentar refletem aos obtidos para o consumo e produção de massa de ovos. Assim, apenas, a partir do período de 115 a 136 dias de idade as aves submetidas à luz natural apresentaram conversão alimentar semelhante à das aves dos demais programas de luz. Para todos os programas a conversão alimentar foi melhorando com o avançar do ciclo de postura.

Tabela 1. Desempenho de codornas de corte na fase produtiva submetidas a diferentes programas de iluminação na fase de crescimento.

Idade em dias	Programas de iluminação (PI)			Média	EPM	Efeito		
	Natural	Intermitente	Contínuo			I	PI	I x PI
(I)								
<b>Consumo de ração (g)</b>								
49 a 70	28,13bB	31,61aA	30,16aB	29,96				
71 a 92	29,14bB	32,59aA	32,03aA	31,25				
93 a 114	33,06aA	32,27aA	32,31aA	32,54				
115 a 136	32,39aA	31,85aA	33,09aA	32,44	0,95	**	**	**
Média	30,68	32,08	31,90					
<b>Taxa de postura (%)</b>								
49 a 70	15,84bC	78,15aC	81,506aB	38,50				
71 a 92	49,82bB	82,54aB	81,980aB	71,44				
93 a 114	82,55bA	86,35aA	86,854aA	85,25	2,60	**	**	**
115 a 136	82,27bA	86,59aA	87,300aA	85,39				
Média	57,62	83,41	84,410					
<b>Peso do ovo (g)</b>								
49 a 70	12,21	12,52	12,17	12,30C				
71 a 92	12,49	12,59	12,60	12,56BC				
93 a 114	12,43	12,72	12,99	12,71B	0,37	**	NS	NS
115 a 136	13,34	13,14	13,20	13,27A				
Média	12,62	12,74	12,74					
<b>Massa de ovos (g)</b>								
49 a 70	1,94bC	9,792aC	9,92aB	7,22				
71 a 92	6,22bB	10,39aB	10,33aB	8,98				
93 a 114	10,26bA	10,98aA	11,28aA	10,84	0,48			
115 a 136	10,98aA	11,38aA	11,52aA	11,29		**	**	**
Média	7,33	10,63	10,76					
<b>Conversão alimentar</b>								
49 a 70	16,34aA	3,23bA	3,05bA	7,54				
71 a 92	4,72aB	3,13bAB	3,10bA	3,65				
93 a 114	3,22aB	2,93bBC	2,86bA	3,00	2,03			
115 a 136	2,95aB	2,80aC	2,87aA	2,87		**	**	**
Média	6,812	3,028	2,973					

EPM: Erro médio padrão; PI: Programa de iluminação; I: idade em dias; (\*) < 0,05; (\*\*) < 0,01; NS: Não significativo. Médias seguidas de letras diferentes, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem pelo teste Student-Newman-Keuls a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o programa de luz para codornas de corte fêmeas na fase de crescimento influencia no desempenho na fase de postura, sendo 12 horas de luz por dia insuficiente para garantir a produção no início do ciclo de postura.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W. A. G. *et al.* Programa de luz na avicultura de postura. **Revista CFMV**, v.17, p.58-65, 2011.

NRC - National Research Council, **Nutrient requirements of poultry**. Washington: National Academy Press, 9th revised ed., 1994.

VARKOOHI, S. *et al.* Parâmetros genéticos para características de utilização dos alimentos em codornas japonesas. **Poultry Science**, v.90, p.42-47, 2011.



## Qualidade dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo extrato etanólico do caroço da manga

Marcelle Craveiro Abreu de Melo<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Danilo Rodrigues Fernandes<sup>1</sup>; Edibergue Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Lina Raquel Santo Araújo<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Daniel Costa de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão do extrato etanólico do caroço da manga na ração de poedeiras sobre a qualidade interna e externa dos ovos. Foram utilizadas 448 poedeiras comerciais Dekalb White, com 25 semanas de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e oito repetições de oito aves cada. Os tratamentos consistiram em sete rações formuladas para serem isonutritivas e isoenergéticas: T1 – ração sem adição de antioxidante; T2 – ração com adição de 200ppm do antioxidante sintético (BHT); T3 – ração com 200ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T4 – ração com 400ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T5 – ração com 600ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T6 – ração com 800ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T7 – ração com 1000ppm de extrato etanólico do caroço da manga. A utilização do extrato etanólico do caroço da manga na ração de poedeiras comerciais não influenciou significativamente as características de densidade específica, espessura da casca, unidade Haugh, porcentagem de albúmen, gema e casca. Conclui-se que a adição do extrato etanólico do caroço da manga não afeta a qualidade interna e externa dos ovos de poedeiras.

**Palavras-chave:** antioxidante natural; *Mangifera indica*; mangiferina

## Egg quality of laying hens fed with diets containing ethanolic extract from mango seed

**Abstract:** The objective was to evaluate the effect of the inclusion of the ethanolic extract of the mango seed on laying hens diets on internal and external quality of eggs. A total of 448 Dekalb White laying hens, 25 weeks old, were used and distributed in completely randomized design with seven treatments and eight replicates of eight birds each. The treatments consisted of seven diets formulated to be isonutritives and isoenergetics: T1 - diet without addition of antioxidant; T2 - diet with addition of 200ppm of the synthetic antioxidant (BHT); T3 - diet with 200ppm of ethanolic extract of the mango seed; T4 - diet with 400ppm of ethanolic extract of the mango seed; T5 - diet with 600ppm of ethanolic extract of the mango seed; T6 - diet with 800ppm of ethanolic extract of the mango seed; T7 - diet with 1000ppm of ethanolic extract of the mango seed. The use of ethanolic extract of mango seed in laying hen diets did not significantly influence the characteristics of specific gravity, shell thickness, Haugh unit, percentage of albumen, yolk and shell. It is concluded that the ethanolic extract of mango seed in diets does not affect the internal and external quality of eggs.

**Keywords:** *Mangifera indica*; mangiferin; natural antioxidant

### INTRODUÇÃO

O processo de oxidação lipídica é a principal causa da perda da qualidade dos alimentos, sendo a deterioração o mais importante, pois afeta a qualidade, o aroma, o sabor e o valor nutricional dos alimentos, além de resultar na produção de compostos tóxicos.

Nesse contexto, os lipídeos, incluindo óleos e gorduras, são ingredientes comumente utilizados nas rações de aves e suínos como excelente fonte de energia e ácidos graxos essenciais. Contudo, apesar dos benefícios da utilização desses ingredientes na dieta, os lipídeos contêm ácidos graxos insaturados que são bastante susceptíveis à oxidação.

Dessa forma, nos últimos anos tem-se despertado o interesse em buscar produtos capazes de prevenir ou retardar os processos oxidativos nas aves, evitando riscos toxicológicos e perdas econômicas ocasionadas por este processo quando não devidamente controlado. Estes produtos são conhecidos como antioxidantes e existem na forma natural e sintética.

Os antioxidantes sintéticos mais usados nas rações são o butilato de hidroxianisol (BHA) e o butilato de hidroxitolueno (BHT), todavia, segundo Luna *et al.* (2010), esses antioxidantes podem estar relacionados a um potencial carcinogênico, sendo rejeitados pelos consumidores.

Por sua vez, estudos têm demonstrado que a manga (*Mangifera indica L.*), também pode apresentar uma certa atividade antioxidante. No entanto, por se tratar de uma fruta sazonal, a maior parte da sua produção é processada, produzindo, em todo o mundo, grande volume de resíduos que não são utilizados. No entanto, segundo Huber *et al.* (2012), a casca e o caroço da manga também são boas fontes de antioxidantes naturais, pois contém diferentes componentes com essa ação, como a provitamina A, vitaminas C e E e compostos fenólicos.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão do extrato etanólico do caroço da manga na ração de poedeiras comerciais sobre a qualidade interna e externa dos ovos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento teve duração de 294 dias, divididos em 14 períodos de 21 dias. Foram utilizadas 448 poedeiras da linhagem Dekalb White, com 25 semanas, selecionadas em função do peso corporal e porcentagem de postura, alojadas em gaiolas de arame galvanizado, contendo comedouro tipo calha e bebedouro tipo nipple, sendo duas aves alojadas por gaiola. O extrato etanólico do caroço da manga foi obtido segundo metodologia descrita por Freitas *et al.* (2013).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com sete tratamentos e oito repetições de oito aves por parcela. Os tratamentos consistiram em sete rações formuladas para serem isonutritivas e isoenergéticas: T1 – ração sem adição de antioxidante (controle); T2 – ração com adição de 200ppm do antioxidante sintético (BHT); T3 – ração com 200ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T4 – ração com 400ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T5 – ração com 600ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T6 – ração com 800ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T7 – ração com 1000ppm de extrato etanólico do caroço da manga. Durante o período experimental as aves receberam ração e água à vontade.

As rações experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais recomendadas pelo manual da linhagem e foram considerados os valores nutricionais dos ingredientes apresentados por Rostagno *et al.* (2011).

A avaliação da qualidade e constituintes dos ovos foi realizada uma vez por semana durante todo o período experimental. Para isso os ovos de cada repetição foram coletados e três deles selecionados pelo peso médio dos ovos de cada parcela (eliminando-se os ovos quebrados, trincados ou sujos) para serem utilizados na avaliação.

Inicialmente foi determinado a densidade específica (DE) dos ovos utilizando-se os procedimentos descritos por Freitas *et al.* (2004). Onde um sistema de pesagem foi montado sobre balança de precisão (0,01g) para obtenção dos pesos dos ovos no ar e na água que foram utilizados para o cálculo da DE.

Os ovos foram quebrados sobre uma superfície de vidro para a determinação da altura do albúmen com o uso de um micrômetro de profundidade. Os dados da altura do albúmen e do peso dos ovos foram utilizados no cálculo da unidade Haugh (UH).

As gemas foram separadas e pesadas em balança de precisão (0,01g) e as cascas dos ovos foram lavadas e postas para secar por um período de 48 horas e posteriormente foram pesadas. As porcentagens de gema e casca foram obtidas pela relação entre o peso de cada porção e o peso do ovo e a porcentagem de albúmen foi determinada por diferença: % albúmen = 100 – (% gema + % casca).

Para espessura de casca dos ovos, foram retirados fragmentos de casca dos dois polos (maior e menor) e região equatorial, sendo medidos com o uso de paquímetro digital. A espessura da casca foi considerada como a média da espessura obtida nas três regiões do ovo.

Na análise estatística, os dados dos tratamentos foram analisados pelo procedimento ANOVA do SAS segundo um modelo inteiramente casualizado, sendo as médias comparadas pelo teste de SNK. Para determinar o melhor nível de inclusão do extrato nas rações, os dados dos tratamentos que continham os diferentes níveis de extrato (T3 ao T7) foram submetidos à análise de regressão polinomial. Em todas as análises foi considerado o nível de 5% de probabilidade para significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados (Tabela 1) não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis de densidade específica, unidade Haugh, espessura da casca, porcentagem de albúmen, gema e casca.

Considerando que as características de qualidade externa e interna dos ovos não foram influenciadas pelos tratamentos, a adição do antioxidante sintético BHT ou dos diferentes níveis de adição do extrato etanólico do caroço da manga não trouxeram benefícios para a qualidade interna e da casca dos ovos.

Os resultados obtidos na pesquisa corroboram em parte aos observados por Freitas *et al.* (2013). Segundo os pesquisadores a adição dos extratos etanólicos do caroço e da casca da manga não influenciaram a proporção de albúmen e gema, a densidade específica e a espessura da casca, entretanto, a adição de antioxidante promoveu melhora na qualidade do albúmen medida pela unidade Haugh. No

entanto, vale ressaltar que os resultados apresentados nessa pesquisa são para aves no início do ciclo de postura e, portanto, mais jovens que as utilizadas por Freitas *et al.* (2013). Dessa forma, é possível que os benefícios dos antioxidantes possam ser mais expressivos em aves depois de um longo período de produção, quando irão apresentar naturalmente piores qualidade externa e interna dos ovos.

Tabela 1. Qualidade de ovos de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo extrato etanólico do caroço de manga.

Tratamentos	Gema	Albúmen	Casca	Parâmetros		Espessura de casca (mm)
	(%)	(%)	(%)	Densidade específica (g/cm <sup>3</sup> )	Unidades Haugh	
Controle <sup>1</sup>	25,25	64,91	9,84	1,083	84,97	0,34
BHT <sup>2</sup> , 200ppm	25,39	64,78	9,83	1,083	84,93	0,34
EECAR <sup>3</sup> , 200ppm	25,35	64,80	9,85	1,083	84,97	0,34
EECAR, 400ppm	25,42	64,73	9,85	1,083	84,95	0,34
EECAR, 600ppm	25,28	64,89	9,84	1,082	84,81	0,34
EECAR, 800ppm	25,37	64,78	9,85	1,082	85,28	0,34
EECAR, 1000ppm	25,31	64,82	9,86	1,082	85,31	0,34
Média	25,34	64,82	9,85	1,083	85,03	0,34
CV <sup>4</sup> (%)	1,92	0,87	2,02	0,22	1,82	3,20
Efeitos – ANOVA <sup>5</sup>	<i>p-valor</i>					
Tratamento	0,1158	0,1903	0,9320	0,4250	0,1209	0,0997
Análise de Regressão	<i>p-valor</i>					
Linear	0,9470	0,8086	0,7442	0,2896	0,4235	0,2786
Quadrática	0,9743	0,8707	0,7031	0,3651	0,3076	0,2951

<sup>1</sup>Controle – Ração sem antioxidante; <sup>2</sup>BHT – Butilato de hidroxitolueno (antioxidante sintético); <sup>3</sup>EECAR – Extrato etanólico do caroço de manga; <sup>4</sup>CV – Coeficiente de variação; <sup>5</sup>ANOVA - Análise de variância (P>0,05) Efeito estatístico não significativo; Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem pelo teste de SNK.

## CONCLUSÃO

O extrato etanólico do caroço da manga não afeta as características de qualidade interna e externa dos ovos de poedeiras comerciais, podendo ser adicionado nas dietas de poedeiras em níveis de até 1000ppm.

## REFERÊNCIAS

- FREITAS, E. R. *et al.* Extratos etanólicos de manga como antioxidantes na alimentação de poedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**. Brasília. v.48, n.7, p.714-721. 2013.
- FREITAS, E. R. *et al.* Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.39, p.509-512, 2004.
- HUBER, K. *et al.* Caracterização química do resíduo agroindustrial da manga Ubá (*Mangifera indica* L.): uma perspectiva para a obtenção de antioxidantes naturais. **Revista Brasileira de Tecnologia Agroindustrial**, v.6, p.640-654, 2012.
- LUNA, A. *et al.* Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. **Poultry Science**, v.89, p.366-370, 2010.
- ROSTAGNO, H. S. *et al.* **Tabelas Brasileiras para aves e suínos**. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa: UFV, 252 p, 2011.



## Idade da poedeira semipesada e o tempo de armazenamento na qualidade dos ovos comerciais

Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Nádia Melo Braz<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Marcelle Craveiro Abreu de Melo<sup>1</sup>; Mayara Lemos de Sousa<sup>1</sup>; Nádjia Naiara Farias<sup>1</sup>; Thalles Ribeiro Gomes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ

**Resumo:** A qualidade, do albúmen e da gema, é perdida com o armazenamento prolongado e inadequado do ovo. Outro fator que pode afetar negativamente na qualidade interna dos ovos produzidos por aves em idade avançada, que por apresentar casca de qualidade inferior expõe mais seus componentes. Assim, objetivou-se avaliar a qualidade interna de ovos de poedeiras semipesadas em diferentes idades (26 e 54 semanas de idade) e períodos de armazenamento (zero, 10, 20 e 30 dias). O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (idade x período de estocagem) e em cada tempo de armazenamento foram avaliados ovos de 3 bandejas (repetição) de cada uma das idades das poedeiras (26 e 54 semanas). Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVA do SAS (2011) para um modelo fatorial, sendo as médias comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade. Também foi realizada análise de regressão para descrever o efeito do tempo de armazenamento. Não houve interação entre os fatores analisados, entretanto a perda de peso, a densidade específica, a unidade Haugh e o índice de gema variaram significativamente entre as idades das aves e o tempo de armazenamento. Na análise de regressão, observou-se uma redução linear nos valores de unidade Haugh ( $Y = 70,11 - 2,08x$   $R^2 = 0,89$ ). A densidade específica também reduziu ( $Y = 1,081 - 0,0025x$   $R^2 = 0,45$ ) com o aumento no tempo de armazenamento dos ovos. A queda nos valores foi da ordem de 0,0025 para cada dia de armazenamento. Recomenda-se um armazenamento máximo dos ovos de 20 dias.

**Palavras-chave:** qualidade interna; ovos; tempo de prateleira

## Semi-heavy laying hen age and shelf-life in quality commercial eggs

**Abstract:** The egg quality, albumen and yolk, is lost through prolonged and inadequate egg storage. Another factor that can negatively affect the internal eggs quality produced by laying hen in the old age, which, because of the lower quality shell, exposes more of its components. The aim of this study was to evaluate internal egg quality of laying hens at different ages (26 and 54 weeks) and storage periods (zero, 10, 20 and 30 days). The experimental design was completely randomized in factorial 2 x 4 (age x storage period), three trays eggs (replicate for storage time) of the age of laying hens (26 and 54 weeks). The data were analyzed using the ANOVA procedure of the SAS (2011) for a factorial model, and the means were compared by SNK test, at 5% of probability. Regression analysis was also performed to describe the effect of storage time. There was no interaction between weight loss, specific density, Haugh unit and yolk index between factors. In the regression analysis, a linear reduction in haugh unit values ( $Y = 70.11 - 2.08x$   $R^2 = 0.89$ ) was observed. The specific gravity also reduced ( $Y = 1.081 - 0.0025x$   $R^2 = 0.45$ ) with the increase in egg storage time. The drop in values was on the order of 0.0025 for each day of storage. A 20 days shelf time is recommended.

**Keywords:** internal quality; eggs; shelf time

### INTRODUÇÃO

A qualidade do ovo é influenciada pela linhagem da ave, nutrição, doenças, manejo, entre outros. Ainda assim, o período de armazenamento, bem como as condições a que são armazenados os ovos, tendem deteriorar a qualidade dos mesmos. Dessa forma, muitos atributos de qualidade do albúmen e gema são perdidos com o armazenamento prolongado e inadequado do ovo.

Além desses fatores, aves mais velhas tendem a aumentar o peso do ovo e a porcentagem da gema enquanto que as porcentagens de casca e albúmen diminuem. Portanto, ovos produzidos por aves em idade avançada podem apresentar casca de qualidade inferior, interferindo assim, negativamente em sua qualidade interna.

### OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se avaliar a influência da idade da poedeira e do período de armazenamento sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras semipesadas em diferentes idades.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Laboratório de Avaliação da Qualidade de Ovos do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC), no Campus do Pici, Fortaleza – Ceará.

Os ovos vermelhos foram obtidos de uma linhagem comercial de poedeiras semipesadas de dois lotes em idades diferentes (26 e 54 semanas de idade), oriundos de uma planta de produção comercial, localizada em Fortaleza-Ceará. Os períodos de armazenamento para avaliação da qualidade dos ovos foram dia zero e após 10, 20 e 30 dias de armazenamento.

Ao final do processamento automático, os ovos foram acondicionados em bandejas de isopor e revestidos com filme plástico micro perfurado. Imediatamente os ovos foram levados para o Laboratório de Análise da qualidade de Ovos do Setor de Avicultura/DZ/CCA/UFC, onde foram armazenados em condição ambiente natural.

Para o armazenamento as bandejas de ovos foram dispostas sobre um balcão, empilhados de três em três, de acordo com a data prevista para análise (tempo de armazenamento). Em cada período de armazenamento dos ovos foram realizadas as análises das variáveis: perda de peso do ovo, densidade específica, unidade Haugh e índice de gema.

Para determinar a perda de peso, as bandejas com os ovos foram pesadas no dia zero e armazenadas. Após cada tempo de armazenagem, estas eram novamente pesadas e, pela diferença entre o peso médio dos ovos no início e no final do tempo de armazenagem foi obtida a perda de peso em gramas. Este valor, também, foi relacionado com o peso inicial para gerar os dados de perda de peso, em porcentagem.

Após a pesagem, foram selecionados aleatoriamente quatro ovos de cada repetição (bandeja) para serem avaliados quanto à densidade específica, unidade Haugh e índice de gema.

Inicialmente, foi realizada a determinação da densidade específica (DE) conforme procedimento descrito por Freitas *et al.* (2004). O sistema de pesagem foi montado sobre balança de precisão Marte (0,01 g) para obtenção do peso do ovo no ar e na água e com isso foi determinado o DE através da equação  $DE = PO / (PA \times F)$ , onde: PO = peso do ovo no ar, PA = peso do ovo na água e F = fator de correção da temperatura.

Após a determinação da DE os ovos foram quebrados e colocados em uma superfície de vidro para que fosse medida a altura da gema e do albúmen, com o auxílio de um micrômetro. Em seguida, com um paquímetro digital ( $\pm 0,01\text{mm}$ ), determinou-se o diâmetro da gema.

Os dados da altura do albúmen e do peso dos ovos foram utilizados no cálculo das unidades Haugh por meio da equação  $UH = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$ , onde: H = altura do albúmen (mm) e W = peso do ovo (g). Com base nos valores obtidos, para altura e diâmetro da gema foi calculado o índice de gema (IG) ( $IG = \text{altura} / \text{diâmetro}$ ).

Durante todo período experimental, os dados referentes à temperatura e à umidade relativa do ar foram coletados no interior da sala de análises de ovos por meio de data logger. A temperatura e a umidade foram registradas diariamente e a cada hora, onde apresentaram médias ao final do período experimental em torno de 29,4°C e 65,6%, respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 2 x 4 (idade x período de estocagem) e em cada tempo de armazenamento foram avaliados ovos de 3 bandejas (repetição) de cada uma das idades das poedeiras (26 e 54 semanas).

Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVA do SAS (2011) para um modelo fatorial, sendo as médias comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade. Também foi realizada análise de regressão para descrever o efeito do tempo de armazenamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios relativos aos parâmetros de qualidade dos ovos vermelhos armazenados são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Qualidade dos ovos provenientes de poedeiras semipesadas de diferentes idades, armazenados em diferentes períodos de estocagem.

Idade (semanas)	Perda de Peso (%)	Densidade Específica	Unidade Haugh	Índice de Gema
26	2,71b	1,061a	52,34a	0,27a
54	3,28a	1,026b	43,46b	0,25b
Média	2,99	1,044	47,90	0,26
Tempo				
0	-	1,085a	82,21a	0,42a

10	1,55c	1,062a	50,84b	0,28b
20	3,09b	1,020b	43,12c	0,20c
30	4,35a	1,009b	15,44d	0,15d
<i>p</i> -valor				
Idade	0,0004	0,0015	0,0015	<0,0001
Tempo	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001
Idade x tempo	0,061	0,255	0,653	0,055
C.V. (%)	8,20	2,20	22,84	4,56

Na coluna, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK (5%). CV - coeficiente de variação.

Conforme a análise estatística dos dados não houve interação significativa entre os fatores, idade da ave e tempo de armazenamento dos ovos, sobre os parâmetros avaliados. Entretanto, observa-se que a perda de peso, densidade específica, unidade Haugh e índice de gema variaram significativamente entre as duas idades das aves e durante o tempo de armazenamento dos ovos.

A perda de peso foi maior para os ovos das aves mais velhas e aumentou com o maior período de armazenamento. Da mesma forma, os ovos das aves mais velhas apresentaram piores valores de densidade específica, unidade Haugh e índice de gema em relação aos valores determinados para os ovos das aves mais novas. Esses parâmetros foram piorando durante o armazenamento.

Na análise de regressão, observou-se uma redução linear nos valores de unidade Haugh ( $Y = 70,11 - 2,08x$ ;  $R^2 = 0,89$ ) com o aumento no tempo de armazenamento dos ovos e com base na equação, estimou-se que o tempo médio para que os ovos apresentassem valores de UH inferiores a 30 e, conseqüentemente, fossem considerados impróprios para o consumo foram de 24 dias para as poedeiras semipesadas com 26 e 54 semanas de idade.

A densidade específica também reduziu ( $Y = 1,081 - 0,0025x$   $R^2 = 0,45$ ) com o aumento no tempo de armazenamento dos ovos. A queda nos valores foi da ordem de 0,0025 para cada dia de armazenamento.

Os resultados obtidos nesta pesquisa se assemelham aos obtidos por Garcia *et al.* (2010) que verificaram redução linear do índice de gema durante a estocagem em temperatura ambiente nos ovos produzidos pelas aves com 55 semanas de idade.

## CONCLUSÃO

Pode-se afirmar que o tempo de armazenamento leva a piora na qualidade interna dos ovos e que a idade das poedeiras influenciou diretamente na perda de qualidade dos ovos brancos durante o armazenamento.

Recomenda-se um armazenamento máximo de 20 dias para os ovos de poedeiras semipesadas, baseado na perda da qualidade do albúmen, medida pela unidade Haugh.

## REFERÊNCIAS

FREITAS, E.R. *et al.* Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 5, p. 509-512, 2004.

GARCIA, E. R. M. et al. Qualidade de ovos de poedeiras semipesadas armazenados em diferentes temperaturas e períodos de estocagem. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p. 505-518 abr/jun, 2010.

SAS. **SAS/STAT 9.3 User's Guide**. Cary, NC: SAS Institute Inc. 261p. 2011.



## Minerais quelatados de diferentes características químicas sobre a qualidade dos ossos de poedeiras leves

Maria Rogervânia Silva de Farias<sup>1</sup>; Silvana Cavalcante Bastos Leite<sup>2</sup>; Thaís Lucas de Sena<sup>3</sup>; Gracielle Araújo Frota<sup>4</sup>; Diego Barbosa Pacheco<sup>2,5</sup>; José Wilson Otaviano do Nascimento Filho<sup>6</sup>; José Vladmir Araújo Oliveira<sup>7</sup>; Claudia de Castro Goulart<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq/CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>2</sup>Professora adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE.;

<sup>3</sup>Mestranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UVA/EMBRAPA, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista no Programa bolsa de permanência universitária PBPU/UVA, Sobral, CE.;

<sup>6</sup>Graduando em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista no Programa bolsa de permanência universitária PBPU/UVA, Sobral, CE.; <sup>8</sup>Professora adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE.

**Resumo:** Na avicultura de postura, a nutrição é um dos fatores que podem influenciar na qualidade dos ossos e consequentemente na longevidade produtiva destas aves. O uso de minerais quelatados na nutrição destes animais é cada dia mais comum. No entanto, existem questionamentos quanto à melhor molécula a ser escolhida como ligante do mineral utilizado no produto. Em virtude da preocupação com a qualidade óssea das poedeiras e sua importância para a produtividade das mesmas, objetivou-se avaliar o efeito de grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas sobre a qualidade dos ossos de poedeiras comerciais, em segundo ciclo produtivo. Utilizou-se 216 poedeiras com 94 semanas de idade. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições de 9 aves cada, durante cinco períodos de 21 dias. As dietas utilizadas foram: Tratamento 1 - controle (minerais inorgânicos); Tratamento 2 - Ração basal + Mineral Aminoácido-Quelatado (Cu 5ppm; Fe 35ppm; Mn 40ppm; Zn 55ppm) + Selênio levedura (16 ppm); Tratamento 3 - Ração basal + Mn (40ppm), Zn (40 ppm) e Cu Aminoácido-Complexado (7ppm) e Tratamento 4 - Ração basal + (Mn (40ppm); Zn (40 ppm) e Cu (8ppm) Quelato-Metal-MHA). Avaliou-se o peso (g) e comprimento (mm) das tíbias, além da resistência (kgf/cm<sup>2</sup>), deformidade óssea (mm), Índice de Seedor (mg/mm) e matéria mineral (g/kg). Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis avaliadas, em nenhum dos grupos de minerais utilizados. Conclui-se que, os grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas podem ser utilizados nas dietas para poedeiras, sem afetar a qualidade dos ossos das mesmas.

**Palavras-chave:** aminoácido-quelatado; deformidade; índice de Seedor

## Chelated minerals with different chemical characteristics on bone quality of white-egg layers

**Abstract:** In laying-poultry farming, nutrition is one of the factors that can influence the bone quality and consequently the production longevity of these birds. The use of chelated minerals in the nutrition of these animals is increasingly common. However, there is doubt about the best molecule to be chosen as a ligand of the mineral used in the product. In view of the concern with the bone quality of layers and its importance to their productivity, the present study evaluated the effect of groups of organic minerals with different chemical traits on the bone quality of commercial layers in the second production cycle. A total of 216 layer hens aged 94 weeks were used. The experiment was analyzed as a completely randomized design with four treatments and six replicates with nine birds each, during five 21-day periods. The following treatments were tested: Treatment 1 - control (inorganic minerals); Treatment 2 - basal diet + mineral-amino acid chelate (Cu 5 ppm; Fe 35 ppm; Mn 40 ppm; Zn 55 ppm) + selenium yeast (16 ppm); Treatment 3 - basal diet + Mn (40 ppm), Zn (40 ppm), and Cu amino acid complex (7 ppm); and Treatment 4 - basal diet + (Mn (40 ppm); Zn (40 ppm), and Cu (8 ppm) metal chelate - MHA). We evaluated the weight (g), length (mm), and resistance (kgf/cm<sup>2</sup>) of the tibiae; bone deformity (mm); Seedor index (mg/mm); and mineral matter (g/kg). No significant differences were observed for the evaluated variables in any of the groups of minerals used. In conclusion, the groups of organic minerals with different chemical traits can be used in the diet of layers without affecting their bone quality.

**Keywords:** amino acid chelate; bone resistance; deformity

### INTRODUÇÃO

É notório o crescimento do segmento de postura comercial nos últimos anos. Em parte, tal crescimento deve-se a nutrição adequada utilizada na criação dessas aves. A utilização de novos aditivos nas dietas, tem sido um dos caminhos utilizados pelos nutricionistas para a otimização da longevidade produtiva desses animais.

Dentre os aditivos encontram-se os minerais orgânicos também conhecidos como quelatados, que são íons metálicos ligados quimicamente a uma molécula orgânica, formando estruturas com características únicas de estabilidade e de alta biodisponibilidade mineral. Sendo classificados em vários grupos, distribuídos nas seguintes categorias: quelato metal aminoácido, complexo metal aminoácido, complexo metal aminoácido específico, metal proteinado e complexo metal polissacarídeo (AAFCO, 2000 apud MOTTIN et al., 2013).

De acordo com os grupos de minerais orgânicos supracitados existem vários produtos disponíveis comercialmente e sendo utilizados. Em cada um destes existe uma proposta diferente, com relação a uma maior ou menor biodisponibilidade dos minerais envolvidos. Desta forma, surgindo questionamentos quanto à melhor molécula a ser escolhida como ligante do mineral utilizado no produto

Cientistas são categóricos em afirmar que os minerais orgânicos diferem entre os fornecedores, encontrando-se uma variedade de produtos no mercado (RUTZ e MURPHY, 2009), em decorrência do tipo de ligante utilizado. Existindo ainda, uma tendência a utilização destes nas rações em uma combinação de minerais. Os pacotes normalmente encontrados incluem zinco, manganês, cobre associados ou não ao selênio.

De acordo com Pessoa et al. (2012) a suplementação orgânica de minerais para aves propicia uma melhoria do status imunológico e na resistência óssea destas, resultando na diminuição de problemas de patas. Consequentemente, esses fatores refletirão em um melhor desempenho zootécnico.

## OBJETIVOS

Nesse contexto, objetivou-se avaliar os efeitos de grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas sobre a qualidade óssea de poedeiras comerciais leves em segundo ciclo de produção.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na FAEX – Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, em Sobral – CE, durante 105 dias. Foram utilizadas 216 poedeiras da linhagem *Hy-Line White*, com 94 semanas de idade, pesando  $1,689 \pm 0,100$  kg, produção de ovos média de  $74,60 \pm 7,23\%$ . Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições de nove aves cada.

As dietas experimentais consistiram em: Tratamento 1- Ração Basal (formulada com milho, farelo de soja, fonte de cálcio e fósforo, premix vitamínico, óleo vegetal e sal comum, contendo apenas minerais inorgânicos); Tratamento 2 – Ração basal + Mineral Aminoácido-Quelato (Cu 5ppm; Fe 35ppm; Mn 40ppm; Zn 55ppm) + Selênio levedura (16ppm); Tratamento 3 – Ração basal + (MN (40 ppm), ZN (40ppm) e CU (7ppm) Aminoácido-Complexado e Tratamento 4 - Ração basal + (MN (40ppm), ZN (40ppm) e CU (8ppm) Quelato-Metal-MHA- Metionina Hidroxi-Análoga).

Ao final dos 105 dias do período experimental, 20 aves foram sorteadas e eutanasiadas pelo método de deslocamento cervical, necropsiadas e delas foram retiradas as tíbias direitas e esquerdas para análise dos seguintes parâmetros: peso (g), comprimento (mm), resistência ( $\text{kgf/cm}^2$ ) e deformidade óssea (mm), Índice de Seedor ( $\text{mg/mm}$ ) e matéria mineral (g/kg).

O comprimento dos ossos foi mensurado com a ajuda de um paquímetro digital e o peso dos mesmos foi obtido em balança eletrônica com precisão de 0,01g. A avaliação da densidade óssea foi realizada através do índice de Seedor.

A determinação da matéria mineral foi realizada no Laboratório de Nutrição Animal (LANUT) da UVA. Após a desossa as tíbias direitas foram pesadas e colocadas em estufa de ventilação forçada a  $105^\circ\text{C}$  por 72h. Em seguida, pesadas e trituradas com almofariz e pistilo. As amostras moídas foram então identificadas para a determinação da matéria mineral (MM).

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de SNK a 5% de probabilidade. Estas análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Statistical Analysis System.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente das características químicas dos grupos de minerais orgânicos utilizados não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis de qualidade óssea (Tabela 1).

O osso é um tecido conjuntivo formado por matriz orgânica, onde micro minerais (cobre, manganês e zinco), como cofatores enzimáticos, apresentam papel fundamental na sua síntese e uma porção mineral, constituída de fosfato de cálcio (NUNES et al. 2013). Assim, uma dieta balanceada fornece nutrientes necessários a uma formação óssea de qualidade, resultando em ossos mais resistentes. Desta forma, os resultados encontrados nesta pesquisa, mostram que todos os suplementos minerais forneceram adequadamente os nutrientes necessários a boa qualidade óssea encontrada. Portanto, pode-se inferir que, neste caso, os minerais orgânicos utilizados não demonstraram vantagens, em relação à fonte inorgânica quanto à qualidade óssea.

Tabela 1 - Valores médios de peso, comprimento, índice de Seedor (IS), resistência, deformidade e matéria mineral das tíbias de poedeiras comerciais alimentadas com dietas alimentadas com dietas contendo grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas.

Mineral	Variáveis					Matéria
	Peso (g)	Comprimento (mm)	Seedor (mg/mm)	Resistência (kgf/cm <sup>2</sup> )	Deformidade (mm)	Mineral (g/kg)
Inorgânico	7,07	115,32	61,32	10,74	2,33	48,61
MAQSL <sup>1</sup>	7,28	112,72	64,54	10,75	1,99	49,14
MZNUCAC <sup>2</sup>	7,70	114,56	67,07	10,25	2,03	50,53
MQMHA <sup>3</sup>	7,31	113,87	64,14	10,11	2,16	50,43
Média	7,34	114,05	64,28	10,48	2,12	49,65
CV <sup>4</sup>	10,07	2,12	8,67	0,1618	15,04	4,21
p-valor	0,6116	0,3601	0,4651	0,8954	0,3483	0,3922

<sup>1</sup> Mineral inorgânico + aminoácido-Quelutado-Selênio-Levedura; <sup>2</sup> Mineral inorgânico + Mn + Zn + Cu + aminoácido-Complexado; <sup>3</sup> Mineral Inorgânico + Mn + Zn + Cu-Quelato-Metal-Metionina Hidroxi-Análogo; <sup>4</sup> Coeficiente de variação

Resultados semelhantes ao desta pesquisa para a resistência óssea foram relatados por Nunes et al. (2013), quando trabalharam com suplementação de níveis crescentes de proteinados de Cu, Mn, Zn e Fe em dietas para poedeiras semipesadas, no período de 30 a 70 semanas de idade.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o mineral aminoácido-quelutado + selênio-levedura, o mineral-aminoácido complexado e o quelato-metal-MHA podem ser utilizados nas dietas para poedeiras, sem afetar a qualidade dos ossos.

## APOIO

À Deus, à TECNAVIC, à Hy-line do Brasil e ao CNPq.

## REFERÊNCIAS

MOTTIN, C.; PRADO, I. N. do; CHEFER, D. M.; EIRAS, C. E.; RIVAROLI, D. C. Suplementação com minerais quelatados em bovinos: uma revisão. *Revista Ciências Exatas e da Terra e Ciências Agrárias*, v. 8, n. 2, p. 59-70, dez, 2013.

NUNES, J. K.; SANTOS, V. L.; ROSSI, P.; ANCIUTI, M. A.; RUTZ, F.; MAIER, J. C.; SILVA, J. G. C. Qualidade de ovos e resistência óssea de poedeiras alimentadas com minerais orgânicos. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.65, n.2, p.610-618, 2013.

PESSÔA, G. B. S.; TAVERNARI, F. de C.; VIEIRA, R. A.; ALBINO, L. F. T. Novos conceitos em nutrição de aves. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*., Salvador, v.13, n.3, p.755-774, 2012.

RUTZ, F.; MURPHY, R. Minerais Orgânicos Para Aves e Suínos. In: I Congresso Internacional sobre Uso da Levedura na Alimentação Animal, 2009, Campinas, *Anais... I CBNA*, 2009.



## Desempenho de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo extrato etanólico do caroço da manga

Marcelle Craveiro Abreu de Melo<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Danilo Rodrigues Fernandes<sup>1</sup>; Edibergue Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Lina Raquel Santos Araújo<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Germano Augusto Jerônimo do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão do extrato etanólico do caroço da manga na ração de poedeiras sobre o desempenho. Foram utilizadas 448 poedeiras comerciais Dekalb White, com 25 semanas de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, com sete tratamentos e oito repetições de oito aves cada. Os tratamentos consistiram em sete rações formuladas para serem isonutritivas e isoenergéticas: T1 – ração sem adição de antioxidante; T2 – ração com adição de 200ppm do antioxidante sintético (BHT); T3 – ração com 200ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T4 – ração com 400ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T5 – ração com 600ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T6 – ração com 800ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T7 – ração com 1000ppm de extrato etanólico do caroço da manga. A utilização do extrato etanólico do caroço da manga na ração de poedeiras comerciais não influenciou significativamente nenhuma das variáveis de desempenho. Conclui-se que a adição do extrato etanólico do caroço da manga em níveis de até 1000ppm na ração, não afeta o desempenho das poedeiras.

**Palavras-chave:** antioxidante natural; consumo de ração; conversão alimentar

## Performance of laying hens fed with diets containing ethanolic extract from mango seed

**Abstract:** The objective was to evaluate the effect of the inclusion of the ethanolic extract of the mango seed on laying hens diets on performance. A total of 448 Dekalb White laying hens, 25 weeks old, were used and distributed in completely randomized design with seven treatments and eight replicates of eight birds each. The treatments consisted of seven diets formulated to be isonutritives and isoenergetics: T1 - diet without addition of antioxidant; T2 - diet with addition of 200ppm of the synthetic antioxidant (BHT); T3 - diet with 200ppm of ethanolic extract of the mango seed; T4 - diet with 400ppm of ethanolic extract of the mango seed; T5 - diet with 600ppm of ethanolic extract of the mango seed; T6 - diet with 800ppm of ethanolic extract of the mango seed; T7 - diet with 1000ppm of ethanolic extract of the mango seed. The use of ethanolic extract of mango seed in laying hen diets did not significantly influence any of the variables for performance. It is concluded that the ethanolic extract of mango seed at levels up to 1000ppm in diets does not affect the parameters of performance of laying hen.

**Keywords:** feed conversion; feed intake; natural antioxidante

### INTRODUÇÃO

A oxidação lipídica é a deterioração de componentes importantes dos alimentos, como ácidos graxos essenciais e vitaminas lipossolúveis, que afetam sua qualidade, aroma, sabor e valor nutricional, além de produzir substâncias potencialmente tóxicas (AMENSOUR *et al.*, 2010). Em rações para animais com ingredientes que apresentam elevada quantidade de ácidos graxos insaturados, como óleos de origem vegetal, a utilização de antioxidantes sintéticos ou naturais visa proteger seus constituintes dos efeitos da oxidação lipídica (MARIUTTI; BRAGAGNOLO, 2009).

Nesse contexto, a prevenção dos danos oxidativos que ocorrem durante o armazenamento das rações até o momento do consumo pelas aves, com a adição de antioxidantes aos ingredientes ou às rações, permite a manutenção dos valores nutricionais e energéticos das dietas.

Contudo, a utilização de antioxidantes sintéticos vêm sendo bastante questionada, uma vez que esses antioxidantes podem estar relacionados a uma possível ação carcinogênica, o que tem levado os consumidores a rejeitarem produtos que os contenham (LUNA *et al.*, 2010).

Dessa forma, a manga (*Mangifera indica L.*) pode apresentar, na casca e no caroço, componentes que atuam como antioxidantes naturais, como a provitamina A, na forma de  $\beta$ -caroteno; vitaminas C e E e o composto fenolglucosilxantona, sob a forma de mangiferina, podendo apresentar uma potencial ação antioxidante em dietas para aves. Segundo Freitas *et al.* (2013), os extratos etanólicos do caroço e da casca da manga são efetivos na prevenção de danos oxidativos aos ovos durante o armazenamento.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão do extrato etanólico do caroço da manga na ração de poedeiras comerciais sobre o desempenho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento teve duração de 294 dias, divididos em 14 períodos de 21 dias. Foram utilizadas 448 poedeiras da linhagem Dekalb White, com 25 semanas, selecionadas em função do peso corporal e porcentagem de postura, alojadas em gaiolas de arame galvanizado, contendo comedouro tipo calha e bebedouro tipo nipple, sendo duas aves alojadas por gaiola. O extrato etanólico do caroço da manga foi obtido segundo metodologia descrita por Freitas *et al.* (2013).

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com sete tratamentos e oito repetições de oito aves por parcela. Os tratamentos consistiram em sete rações formuladas para serem isonutritivas e isoenergéticas: T1 – ração sem adição de antioxidante (controle); T2 – ração com adição de 200ppm do antioxidante sintético (BHT); T3 – ração com 200ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T4 – ração com 400ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T5 – ração com 600ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T6 – ração com 800ppm de extrato etanólico do caroço da manga; T7 – ração com 1000ppm de extrato etanólico do caroço da manga. Durante o período experimental as aves receberam ração e água à vontade.

As rações experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais recomendadas pelo manual da linhagem e foram considerados os valores nutricionais dos ingredientes apresentados por Rostagno *et al.* (2011).

Para a avaliação do desempenho das aves foram usadas as seguintes variáveis: consumo de ração (g/ave/dia), porcentagem de postura (%/ave/dia), massa de ovo (g/ave/dia), conversão alimentar (kg de ração/massa de ovo).

O consumo de ração foi calculado para cada repetição, pela diferença entre quantidade de ração fornecida no início e as sobras, ao final de cada período de 21 dias. A produção de ovos foi registrada diariamente para cada repetição e no final de cada período de 21 dias, foram calculadas as porcentagens de postura por repetição. A massa de ovo foi calculada por repetição em cada período, à partir da multiplicação do peso médio dos ovos pela porcentagem de postura. Por fim, a conversão alimentar foi calculada a partir dos dados de consumo de ração e da massa de ovo produzida para cada repetição por período.

Na análise estatística adotou-se o nível de 5% de probabilidade para a significância. Os dados dos tratamentos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento ANOVA do SAS segundo um modelo inteiramente casualizado e as médias comparadas pelo teste de SNK. Para determinar o melhor nível de inclusão do extrato nas rações, os dados dos tratamentos que continham os diferentes níveis de extrato (T3 ao T7) foram submetidos à análise de regressão polinomial.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados (Tabela 1) não houve diferença significativa ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis consumo de ração, produção de ovos, peso dos ovos, massa de ovo e conversão alimentar. Os resultados obtidos indicam que a adição do antioxidante sintético (BHT) e do extrato etanólico do caroço da manga, nos diferentes níveis não proporcionou melhora no desempenho das aves.

Entre os efeitos negativos da peroxidação dos lipídios da ração esta a redução do teor de ácidos graxos do alimento, podendo resultar em diminuição nos valores de energia metabolizável. Assim, considerando que as galinhas poedeiras podem ajustar o consumo em função do nível energético da ração e o fato das rações experimentais terem sido formuladas para serem isoenergéticas e isonutritivas só haveria diferenças no consumo se o aproveitamento dos nutrientes da ração e, conseqüentemente, a sua energia metabolizável fossem influenciados pelos tratamentos. Contudo, como o consumo não variou entre os tratamentos, pode-se afirmar que o aproveitamento dos nutrientes da ração e, conseqüentemente, a sua energia metabolizável, não foram influenciados por uma possível oxidação dos lipídeos durante o período experimental.

Por sua vez, a semelhança dos resultados entre os tratamentos para produção de ovos, peso e massa dos ovos, pode ser associada ao atendimento das exigências nutricionais das aves, tendo em vista que a quantidade de alimento ingerido não variou entre os tratamentos. Por sua vez, a conversão alimentar é obtida a partir da relação entre o consumo de ração e a massa dos ovos, justificando a ausência de efeito significativo ( $P>0,05$ ) para esta variável, como um reflexo dos resultados encontrados para consumo de ração e massa dos ovos.

Os resultados obtidos, se assemelham aos relatados por Freitas *et al.* (2013) que, também, observaram ausência de efeito significativo sobre as variáveis de desempenho com a adição dos extratos etanólicos obtidos do caroço e da casca da manga (200 ou 400 ppm) na alimentação de poedeiras. Além disso, os resultados também corroboram com o fato de que os extratos utilizados apresentam uma

característica importante dos antioxidantes naturais que é de não exercer efeito fisiológico negativo, e assim não interferir sobre os parâmetros de desempenho animal.

Tabela 1. Desempenho de poedeiras comerciais alimentadas com rações contendo extrato etanólico do caroço da manga.

Tratamentos	Parâmetros				
	Consumo de Ração	Produção de Ovos	Peso dos Ovos	Massa de Ovo	Conversão Alimentar
	(g/ave/dia)	(%/ave/dia)	(g)	(g/ave/dia)	(g/g)
Controle <sup>1</sup>	107,19	93,37	62,92	58,70	1,83
BHT <sup>2</sup> , 200ppm	106,52	94,45	62,47	58,95	1,81
EECAR <sup>3</sup> , 200ppm	107,01	94,78	62,39	59,10	1,82
EECAR, 400 ppm	106,68	94,44	62,24	58,73	1,82
EECAR, 600 ppm	107,11	93,85	62,53	58,64	1,83
EECAR, 800 ppm	107,10	94,52	62,66	59,19	1,82
EECAR, 1000 ppm	106,94	94,76	62,43	59,11	1,81
Média	106,94	94,31	62,52	58,92	1,82
CV <sup>4</sup> (%)	1,91	4,53	2,86	5,10	5,27
Efeitos – ANOVA <sup>5</sup>	<i>p</i> -valor				
Tratamento	0,1407	0,1389	0,1272	0,7083	0,4954
Análise de Regressão	<i>p</i> -valor				
Linear	0,9891	0,1216	0,4249	0,2611	0,2833
Quadrática	0,9417	0,1151	0,5178	0,2108	0,2322

<sup>1</sup>Controle – Ração sem antioxidante; <sup>2</sup>BHT – Butilato de hidroxitolueno (antioxidante sintético); <sup>3</sup>EECAR – Extrato etanólico do caroço de manga; <sup>4</sup>CV – Coeficiente de variação; <sup>5</sup>ANOVA- Análise de variância (P>0,05) Efeito estatístico não significativo, Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem pelo teste de SNK.

## CONCLUSÃO

O extrato etanólico do caroço da manga não afeta os parâmetros de desempenho de poedeiras comerciais, podendo ser adicionado nas dietas de poedeiras em níveis de até 1000ppm.

## REFERÊNCIAS

- AMENSOUR, M. *et al.* Antioxidant activity and total phenolic compounds of myrtle extracts. **CyTA - Journal of Food**, v.8, p 95-101, 2010.
- FREITAS, E. R. *et al.* Extratos etanólicos de manga como antioxidantes na alimentação de poedeiras. **Pesquisa Agropecuária Brasileira. Brasília**. v.48, n.7, p.714-721. 2013.
- LUNA, A. *et al.* Effects of thymol and carvacrol feed supplementation on lipid oxidation in broiler meat. **Poultry Science**, v.89, p.366-370, 2010.
- MARIUTTI, L. R. B.; BRAGAGNOLO, N. A oxidação lipídica em carne de frango e o impacto da adição de sálvia (*Salvia officinalis*, L.) e de alho (*Allium sativum*, L.) como antioxidantes naturais. **Revista Instituto Adolfo Lutz**, v.68, p.1-11, 2009.
- ROSTAGNO, H. S. *et al.* **Tabelas Brasileiras para aves e suínos**. Composição de alimentos e exigências nutricionais. 3. ed. Viçosa: UFV, 252 p, 2011.



## Parâmetros Hematológicos de tilápias e tambaquis submetidos a três manejos alimentares distintos

Gabriela da Silva Júnior<sup>1,3,4,5,6,7</sup>; Rozzanno Antônio Cavalcanti Reis de Figueiredo; Natã Henrique Silva Barbosa; Andressa Diniz Simões de Almeida; Seldon Almeida de Souza; José Fernando Bibiano Melo; Ruth Tupiná Vasconcelos

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO VALE DO SÃO FRANCISCO; <sup>2</sup>A Companhia de desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF)

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi determinar o efeito de três diferentes manejos alimentares sobre os parâmetros hematológicos de tilápias do Nilo e tambaquis, onde 300 juvenis de cada espécie foram divididos, igualmente, em três tanques de alvenaria e durante 30 dias, um primeiro grupo foi submetido a alimentação com ração comercial, um segundo a alimento natural produzido no tanque adubado com matéria orgânica e um último a alimento natural sem adição quaisquer suplementação simulando-se o ambiente natural com à água bruta do rio São Francisco, abundante em fitoplâncton e zooplâncton. Avaliou-se parâmetros hematológicos como hematócrito, número de eritrócitos e concentração total de hemoglobina, bem como os índices hematimétricos volume corpuscular médio (VCM), hemoglobina corpuscular média (HCM) e concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). Importantes indicadores do estado metabólico e higidez de peixes. Os diferentes manejos alimentares influenciaram nos parâmetros hematológicos em ambas as espécies, apresentando respostas adaptativas as condições de adubação orgânica e alimentação natural em relação ao manejo convencional com dietas comerciais. Porém os índices hematimétricos do tambaqui demonstraram ser mais afetados pelos diferentes manejos, provavelmente por a tilápia possuir hábitos filtradores e assim aproveitar melhor o alimento natural disponível.

**Palavras-chave:** adubação orgânica; alimentação natural; metabolismo

## Effect of 3 different feed managements over Nile tilapia and tambaqui hematology

**Abstract:** This study aimed to determine the effect of 3 different feed managements over Nile tilapia and tambaqui hematological parameters. 300 juveniles of each one specie were equally distributed in three masonry wall ponds. The experimental period consisted of 30 days, where the first group was feed with commercial formulation, the second had access to natural food (zooplankton and phytoplankton) made by addition of organic matter fertilization, and the last one group had access to abundant natural food present in the raw water of São Francisco's river, without any kind of fertilization (simulating the natural environment). In the finish of experimental trial period was collected blood samples and assessed the hematological parameters, like hematocrit (Mean of red blood cells volume - MCV), and concentration of hemoglobin (Hb), and red blood cells (RBC) count, as well as the hematimetrics indices like the mean cell hemoglobin (MCH), and mean cell hemoglobin concentration (MCHC), all of them indicate Metabolic state and fish health. The 3 different forms of feeding induce a hematological adaptive response in both species. The tambaqui's hematological response was more affected than tilapia indices, perhaps this is because tilapia has feeding habits of filtering and making better use of natural food.

**Keywords:** organic fertilization; feeding natural; metabolism

### INTRODUÇÃO

A alimentação, qualidade do alimento e as estratégias alimentares ótimas são aspectos importantes para o sucesso no desenvolvimento das espécies e para a rentabilidade do cultivo na piscicultura, proporcionando maiores ganhos de peso, aumento do número de despesas por ano, além de possibilitar a redução na variação de tamanho e hierarquia, melhorando a eficiência alimentar, assim como a produtividade por área e atenuando os custos de produção (TSUZUKI e BERESTINAS, 2008).

Além do uso de rações comerciais na produção de peixes que disponibiliza todos os nutrientes de forma balanceada para a nutrição do peixe, mas que, no entanto representam mais de 70% dos custos produtivos tornando-se um gargalo para a expansão da atividade, outro sistema utilizado é a disponibilidade de alimentos vivos através da adubação orgânica e inorgânica nos viveiros. Através da adubação orgânica, é possível produzir e reduzir custos adequando o sistema de cultivo e manejo alimentar a realidade do produtor. Os peixes são eficientes no aproveitamento de alimentos naturais, em especial o plancton (FEIDEN e HAYASHI, 2005). Em relação a hematologia de peixes, tem-se verificado que a alimentação pode influenciar os parâmetros hematológicos (MELO *et*

al., 2012). As análises envolvendo os parâmetros sanguíneos e metabólicos são indicadores eficientes quanto à saúde dos animais. Sendo assim, objetivou-se avaliar os parâmetros hematológicos de juvenis de tambaqui e tilápia sob diferentes manejos alimentares.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi determinar o efeito de três diferentes manejos alimentares sobre os parâmetros hematológicos de tilápias do Nilo e tambaquis.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Local experimental foi na Companhia de Desenvolvimento dos Vales do São Francisco e do Parnaíba (CODEVASF). Foram utilizados 150 juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e 150 juvenis de tilápia do Nilo (*Oreochromis Niloticus*) com peso médio de 20 gramas. Ensaios tiveram duração de 30 dias, distribuídos em três tanques escavados com recirculação de água e aeração constante.

Tratamento com ração – Ração comercial com 36% proteína bruta, *ad libitum*, duas vezes ao dia.

Tratamento com adubação orgânica – Foi utilizado 150g de esterco ovino por metro quadrado.

Tratamento com alimento natural - Os animais tiveram acesso à água bruta oriundo do Rio São Francisco. Foi feita a determinação dos parâmetros hematológico de contagem de eritrócitos (RBC), hematócrito (Ht), concentração de hemoglobina (Hb), e calculados os Constantes corpusculares: VCM (volume corpuscular médio), HCM (hemoglobina corpuscular média) e CHCM (concentração de hemoglobina corpuscular média). O Delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições. Os dados foram submetidos à ANOVA, foi aplicado o teste de Tukey para discriminação das diferenças e considerou-se um nível de significância de 5% ( $p < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos valores e seus respectivos desvios padrões referentes aos parâmetros hematológicos de tilápia e tambaqui estão apresentadas na tabela 1. A concentração de hemoglobina e número de eritrócitos nos peixes de tilápia do Nilo dos três tratamentos não mostrou diferenças ( $p > 0,05$ ). No entanto, foi observada redução ( $p < 0,05$ ) no percentual de hematócrito nos exemplares de tilápia do Nilo submetido ao tratamento de adubação orgânica e alimentação natural em relação ao tratamento com ração. As constantes corpusculares, Volume Corpuscular Médio (VCM), Hemoglobina Corpuscular Médio (HCM), Concentração de Hemoglobina Corpuscular Médio (CHCM) não foram verificadas diferenças ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos (tabela 1).

**Tabela 1.** Parâmetros Hematológicos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) e Tambaqui (*Colossoma macropomum*) submetidos a diferentes manejos alimentares por 30 dias

Parâmetros Hematológicos de Tilápia			
	Ração	Adubação Orgânica	Alimentação Natural
Eritrócito (n°)	5,41 <sup>a</sup> ± 0,92	3,66 <sup>a</sup> ± 1,16	5,05 <sup>a</sup> ± 0,5
Hemoglobina (g/dL <sup>-1</sup> )	12,35 <sup>a</sup> ± 2,79	9,78 <sup>a</sup> ± 1,46	11,74 <sup>a</sup> ± 2,52
Hematócrito (%)	29,50 <sup>a</sup> ± 0,5	21,33 <sup>b</sup> ± 2,89	23,66 <sup>b</sup> ± 2,67
VCM (fL)	58,35 <sup>a</sup> ± 12,81	66,69 <sup>a</sup> ± 24,26	47,65 <sup>a</sup> ± 7,28
HCM (pg)	23,11 <sup>a</sup> ± 3,68	29,07 <sup>a</sup> ± 7,32	23,79 <sup>a</sup> ± 5,68
CHCM (g/dL <sup>-1</sup> )	42,06 <sup>a</sup> ± 10,19	48,60 <sup>a</sup> ± 14,09	50,19 <sup>a</sup> ± 13,54
Parâmetros Hematológicos de Tambaqui			
	Ração	Adubação Orgânica	Alimentação Natural
Eritrócito (n°)	4,76 <sup>a</sup> ± 0,96	4,50 <sup>a</sup> ± 0,83	3,46 <sup>a</sup> ± 0,84
Hemoglobina (g/dL <sup>-1</sup> )	15,58 <sup>a</sup> ± 1,53	12,61 <sup>a</sup> ± 1,63	7,87 <sup>b</sup> ± 2,80
Hematócrito (%)	29,83 <sup>a</sup> ± 1,61	25,33 <sup>b</sup> ± 2,4	22,83 <sup>b</sup> ± 1,83
VCM (fL)	65,83 <sup>a</sup> ± 10,50	59,81 <sup>a</sup> ± 16,63	73,02 <sup>a</sup> ± 25,64
HCM (pg)	34,79 <sup>a</sup> ± 6,19	28,78 <sup>ab</sup> ± 3,95	22,03 <sup>b</sup> ± 3,96
CHCM (g/dL <sup>-1</sup> )	52,80 <sup>a</sup> ± 7,09	51,44 <sup>a</sup> ± 11,81	34,96 <sup>a</sup> ± 13,15

Volume Corpuscular médio (VCM), Hemoglobina corpuscular médio (HCM), Concentração de hemoglobina corpuscular média (CHCM). Letras iguais na mesma linha, não diferem estatisticamente.

No tambaqui, a concentração de hemoglobina mostrou diferença ( $p < 0,05$ ), foi observada redução na concentração de hemoglobina nos exemplares submetidos ao tratamento com alimentação natural em relação ao tratamento ração e adubação orgânica. Em relação às constantes corpusculares não foram verificados diferenças ( $p > 0,05$ ) para o (VCM) e (CHCM) entre os tratamentos testados. No entanto, para Hemoglobina Corpuscular Média (HCM) foi observada redução ( $p < 0,05$ ) no tratamento

alimentação natural quanto comparados aos outros tratamentos ração e adubação orgânica. A presença de nutrientes na dieta dos animais auxilia na manutenção dos valores de hemoglobina e nas constantes corpusculares (CHAGAS e VAL, 2003). O que se percebeu nos resultados dos parâmetros deste estudo no tratamento com ração em detrimento aos demais. A ração balanceada supri as exigências nutricionais dos peixes, enquanto que a adubação orgânica é substrato para a formação do fitoplâncton, exigindo tempo para a sua formação, enquanto que períodos longos sem adequada alimentação prolongada deprime os processos bioquímicos e hematológicos dos peixes.

## CONCLUSÃO

O presente estudo concluiu que os diferentes manejos alimentares não prejudicam os parâmetros hematológicos e hematimétricos do tambaqui e da tilápia.

## APOIO

Agradecimentos á todos os colegas e colaboradores de pesquisa do Laboratório de Aquicultura - UNIVASF

## REFERÊNCIAS

CHAGAS, E. C.; VAL, A. L. Efeito da vitamina C no ganho de peso e em parâmetros hematológicos de tambaqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 38, n. 3, p. 397-402, 2003.

FEIDEN, A.; HAYASHI, C. Development of fingerlings of Piracanjuba (*Brycon orbignyannus*), Vallencienes (1849) (Teleostei: characidae) in tanks fertilized withorganic manures, **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v. 26, n. 4, p. 591-600, out./dez. 2005.

MELO, J.F.B.; SEABRA, A.G.L.; SOUZA, S.A.; SOUZA, R.C. E FIGUEIREDO, R.A.C.R. 2012. Substituição do farelo de milho pela farinha de manga no desempenho da tilápia-do-nilo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veternária e Zootecnia**, 64: 177-182.

TSUZUKI, M.Y.; BERESTINAS, A.C. Performance of juveniles of the fat snook *centropomus parallelus* at different comercial diets and feeding frequencies. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, 34(4): 535 - 541, 2008.



## Efeito de níveis energéticos em rações e correção de nutrientes sobre desempenho de frangos de corte de 08 - 21 dias

Janaína Thainara de Lima Maciel<sup>\*1</sup>; Victor Emanuel Meneses Feitosa<sup>2</sup>; Claudson Oliveira Brito<sup>3</sup>; Monica Raline Reis de Jesus<sup>4</sup>; Trícia Carolinny Sobral<sup>5</sup>; Antônio Pereira de Barros Neto<sup>4</sup>; Jodnes Sobreira Vieira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/COPEs, CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia, PROZOOTEC/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>3</sup>Professor Associado, DZO/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, PICVOL/COPEs, CCAA/ UFS, São Cristóvão, SE; <sup>5</sup>Zootecnista, DZO/UFS, São Cristóvão, SE

**Resumo:** A nutrição representa uma das estratégias para o aumento da produtividade na avicultura, visto que uma dieta adequada colabora para um retorno financeiro satisfatório. No presente trabalho objetivou-se avaliar o desempenho de frangos de corte com idade de 08 a 21 dias, alimentados com rações formuladas com diferentes níveis de energia metabolizável (3050, 3125, 3200 kcal/kg) e correções de nutrientes (lisina digestível, cálcio e fósforo disponível). Foram utilizados 960 frangos de corte, COBB 500, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x2, com três níveis de energia metabolizável e correção ou não dos nutrientes, totalizando seis tratamentos com oito repetições e vinte aves por unidade experimental. Foram avaliados os parâmetros de ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar. Dentre as variáveis avaliadas somente o parâmetro de conversão alimentar obteve diferença estatística ( $p \leq 0,0001$ ), ou seja; quanto maior o aporte energético melhor a conversão alimentar.

**Palavras-chave:** Conversão alimentar; lisina; nutrição

## Effect of energetic levels on diets and nutrient correction on performance of broiler chickens from 08 to 21 days

**Abstract:** Nutrition represents one of the strategies to increase productivity in poultry, since a proper diet contributes to a satisfactory financial return. this study aimed to evaluate the performance of broiler chickens aged from 08 to 21 days fed with different levels of metabolizable energy (3050, 3125, 3200 kcal / kg) diets formulated with and corrections of nutrients (digestible lysine, calcium and available phosphorus). A total of 960 broilers, Cobb 500, were distributed in a completely randomized design in a 3x2 factorial arrangement with three levels of metabolizable energy and nutrient correction, totaling six treatments with eight replicates and twenty birds per experimental unit. The parameters of weight gain, feed intake and feed conversion were evaluated. Among the evaluated variables, only the food conversion parameter obtained statistical difference ( $p \leq 0.0001$ ), that is; the higher the energy intake the better the feed conversion.

**Keywords:** Food conversion; lysine; nutrition

### INTRODUÇÃO

A nutrição representa uma das estratégias para o aumento da produtividade na avicultura, visto que dietas ajustadas colaboram para um retorno financeiro satisfatório. Os níveis energéticos e os aminoácidos alteram de forma significativa o custo da dieta, assim como o desempenho dos animais, portanto, entender a interação entre os nutrientes favorecer o atendimento das exigências nutricionais e o crescimento animal.

### OBJETIVOS

No presente trabalho objetivou-se avaliar o desempenho de frangos de corte na idade de 08 a 21 dias, alimentados com rações com diferentes níveis de energia metabolizável, corrigidas ou não dos nutrientes (lisina digestível, cálcio e fósforo disponível).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética Animal da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil (Aprovação 002/2015). O experimento foi realizado no setor de avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Foram utilizados 960 frangos de corte, Cobb 500, no período de 8 a 21 dias de idade. De 1 a 7 dias de idade as aves foram criadas em boxes com piso de concreto coberto com maravalha e alimentadas com ração formulada conforme

recomendações de Rostagno et al., (2011). Aos oito dias de idade, com similar peso corporal ( $190 \pm 0,190\text{g}$ ), as aves foram distribuídas em boxes em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 3x2, sendo três níveis de energia metabolizável (3050, 3125, 3200 kcal/kg), com e sem correção de nutrientes (cálcio, fósforo disponível e lisina digestível), totalizando seis tratamentos com oito repetições e 20 aves por unidade experimental. As dietas com correções de nutrientes tiveram os teores de cálcio, fósforo disponível e lisina digestível aumentados em 2,6; 5,2; 7,7%, respectivamente aos níveis de energia metabolizável de 3050, 3125, 3200 kcal/kg, (Tabela 1). As aves e a ração foram pesadas semanalmente para determinar o consumo de ração, ganho peso e a conversão alimentar. Os resultados foram analisados no PROC GLM do SAS (SAS Institute Inc. 2004), usando um modelo contendo dois fatores: níveis de energia metabolizável e correção de nutrientes, bem como a interação entre os dois fatores. As médias foram comparadas usando o teste Student Newman Keuls para o nível de 5 % de significância.

Tabela 1 - Composição das dietas experimentais (% , matéria natural)

Ingredientes	Dietas sem correções <sup>1</sup>			Dietas com correções <sup>2</sup>		
	Energia Metabolizável (kcal/kg)					
	3.050	3.125	3.200	3.050	3.125	3.200
Milho (7,9%)	-	52,08	-	-	52,08	-
Farelo de Soja (45%)	-	33,33	-	-	33,33	-
Glúten de milho (60%)	-	4,00	-	-	4,00	-
Sal Comum	-	0,43	-	-	0,43	-
Amido	-	0,85	-	0,77	0,64	0,48
Calcário	-	0,92	-	0,86	0,95	0,97
Fosfato Bicalcico	-	1,54	-	1,59	1,65	1,70
Óleo de Soja	3,85	4,71	5,56	3,85	4,71	5,56
L-Lisina-HCl	-	0,233	-	0,273	0,310	0,349
DL-Metionina	-	0,230	-	0,252	0,272	0,294
L-Treonina	-	0,050	-	0,050	0,063	0,084
L-Arginina	-	-	-	-	0,025	0,057
L-Valina	-	-	-	-	0,015	0,039
L-Glicina	-	-	-	-	0,010	0,055
Premix Vitamínico-Mineral <sup>3</sup>	-	0,220	-	-	0,220	-
Total	100	100	100	100	100	100
Proteína Bruta (%)	-	22,00	-	22,04	22,17	22,36
Energia Met. (kcal/kg)	3.050	3.125	3.200	3.050	3.125	3.200
Cálcio (%)	-	0,819	-	0,840	0,861	0,882
Fósforo Disp. (%)	-	0,391	-	0,401	0,411	0,421
Lisina Dig. (%)	-	1,174	-	1,204	1,235	1,265
Met+Cist Dig. (%)	-	0,846	-	0,868	0,888	0,910
Treonina Dig. (%)	-	0,789	-	0,789	0,802	0,822
Glic+Ser Dig. (%)	-	1,804	-	1,804	1,814	1,858
Sódio (%)	-	0,188	-	0,188	0,188	0,188

<sup>1</sup>Os valores de energia metabolizável foram obtidos da variação entre os teores de óleo; <sup>2</sup>Foi utilizado a correção de 2,6% (3.050 kcal/kg); 5,2% (3.125 kcal/kg) e 7,7% (3.200 kcal/kg) nos níveis de cálcio, fósforo disponível e lisina digestível em comparação as dietas sem correção; <sup>3</sup>Premix vitamínico-mineral por kg de ração: Vit. A - 8250 U.I.; Vit. D3, 2090 U.I.; Vit. E, 31.0 U.I.; Vit. B1, 2,20 mg; Vit. B2, 5,50 mg; Vit. B6, 3,08 mg; Vit. B12, 0,013 mg; Ácido Pantotênico, 11,0 g; Biotina, 0,077 mg; Vit. K3, 1,65 mg; Ácido Fólico, 0,77 mg; Ácido nicotínico, 33,0 mg; Selênio, 0,22 mg; Ferro, 55,0 m g; Cobre, 11,0 mg; Manganês, 77,0 mg; Zinco, 71,5 mg; Iodo, 1,10 mg.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as variáveis estudadas, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar, não foi observado interação entre os níveis de energia e correção de nutrientes (Tabela 2). Entretanto, para conversão alimentar foi observado que as aves alimentadas com maiores níveis de energia apresentaram os melhores valores ( $p \leq 0,0001$ ). Resultados semelhantes foram obtidos por Dozier et al. (2011), onde as melhores conversões alimentares foram obtidas com a ração contendo um alto nível de energia e a menor relação EM:PB. A correção nos valores de cálcio, fósforo disponível e lisina digestível não influenciaram no desempenho das aves, tornando-se assim opcional esta correção de nutrientes.

Tabela 2 - Efeito dos níveis de energia metabolizável (EM) com e sem correção de nutrientes (CORRN) sobre o ganho de peso (GP, g), consumo de ração (CR, g) e conversão alimentar (CA, g/g) de frangos de corte.

EM (kcal/kg)	SEM <sup>1</sup>	CORRN	SEM <sup>2</sup>	P-Valor
--------------	------------------	-------	------------------	---------

	3050	3125	3200		Sem	Com		Energia	Correção	Energia x Correção
<b>GP</b>	701	714	723	27,47	707	719	22,84	0,0847	0,1236	0,8728
<b>CR</b>	1003	1004	988	36,78	992	1000	29,95	0,4149	0,3104	0,6381
<b>CA</b>	1,431c	1,406b	1,367a	0,033	1,406	1,397	0,034	<0,0001	0,3255	0,1250

<sup>a,b,c</sup>Médias dentro de uma mesma linha seguidas de diferentes letras sobscritas diferem significativamente a P <0.05 teste Student Newman Keuls; <sup>1,2</sup> Pooled do Erro padrão da média.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o aumento dos níveis energéticos melhora a conversão alimentar, porém os ajustes dos nutrientes (cálcio e fósforo disponível e lisina digestível) não favoreceu o desempenho de frangos de corte de 8 a 21 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

COBB. Desenvolvimento ótimo de frangos de corte: Um guia prático para assegurar o desempenho inicial correto de frangos de corte. L-7012-01 PT, Novembro, 2013. p: 44;

DOZIER, W. A. et al. Apparente metabolizable energy needs of male and female broilers from 36 to 47 days of age. **Poultry Science**, v.90, n. 4, p. 804-814, 2011;

ROSTAGNO, SANTIAGO H.; ALBINO, LUIZ F.T.; DONZELE, JUAREZ L; et al. Tabelas Brasileira de Aves e Suínos – **Composição de alimentos e exigências nutricionais: Exigências nutricionais de frango de corte**. In: ROSTAGNO, SANTIAGO H. Ed: 3°. Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia, 2011;

SAKOMURA, KAZUE, N. **Nutrição de não ruminantes**: Modelagem da utilização da energia nas aves. In: SAKOMURA, KAZUE, N. (ORG). Funepe, Jaboticabal-SP. Seção III, cap: 1, p. 315-329;



## pH do conteúdo estomacal, intestinal e cecal de leitões alimentados com rações contendo ácidos orgânicos como promotores de crescimento alternativos

Jordânia Lima Ferreira<sup>1</sup>; Pedro Henrique watanabe<sup>1</sup>; Ingrid Barbosa de Mendonça<sup>1</sup>; Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>1</sup>; Bruna Dantas Nogueira<sup>1</sup>; Barbara Stefanny Braga da Silva<sup>1</sup>; Wilson Fernandes de Oliveira Júnior<sup>1</sup>; Marcio Gabriel Campos de Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a associação dos ácidos orgânicos anacardato de cálcio (AC) e ácido cítrico (AcC) como promotores de crescimento alternativos, sobre o pH do conteúdo estomacal, intestinal e cecal de leitões desmamados. Foram utilizados 96 leitões desmamados aos 21 dias de idade, distribuídos entre 4 tratamentos, com delineamento em blocos ao acaso, com 8 repetições por tratamento, considerando a baía contendo 3 animais como unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: controle negativo (CN) - ração sem adição de promotor de crescimento; controle positivo (CP) - ração com adição de antibiótico promotor de crescimento (0,05% de bacitracina de zinco); 0,6%AC + AcC - ração com adição de 0,6% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos; 1,0%AC + AcC - ração com adição de 1,0% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos. Aos 42 dias de idade, um animal de cada baía foi abatido, retirando os conteúdos gastrintestinais, para determinação do pH com auxílio do peagâmetro. No entanto, não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos. Nesse sentido, a adição de anacardato de cálcio e ácido cítrico nas rações para leitões na fase de creche não alterou o pH do conteúdo estomacal, intestinal e cecal.

**Palavras-chave:** anacardato de cálcio; ácido cítrico; pós-desmame

## PH of the stomach, intestinal and cecal contents of piglets fed diets containing organic acids as alternative growth promoters

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the association of organic acids calcium anacardate (CA) and citric acid (CAc) as alternative growth promoters, on the pH of the stomach, intestinal and cecal contents of weaned piglets. A total of 96 piglets were weaned at 21 days of age, distributed in 4 treatments, with a randomized block design, with 8 replicates per treatment, considering the pen containing 3 animals as experimental unit. The treatments consisted of: negative control (NC) - ration without addition of growth promoter; Positive control (PC) - ration with addition of antibiotic growth promoter (0.05% of zinc bacitracin); 0,6% CA + CAc - ration with addition of 0,6% calcium anacardate + 1,0% citric acid as alternative growth promoters; 1,0% CA + CAc - ration with addition of 1,0% calcium anacardate and 1,0% citric acid as alternative growth promoters. At 42 days of age, one animal from each pen was slaughtered, removing the gastrointestinal contents, to determine the pH with the help of the peagram. However, no significant differences ( $P > 0,05$ ) were observed between treatments. In this sense, the addition of calcium anacardate and citric acid in rations for piglets in the nursery phase did not alter the pH of the stomach, intestinal and cecal contents.

**Keywords:** calcium anacardate; citric acid; Post-weaning;

### INTRODUÇÃO

A restrição progressiva de antibióticos promotores de crescimento no sistema de produção da carne suína, segundo Sanches (2006), devido à possibilidade de aparecimento de bactérias patogênicas resistentes e ao aparecimento de resíduos na carne, têm estimulado utilização de promotores de crescimento alternativos. Nesse sentido, diante de diversas substâncias alternativas aos APC, destacam-se os ácidos orgânicos. A suplementação com seus sais ou misturas (*blends*) de dois ou mais ácidos, de acordo com Gauthier (2003), pode atuar na redução do pH estomacal, proporcionando um ambiente mais adequado à ação das enzimas digestivas e redução da proliferação de microrganismos patogênicos no trato digestório. Dentre os diversos ácidos orgânicos destaca-se o ácido anarcárdico, composto fenólico encontrado nas diferentes partes do cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) e, em maior proporção na castanha do caju, que apresenta várias atividades biológicas, destacando-se aquelas voltadas à atividade inibidora seletiva contra microrganismos patogênicos, podendo ser utilizado sob a forma de anacardato de cálcio (AC). Como os efeitos dos ácidos orgânicos na atividade microbiana dependem do seu grau de dissociação, que por sua vez está relacionado ao pH do meio luminal, a ação conjugada com outros ácidos orgânicos como o ácido cítrico (AcC) pode potencializar a ação do ácido anarcárdico sobre os microrganismos patogênicos entéricos, possibilitando melhor desempenho dos leitões desmamados na fase de creche.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, com o presente trabalho objetivou-se avaliar a ação do anacardato de cálcio como promotor de crescimento alternativo, por meio da associação deste com o ácido cítrico sobre o pH dos conteúdos estomacal, intestinal e cecal em leitões na fase de creche.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Foram utilizados 96 leitões desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de  $5,965 \pm 0,804$  kg, distribuídos entre 4 tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso, em função do peso inicial, com 8 repetições por tratamento, considerando a baixa contendo 3 animais como unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: controle negativo (CN) - ração sem adição de promotor de crescimento; controle positivo (CP) - ração com adição de antibiótico promotor de crescimento (0,05% de bacitracina de zinco); 0,6%AC + 1%AcC - ração com adição de 0,6% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos; 1,0%AC + 1%AcC - ração com adição de 1,0% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos. Foi utilizado o ácido cítrico mono-hidratado (PA) e o anacardato de cálcio elaborado a partir da mistura do líquido da castanha de caju, água destilada, etanol e hidróxido de cálcio, de acordo com metodologia descrita por Trevisan et al. (2006). As rações experimentais foram formuladas a base de milho, farelo de soja, açúcar, produto lácteo Nuklospray L70 (70% de lactose), produto lácteo Nuklospray P34 (34% de proteína bruta) e óleo de soja, considerando os valores da composição química dos alimentos e das exigências nutricionais dos leitões para as fases I (21 a 32 dias de idade) e II (33 a 42 dias de idade), de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), sendo isonutritivas e isoenergéticas para cada fase. Aos 42 dias de idade um animal de cada repetição foi abatido, mediante insensibilização por choque elétrico e sangria, para avaliar o pH dos conteúdos do estômago, intestino delgado e ceco. Logo após o abate, foram coletados os conteúdos estomacais, intestinais e cecais, para determinação do pH, com auxílio de peagâmetro digital. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS University Edition), sendo as médias comparadas pelo teste Student Newman-Keuls a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para avaliação do pH estomacal, intestinal e cecal não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos (Tabela 1). O estômago dos leitões deve apresentar pH de 2,0 a 3,5, faixa ideal para ativação de enzimas digestivas e proteção natural contra microrganismos patogênicos. No entanto, os resultados obtidos não foram os esperados, visto que o pH gástrico alto diminui a ação enzimática sobre as proteínas no estômago, afetando a digestão dos leitões.

Tabela 1. Valores de pH estomacal, intestinal e cecal de leitões alimentados com ou sem antibióticos promotores de crescimento e diferentes níveis de misturas de anacardato de cálcio + ácido cítrico.

Variáveis	Tratamentos <sup>1</sup>				CV (%) <sup>2</sup>	Valor de P
	CN	CP	0,6%AC+1%AcC	1,0%AC+1%AcC		
pH do estômago	4,21	3,24	4,12	3,77	20,17	0,0828
pH do intestino Delgado	5,93	5,78	5,50	6,00	6,39	0,0732
pH do ceco	5,61	5,57	5,89	5,95	4,70	0,0217

<sup>1</sup> CN (controle negativo), CP (controle positivo), 0,6%AC+1%AcC (0,6% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico), 1,0%AC+1%AcC (1,0% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico). <sup>2</sup> Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Student Newman-Keuls 5% de probabilidade.

Diferentes nutrientes na alimentação animal aumentam a capacidade tampão do alimento, de acordo com Levic et al., (2005), podendo absorver grandes quantidades de  $H^+$ , permanecendo elevado o pH do estômago e do trato digestivo proximal. Provavelmente a inclusão de produtos lácteos com elevado teor de lactose na composição da ração pode ter influenciado na ação dos ácidos orgânicos anacardato de cálcio e ácido cítrico, visto que a lactose pode ser utilizada como substrato pelos microrganismos presentes no trato digestório dos leitões, para a produção de ácido láctico, o que é desejável no desenvolvimento gástrico, porém diminui a eficiência de acidificação.

A ausência de efeito do ácido cítrico sobre a redução no pH gástrico também pode ser devido ao fato dos animais não terem sido submetidos ao jejum, o que também pode ter influenciado nas respostas de secreção pós-prandial.

## CONCLUSÃO

A associação de anacardato de cálcio e ácido cítrico em rações para leitões desmamados aos 21 dias de idade não altera o pH dos conteúdos estomacal, intestinal e cecal.

## REFERÊNCIAS

GAUTHIER, R. Avanços atuais em suinocultura. *Pork Word*, v. 3, n. 15, p. 98-102, 2003.

LEVIC, J; PRODANOVIC, O; SCREDANOVIC, S. Understanding the buffering capacity feedstuffs. **Biotechnology in Animal husbandry**. v.21, n.5-6, p. 309-313, 2005.

RAVINDRAN, V.; KORNEGAY, E. T. Acidification of weaner pig diets: a review. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.62, p.313-322, 1993.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.

SANCHES, A.L.; LIMA, J.A.F.; FIALHO, E.T., et. al. “Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame”. **Ciências e Agrotecnologia**. Lavras, v.30, n.4, p.774-777, jul/ago, 2006.

TREVISAN, M.T.S.; PFUDENSTEIN, M.; HAUBNER, R. WURTELE, G.; SPIEGELHALDER, B.; BARTSCH, H.; OWEN, R.W. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. **Food and Chemical Toxicology**. v.44, p.188–197. 2006.



### Caraterização do consumo de carne suína “in natura” em uma amostra da população universitária baiana

Jéssica Xavier Silva<sup>1</sup>; Tamiris Natalice Santos Silva<sup>1</sup>; Elon Souza Aniceto<sup>1</sup>; Raissa de Lima Santana<sup>1</sup>; Roberta Carvalho da Silva<sup>1</sup>; Vivian Lutgard Zacconi Aquino<sup>1</sup>; Taís Borges da Cruz<sup>1</sup>; Ricardo Duarte Abreu<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** A carne suína é, atualmente, a carne animal mais consumida no mundo (SALES et al., 2013). Existem estudos que traçam o perfil do consumidor e caracterizam o consumo de carne suína e quais as restrições em diferentes regiões (Santos, 2012). Esses estudos são de extrema importância para entender os avanços do mercado consumidor, mas especificamente para o Estado da Bahia são incipientes. Portanto, objetivou-se caracterizar o consumo de carne suína "in natura" em uma amostra da população universitária do Estado da Bahia. Foram entrevistadas, mediante formulário online com questões de múltiplas escolhas, cento e cinquenta universitários residentes nas cidades de Jequié, Barreiras e Cruz das Almas. Os dados coletados e processados mostraram que 78% destes consomem a carne suína. Entre os consumidores 44,3% alegaram que o corte que mais gostam é a bisteca, sendo este o mais consumido entre os tipos de cortes, e 56,6% que uma carne de boa qualidade deve ter menor teor de gordura visível. Os consumidores preferem comprar a carne em supermercados, principalmente pela facilidade na aquisição do produto.

**Palavras-chave:** proteína animal; consumo ; suinocultura

### Characterization of consumption in pig meat “in natura” in a sample of the bahian university population

**Abstract:** Pork meat is currently the most consumed animal meat in the world (SALES et al., 2013). There are studies that outline the profile of the consumer and characterize the pork consumption and the restrictions in different regions (Santos, 2012). These studies are extremely important to understand the advances of the consumer market, but specifically for the State of Bahia are incipient. Therefore, we aimed to characterize pork consumption "in natura" in a sample of the university population of the State of Bahia. One hundred and fifty university students living in the cities of Jequié, Barreiras and Cruz das Almas were interviewed using an online form with multiple choice questions. Data collected and processed showed that 78% of these consumed pork. Among the consumers, 44.3% said that the cut they like the most is the steak, which is the most consumed among cuts, and 56.6% that a good meat must have a lower visible fat content. Consumers prefer to buy the meat in supermarkets, mainly by the facility in the acquisition of the product.

**Keywords:** animal protein; consumption; , swine breeding

#### INTRODUÇÃO

A carne suína é, atualmente, a carne animal mais consumida no mundo (SALES et al., 2013). A China é a o país que mais produz e mais consome e o Brasil é o quarto produtor.

Segundo a Associação Brasileira de Proteína Animal (2016), 84,8% da produção nacional é para abastecer o mercado interno e o consumo per capita é de 15kg por habitante ao ano. Ficamos muito atrás se formos considerar o consumo per capita de países como Dinamarca (73kg) e Espanha (67Kg).

Em relação ao abate por estado, Santa Catarina é o primeiro com 27,40% do abate nacional e a Bahia é o décimo com 0,03% (ABPA,2017).

Existem estudos que traçam o perfil do consumidor e caracterizam o consumo de carne suína e quais as restrições em diferentes regiões (Santos, 2012). Esses estudos são de extrema importância para entender os avanços do mercado consumidor, mas especificamente para o Estado da Bahia são incipientes. E quando se trata da comunidade acadêmica, mais especificamente os estudantes, existe uma maioria de pesquisas voltadas para a caracterização do consumo do ponto de vista nutricional e não do comercial.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a escolha do corte e procedência caracterizando o consumo de carne suína "in natura", em uma amostra de população universitária baiana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização da pesquisa foi utilizado um questionário online feito na plataforma Google Formulários, que foi publicado em grupos de redes sociais da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - campus de Jequié, da Universidade Federal do Oeste da Bahia - campus de Barreiras e da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - campus Cruz das Almas, entre os meses de junho e julho de 2017.

A amostragem escolhida foi a não-probabilística intencional ou por conveniência. Foram coletadas 150 respostas, 50 para cada universidade.

O questionário era composto por dois blocos de perguntas. O primeiro com a finalidade de levantar informações do perfil socioeconômico dos consumidores e o segundo sobre as preferências de consumo de carne, de cortes de carne suína, bem como a procedência da carne e o qual característica na carne que o consumidor procura.

Os dados foram tabelados, analisados e transformados em frequências relativas. Para tal utilizou-se o programa Microsoft Office Excel (2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A amostra pesquisada constituiu-se de 65,4% de mulheres e 35,6% de homens, sendo que 24% apresentavam idade inferior a 20 anos, 49,33% de 20 a 25 anos e 26,67% mais de 25 anos.

Em relação à renda familiar, observaram-se as seguintes porcentagens: 38,6% possuem renda familiar inferior a dois salários mínimos, 38% de dois a cinco, 20% de cinco a dez, 2% de dez a quinze e 1,4% mais de quinze salários.

Em relação ao consumo de carne, como pode ser visto na Tabela 1, 78% dos estudantes responderam que consomem, contra apenas 22% que não consomem. Destes, todos consomem outro tipo de carne e 40% têm preferência pela carne bovina, seguida pela carne de frango com 37,15% e pela de peixe com 22,85%.

A bisteca é o corte comercial de maior preferência, com 44,3%, seguido pela costela com 26,1%. Esse resultado concorda com o de Bezerra et al. (2007). Estes são também os cortes mais comprados (Tabela 1).

**Tabela 1.** Tipos de cortes mais consumidos

Variável	(%)
<b>Consome carne suína?</b>	-
Sim	78,00
Não	22,00
<b>Caso não, qual outro tipo é consumido?</b>	-
Bovino	40,00
Frango	37,15
Peixe	22,85
<b>Caso sim, qual corte mais gosta</b>	-
Costela	26,10
Pernil	11,30
Bisteca	44,30
Lombo	8,70
Picanha	9,60
Miúdos	0
<b>Caso sim, qual mais compra</b>	-
Costela	25,64
Pernil	11,13
Bisteca	36,75
Lombo	12,82
Picanha	8,54

Miúdos

5,12

Na Tabela 2, vemos que 62,2% dos universitários costumam comprar o produto no supermercado e 1,7% consomem a carne de produção própria. Perguntados sobre o porquê da escolha da procedência, 25,65%, respondeu que é pela facilidade, seguido por 20,51% pela confiança. Apenas 16,24% e 14,52%, se preocupam com higiene e preço, respectivamente, ao escolher a procedência. Já sobre as características que consideram que uma carne de boa qualidade deve ter, 47% dos universitários se preocupam em escolher o corte com menor quantidade gordura visível, 35,3% cor rosada/ aparência clara, e 17,7% apresentam alguma preocupação com o cheiro.

**Tabela 2.** Procedência da carne e característica que mais influência na compra

Variável	(%)
<b>Qual a procedência da carne?</b>	
Supermercado	62,20
Açougue	24,30
Frigorífico	3,50
Produção própria	1,70
Direto do produtor	5,20
<b>Porquê da escolha da procedência</b>	
Higiene	16,24
Confiança	20,51
Preço	14,52
Facilidade	25,65
<b>Característica de carne de boa qualidade na hora da compra</b>	
Menor gordura visível	47,00
Cor rosada/ Aparência clara	35,30
Cheiro/Sem odor	17,70

## CONCLUSÃO

A carne suína é consumida pela maioria da população entrevistada (78%), sendo que o corte mais consumido é a bisteca. E em relação a procedência, a preferência é por carnes que sejam oriundas de supermercado estando relacionado com a facilidade na aquisição do produto.

## REFERÊNCIAS

ABPA - Associação Brasileira de Proteína. Relatório anual. v. 17, 2017. Disponível em: [http://abpabr.com.br/storage/files/3678c\\_final\\_abpa\\_relatorio\\_anual\\_2016\\_portugues\\_web\\_reduzido.pdf](http://abpabr.com.br/storage/files/3678c_final_abpa_relatorio_anual_2016_portugues_web_reduzido.pdf). Acesso em: 15 de julho de 2017;

BEZERRA, J. M. M. et al. Caracterização do consumidor e do mercado da carne suína na microrregião de Campina Grande, estado da Paraíba. *Ciência Animal Brasileira*, v. 8, n. 3, p. 485-493, 2007;

Sales, L.E.M. et al. Avaliação da carne suína in natura comercializada em Mossoró-RN. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 7, n. 4, p. 306-310, 2013;

Santos, E.L. Mercado consumidor de carne suína e seus derivados em Rio Largo-AL. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 6, n. 3, p. 230-238, 2012.



## Qualidade dos ovos de poedeiras alimentadas com dietas contendo minerais quelatados de diferentes características químicas em segundo ciclo produtivo

Maria Rogervânia Silva de Farias<sup>1</sup>; Silvana Cavalcante Bastos Leite<sup>2</sup>; Thais Lucas de Sena<sup>3</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>4</sup>; Gracielle Araújo Frota<sup>5</sup>; Myrianlene Moura Castro<sup>6</sup>; Maria Mislane Rodrigues Bezerra<sup>7</sup>; Claudia de Castro Goulart<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq /CCAB/UVA, Sobral, CE. ; <sup>2</sup>Professora adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE.;

<sup>3</sup>Mestranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UVA/EMBRAPA, Sobral, CE. ; <sup>4</sup>Zootecnista, UVA, Sobral, CE.;

<sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>8</sup>Professora Adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE.

**Resumo:** Na produção de poedeiras comerciais, a nutrição é um dos aspectos que podem influenciar na qualidade dos ovos. Uma prática que tem sido adotada na avicultura industrial, é a utilização de minerais orgânicos associados ou em substituição aos inorgânicos nas dietas para aves. Assim, objetivou-se avaliar o efeito de grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas sobre a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, em segundo ciclo produtivo. Utilizou-se 216 poedeiras com 94 semanas de idade. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições de 9 aves cada, durante cinco períodos de 21 dias. As dietas utilizadas foram: Tratamento 1 - controle (minerais inorgânicos); Tratamento 2 – Ração basal + Mineral Aminoácido-Quelatado (Cu 5ppm; Fe 35ppm; Mn 40ppm; Zn 55ppm) + Selênio levedura (16 ppm); Tratamento 3 – Ração basal + Mn (40ppm), Zn (40 ppm) e Cu Aminoácido-Complexado (7ppm) e Tratamento 4 - Ração basal + (Mn (40ppm); Zn (40 ppm) e Cu (8ppm) Quelato-Metal-MHA). Avaliou-se o percentual de albúmen, de gema e de casca, espessura de casca (mm) e gravidade específica dos ovos (g/cm<sup>3</sup>). Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis avaliadas, em nenhum dos grupos de minerais utilizados. Conclui-se que, os grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas podem ser utilizados nas dietas para poedeiras, sem afetar a qualidade dos ovos das mesmas.

**Palavras-chave:** aminoácido-quelatado; orgânico; postura

## Quality of eggs from layers fed diets containing chelated minerals with different chemical characteristics in the second production cycle

**Abstract:** In a commercial-layer production system, nutrition is one of the aspects that can influence the egg quality. A practice that has been adopted in industrial poultry farming is the use of organic minerals associated with or replacing inorganic minerals in poultry diets. The objective of this study was to evaluate the effect of groups of organic minerals with different chemical characteristics on the quality of eggs from commercial layers in the second production cycle. A total of 216 layer hens aged 94 weeks were used. The experiment was analyzed as a completely randomized design with four treatments and six replicates with nine birds each, during five 21-day periods. The following treatments were tested: Treatment 1 - control (inorganic minerals); Treatment 2 - basal diet + mineral-amino acid chelate (Cu 5 ppm; Fe 35 ppm; Mn 40 ppm; Zn 55 ppm) + selenium yeast (16 ppm); Treatment 3 - basal diet + Mn (40 ppm), Zn (40 ppm), and Cu amino acid complex (7 ppm); and Treatment 4 - basal diet + (Mn (40 ppm); Zn (40 ppm), and Cu (8 ppm) metal chelate - MHA). Percentages of albumen, yolk, and shell; shell thickness (mm); and specific egg gravity (g/cm<sup>3</sup>) were determined. No significant differences were observed for the evaluated variables in any of the groups of minerals used. In conclusion, the groups of organic minerals with different chemical characteristics can be used in layer diets without affecting their egg quality.

**Keywords:** amino acid chelate; organic; laying

### INTRODUÇÃO

Na produção industrial de poedeiras, vários aspectos podem influenciar na produtividade desses animais, a nutrição é um destes, sendo esta de fundamental importância ao crescimento e longevidade produtiva destas. Uma prática que vem sendo bastante adotada, na avicultura industrial, é a utilização de minerais orgânicos nas dietas das aves.

Os minerais comumente utilizados na alimentação animal são inorgânicos, porém estes apresentam baixa biodisponibilidade, fato esse que justifica o interesse na utilização dos minerais orgânicos na nutrição das aves. Os minerais orgânicos são definidos como

íons metálicos ligados quimicamente a uma molécula orgânica, formando estruturas com características únicas de estabilidade e de alta biodisponibilidade mineral. Estes são classificados em vários grupos, assim essas categorias incluem: quelato metal aminoácido, complexo metal aminoácido, complexo metal aminoácido específico, metal proteinado e complexo metal-polissacarídeo. Tal categorização baseia-se em uma classificação química dos produtos.

A eficiência de cada grupo destes, entretanto, pode variar conforme a maneira como é produzido. Teoricamente, pode haver diferença quanto a estabilidade entre quelatos formados a partir da ligação entre um mineral - aminoácido e mineral - peptídeos, ou em qualquer das outras formas encontradas no mercado. Assim, a estabilidade de um complexo com minerais depende tanto do íon metálico, como do seu ligante (RUTZ; MURPHY, 2009).

A qualidade dos ovos está diretamente relacionada à nutrição animal, sendo necessário, portanto, que as dietas tenham um adequado balanceamento de nutrientes, dentre os quais incluem-se os minerais, que são considerados de grande importância para as aves por participarem de todos os processos bioquímicos corporais (GARCIA et al., 2015).

## OBJETIVOS

Nesse contexto, objetivou-se avaliar os efeitos de grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas sobre a qualidade dos ovos de poedeiras comerciais leves em segundo ciclo de produção.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na FAEX – Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, em Sobral – CE, durante 105 dias. Foram utilizadas 216 poedeiras da linhagem *Hy-Line White*, com 94 semanas de idade, pesando  $1,689 \pm 0,100$  kg, produção de ovos média de  $74,60 \pm 7,23\%$ . Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições de nove aves cada.

As dietas experimentais consistiram em: Tratamento 1 - Ração Basal (formulada com milho, farelo de soja, fonte de cálcio e fósforo, premix vitamínico, óleo vegetal e sal comum, contendo apenas minerais inorgânicos); Tratamento 2 – Ração basal + Mineral Aminoácido-Quelutado (Cu 5ppm; Fe 35ppm; Mn 40ppm; Zn 55ppm)+ Selênio levedura (16ppm); Tratamento 3 – Ração basal + (MN (40 ppm), ZN (40ppm) e CU (7ppm) Aminoácido-Complexado e Tratamento 4 - Ração basal + (MN (40ppm), ZN (40ppm) e CU (8ppm) Quelato-Metal-MHA- Metionina Hidroxi-Análoga).

Ao finalizar cada período de 21 dias foram selecionados quatro ovos por repetição, dois destes para a realização da gravidade específica e os outros dois utilizados para as demais análises de qualidade dos ovos. Foram avaliados o percentual de albúmen (%), gema (%), e casca (%), espessura de casca (mm), e gravidade específica dos ovos ( $g/cm^3$ ).

Os dados médios dos cinco ciclos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Estas análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Statistical Analysis System.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente das características químicas dos grupos de minerais orgânicos utilizados não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela.1).

Apesar das fontes orgânicas de minerais apresentarem uma maior disponibilidade (PESSOA et al. 2012), promovendo melhores resultados quando ingeridos, nesta pesquisa não foi verificada nenhuma melhora em relação à qualidade interna ou externa dos ovos. A inexistência dos efeitos dos minerais quelatados sobre os parâmetros de qualidade dos ovos também foi relatada por Swiatkiewicz e Koreleski (2008).

Sun et al. (2012) trabalhando com minerais quelatados na alimentação de poedeiras semipesadas (39 a 52 semanas de idade), utilizando a dieta controle com minerais na forma sulfatada, o tratamento 2 com suplementação de 10mg/kg de Cu-MHA, o tratamento 3 com suplementação de 20mg/kg de Zn – MHA e tratamento 4 com suplementação de 20mg/kg de Mn-MHA. Os resultados mostraram que a espessura da casca aumentou com a suplementação de Zn-MHA e de Mn-MHA.

**Tabela 1.** Médias do percentual de albúmen, gema e casca, espessura de casca (EC) e gravidade específica (GE) de poedeiras comerciais alimentadas com dietas contendo grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas, em segundo ciclo produtivo

Mineral	Albúmen (%)	Gema (%)	Casca (%)	EC(mm)	GE( $g/cm^3$ )
Inorgânico	61,23	27,92	8,36	0,344	1,082
MAQSL <sup>1</sup>	60,42	27,79	8,51	0,348	1,082
MZNUCAC <sup>2</sup>	59,93	27,81	8,58	0,349	1,083
MQMHA <sup>3</sup>	60,78	27,82	8,40	0,350	1,081

<b>Média</b>	60,59	27,84	8,46	0,348	1,082
<b>CV<sup>4</sup> (%)</b>	1,94	3,04	3,00	3,53	0,19
<b>p-valor</b>	0,3003	0,9958	0,4608	0,8606	0,2007

<sup>1</sup>-mineral inorgânico + aminoácido-Quelutado-Selênio-Levedura;<sup>2</sup>-Mineral inorgânico + Mn +Zn +Cu + aminoácido-Complexado;<sup>3</sup>-Mineral Inorgânico + Mn + Zn + Cu-Quelato-Metal-Metionina Hidroxi-Análoga;<sup>4</sup> Coeficiente de variação

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o mineral aminoácido-quelutado + selênio-levedura, o mineral-aminoácido complexado e o quelato-metal-MHA podem ser utilizados nas dietas para poedeiras, sem afetar a qualidade dos ovos.

## APOIO

À Deus, à TECNAVIC, à Hy-line do Brasil e ao CNPq.

## REFERÊNCIAS

GARCIA, E.R.M.; CRUZ, F.K.; KIEFER, C.; AVILA, L.R.; SOUZA, R.P.P. Minerais orgânicos e licopeno na alimentação de poedeiras: desempenho zootécnico e qualidade dos ovos. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.6, p.1703-1710, 2015.

PESSÔA, G.B.S.; TAVERNARI, F.C.; VIEIRA R.A.; ALBINO; L.F.T. Novos conceitos em nutrição de aves, **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.13, n.3, p.755-774, 2012.

RUTZ, F.; MURPHY, R. 2009. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE USO DA LEVEDURA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1. Campinas, SP. **Anais...** Campinas: CBNA, 2009. p. 21-36.

SUN, Q.; GUO, Y.; LI, J.; ZHANG, T.; WEN, J. Effects of Methionine Hydroxy Analog Chelated Cu/Mn/Zn on Laying Performance, Egg Quality, Enzyme Activity and Mineral Retention of Laying Hens. **The Journal of Poultry Science**, n. 49, p. 20 - 25, 2012.

SWIATKIEWICZ, S.; KORELESKI, J. The effect of zinc and manganese source in the diet for laying hens on eggs hell and bones quality. **Veterinarian Medicine** 2008; 53(10): 555-563.



## Desempenho de leitões desmamados alimentados com rações contendo anacardato de cálcio e ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos

Jordânia Lima Ferreira<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Ingrid Barbosa de Mendonça<sup>1</sup>; Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>1</sup>; Bruna Dantas Nogueira<sup>1</sup>; Andreza Vasconcelos Vieira<sup>1</sup>; Tayane Cristina Rodrigues da Silva Barros<sup>1</sup>; Kílvia Karoline de Sousa Viveiros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a associação do anacardato de cálcio (AC) e ácido cítrico (AcC) como promotores de crescimento alternativos, em rações para leitões desmamados no período de 21 a 63 dias de idade, quanto as variáveis de desempenho: consumo diário de ração (CDR), ganho de diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA). Foram utilizados 96 leitões desmamados aos 21 dias de idade, distribuídos entre 4 tratamentos, com delineamento em blocos ao acaso, com 8 repetições por tratamento, considerando a baia contendo 3 animais como unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: controle negativo (CN) - ração sem adição de promotor de crescimento; controle positivo (CP) - ração com adição de antibiótico promotor de crescimento (0,05% de bacitracina de zinco); 0,6%AC + AcC - ração com adição de 0,6% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos; 1,0%AC + AcC - ração com adição de 1,0% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos. O CDR e o GDP não diferiram estatisticamente ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos. No entanto, a CA foi melhor para aqueles animais que receberam ração com adição de 0,6% de AC + 1,0% de AcC, podendo, assim, ser substituído dos antibióticos promotores de crescimento para leitões desmamados aos 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** ácido anacárdico; ácidos orgânicos ; pós-desmame

## Performance of weaned piglets fed diets containing calcium anacardate and citric acid as alternative growth promoters

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the association of calcium anacardate (CA) and citric acid (CAc) as alternative growth promoters in rations for piglets weaned from 21 to 63 days of age, in relation to performance variables: daily feed intake (DFI), daily weight gain (DWG) and feed conversion (FC). A total of 96 piglets were weaned at 21 days of age, distributed in 4 treatments, with a randomized block design, with 8 replicates per treatment, considering the pen containing 3 animals as experimental unit. The treatments consisted of: negative control (NC) - ration without addition of growth promoter; Positive control (PC) - ration with addition of antibiotic growth promoter (0.05% of zinc bacitracin); 0.6% CA + CAc - ration with addition of 0.6% calcium anacardate + 1.0% citric acid as alternative growth promoters; 1.0% CA + CAc - ration with addition of 1.0% calcium anacardate and 1.0% citric acid as alternative growth promoters. DFI and DWG did not differ statistically ( $P> 0.05$ ) between treatments. However, FC was better for those animals fed with 0.6% CA + 1.0% CAc feed and could thus be a substitute for growth promoters antibiotics for weaned piglets at 21 days of age.

**Keywords:** anacardic acid; organic acids; Post-weaning

### INTRODUÇÃO

A restrição progressiva de antibióticos promotores de crescimento no sistema de produção da carne suína, segundo Sanches (2006), devido à possibilidade de aparecimento de bactérias patogênicas resistentes e ao aparecimento de resíduos na carne, têm estimulado utilização de promotores de crescimento alternativos. Nesse sentido, diante de diversas substâncias alternativas aos APC, destacam-se os ácidos orgânicos. A suplementação com seus sais ou misturas (*blends*) de dois ou mais ácidos, de acordo com Gauthier (2003), pode atuar na redução do pH estomacal, proporcionando um ambiente mais adequado à ação das enzimas digestivas e redução da proliferação de microrganismos patogênicos no trato digestório, tendo em vista melhorar o desempenho dos animais. Dentre os diversos ácidos orgânicos destaca-se o ácido anacárdico, composto fenólico encontrado nas diferentes partes do cajueiro (*Anacardium occidentale L.*) e, em maior proporção na castanha do caju, que apresenta várias atividades biológicas, destacando-se aquelas voltadas à atividade inibidora seletiva contra microrganismos patogênicos, podendo ser utilizado sob a forma de anacardato de cálcio (AC). Como os efeitos dos ácidos orgânicos na atividade microbiana dependem do seu grau de dissociação, que por sua vez está relacionado ao pH do meio luminal, a ação conjugada com outros ácidos orgânicos como o ácido cítrico (AcC) pode potencializar a ação do ácido anacárdico sobre os microrganismos patogênicos entéricos, possibilitando melhor desempenho dos leitões desmamados na fase de creche.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, com o presente trabalho objetivou-se avaliar a ação do anacardato de cálcio como promotor de crescimento alternativo, por meio da associação deste com o ácido cítrico sobre o desempenho de leitões na fase de creche.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Suinocultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará. Foram utilizados 96 leitões desmamados aos 21 dias de idade, com peso médio de  $5,965 \pm 0,804$  kg, distribuídos entre 4 tratamentos, em delineamento em blocos ao acaso, em função do peso inicial, com 8 repetições por tratamento, considerando a baía contendo 3 animais como unidade experimental. Os tratamentos consistiram em: controle negativo (CN) - ração sem adição de promotor de crescimento; controle positivo (CP) - ração com adição de antibiótico promotor de crescimento (0,05% de bacitracina de zinco); 0,6%AC + 1%AcC - ração com adição de 0,6% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos; 1,0%AC + 1%AcC - ração com adição de 1,0% de anacardato de cálcio e 1,0% ácido cítrico como promotores de crescimento alternativos. Foi utilizado o ácido cítrico mono-hidratado (PA) e o anacardato de cálcio elaborado a partir da mistura do líquido da castanha de caju, água destilada, etanol e hidróxido de cálcio, de acordo com metodologia descrita por Trevisan et al. (2006). As rações experimentais foram formuladas a base de milho, farelo de soja, açúcar, produto lácteo Nuklospray L70 (70% de lactose), produto lácteo Nuklospray P34 (34% de proteína bruta) e óleo de soja, considerando os valores da composição química dos alimentos e das exigências nutricionais dos leitões para as fases I (21 a 32 dias de idade), II (33 a 42 dias de idade) e III (43 a 63 dias de idade), de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), sendo isonutritivas e isoenergéticas para cada fase. Os promotores de crescimento (bacitracina de zinco, anacardato de cálcio e ácido cítrico) utilizados em cada tratamento foram incluídos em substituição ao inerte. As pesagens dos leitões, rações, e sobras foram realizadas no início e no final de cada fase experimental e a partir dos dados foram calculados o consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA). O cálculo do CDR foi realizado por meio da diferença entre o peso da ração fornecida e o peso das sobras recolhidas no período, dividido pelo número de dias do período experimental em cada fase. O cálculo do GDP foi feito a partir da diferença entre o peso final e o peso inicial dos leitões, dividido pelo número de dias do período experimental em cada fase. A CA foi calculada em função da relação entre o consumo de ração total e o ganho de peso total durante o período experimental em cada fase. Os dados de desempenho para o período I (21 a 32 dias de idade), período II (21 a 42 dias de idade) e período total (21 a 63 dias de idade) foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do programa estatístico SAS (SAS University Edition), sendo as médias comparadas pelo teste Student Newman-Keuls a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nas três fases avaliadas (21 a 32, 33 a 42 e 43 a 63 dias) não foram observados efeitos dos tratamentos sobre o CDR e o GDP ( $P > 0,05$ ), em contrapartida, houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para a conversão alimentar nas três fases experimentais (tabela 1).

Tabela 1. Consumo diário de ração, ganho diário de peso e conversão alimentar de leitões em função dos tratamentos no período I (21 a 32 dias de idade), período II (21 a 42 dias de idade) e período total (21 a 63 dias de idade).

Variáveis <sup>1</sup>	Tratamentos <sup>2</sup>				CV <sup>3</sup> (%)	Valor de P
	CN	CP	0,6%AC+1,0AcC	1,0%AC+1,0AcC		
Período I (21 a 32 dias de idade)						
CDR(g)	130,90	120,44	101,87	97,99	22,43	0,0472
GDP(g)	43,20	48,05	43,75	36,93	17,66	0,0526
CA	3,06 <sup>A</sup>	2,49 <sup>B</sup>	2,31 <sup>B</sup>	2,64 <sup>BA</sup>	17,06	0,0156
Período II (21 a 42 dias de idade)						
CDR(g)	252,58	231,84	223,50	209,21	17,03	0,1861
GDP(g)	95,94	111,94	105,85	84,00	21,75	0,0764
CA	2,69 <sup>A</sup>	2,14 <sup>B</sup>	2,17 <sup>B</sup>	2,56 <sup>A</sup>	13,13	0,0025
Período total (21 a 63 dias de idade)						
CDR(g)	495,76	506,71	515,71	489,88	9,78	0,7344
GDP(g)	248,33	283,99	287,52	266,72	12,74	0,1155
CA	2,05 <sup>A</sup>	1,79 <sup>B</sup>	1,80 <sup>B</sup>	1,84 <sup>B</sup>	8,65	0,0085

<sup>1</sup> (CDR) Consumo diário de ração, (GPD) Ganho diário de peso, (CA) Conversão alimentar. <sup>2</sup> CN (controle negativo), CP (controle positivo), 0,6%AC+1%AcC (0,6% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico), 1,0%AC+1%AcC (1,0% de anacardato de cálcio + 1,0% ácido cítrico). <sup>3</sup> Coeficiente de variação. Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na linha diferem entre si pelo teste Student Newman-Keuls 5% de probabilidade.

No período I (21 aos 32 dias de idade) observou-se que leitões alimentados com rações contendo APC e 0,6% de AC + 1% de AcC apresentaram melhor conversão alimentar em relação aos animais alimentados com ração sem promotor de crescimento (CN), não diferindo daqueles alimentados com ração contendo adição de 1% de AC + 1% de AcC. Já dos 21 aos 42 dias de idade, a adição de APC e 0,6% de AC + 1% de AcC nas rações, resultaram em melhora na conversão alimentar dos leitões em comparação aos demais tratamentos. No entanto, para o período total (21 a 63 dias de idade), a adição de APC e a associação entre AC e AcC nas rações

proporcionou melhora na conversão alimentar dos leitões quando comparados aos animais alimentados com ração sem promotor de crescimento.

Efeitos positivos com a adição de ácidos orgânicos em rações, como alternativas aos antibióticos promotores de crescimento, puderam ser observados por Braz et al. (2011), por meio da mistura de ácidos orgânicos (0,15% de butirato de sódio e 0,4% de uma mistura de ácido lático e fórmico), resultando em maior peso final e maior ganho diário de peso aos 14 dias pós desmame e melhor CA em relação ao tratamento com sulfato de colistina como APC.

Nesse sentido, a adição de 0,6% AC + 1% de AcC resultou em melhora na conversão alimentar dos leitões em todas as fases avaliadas, podendo ser uma alternativa aos antibióticos promotores de crescimento na fase de creche.

## CONCLUSÃO

A associação entre anacardato de cálcio e ácido cítrico pode ser um substituto aos antibióticos promotores de crescimento para leitões na fase de creche

## REFERÊNCIAS

BRAZ, D.B.; COSTA L.B.; BERENCHTEIN, B. et al. Acidificantes como alternativas aos antimicrobianos promotores de crescimento de leitões. **Archivos de Zootecnia**. v. 60, n.231, p.745-756, 2011.

GAUTHIER, R. Avanços atuais em suinocultura. **Pork Word**, v. 3, n. 15, p. 98-102, 2003.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.

SANCHES, A.L.; LIMA, J.A.F.; FIALHO, E.T., et. al. “Utilização de probiótico, prebiótico e simbiótico em rações de leitões ao desmame”. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.30, n.4, p.774-777, jul/ago, 2006.

TREVISAN, M.T.S.; PFUDENSTEIN, M.; HAUBNER, R. WURTELE, G.; SPIEGELHALDER, B.; BARTSCH, H.; OWEN, R.W. Characterization of alkyl phenols in cashew (*Anacardium occidentale*) products and assay of their antioxidant capacity. **Food and Chemical Toxicology**. v.44, p.188–197. 2006.



## Torta de girassol na alimentação de frangas leves em crescimento: efeitos sobre o desempenho no início do ciclo de produção

Ana Carolina Marques Craveiro<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Davyd Herik Souza<sup>1</sup>; Amanda Virginia Oliveira Alencar<sup>1</sup>; Monik Kelly de Oliveira Costa<sup>1</sup>; José Fernando Sousa Lima<sup>1</sup>; Ariane Serra Santos<sup>1</sup>; Nathália Silva Gurgel<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de torta de girassol em rações para frangas leves em crescimento sobre o desempenho no início do ciclo de produção. Ao final da 6ª semana, as aves foram pesadas, selecionadas e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 6 repetições de 18 aves, em galpão convencional para fase de crescimento em gaiola. Os tratamentos consistiram em níveis de 0, 5, 10, 15, 20 e 25%, de torta de girassol nas rações. Ao final da 17ª semana, as aves foram transferidas para galpão de postura, seguindo o mesmo delineamento experimental da fase de crescimento e foi fornecida a mesma ração, formulada para fase de postura, para todas as aves. O período experimental estendeu-se até a 35ª semana de idade das aves, sendo dividido em períodos de 21 dias. As variáveis avaliadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), produção de ovos (%), peso dos ovos (g), massa de ovos (g/ave/dia) e conversão alimentar por massa de ovos (g/g). A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o Statistical Analyses System. Os dados dos tratamentos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias feita pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ). Em seguida, foi realizada análise de regressão para os dados obtidos com as rações que continham inclusão da torta de girassol. Não foi observado efeito significativo da inclusão da torta de girassol no período de crescimento sobre o consumo de ração, peso dos ovos, produção de ovos, massa de ovos e conversão alimentar por massa de ovos das poedeiras leves no início do ciclo de produção. Pode-se incluir até 25% de torta de girassol na alimentação de frangas leves na fase de crescimento sem causar prejuízos sobre o desempenho das aves no início do ciclo de produção.

**Palavras-chave:** consumo de ração; conversão alimentar; massa de ovos

## Sunflower cake in the growing phase of light pullets: effects on performance at the early stage of production

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the inclusion of sunflower cake in rations for light pullets in growth phase on the performance at the early stage of production. At the end of the 6th week, the birds were weighed, selected and distributed in a completely randomized design with 6 treatments and 6 replicates of 18 birds, in a conventional shed for growth phase in cages. The treatments consisted of levels of 0, 5, 10, 15, 20 and 25% of sunflower cake in the rations. At the end of the 17th week, the birds were transferred to the laying shed, following the same experimental design of the growth phase and the same ration, formulated for laying phase, was given to all birds. The experimental period lasted until the 35th week of age of the birds, being divided in periods of 21 days. The variables evaluated were: feed intake (g / bird / day), egg production (%), egg weight (g), egg mass (g / bird / day) and feed conversion per egg mass (g / g). The statistical analysis of the data was performed using the Statistical Analyses System. The treatments data were submitted to analysis of variance and comparison of means by the Dunnett test ( $P < 0.05$ ). Afterwards, regression analysis was performed for the data obtained with the rations that included sunflower cake. No significant effect of the inclusion of sunflower cake in the growth phase on feed intake, egg weight, egg production, egg mass and feed conversion per egg mass of light laying hens at the early stage of production was observed. Up to 25% of sunflower cake can be included in feeding of light pullets in growing phase without damaging the performance of the birds at the early stage of production.

**Keywords:** feed intake; feed conversion; egg mass

### INTRODUÇÃO

A torta de girassol, subproduto do processo de extração do óleo das sementes de girassol por prensagem mecânica a frio, se mostra um ingrediente potencial na utilização como componente de rações para aves, pois possui alta concentração de óleo, proteína, atua como palatilizante, propicia maior consumo de ração, bom efeito extra calórico e melhoria na conversão alimentar das aves (PINHEIRO et al., 2013).

No geral, a base das rações para aves se concentra em milho e farelo de soja, porém a disponibilidade e custo desses grãos são variáveis quanto à região e à época do ano e oneram substancialmente os custos de produção. Visando minimizar os custos com alimentação, estudos são desenvolvidos para avaliar a eficiência de resíduos agroindustriais na alimentação animal. Solo, clima,

cultivar, manejo e o método de processamento podem influenciar na composição bromatológica dos subprodutos, por isso é importante que a composição e os efeitos da inclusão desses alimentos sejam constantemente atualizados (TAVERNARI et al., 2010).

Por outro lado, a formação da franga tem sido considerada fundamental para seu posterior desempenho, como poedeira, na fase de produção, uma vez que a fase de cria e recria é determinante sobre a formação e capacidade fisiológica da ave e nesse período ocorre elevado desenvolvimento dos órgãos internos, do trato digestivo, do sistema imunológico e do aparelho reprodutivo. Portanto, fatores que podem influenciar no desempenho das frangas poderão influenciar no seu desempenho no início do ciclo de postura (BRAZ et al., 2011).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de torta de girassol em rações para frangas leves em crescimento (7 a 17 semanas de idade) sobre o desempenho no início do ciclo de produção (18 a 35 semanas).

## MATERIAIS E MÉTODOS

Ao final da 6ª semana, as aves foram pesadas, selecionadas para obtenção de parcelas experimentais com peso médio uniforme ( $451 \pm 11,95\text{g}$ ) e transferidas para galpão convencional para aves de postura em fase crescimento, equipado com gaiolas de arame galvanizado (50 x 50 x 45cm), na densidade de seis aves por gaiola.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e seis repetições de 18 aves cada. Os tratamentos consistiram em rações contendo níveis de inclusão de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 % de torta de girassol. O programa de alimentação consistiu em: fase de cria (7 a 12 semanas) e fase de recria (13 a 17 semanas). As rações experimentais foram formuladas para serem isonutrientes e isoenergéticas, considerando as recomendações nutricionais constantes no manual da linhagem e os valores de composição dos alimentos proposto por Rostagno et al. (2011) exceto para a torta de girassol que foram usados os dados determinados por Souza et al. (2016). As aves foram alimentadas à vontade e entre a 7ª e a 17ª semana receberam apenas luz natural, aproximadamente 12 horas de luz/dia.

Ao final da 17ª semana as aves foram transferidas para um galpão para fase de postura contendo gaiolas de arame galvanizado (25 x 45 x 40cm), na densidade de duas aves/gaiola, mantendo-se o mesmo delineamento experimental utilizado na fase de crescimento. O período experimental estendeu-se até 35ª semana de idade das aves, sendo esse tempo dividido em períodos de 21 dias. As aves foram alimentadas à vontade, com uma ração para postura, formulada à base de milho e farelo de soja, considerando as recomendações nutricionais constantes no manual da linhagem e os valores de composição dos alimentos proposto por Rostagno et al. (2011).

O programa de luz utilizado, nessa fase, foi de 14 horas de luz/dia logo após a transferência para o galpão de postura, com acréscimos semanais, a partir da semana seguinte, de 15 minutos de luz/dia até atingir 16 horas de luz/dia, permanecendo constante até o final do experimento.

As variáveis avaliadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), produção de ovos (%), peso dos ovos (g), massa de ovos (g/ave/dia) e conversão alimentar por massa de ovos (g/g). Para calcular as variáveis, a produção de ovos de cada repetição foi registrada diariamente. Em cada período, as rações fornecidas e as sobras, foram pesadas por repetição. Uma vez por semana, os ovos de cada parcela foram coletados, identificados e pesados.

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o programa computacional Statistical Analyses System. Os dados dos tratamentos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias feita pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ). Em seguida, foi realizada análise de regressão para os dados obtidos com os diferentes níveis de inclusão da torta de girassol (5, 10, 15, 20, 25 %).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão de torta de girassol nas rações das frangas no período de 7 a 17 semanas de idade não acarretou efeitos significativos sobre o consumo de ração, peso dos ovos, produção de ovos, massa de ovos e conversão alimentar por massa de ovos das poedeiras no início do ciclo de produção (Tabela 1).

O peso médio das aves e a uniformidade do lote ao final da fase de crescimento são fatores que mais influenciam a maturidade sexual e consequentemente o desempenho na fase de postura. Dessa forma, como os tratamentos aplicados na fase de crescimento não influenciaram o peso médio e a uniformidade na 17ª semana de idade das aves, a ausência de efeito significativo sobre as variáveis avaliadas na fase de produção pode ser associada a manutenção das características adequadas de peso e uniformidade para o início da produção de ovos. Esses resultados se assemelham aos obtidos por outros pesquisadores e, segundo Braz et al. (2011), a produção das aves na fase de postura tem sido prejudicada com uma redução de peso corporal superior a 13% do recomendado para o início do ciclo de produção e diferenças de até 5% podem ser compensadas no início do ciclo, sem prejuízos no desempenho na fase de postura.

**Tabela 1** - Desempenho de poedeiras leves no período de 18 a 35 semanas de idade, alimentadas com torta de girassol na fase de crescimento (7 a 17 semanas de idade).

Rações	Consumo de ração (g/ave/dia)	Peso do ovo (g)	Produção de ovos (%)	Massa de ovos (g/ave/dia)	Conversão alimentar <sup>1</sup> (g/g)
0% de TG	80,18	54,01	92,70	50,11	1,60
5% de TG	80,78	53,96	92,93	50,18	1,61
10% de TG	80,64	53,95	93,33	50,38	1,60
15% de TG	79,96	53,39	93,14	49,69	1,61
20% de TG	80,44	53,68	93,54	50,22	1,60
25% de TG	82,10	54,19	92,91	50,37	1,63
<b>Média</b>	80,68	53,86	93,09	50,16	1,61
<b>CV<sup>2</sup> (%)</b>	1,69	1,48	1,54	1,81	1,91
<b>ANOVA<sup>3</sup></b>			<i>p</i> - Valor		
Rações	0,1343	0,5903	0,9233	0,7975	0,5603
<b>Regressão</b>					
Linear	0,1098	0,8676	0,5718	0,8101	0,1859
Quadrática	0,1414	0,1822	0,4103	0,5998	0,4138

<sup>1</sup>Conversão alimentar = conversão alimentar por massa de ovos; <sup>2</sup>CV = coeficiente de variação; <sup>3</sup>ANOVA = análise de variância (P<0,05).

## CONCLUSÃO

Pode-se incluir até 25% de torta de girassol na ração de frangas leves em crescimento (7 a 17 semanas) sem causar prejuízos no desempenho das aves no início do ciclo de produção (18 a 35 semanas de idade).

## APOIO

Cnpq pelo financiamento do projeto de pesquisa e Hy-Line do Brasil pela doação das aves.

## REFERÊNCIAS

- BRAZ, N. M. LIMA, H. F. **Fibra na ração de crescimento e seus efeitos no desempenho de poedeiras nas fases de crescimento e postura.** R. Bras. Zootec., v.40, n.12, p.2744-2753, 2011.
- PINHEIRO, J. W. et al. **Torta de girassol na alimentação de poedeiras semipesadas.** Semina: Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3959-3970, 2013.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3.ed. Viçosa, MG: UFV, Departamento de Zootecnia, 2011. 252p.
- SOUZA, D. H. et al. **Composição química e energia metabolizável da torta de girassol para frangos de corte em diferentes idades.** 6º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel. Natal – RN. 2016.
- TAVERNARI, F. C. et al. **Avaliação nutricional e energética do farelo de girassol para aves.** Arq. bras. med. vet. zootec, v.62, n.1, p. 172-177, 2010.



## Inclusão da torta de amêndoa de macaúba em rações de frangos de corte nas fases de crescimento e final.

Francisco Israel Amancio Frutuoso<sup>1</sup>; Priscila Izidro de Figueirêdo<sup>1</sup>; Aline Gomes de Andrade Silva<sup>1</sup>; Flaviana Gomes da Silva<sup>1</sup>; Fabrina de Sousa Luna<sup>1</sup>; Patricia Isabela Leite dos Santos<sup>1</sup>; Claudia Luiza Paes Barreto Villaça<sup>1</sup>; Francisco Gauberto Barros dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Ceara

**Resumo:** Considerando que cerca de 65 a 70% dos gastos totais de produção na atividade avícola é destinado a nutrição das aves, torna-se primordial a avaliação de novos ingredientes para a sua inclusão na dieta de frangos de corte. Tendo em vista que, a região do Cariri cearense possui uma ocorrência significativa da 'macaúba-barriguda' (*Acrocomia aculeata* var. *Intumescens* Drude), o presente trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão da torta de amêndoa da 'macaúba-barriguda' (TAM). Foram realizados dois experimentos sequenciais com os mesmos tratamentos e repetições em delineamento inteiramente casualizado. O Experimento I correspondeu à fase de crescimento (22 aos 33 dias de idade) e o Experimento II à fase final (34 aos 43 dias de idade). Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de inclusão da TAM nas rações: T1 (tratamento controle) – 0,0% da TAM; T2 – 4,0% da TAM; T3 – 8,0% da TAM; e T4 12,0% da TAM. Cada tratamento foi constituído por quatro repetições, com cinco aves por unidade experimental. Os resultados evidenciaram que as inclusões de até 12% da TAM na dieta não comprometem as características de desempenho (consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar) de frangos de corte nas fases de crescimento (22 aos 33 dias) e final (34 aos 43 dias) ( $P > 0,05$ ). Desta forma, conclui-se que a TAM pode ser incluída em até o nível de 12% nas dietas para frangos de corte de 22 a 43 dias de idade, sem comprometer o desempenho zootécnico.

**Palavras-chave:** : *Acrocomia aculeata* var. *intumescens* Drude; avicultura; desempenho zootécnico

## Inclusion of macaúba pie in broiler rations during growth and final stages.

**Abstract:** Considering that about 65 to 70% of the total production expenses in the poultry activity is destined nutrition, it is essential to evaluate new ingredients for inclusion in diet. Considering that the Cariri region of Ceará has a significant occurrence of 'macaúba-barriguda' (*Acrocomia aculeata* var. *Intumescens* Drude), the present work had as objective to evaluate the zootechnical performance of broilers fed with diets containing different levels of Inclusion of 'macaúba-barriguda' (TAM) almond cake. Two sequential experiments were carried out with the same treatments and repetitions in a completely randomized design. Experiment I corresponded to the growth phase (22 to 33 days of age) and Experiment II to the final phase (34 to 43 days of age). The treatments were constituted by different levels of inclusion of the TAM in the rations: T1 (control treatment) - 0.0% of the TAM; T2 - 4.0% of TAM; T3 - 8.0% of TAM; And T4 12.0% of the TAM. Each treatment consisted of four replicates, with five birds per experimental unit. The results evidenced that the inclusion of up to 12% of the TAM in the diet did not compromise the performance characteristics (feed intake, weight gain and feed conversion) of broilers in the growth stages (22 to 33 days) and final (34 At 43 days) ( $P > 0.05$ ). In this way, it can be concluded that the TAM can be included up to the level of 12% in the diets for broiler chickens from 22 to 43 days of age, without compromising the zootechnical performance.

**Keywords:** *Acrocomia aculeata* var. *intumescens* Drude; poultry farming; zootechnical performance

### INTRODUÇÃO

A macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lood. ex Mart., Arecaceae) destaca-se por apresentar várias características positivas, como alta produtividade de óleo, rusticidade, ampla adaptabilidade, possibilidade de cultivo em pequenas propriedades, por ser cultura perene, com possibilidade de cultivo em Sistemas Agrossilvipastoris e produção de co-produtos (tortas) sem toxinas, dentre outros (PIMENTEL *et al.*, 2011)

Já existem trabalhos no Brasil, utilizando diferentes tipos de subprodutos da macaúba na alimentação de animais de produção. Costa Júnior *et al.* (2015) utilizaram níveis crescentes de inclusão da torta da polpa da macaúba (*A. aculeata*) para suínos em terminação e Azevedo *et al.* (2012) analisaram o desempenho de cordeiros alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão de torta de macaúba (*A. aculeata sclerocarpa*). Os resultados destes trabalhos são muitos promissores.

Portanto, objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” (*A. aculeata intumescens*) no Cariri cearense.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho zootécnico de frangos de corte alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão da torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” (*A. aculeata intumescens*) no Cariri cearense.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no Setor de Avicultura de Corte do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia – IFCE, *campus* Crato.

Foram utilizados 80 machos, com aptidão para corte, da linhagem Ross308 (AP95) em dois experimentos sequenciais com os mesmos tratamentos e repetições em um delineamento inteiramente casualizado (DIC). O Experimento I correspondeu à fase de crescimento (22 aos 33 dias de idade) e o Experimento II à fase final (34 aos 43 dias de idade). Os tratamentos foram constituídos por diferentes níveis de inclusão da Torta de amêndoa da macaúba (TAM) nas rações: T1 (tratamento controle) com 0,0% da TAM; T2, ração contendo 4,0% da TAM; T3, ração com 8,0% da TAM; e T4 com 12,0% da TAM. Cada tratamento foi constituído por quatro repetições, com 5 aves por unidade experimental.

O desempenho zootécnico foi avaliado através de variáveis monitoradas semanalmente (22; 29, 36 e 43 dias de idade) e no início de cada fase (22 e 34 dias de idade), sendo as seguintes, as variáveis analisadas foram: peso corporal ou massa média, ganho de peso médio diário, consumo de ração acumulado, conversão alimentar e viabilidade.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando o software livre R CORE TEAM (2016). Sendo as médias dos tratamentos comparadas ao tratamento controle pelo teste de Tukey ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados de desempenho zootécnico, para as duas fases (22 a 33 dias e 34 a 43 dias de idade) dos frangos de corte, alimentados com as diferentes proporções da TAM na ração, são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Desempenho zootécnico de frangos de corte, alimentados com rações com diferentes níveis de inclusão da torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” (TAM).

Variáveis	Níveis de inclusão da TAM				Média	CV(%)
	0%	4%	8%	12%		
Fase crescimento (22 a 33 dias de idade)						
Peso corporal aos 33 dias (g) <sup>NS</sup>	2215,30	2149,55	2171,80	2178,10	2178,69	4,18
Ganho de peso médio diário (g) <sup>NS</sup>	107,90	104,92	104,36	105,34	105,63	4,58
Consumo de ração acumulado (g) <sup>NS</sup>	3421,15	3361,30	3372,85	3419,45	3393,69	2,86
Conversão alimentar <sup>NS</sup>	1,54	1,56	1,55	1,57	1,56	1,94
Viabilidade (%) <sup>NS</sup>	100	100	100	100	100	0
Fase final (34 a 43 dias de idade)						
Peso corporal aos 43 dias (g) <sup>NS</sup>	3274,50	3187,30	3210,70	3213,85	3221,59	4,43
Ganho de peso médio diário (g) <sup>NS</sup>	105,92	103,78	103,89	103,58	104,29	5,63
Consumo de ração acumulado (g) <sup>NS</sup>	5453,85	5321,00	5348,55	5436,55	5389,99	1,67
Conversão alimentar <sup>NS</sup>	1,67	1,67	1,67	1,69	1,67	3,02
Viabilidade (%) <sup>NS</sup>	100	100	100	100	100	0

<sup>NS</sup> = Não Significativo, (P>0,05) pelo teste de Tukey a nível de 5%. CV (%) = Coeficiente de variação.

**Fonte:** Elaborada pelo autor (2017).

Comparando-se as médias pelo teste de Tukey (P>0,05), os resultados de desempenho zootécnico obtidos para as fases de crescimento (22 a 33 dias de idade) e final (34 a 43 dias de idade) não foram encontradas nenhuma diferença significativa, evidenciando que os níveis de inclusão da TAM não interferiram no ganho de peso (g), no consumo de ração (g), e na conversão alimentar, indicando que a TAM pode ser incluída em rações para frango de corte nas fases de crescimento e final até o nível de 12%, sem comprometer estas características de desempenho.

A ingestão voluntária de ração pelas aves, dentro de certos limites, é regulada pela ingestão de energia da dieta. Desta forma, as aves regulam o consumo de alimento buscando prioritariamente atender às necessidades energéticas (LEESON; SUMMERS, 2001). Como as aves não apresentaram diferenças no consumo de ração (CR) e se sabe que as mesmas regulam o CR buscando atender às necessidades energéticas é possível se afirmar que as rações foram isoenergéticas.

Na literatura não foram encontrados trabalhos utilizando a torta de amêndoa de macaúba em rações de frango de corte. No entanto, recentemente, Santos (2016), trabalhando com frangos de cortes mistos da linhagem Ross<sup>®</sup> 308, alimentados com o mesocarpo desidratado da “macaúba-barriguda” em substituição parcial ao milho, obteve resultados médios aos 43 dias de idade de 106,59 (g) para ganho médio diário e 1,76 para conversão alimentar. Tais resultados podem ser comparados ao encontrado neste trabalho (104,29 g e 1,67 respectivamente).

Os resultados médios de consumo de ração (g), peso corporal (g), ganho de peso diário (g) e conversão alimentar aos 43 dias, estão compatíveis com o recomendado pelo encarte de objetivos de desempenho para o frango Ross<sup>®</sup> 308 AP (AP95) da empresa Ross (2017), que estabelece como padrão para linhagem valores médios de 3212 (g) para peso corporal, 109 (g) para ganho de peso diário e 1,64 para conversão alimentar. Estes resultados revelam que o desempenho zootécnico do lote acompanhado foi eficiente e que a inclusão da TAM em rações de frango de corte não compromete as características de desempenho das aves.

Não foram observados problemas de saúde durante o experimento, resultando em viabilidade de 100% em todos os tratamentos o que evidencia que as condições sanitárias, ambientais e manejo alimentar foram satisfatórios.

## CONCLUSÃO

A torta de amêndoa da macaúba (TAM) pode ser incluída em até 12% da ração de frangos de corte, nas fases de crescimento e final, sem afetar o desempenho zootécnico.

## APOIO

Ao IFCE Campus Crato pela concessão das bolsas PIBIC para realização dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AZEVEDO, R.A.; RUFINO, L.M.A.; SANTOS, A.C.R.; SILVA, L.P.; BONFÁ, H.C.; DUARTE, E.R.; GERASEEV, L.C. Desempenho de cordeiros alimentados com inclusão de torta de macaúba na dieta. **Pesquisa Agropecuária Brasileira, Brasília**, v. 47, n. 11, p.1663-1668, nov., 2012. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/pab/v47n11/47n11a14.pdf>>. Acesso em: 19 ago. 2017.

COSTA JÚNIOR, M.B.; AROUCA, C.L.C.; MACIEL, M.P.; AIURA, F.S.; FONTES, D.O.; ROSA, B.O.; LIMA, C.A.; FERNANDES, I.S. Torta da polpa da macaúba para suínos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 2, p. 325-336, abr./jun., 2015. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/3059/1676>>. Acesso em: 26 ago. 2017.

LEESON, S.; SUMMERS, D.J. Nutrition of the chicken. 4th. ed. Ontario: University Books, 2001. p. 413.

PIMENTEL, L.D.; BRUCKNER, C.H.; MARTINEZ, H.E.P.; TEIXEIRA, C.M.; MOTOIKE, S.Y.; PEDROSO NETO, J.C. Recomendação de adubação e calagem para o cultivo da macaúba: 1ª aproximação. **Informe Agropecuário**. EPAMIG. Belo Horizonte, v. 32, n. 265, p. 20-30, 2011.

SANTOS, P.I.L. **Avaliação do mesocarpo desidratado de macaúba em substituição parcial do milho em rações de frangos de corte**. 2016. 48f. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, Campus Crato, 2016.



## Desempenho de alevinos de tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentados com diferentes níveis de farinha de banana

Andrezza Maria da Silva Alves<sup>1</sup>; Eloilton Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Aline da Silva<sup>1</sup>; Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>1</sup>; Thamyres Gomes Marinho<sup>1</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Neste trabalho, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão da farinha de banana na alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*), para verificar o desempenho do animal. Foram testadas 5 dietas isoproteicas com diferentes concentrações de farinha de banana (0; 8, 16, 24 e 32%) de inclusão. O período de alimentação foi de 45 dias e taxa de arraçoamento foi de 6% da biomassa. Foram utilizados 200 alevinos de tambaqui, com peso médio inicial de 30g, distribuídos em 20 caixas de 500L, em um sistema de recirculação de água com biofiltro. Foram avaliados índices de Peso Médio Inicial, Peso Médio Final, Ganho Médio de Peso Individual, Ganho em Biomassa, Rendimento de Carcaça e Gordura Visceral. Os resultados obtidos demonstraram que os animais não obtiveram diferenças significativas entre os tratamentos. Conclui-se que o farelo de banana na ração pode ser incluído em até 32% na ração de alevinos de tambaqui, sem prejudicar o seu desempenho.

**Palavras-chave:** alimentação; farinha de fruta; nutrição

## Performance of tambaqui (*Colossoma macropomum*) fingerlings fed diferentes levels of banana meal

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of the inclusion of banana meal on tambaqui (*Colossoma macropomum*) feeding to verify the performance of the animal. Five isoprotein diets with different concentrations of banana flour (0, 8, 16, 24 and 32%) of the inclusion. The feeding period was 45 days and the feeding rate was 6% of the biomass. A total of 200 tambaqui fingerlings with an average initial weight of  $\pm$  30g were used in 20 boxes of 500L in a biofilter water recirculation system. We evaluated the Initial Weight Average, Mean Final Weight, Mean Individual Weight Gain, Biomass Gain, Carcass Yield and Visceral Fat indices. The results showed that the animals did not obtain significant differences between treatments. It was concluded that banana meal can be included in up to 32% of tambaqui fingerlings, without compromising performance.

**Keywords:** feed; fruit meal; nutrition

### INTRODUÇÃO

O Brasil está se desenvolvendo em um crescimento acentuado e será o segmento que proporcionará a maior contribuição para oferta de alimentos proteicos nas próximas décadas (MPA, 2012). Entretanto uma das maiores limitações para o sucesso destes empreendimentos são os altos custos das rações, suas adequações as diferentes espécies de peixes nativos e as diferentes condições de cultivo no vasto território Nacional.

Em relação aos nutrientes empregados na alimentação animal, os carboidratos são os mais utilizados como fonte de energia principalmente pelo seu baixo custo e rápida absorção. Eles abrangem desde monossacarídeos como a glicose e a frutose, até os polissacarídeos como o amido, sendo o amido de milho um dos principais polissacarídeos digestíveis utilizados nas rações comerciais para peixes (RAWLES; LOCHANN, 2003). Entre as fontes de carboidratos que podem ser utilizadas na alimentação animal, a banana (*Musa sp*) se destaca entre as frutas tropicais pela sua variável fonte de minerais como potássio, o fósforo, o cálcio, o sódio e o magnésio, apresentando ainda ferro, manganês, iodo, cobre, alumínio e zinco, também é fonte de vitaminas A, C e complexo B (B1, B2 e niacina), fonte de proteínas, em pequenas quantidades, como a albumina e a globulina, e fonte de aminoácidos como a asparagina, glutamina e histidina, sendo um importante componente na alimentação em todo o mundo (ADÃO; GLÓRIA, 2005).

### OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da inclusão da farinha de banana na alimentação do tambaqui (*Colossoma macropomum*), para verificar o desempenho do animal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Aquicultura do *Campus* de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF). Realizou-se o experimento durante um período de 45 dias para avaliar as respostas de desempenho utilizando farinha de banana (*musa sp*). Foram formuladas rações utilizando farinha de banana em diferentes níveis de inclusão de forma a conter 32% de Proteína Bruta e 4350,0000 kcal. Kg<sup>-1</sup>.

As rações continham diferentes concentrações de farelo de milho e farinha de banana tabela 1.

**Tabela 1.** Formulação e composição da ração contendo diferentes níveis de farinha de banana.

Ingredientes	Níveis de inclusão de farinha de banana				
	0%	8%	16%	24%	32%
Soja farelo 45%	22,75	22,75	22,75	22,75	22,75
Farinha vísceras de aves	23,61	23,61	23,61	23,61	23,61
Farelo de milho	37,00	29,00	21,00	13,00	5,00
Farinha banana	0,00	8,00	16,00	24,00	32,00
Farelo de trigo	9,02	8,77	8,51	8,26	8,00
Fosfato bicálcico	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Albumina	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Cloreto de colina	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
DL-Metionina	0,21	0,34	0,47	0,59	0,72
L-lisina HCL	0,04	0,26	0,47	0,69	0,90
Vit C <sup>2</sup>	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Óleo de soja	0,85	0,76	0,68	0,59	0,50
Premix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Antifúngico	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Butil hidroxitolueno	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

A estrutura física consistiu de 20 caixas plásticas circulares de 500L de volume útil, num sistema fechado de recirculação com uso de biofiltro de 500L. Os ensaios foram montados em um delineamento inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 4 repetições. O sistema de oxigenação da água foi realizado por meio de um compressor volumétrico movido por um motor de ½ cv ligado por meio de mangueiras plásticas a pedras microporosas nas caixas, a fim de promoverem uma melhor oxigenação da água para os animais. Utilizou-se 10 alevinos de tambaqui por caixa, com peso médio inicial de 30g, totalizando 200 animais, oriundos da reprodução artificial do Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Bebedouro – 3ª Superintendência Regional da CODEVASF.

Estes foram adaptados às unidades experimentais por um período de 7 dias, após este período, foi feito arraçoamento com as rações experimentais em um nível de 6% do peso vivo dos animais de cada unidade experimental, divididos em 3 alimentações diárias (08:00h; 12:00h e 16:00h). A cada 15 dias coletou-se os 10 animais de cada caixa com um puçá e pesados em um béquer com água de 5000ml para cálculo da média de peso para biometrias. Ao final do período experimental foram tomadas as medidas de peso do animal e peso da carcaça de 10 animais por unidades experimentais para calcular as variáveis de: Média de peso inicial e final, Ganho em biomassa (g), Ganho médio de peso individual (g) e Rendimento de carcaça (%), em seguida, os animais foram insensibilizados e depois sacrificados para coleta de material a fim de mensurar o desempenho do animal.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, a 5% de significância e teste de Tukey para comparação das médias através do programa assistência estatística ASSISTAT 7.5 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre as médias das variáveis de desempenho zootécnico: ganho em biomassa (GB), rendimento de carcaça (RC), peso médio inicial (PMI), peso médio final (PMF), ganho médio de peso individual (GMPI) e gordura visceral (GV). Portanto, as mesmas não foram influenciadas ( $p > 0,05$ ) pela inclusão da farinha de banana nos níveis testados neste estudo (tabela 2).

**Tabela 2.** Desempenho de crescimento dos alevinos de Tambaqui submetidos a diferentes níveis de inclusão da farinha de banana.

Variáveis de desempenho	Níveis de inclusão de farinha de banana				
	0%	8%	16%	24%	32%
PMI <sup>1</sup> (g)	27,51 <sup>a</sup>	26,40 <sup>a</sup>	26,69 <sup>a</sup>	27,64 <sup>a</sup>	27,09 <sup>a</sup>
PMF <sup>2</sup> (g)	69,35 <sup>a</sup>	67,79 <sup>a</sup>	61,92 <sup>a</sup>	67,75 <sup>a</sup>	60,99 <sup>a</sup>

GMPIn <sup>3</sup> (g)	41,84 <sup>a</sup>	41,38 <sup>a</sup>	35,22 <sup>a</sup>	40,10 <sup>a</sup>	33,89 <sup>a</sup>
GB <sup>4</sup> (g)	418,48 <sup>a</sup>	413,87 <sup>a</sup>	352,25 <sup>a</sup>	401,09 <sup>a</sup>	338,95 <sup>a</sup>
RC <sup>5</sup> (%)	89,18 <sup>a</sup>	88,35 <sup>a</sup>	89,31 <sup>a</sup>	89,71 <sup>a</sup>	89,67 <sup>a</sup>
GV <sup>6</sup> (g)	0,77 <sup>a</sup>	0,95 <sup>a</sup>	0,77 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	0,76 <sup>a</sup>

Médias seguidas por letras iguais, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

IPMI - Peso Médio Inicial; 2PMF – Peso Médio Final; 3GMPIn - Ganho Médio de Peso Individual; 4GB - Ganho em Biomassa; 5RC - Rendimento de Carcaça; 6GV - Gordura Visceral.

Resultados semelhantes foram relatados por Guimarães *et al.*, (2004) e mostraram-se eficientes como fontes de energia adequadas para o tambaqui em substituição ao trigo (30% de inclusão na dieta). Lima *et al.*, (2010), incluindo-se níveis de 0, 5, 10 e 15% de resíduo de farelo de banana na alimentação da tilápia, também não obtiveram diferença significativa no desempenho dos animais.

## CONCLUSÃO

A farinha de banana pode ser incluída na alimentação de alevinos de tambaqui em níveis de até 32% sem prejuízo em seu desempenho.

## REFERÊNCIAS

ADÃO, R.C.; GLÓRIA; M.B.A. Bioactive amines and carbohydrate changes during ripening of Prata banana (*Musa acuminata* × *M. balbisiana*). **Food Chemistry**, v. 90, n. 4, p. 705-711, 2005.

GUIMARÃES, S.F.; STORTI FILHO, A. Produtos agrícolas e florestais como alimento suplementar de tambaqui em policultivo com jaraqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, p. 293-296, 2004.

LIMA, M.R. Avaliação de resíduos de frutas nas rações de tilápia do nilo. 61 f. **Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal Rural de Pernambuco**, Recife - Brasil. 2010.

MPA - MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA. **Boletim estatístico da pesca e aquicultura**. Brasil. Brasília, p. 129, 2012.

RAWLES, S.; LOCHMANN, R. Effects of amylopectin/amylase starch ratio on growth, body composition and glycemic response of sunshine bass *Morone chrysops* x *M. saxatilis*). **Journal of the World Aquaculture Society**. v. 34, p. 278-288, 2003.



## Avaliação bromatológica da torta da amêndoa da macaúba como alimento alternativo para animais não ruminantes

Francisco Israel Amancio Frutuoso<sup>1</sup>; Priscila Izidro de Figueirêdo<sup>1</sup>; Aline Gomes de Andrade Silva<sup>1</sup>; Fabrina de Sousa Luna<sup>1</sup>; Flaviana Gomes da Silva<sup>1</sup>; Claudia Luiza Paes Barreto Villaça<sup>1</sup>; Francisco Gauberto Barros dos Santos<sup>1</sup>; Alexandre Nunes Cardoso<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - IFCE campus Crato; <sup>2</sup>EMBRAPA Agroenergia - Brasília

**Resumo:** Tendo em vista o grande avanço na produção de animais não ruminantes e os altos preços com alimentação dos mesmos, torna-se primordial a avaliação de novos ingredientes para compor a dieta destes animais. Considerando que, a região do Cariri cearense possui uma ocorrência significativa da 'macaúba-barriguda' (*Acrocomia aculeata* var. *Intumescens* Drude), o presente trabalho teve como objetivo determinar os valores da composição centesimal da torta de amêndoa desta espécie endêmica do Nordeste brasileiro para avaliar sua possível utilização na alimentação de animais não ruminantes. Após a extração das amêndoas dos frutos, trituração e prensagem do farelo através de uma prensa hidráulica manual, foi extraído o óleo e obtendo também a torta da amêndoa. Após análise bromatológica da amostra, constatou-se os seguintes resultados: os teores energéticos e protéicos encontrados na análise centesimal da torta foram respectivamente 7.164,11 caloria.g<sup>-1</sup> para energia bruta e 17,59% para proteína bruta ambos na matéria seca (MS). Os resultados descritos para matéria mineral de 2,86% na MS estão abaixo da maioria dos valores encontrados para *A. aculeata sclereocarpa*. Já o resultado para fibra bruta na MS foi de 6,46%. Desta forma, conclui-se que a torta de amêndoa da 'macaúba-barriguda' por apresentar um elevado teor energético e protéico, e não conter nenhum elemento antinutricional, pode vir a ser considerada um excelente alimento alternativo na alimentação de animais não ruminantes.

**Palavras-chave:** *Acrocomia aculeata* var. *Intumescens* Drude; análise centesimal; 'macaúba-barriguda'

## Bromatological evaluation of macaúba almond pie as an alternative food for non-ruminant animals

**Abstract:** Considering the great advance in the production of non-ruminant animals and the high prices with feeding of the same, the evaluation of new ingredients to compose the diet of these animals becomes paramount. Considering that the Cariri region of Ceará has a significant occurrence of 'macaúba-barriguda' (*Acrocomia aculeata* var. *Intumescens* Drude), the present work had as objective to determine the values ??of the centesimal composition of the almond cake of this endemic species of the Brazilian Northeast for Evaluate its possible use in the feeding of non-ruminant animals. After extracting the almonds from the fruits, crushing and pressing the bran through a manual hydraulic press, the oil was extracted and also the almond cake was obtained. After bromatological analysis of the sample, the following results were obtained: the energetic and protein contents found in the centesimal analysis of the pie were respectively 7,164,11 caloria.g-1 for crude energy and 17,59% for crude protein both in dry matter ( MS). The results described for mineral matter of 2.86% in DM are below most of the values ??found for *A. aculeata sclereocarpa*. The result for the crude fiber in MS was 6.46%. Thus, it is concluded that 'macaúba-barriguda' almond pie because it has a high energetic and protein content and does not contain any antinutritional element, can be considered an excellent alternative in the feeding of non-ruminant animals.

**Keywords:** *Acrocomia aculeata* var. *Intumescens* Drude; centesimal analysis ; 'macaúba-barriguda'

### INTRODUÇÃO

A macaúba (*Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lood. ex Mart., Arecaceae) é uma palmeira altamente produtiva e nativa das savanas e regiões semi-áridas. A espécie destaca-se por apresentar várias características positivas, como rusticidade, tolerância a seca, elevada produtividade de óleos e aproveitamento quase que total dos seus subprodutos (MOURA, 2007).

Atualmente, existem vários trabalhos no Brasil, utilizando diferentes tipos de subprodutos da macaúba na alimentação de animais não ruminantes. Costa Júnior et al. (2015) utilizaram níveis crescentes de inclusão da torta da polpa da macaúba (*A. aculeata* var. *sclereocarpa*) para suínos em terminação e Silva et al. (2014) avaliaram o coeficiente de digestibilidade aparente da torta de amêndoa da macaúba (*A. aculeata sclereocarpa*) como alimento alternativo para o tambaqui. Os resultados destes trabalhos são muitos promissores.

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição bromatológica da torta da amêndoa da ‘macaúba-barriguda’ (*A. aculeata* var. *intumescens* Drude), espécie endêmica do Nordeste brasileiro, a fim de ser utilizada na nutrição de animais não ruminantes.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi determinar a composição bromatológica da torta da amêndoa da ‘macaúba-barriguda’ (*A. aculeata* var. *intumescens* Drude), espécie endêmica do Nordeste brasileiro, a fim de ser utilizada na nutrição de animais não ruminantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Os frutos maduros recém-caídos das macaubeiras e endocarpos da ‘macaúba barriguda’ (*A. aculeata* var. *intumescens* Drude) foram coletados nas áreas pertencentes ao IFCE, campus Crato, localizado na região do Cariri cearense.

Manualmente com auxílio de marretas, foi realizada a quebra dos endocarpos dos frutos coletados para a extração das amêndoas e em seguida estas foram expostas ao sol, para diminuir o teor de umidade. Após, trituradas por meio de um liquidificador industrial para obtenção do farelo das amêndoas. O farelo foi transportado até a comunidade do Sítio Boa Esperança na zona rural do município de Barbalha - CE, para ser prensado, através de prensa hidráulica manual, extraíndo-se o óleo e obtendo-se também como coproduto a torta da amêndoa. Uma amostra da torta foi submetida à análise centesimal pelo laboratório CBO - Análises Laboratoriais em Valinhos – SP. Foram analisados aminoácidos, proteína bruta, energia bruta, fibra bruta, Fibra em detergente ácido (FDA), fibra em detergente neutro (FDN) e minerais de acordo com de acordo com os métodos estabelecidos pela Association of Official Analytical Chemists (AOAC, 2005).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da composição centesimal da torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” estão apresentados na Tabela 1.

Tabela 1 - Composição centesimal da torta de amêndoa da "macaúba-barriguda".

Análise	Unidade	MN	MS	Análise	Unidade	MN	MS
Ácido Aspártico	%	1,43	1,69	Fenilalanina	%	0,6	0,71
Ácido Glutâmico	%	3,24	3,83	Lisina	%	0,79	0,93
Serina	%	0,7	0,83	Aminoácidos Totais	%	14,9	17,59
Glicina	%	0,79	0,93	Matéria Seca	%	84,7	
Histidina	%	0,35	0,41	Proteína Bruta	%	15,07	17,79
Taurina	%	ND		Energia Bruta	caloria/g	6.068,00	7.164,11
Arginina	%	2,36	2,79	Fibra Bruta	%	5,47	6,46
Treonina	%	0,45	0,53	FDA	%	16,28	19,22
Alanina	%	0,55	0,65	FDN	%	21,65	25,56
Prolina	%	0,59	0,7	Extrato Etéreo	%	3,06	3,61
Tirosina	%	0,42	0,5	Cloreto Total	mg/kg	915	1.080,28
Valina	%	0,69	0,81	Matéria Mineral	%	2,42	2,86
Metionina	%	0,29	0,34	Cálcio	%	0,15	0,18
Cistina	%	0,21	0,25	Fósforo	%	0,55	0,65
Isoleucina	%	0,5	0,59	Sódio	mg/kg	106,09	125,25
Leucina	%	0,94	1,11	Potássio	%	0,51	0,6

ND = Não detectado na análise. NN = Matéria natural. MS = Matéria seca. FDA = Fibra em Detergente Ácido. FDN = Fibra em Detergente Neutro.

**Fonte:** Elaborada pelo autor (2017).

Os teores de proteína bruta da matéria seca (17,59%) encontrados na torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” são maiores do que aqueles encontrados por Caldeira *et al.* (2014), que analisando a torta de amêndoa da *A. aculeata sclereocarpa*, encontraram valor de 13,19 de proteína bruta.

De acordo com Silva (2007), a torta de amêndoa da macaúba é muito bem aceita pelos animais, constituindo-se num alimento de grande valor nutritivo, devido ao alto teor de proteínas. Outro aspecto positivo do uso da amêndoa como fonte protéica é a ausência de inibidores da protease, melhorando desta forma a sua digestibilidade (HIANE *et al.*, 2006).

O valor energético ( $7.164,11 \text{ kcal} \cdot \text{g}^{-1}$ ) encontrado nesta espécie também é maior que o encontrado por Silva *et al.* (2014), que obteve resultado de  $4.582 \text{ kcal/kg}$  de energia bruta, estudando a torta de amêndoa da macaúba (*A. aculeata sclereocarpa*). Já os resultados expressos para extrato etéreo (3,61%) estão abaixo do valor encontrado por Sobreira (2011), que obteve 10,48% para *A. aculeata sclereocarpa*.

Hiane *et al.* (2006) ressaltam que apesar da amêndoa de macaúba (*A. aculeata*) ter deficiência de alguns aminoácidos limitantes para aves, como treonina e lisina, ela é rica em metionina, cisteína, valina e leucina. Dentre os aminoácidos descritos pela autora, a análise da composição centesimal da torta (Tabela 1), mostra que os melhores resultados encontrados foram para leucina (1,11%), lisina (0,93%) e valina (0,81%), apontando que a torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” também pode ser considerada uma boa fonte de aminoácidos.

Os resultados descritos para matéria mineral (2,86%) estão abaixo da maioria dos valores encontrados na literatura, como, 4,32% (SOBREIRA, 2011) e 4,48% (CALDEIRA *et al.*, 2014). Já os resultados para fibra bruta (6,46%) são maiores que o encontrado por Dessimoni-Pinto *et al.* (2010), que obtiveram 4,41% analisando a amêndoa da macaúba (*A. aculeata sclereocarpa*) e menores que o encontrado por Novaes (1952), 11,7% para variedade *A. aculeata totai*.

Estas variações descritas podem ter ocorrido devido às diferenças entre as espécies, idade fenológica da planta, condições ambientais ou pela diferença no método de obtenção da torta.

## CONCLUSÃO

A torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” apresenta um elevado teor energético e protéico, e não contém nenhum elemento antinutricional.

A torta de amêndoa da “macaúba-barriguda” pode vir a ser muito bem aproveitada como alimento alternativo na alimentação de animais não ruminantes.

## APOIO

Ao IFCE Campus Crato pela concessão da bolsa PIBIC; A Embrapa Agroenergia de Brasília-DF pelo custeio das análises bromatológicas da torta da amêndoa de macaúba.

## REFERÊNCIAS

AOAC, Association Of Official Analytical Chemists. Official methods of analysis. 16. ed. Washington, 2005

COSTA JÚNIOR, M.B.; AROUCA, C.L.C.; MACIEL, M.P.; AIURA, F.S.; FONTES, D.O.; ROSA, B.O.; LIMA, C.A.; FERNANDES, I.S. Torta da polpa da macaúba para suínos em terminação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 16, n. 2, p. 325-336, abr./jun., 2015. Disponível em: <<http://revistas.ufba.br/index.php/rbspa/article/view/3059/1676>>. Acesso em: 27 ago. 2017.

HIANE, P.A.; BALDASSO, P.A.; MARANGONI, S.; MACEDO, M.L.R. Chemical and nutritional evaluation of kernels of bocaiuva, *Acrocomia aculeata* (Jacq.) Lodd. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, Campinas, v. 26, n. 3, p. 683-689, jul./set., 2006. Disponível em: <<http://www.scielo.br/pdf/cta/v26n3/31775.pdf>>. Acesso em: 20 ago. 2017.

DESSIMONI-PINTO, N.A.V.; SILVA, V.D.; BATISTA, A.G.; Vieira, G.; SOUZA, C.D.; DUMONT, P.V.; SANTOS, G.D. Características físico-químicas da amêndoa de macaúba e seu aproveitamento na elaboração de barras de cereais. **Alimentos e Nutrição**, Araraquara, SP, v. 21, n. 1, p. 79-86, 2010. Disponível em: <<http://serv-bib.fcfa.unesp.br/seer/index.php/alimentos/article/view/1392/914>>. Acesso em 26 jun. 2017.

SOBREIRA, H. F. **Resíduos do coco da macaúba em substituição parcial ao milho e farelo de soja em rações para vacas mestiças lactantes**. 2011. 37f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal de Viçosa, MG, 2011.



## Temperatura no desempenho de juvenis de *Betta splendens*

Gabriela Marafon<sup>1</sup>; Tiago Dias da Silva Neto<sup>1</sup>; Luis Ricardo Romero Arauco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí- Campus Professora Cinobelina Elvas

**Resumo:** O experimento foi conduzido no setor de piscicultura do CPCE/UFPI-Bom Jesus. O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de juvenis de *Betta splendens* a diferentes temperaturas. Foram utilizados 48 peixes de 90 dias de idade com peso e comprimento médio inicial de 0,15 a 0,19 g e 22,34 e 23,89 mm, e distribuídos de forma individual em 48 gaiolas confeccionada de garrafa pet com flutuadores, 4 tanques de cultivo, 12 gaiolas por cada tanque de cultivo. Os parâmetros avaliados foram: temperatura (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg/L<sup>-1</sup>) e condutividade elétrica (µS/cm), com auxílio de um oxímetro (YSI, USA) e pHmetro (YSI, USA). Para avaliar a amônia (NH<sub>3</sub>) ppm e o Nitrito (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ppm foi utilizado um Kit da marca LabconTest. Os parâmetros de desempenho: Peso inicial; peso final; ganho de peso; comprimento inicial; comprimento final; ganho de comprimento (mm) e sobrevivência. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos as diferentes temperaturas da água de cultivo dos peixes (T1= temperatura natural da água, T2=27°C, T3=29°C e T4=32°C); com 12 repetições por tratamento. A temperatura da água foi regulada com dos aquecedores Atman 300W colocados dentro de cada tanque de cultivo. As variáveis físico-químicas da água dos tanques de cultivo permaneceram dentro dos limites recomendados para o desenvolvimento do *Betta splendens*. O peso e comprimento final, ganho de peso e comprimento dos juvenis de *Betta splendens* cultivado em água com temperatura natural e temperatura controlada a 27°C e 29 °C não tiveram diferença significativa entre si, e apresentaram diferença (p< 0.05) com os peixes cultivados em água com temperatura controlada a 32°C. Os juvenis *Betta splendens* podem ser cultivado com temperatura de água natural no nordeste brasileiro sem precisar de aquecedor e que temperaturas maiores a 29°C afetam seu desempenho.

**Palavras-chave:** ornamental; produção ; peixe

## Temperature on juvenile performance of *Betta splendens*

**Abstract:** The experiment was conducted in the fish farming sector of CPCE / UFPI- Bom Jesus. The objective of this work was to evaluate the performance of juveniles of *Betta splendens* at different temperatures. A total of 48 fish of 90 days of age with initial weight and average length of 0.15 to 0.19 g and 22.34 and 23.89 mm, and individually distributed in 48 cages made of pet bottle with floats, 4 culture tanks, 12 cages per culture tank. The parameters evaluated were: temperature (° C), pH, dissolved oxygen (mg / L-1) and electrical conductivity (µS / cm), using an oximeter (YSI, USA) and pH meter (YSI, USA). A kit of the brand LabconTest was used to evaluate ammonia (NH<sub>3</sub>) ppm and Nitrite (NO<sub>2</sub><sup>-</sup>) ppm. Performance parameters: Initial weight; Final weight; weight gain; Initial length; Final length; Gain length (mm) and survival. It was used a completely randomized design with 4 treatments at different temperatures of fish culture water (T1 = natural water temperature, T2 = 27 °C, T3 = 29 °C and T4 = 32 °C); with 12 replicates per treatment. The water temperature was regulated with the Atman 300W heaters placed inside each culture tank. The physical-chemical variables of the water of the culture tanks remained within the recommended limits for the development of *Betta splendens*. The weight and final length, weight gain and length of juveniles of *Betta splendens* grown in water with natural temperature and controlled temperature at 27 °C and 29 °C did not differ significantly from each other and presented a difference (p <0.05) with the fish cultured in water at a controlled temperature at 32 °C. *Betta splendens* juveniles can be grown with natural water temperature in the Brazilian Northeast without needing a heater and that temperatures higher at 29 °C affect their performance.

**Keywords:** ornamental; production; fish

### INTRODUÇÃO

O *Betta splendens* é originário do sudeste asiático (Tailândia, Malásia) o gênero *Betta* também é conhecido como peixe de briga siamês (Brasil) ou Combatente (Portugal) seu nome devido à sua agressividade contra peixes da mesma espécie.

O *Betta splendens* apresenta vários requisitos favoráveis a sua criação, dentre eles a variedade de cores, a respiração aérea acessória o que permite que ele permaneça em pequenos aquários sem aeração e sua elevada demanda no mercado. Graças a essas características, a criação desses peixes tem se disseminado nos estados de Minas Gerais, Nordeste e em outras regiões do Brasil, representando fonte de renda para os piscicultores. O cultivo do peixe *Betta* pode ser realizado a diferentes temperaturas não entanto variações de temperatura podem afetar seu desempenho por tanto conhecer os limites é importante para o piscicultor.

### OBJETIVOS

Diante o exposto, o objetivo de este estudo foi avaliar o efeito de diferentes temperaturas da água de cultivo no desempenho de juvenis de *Betta splendens*

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Piscicultura do Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí (CPCE-UFPI), Bom Jesus, PI, nos meses de setembro a outubro de 2014.

Foram utilizados 48 peixes de 90 dias de idade com peso e comprimento médio inicial de 0,15 a 0,19 g e 22,34 e 23,89 mm, produzidos no próprio setor de Piscicultura do CPCE. Foram distribuídos em 4 tratamentos que consistia nas diferentes temperaturas da água dos tanques de cultivo (caixa de água de fibra de vidro) com capacidade para 310L de água. Os peixes foram colocados em gaiolas individuais confeccionadas em garrafa Pet com tela de 02 mm de furos costuradas no fundo, com capacidade para um L de água, nas laterais das gaiolas foi colocado um pedaço de isopor para ajudar na flutuação na água e manter a borda da gaiola a 3 cm sobre a superfície da água. Em cada tanque de cultivo foi colocado 12 gaiolas contendo um peixe que correspondia às repetições. O experimento teve uma duração de sessenta dias. Os peixes foram alimentados ad libitum 3 vezes ao dia, com ração comercial Plus Color<sup>®</sup> moída e passada em peneira com abertura de 850 µm. A qualidade da água foi verificada uma vez por semana antes da troca da água dos tanques de cultivo. Os parâmetros avaliados foram: temperatura (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg/L<sup>-1</sup>) e condutividade elétrica (µS/cm), com auxílio de um oxímetro (YSI, USA) e pHmetro (YSI, USA). Para avaliar a amônia (NH<sub>3</sub>) ppm e o Nitrito (NO<sub>2</sub>) ppm foi utilizado um Kit da marca LabconTest. A água que evaporava era repostada de forma contínua e com renovação, a cada 7 dias era renovada 50% da água após a limpeza por sifonagem, para retirada de matéria orgânica, como fezes e restos de alimentos.

Foram realizadas duas biometrias no decorrer do experimento, objetivando acompanhar o crescimento em comprimento e ganho de peso. Para a realização das biometrias, os peixes foram colocados em bacias com água, para logo após serem pesados e medidos individualmente, com o auxílio de uma balança digital Gehaka 0,000001 de sensibilidade e um Paquímetro digital Akita. Logo após, com esses dados, foram calculados os seguintes parâmetros de desempenho: Peso inicial; peso final; ganho de peso (g) = peso final - peso inicial; comprimento inicial; comprimento final; ganho de comprimento (mm) = comprimento final - comprimento inicial; e sobrevivência (%) = Número de peixes despesados X 100/Números de peixes estocados.

Os dados de sobrevivência, expressados em %, foram transformados  $\sqrt{p/100}$  para a realização da análise estatística. Se utilizou um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos as diferentes temperaturas da água de cultivo dos peixes (T1= temperatura natural da água, T2=27°C, T3=29°C e T4=32°C); com 12 repetições por tratamento. As diferentes temperaturas da água nos tanques de cultivo foram controladas e mantidas com dos aquecedores marca Atman 300W colocados dentro de cada tanque de cultivo. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância (ANOVA) ao nível de 5,0% de probabilidade, e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey, através do programa BIOESTAD 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis físico-químicas da água permaneceram dentro dos limites recomendados para o desenvolvimento do *Betta splendens*, segundo (MAURUS, 1987, SUGAI, 1993, GIAMPIETRO 2006; BOUMENDJEL, 2006).

A temperatura está dentro da faixa do que é estabelecido para cultivo de *Betta splendens* de acordo com SUGAI (1993), que afirma que essa espécie suporta mudanças bruscas de temperatura que vão dos 23°C aos 34°C.

O pH da água dos tanques de cultivo ficou um pouco abaixo do recomendado por GIAMPIETRO (2006) que é de 6,8 a 7,2, o que não é muito agravante, tendo em vista que o beta resiste muito bem a pH de água menores a 6,8 podendo inclusive se reproduzir em escalas diferentes das que foram citadas (SUGAI, 1993). A concentração de oxigênio dissolvido nos tratamentos ficou acima de 3 mg/L que é uma quantidade substancial, tendo em vista que o beta possui uma estrutura de respiração auxiliar (labirinto) o que possibilita que esse peixe consiga sobreviver em águas com baixíssimos níveis de oxigênio dissolvido (BOUMENDJEL, 2006). A amônia e o nitrito em todos os tratamentos encontram-se dentro os limites recomendados para a criação de peixes.

Na Tabela 1. Observam-se os dados da avaliação do desempenho de *Betta splendens* durante o período experimental.

Tabela 1. Médias dos parâmetros de desempenho produtivo de juvenis de (*Betta splendens* submetidos às diferentes temperaturas da água de cultivo.

Parâmetros	Temperatura da água de cultivo (°C)			
	Natural 27, 38	Controlada 27	Controlada 29	Controlada 32
Peso final (g)	1,13a	1,01a	1,15a	0,75b
Ganho de Peso (g)	0,94a	0,84a	0,97a	0,60b
Comprimento final (mm)	57,03a	58,03a	55,64a	43,60b
Ganho de Comprimento (mm)	33,14a	35,05a	31,77a	21,25b
Sobrevivência (%)	100	100	100	100

Valores seguidos de letras iguais na mesma linha demonstram que não houve diferença significativa a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O peso e comprimento final, ganho de peso e comprimento dos juvenis de *Betta splendens* cultivado em água com temperatura natural e temperatura controlada a 27°C e 29 °C no tiveram diferença significativa entre si, e apresentaram diferença ( $p < 0.05$ ) com os peixes cultivados em água com temperatura controlada a 32°C que apresentaram o pior peso e comprimento final, ganho de peso e comprimento. Estes resultados podem ser devido a que o peixe *Betta splendens* pode sobreviver até 34°C como indicado por SUGAI (1993) porém não ganha peso nem comprimento. Faltam pesquisas para comparar os resultados obtidos, não entanto pode ser considerado de muita importância os resultados obtidos por que no nordeste brasileiro em época de verão as variações mínimas da temperatura da água nos tanques de cultivo, não afetam o desenvolvimento dos peixes e as temperaturas maiores a 29 °C afetam o desenvolvimento.

A sobrevivência foi de 100% nos tanques de cultivos concordando com o mencionado com SUGAI (1993) que indica que o *Betta splendens* suporta temperaturas que variam entre 23°C a 34°C.

## CONCLUSÃO

Os juvenis *Betta splendens* podem ser cultivados com temperatura de água natural no nordeste brasileiro sem precisar de aquecedor, no entanto temperaturas maiores que 29 °C afetam o seu desempenho.

## REFERÊNCIAS

BOUMENDJEL M.E., TAIBI F, HOUHAMDI M, ABBACI H. **Reproduction et alevinage de *Betta splendens*. Département de Biologie, Université d'Annaba, Algérie.** Disponível em <<http://mahieddine.ifrance.com/betta.html>>. Acesso em: 10 de mar. de 2006.

GIAMPIETO (2014). Marcos betta. Disponível em <<http://www.marcosbetta.com/site/index.asp>>. Acesso em 20 jul. 2014.

GOSSE, J.P. Peixes de aquário água doce. São Paulo, Siciliano, 1987.

MAURUS, W. **Bettas a complete introduction.** Newjersey-USA: t.f.h., 1987. 128p.

PAMPLONA G.C, LIMA J.W.O, CUNHA J.C.L.; Evaluation of the impact on *Aedes aegypti* infestation in cement tanks of the municipal district of Canindé, Ceará, Brazil after using the *Betta splendens* fish as an alternative biological control. **Revista Sociedade Brasileira de Medicina Tropical**, v.37, p.400-404. 2004.

SUGAI, W. *Betta splendens*: o nosso galo de briga. 1993. Disponível em <http://www.ecoanimal.com.br/cochannel/artigos/artigobetta.asp>. Acesso em 26.jun.2014.



## Glândula Tireóidea de Bovino no Crescimento e Sobrevivência de Juvenis de Acará Bandeira (*Pterophyllum scalare*)

Gabriela Marafon<sup>1</sup>; Tiago Dias da Silva Neto<sup>1</sup>; Luis Ricardo Romero Arauco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí- Campus Professora Cinobelina Elvas

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito de diferentes dosagens de glândula tireóidea de bovino misturada na ração e fornecida como alimento para larvas de Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*). Foram utilizados 120 juvenis de Acara bandeira com idade de 40 dias, na realização do experimento e teve uma duração de sessenta dias. Os peixes, foram produzidos no setor de Piscicultura do Campus Professora Cinobelina Elvas-UFPI, e colocados dentro de 6 caixas de água de 310L de água e alimentados com seis diferentes concentrações de glândula tireóidea de bovino misturada na ração correspondente à os tratamentos (T1=0,1mg; T2=0,3mg; T3=0,5mg; T4=0,7mg; T5=0,9mg e T6=só ração) por kg de ração. O peso e comprimento final dos juvenis do peixe Acará bandeira alimentados com diferentes dosagem de glândula tireóide de bobino misturada na ração, não apresentam diferencia estatística significativa entre sim. Isto pode ser a que a concentração do hormônio tireóideo na glândula não causa o efeito esperado. O uso de glândula tireóide de bovino misturada na ração nas concentrações de 0,1mg; 05mg; 07mg e 09mg/kg de ração não melhora o crescimento do peixe Acará bandeira e na concentração de 05mg/kg melhora a sobrevivência, nas condições experimentais

**Palavras-chave:** crescimento; glândula; peixe

## Bovine Thyroid Gland in Growth and Survival of Juvenile Acara Bandeira (*Pterophyllum scalare*)

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of different dosages of bovine thyroid gland mixed in the ration and provided as food for larvae of Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*). We used 120 juveniles of Acará bandeira with age of 40 days, in the accomplishment of the experiment and had a duration of sixty days. The fish were produced in the field of Piscicultura of Campus Professora Cinobelina Elvas-UFPI, and placed within 6 boxes of water of 310L of water and fed with six different concentrations of bovine thyroid gland mixed in the ration corresponding to the treatments (T1=0,1mg; T2=0,3mg; T3=0,5mg; T4=0,7mg; T5=0,9mg e T6= just ration) per kg of ration. The final weight and length of the juveniles of the Acará bandeira fed with different dosages of coiled thyroid gland mixed in the diet did not present significant statistical difference between yes. This may be where the concentration of the thyroid hormone in the gland does not cause the expected effect. The use of bovine thyroid gland mixed in the ration at concentrations of 0.1mg; 0.5mg; 0.7mg and 0.9mg / kg of feed does not improve the growth of the fish Acará bandeira and at the concentration of 05mg / kg improves survival under the experimental conditions.

**Keywords:** growth; gland; fish

### INTRODUÇÃO

O Acará-bandeira (*Pterophyllum scalare*), pertence à família *Cichlidae*, originária da Bacia Amazônica. É tida como uma das espécies mais populares no aquarismo mundial.

A principal função da glândula tireoide é produzir os hormônios tireoidianos triiodotironina (T3) e tetraiodotironina (T4). Esses hormônios atuam nos peixes como a regulação da função tireoidiana ocorre em dois pontos básicos: a estimulação da secreção de T4 (tiroxina) pela glândula tireóide através do eixo hipotálamo - hipófise e a conversão periférica do T4 em T3 (triiodotironina), para interação com receptores nucleares. Os hormônios tireoidianos são conhecidos por sua ação benéfica no desenvolvimento inicial, crescimento e sobrevivência larval de muitas espécies de peixes (BROWN E KIM, 1995; LIU e CHAN, 2002).

### OBJETIVOS

Diante do exposto, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito de diferentes dosagens de glândula tireóidea de bovino misturada na ração e fornecida como alimento para larvas de Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*).

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Piscicultura do Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí (CPCE- UFPI), em Bom Jesus, PI.

Foram utilizados 100 juvenis de Acara bandeira (*Pterophyllum scalare*) com idade de 40 dias, na realização do experimento e teve uma duração de sessenta dias. Os peixes foram produzidos no setor de Piscicultura do Campus Cinobelina Elvas-UFPI, e colocados dentro de 5 caixas de água de 310L de água e alimentados com cinco diferentes concentrações de glândula tireóide de bovino misturada na ração. As unidades experimentais estavam formadas por uma gaiola confeccionada em tela de 02 mm de furos de 28 cm<sup>3</sup>, com capacidade para 28 litros de água. A densidade de estocagem foi de um peixe/5,6L<sup>-1</sup>, respectivamente.

A ração utilizada no experimento foi Plus Color<sup>®</sup>, moída e passada em uma peneira (de malha 850µm). Para incorporar a glândula tireóide na ração foi previamente moída, desidratada e liofilizada. Logo após foi moída e passada em peneira de 60 µm para ser diluída em água destilada e misturada na ração nas dosagens de 0,1mg; 0,3mg; 0,5mg; 0,7mg e 0,9mg de glândula tireóide por kg de ração, logo a ração foi espalhada sobre bandejas de alumínio e deixada para secar na estufa a 60 °C por 24 horas. Após total evaporação da água, a ração foi novamente passada em uma peneira (malha 850 µm) para retirada dos grumos formados com a mistura. E finalmente a ração foi embalada em potes de plásticos e conservada 20°C.

A oferta de ração com as diferentes dosagens de hormônio e sem hormônio (controle) foi feita 2 vezes ao dia (8h e 17h), durante 60 dias. A cada duas vezes por semana foi realizada a limpeza das caixas de água e semanalmente verificada a qualidade da água.

Foram realizadas cinco biometrias quinzenais no decorrer do experimento, objetivando acompanhar o crescimento dos peixes.

A primeira e a quinta biometria foram realizadas com a totalidade dos animais. Nas biometrias intermediárias foi retirado 20% da população de cada repetição. Para a realização das biometrias, os peixes foram colocados em baldes com água para logo após serem pesados e medidos individualmente, com o auxílio de uma balança analítica e um paquímetro digital.

A oferta de ração com as diferentes dosagens de hormônio e sem hormônio (controle) foi feita 2 vezes ao dia (8h e 17h), durante 60 dias. A cada duas vezes por semana foi realizada a limpeza das caixas de água e semanalmente verificada a qualidade da água.

Foram realizadas cinco biometrias quinzenais no decorrer do experimento, objetivando acompanhar o crescimento dos peixes. A primeira e a quinta biometria foram realizadas com a totalidade dos animais. Nas biometrias intermediárias foi retirado 20% da população de cada repetição. Para a realização das biometrias, os peixes foram colocados em baldes com água para logo após serem pesados e medidos individualmente, com o auxílio de uma balança analítica e um paquímetro digital.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros físico-químicos da água, não apresentaram diferença estatística significativa e se encontra dentro dos parâmetros recomendados para o cultivo de Acara bandeira na tabela 1.

Tabela 1- Desempenho de Acará- bandeira durante o período experimental.

Parâmetros de desempenho	Concentrações de glândula tireóide de bobino (mg/Kg) misturada na ração				
	0,1	0,5	0,7	0,9	0
Peso inicial (g)	0,048	0,068	0,058	0,060	0,073
Peso final (g)	0,68	0,77	0,57	0,89	0,93
Ganho de Peso (g)	0,63	0,70	0,51	0,82	0,86
Comprimento inicial (mm)	14,75	16,32	15,10	15,07	16,25
Comprimento final (mm)	35,59	33,58	30,09	33,29	34,83
Ganho de Comprimento (mm)	20,83	17,26	14,99	18,22	18,58
Conversão alimentar (CAA)	12,58	12,09	16,28	11,29	10,17
Consumo de ração (g)	7,60	8,45	7,98	7,94	8,67
Sobrevivência (%)	45b	100a	55bc	55bc	70abc
Taxa de crescimento específico (%)	1,56	1,46	1,37	1,58	1,54
Uniformidade de peso (%)	30	65	40	40	35
Uniformidade de comprimento (%)	45	55	30	35	30

Valores seguidos de letras iguais na mesma linha demonstram que não houve diferença significativa a5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

O peso e comprimento inicial e final dos juvenis do peixe Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) alimentados com diferentes dosagem de glândula tireóide de bobino misturada na ração, não apresentam diferencia estatística significativa entre sim. Isto pode ser a que a concentração do hormônio tireóideo na glândula não causa o efeito esperado. Segundo GERVÁSIO (2005) a ação da triiodotironina é mais tardia em larvas de *Brycon cephalus*, promovendo os melhores resultados para peso e sobrevivência, como

observado neste trabalho. A conversão alimentar e consumo de ração e taxa de crescimento específico não apresentam diferença significativa entre os diferentes tratamentos.

O peso e comprimento final dos juvenis do peixe Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) alimentados com diferentes dosagem de glândula tireóide de bovino misturada na ração, não apresentam diferença estatística significativa entre sim. Isto pode ser a que a concentração do hormônio tireóideo na glândula não causa o efeito esperado.

Segundo GERVÁSIO (2005) a ação da triiodotironina é mais tardia em larvas de *Brycon cephalus*, promovendo os melhores resultados para peso e sobrevivência, como observado neste trabalho.

A conversão alimentar e consumo de ração e taxa de crescimento específico não apresentam diferença significativa entre os diferentes tratamentos.

A sobrevivência dos peixes nos diferentes tratamentos apresentou diferença significativa  $p > 0,05$  a maior sobrevivência foi para o tratamento T2 com 100% de sobrevivência e a menor sobrevivência foi para o tratamento T1 com sobrevivência de 45% durante o período experimental.

Tabela 2. Médias dos parâmetros de desempenho produtivo de juvenis de Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) alimentados com diferentes dosagens de glândula tireóide misturada na ração nos diferentes tratamentos T1=0,1mg; T2=05mg; T3=07mg; T4=0,9mg e T5=só ração(controle).

## CONCLUSÃO

O uso de glândula tireóide de bovino misturada na ração nas concentrações de 0,1mg; 05mg; 07mg e 09mg/kg de ração não melhora o crescimento do peixe Acará bandeira (*Pterophyllum scalare*) e na concentração de 05mg/kg melhora a sobrevivência, nas condições experimentais.

## REFERÊNCIAS

- BROWN, C.L.; KIM, B.G. Combined application of cortisol and triiodothyronine in the culture of larval marine finfish. **Aquaculture**. v. 135, p 79-86, 1995.
- LIU, Y-W; CHAN, W-K., Thyroid hormones are important for embryonic to larval transitory phase in zebra fish. **Differentiation**. v.70, p. 36-45, 2002.
- GERVÁSIO, L. A. F. Ação da triiodotironina na larvicultura da piracanjuba (*Brycon orbignyanus*) e matrinxã (*Brycon cephalus*). 2005. 94 p. Dissertação (Mestrado em Aquicultura) - Centro de Aquicultura da UNESP, Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária de Jaboticabal, São Paulo, 2005.



## Desempenho de codornas europeias alimentadas com rações contendo diferentes níveis de farelo de biscoito

Jussiede Silva Santos<sup>1</sup>; Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke<sup>1</sup>; Erick Alexandre Magalhães Silva<sup>1</sup>; Juliane Garlet Viapiana<sup>1</sup>; Julia da Silva Barros<sup>1</sup>; Clariana Silva Santos<sup>1</sup>; Paloma Albuquerque Galdino<sup>1</sup>; Ana Carolina Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife, PE.

**Resumo:** Objetivou-se com o presente ensaio avaliar o desempenho de codornas europeias alimentadas com rações contendo diferentes níveis farelo de biscoito (FB). Foram utilizadas 450 codornas distribuídas em delineamento Inteiramente Casualizado, com cinco tratamentos (0, 10, 20, 30 e 40% de inclusão de FB) e seis repetições de 15 aves por unidade experimental. Foram formuladas duas rações para atender as exigências nutricionais, uma para Fase I - de 1 a 21 e outra para Fase II - 22 a 42 dias. Na Fase I, o consumo de ração (CR) foi reduzido linearmente ( $\hat{Y} = 267,3205 - 0,3318X$ ,  $R^2 = 0,66$ ) ao aumento dos níveis de inclusão do FB, enquanto que o ganho de peso (GP) e a conversão alimentar (CA) não foram afetadas ( $P > 0,05$ ) estatisticamente. Já na Fase II o CR e a CA apresentaram efeito linear decrescente ( $\hat{Y} = 553,1234 - 0,4311X$ ,  $R^2 = 0,28$ ;  $\hat{Y} = 4,9084 - 0,0178X$ ,  $R^2 = 0,82$ ), e o GP apresentou um comportamento linear crescente ( $\hat{Y} = 112,9685 - 0,3767X$ ,  $R^2 = 0,59$ ) com a elevação dos níveis de FB. Tais resultados são indicadores positivos à utilização do FB nas dietas de codornas. Assim, o resíduo de biscoito pode ser incluído até o nível de 40% na dieta de codornas, com base no desempenho.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; aves; subprodutos industriais

## Performance of European quail fed diets containing different levels of biscuit meal

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance of European quails fed diets containing different levels of biscuit meal (BM). A total of 450 quails were used, with five treatments (0, 10, 20, 30 and 40% BM inclusion) and six replicates of 15 birds per experimental unit. Two rations were formulated to meet the nutritional requirements, one for Phase I - from 1 to 21 and one for Phase II - 22 to 42 days. In Phase I, feed intake (FI) was reduced linearly ( $\hat{Y} = 267.3205 - 0.3318x$ ,  $R^2 = 0.66$ ) to increase inclusion levels of BR, while body weight gain (BWG) and feed intake conversion (FIC) were not statistically affected ( $P > 0.05$ ). In Phase II the FI and the FIC presented a linear decreasing effect ( $\hat{Y} = 553.1234 - 0.4311X$ ,  $R^2 = 0.28$ ,  $\hat{Y} = 4.9084 - 0.0178X$ ,  $R^2 = 0.82$ ), while the GP presented a linear increase behavior ( $\hat{Y} = 112.9685 - 0.3767X$ ,  $R^2 = 0.59$ ) to elevation of BM levels. The biscuit residue can be included up to the level of 40% in diet for quail, based on it performance.

**Keywords:** alternative feedstuff; birds; Industrial by-products

### INTRODUÇÃO

A criação de codornas para corte é uma excelente atividade para produção de proteína animal para consumo humano. Características como curto período até o abate, podendo ser abatidas entre 35 a 42, necessidade de pouca área para alojamento, rápido retorno econômico, entre outras, fazem a atividade economicamente interessante. Apesar disso, a alimentação desses animais é o item mais oneroso sobre o custo de produção por conta dos ingredientes milho e farelo de soja, alimentos base nas rações dessas aves.

O milho participa em maior proporção da ração, sendo a principal fonte de energia da dieta. Assim, o uso de ingredientes mais baratos que possam reduzir sua quantidade na dieta e, garantir o mesmo ou um melhor desempenho dos animais é uma alternativa para tornar a atividade mais segura e mais atrativa do ponto de vista econômico. Neste sentido, o uso de farelo de biscoito resultante das perdas no processo produtivo e impróprio para consumo humano pode ser uma alternativa à redução do milho na dieta. O FB apresenta segundo Rostagno et al. (2017) valores de energia metabolizável de 4010 kcal/kg e proteína bruta de 8,69%, superiores ao do milho. Shahryar et al. (2012) estudando a inclusão de FB na alimentação de frangos de corte (níveis de 8, 16 e 24%) observaram aumento significativo do consumo de ração dos tratamentos com o FB, entretanto, o ganho de peso e a conversão alimentar dos animais não foram afetadas. Adeyemo et al. (2013) trabalhando com FB de biscoito na alimentação de frangos de corte como substituto parcial do milho (níveis de 25, 50, 75 e 100%) não encontraram diferença estatística ( $P > 0,05$ ) para o ganho de peso.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente ensaio avaliar o desempenho de codornas europeias alimentadas com rações contendo diferentes níveis de farelo de biscoito (FB).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido no laboratório de pesquisa com aves do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife. Foram obtidas 450 codornas (*Coturnix coturnix coturnix*), não sexadas, de um dia de idade, vindas da Granja Fujikura, da cidade de Suzano - SP. Os animais foram alojadas em círculos de proteção de 0,54m<sup>2</sup> e 50cm de altura, cobertos com tela plástica na parte de cima e maravalha no piso (8 cm de altura), contendo uma lâmpada incandescente de 40 W para aquecimento, um comedouro bandeja (até 14 dias, substituído por um comedouro para pintainhos) e bebedouro tipo copo. Os círculos foram distribuídos em sala climatizada com ar-condicionados e exautores.

As aves foram distribuídas em Delineamento Inteiramente Casualizado com cinco tratamentos e seis repetições de 15 aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram em cinco dietas contendo 0, 10, 20, 30 e 40% de inclusão FB (biscoitos do tipo Cracker), formuladas de acordo com as recomendações nutricionais de Silva e Costa (2009). O subproduto foi previamente triturado em moinho martelo com peneira de 2mm, mesmo procedimento utilizado para o milho e o farelo soja usado nas rações. O FB apresentou composição de 99,42% de matéria seca, 9,23% de proteína bruta e 2,04% de cinzas. As aves receberam ração e água a vontade durante os 42 dias que foram criadas.

Os dados analisados foram o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e a conversão alimentar (CA), nas Fase I – 01 a 21 dias, Fase II – 22 a 42 e período acumulativo 01 a 42 dias. Semanalmente todos os animais e sobras de ração foram pesados para obtenção das variáveis estudadas. As variáveis foram submetidas a análises de variância a 5% de probabilidade de erro e, quando significativas, aplicou-se uma análise de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os resultados do presente estudo. Conforme pode ser verificado, na Fase I houve redução no CR (P<0,05) e nenhum efeito sobre o GP e CA (P>0,05). Quanto a Fase II e ao Acumulativo de 01 a 42 o aumento dos níveis de FB promoveu efeito linear decrescente ao CR e CA (P<0,05) e efeito linear crescente para o GP (P<0,05) (equações abaixo da Tabela 1).

Tabela 1 – Desempenho de codornas alimentadas com diferentes níveis de Resíduo de Biscoito (FB) em diferentes fases

Variáveis	Níveis de inclusão do FB (%)					CV (%)	p-valeu
	0	10	20	30	40		
Fase I - 01 a 21 dias							
CR (g) <sup>L</sup>	265,6889	262,2667	267,4222	255,6238	252,4198	3,36	0,0278
GP (g) <sup>ns</sup>	136,8000	138,4556	142,4175	136,0611	137,0706	3,48	0,1900
CA (g/g) <sup>ns</sup>	1,9426	1,8946	1,8790	1,8815	1,8406	3,00	0,0663
Fase II - 22 a 42 dias							
CR (g) <sup>L</sup>	560,5667	532,6159	556,1049	535,8000	537,4197	2,98	0,0168
GP (g) <sup>L</sup>	116,4778	108,7921	123,9174	127,2301	126,0924	7,55	0,0076
CA (g/g) <sup>L</sup>	4,8241	4,9155	4,5125	4,2315	4,2740	6,74	0,0013
Acumulativo de 01 a 42 dias							
CR (g) <sup>L</sup>	826,2556	794,7492	823,5271	791,4238	789,8396	2,78	0,0128
GP (g) <sup>L</sup>	253,2778	247,2476	266,3348	263,2912	263,1631	3,91	0,0141
CA (g/g) <sup>L</sup>	3,2646	3,2163	3,0950	3,0079	3,0027	3,09	0,0001

CV – Coeficiente de Variação; L – efeito linear; ns – não significativo; **Equações:** Fase I - CR  $\hat{Y} = 267,3205 - 0,3318X$ , R<sup>2</sup> = 0,66; Fase II - CR  $\hat{Y} = 553,1234 - 0,4311X$ , R<sup>2</sup> = 0,28, GP  $\hat{Y} = 112,9685 + 0,3767X$ , R<sup>2</sup> = 0,59; CA  $\hat{Y} = 4,9084 - 0,0178X$ , R<sup>2</sup> = 0,82; Acumulativo - 1 a 42 dias - CR  $\hat{Y} = 820,3905 - 0,7616X$ , R<sup>2</sup> = 0,44, GP  $\hat{Y} = 251,5000 + 0,3581X$ , R<sup>2</sup> = 0,49, CA  $\hat{Y} = 3,2637 - 0,0073X$ , R<sup>2</sup> = 0,94

O efeito da diminuição do CR nas fases estudadas, da melhor CA e do aumento no GP na Fase II e no acumulado de 01 a 42 dias no aumento do nível de FB na dieta pode estar associado ao nível de gordura nas rações. Os teores de gordura na ração com 0, 10, 20, 30, 40% de FB foram de: 4,840%, 5,097%, 5,351%, 5,605% e 5,859% na Fase I; e 6,045%, 6,307%, 6,561%, 6,815% e 7,069% para Fase II. O FB de acordo com Rostagno et al. (2017) apresenta valor de 8,28% de extrato etéreo em sua composição, enquanto que o milho possui 3,81% (milho 7,86% de PB). Levando em conta que a proporção de milho foi reduzida à medida que se elevou os níveis de FB na ração, isso acarretou na elevação do teor de gordura das dietas com níveis maiores de FB. É sabido que os lipídeos apresentam maior teor de energia que carboidratos, e de acordo com Baião e Lara (2005) melhoram a absorção de vitaminas lipossolúveis, aumenta a eficiência do consumo energia (menor incremento calórico), além de reduzir a taxa passagem da digesta no trato gastrointestinal, o que permite uma melhor absorção dos demais nutrientes da dieta. Tais características possivelmente expliquem os resultados aqui encontrados.

Poucos estudos com o alimento avaliado são verificados na literatura. Em pesquisa realizada por Adeyemo et al. (2013) com frangos de corte, eles verificaram redução CR e na CA em dietas com a presença de farelo de biscoitos com 0; 13,75; 27,75; 39,00; 58,00% (Fase Inicial); e 0%; 15%; 35%; 50%; 72,90% (Fase Final), mas para GP nenhuma alteração foi verificada, concluindo que podem incluir até o nível máximo. Dados estes similares aos resultados da presente pesquisa para o CR, GP e CA em todas as fases, com exceção ao GP na Fase II e no acumulativo de 01 a 42 que as codornas alimentadas com as dietas contendo farelo de biscoito foram apresentaram melhores do que as dietas a base de milho e farelo de soja. Em outro estudo, Shahryar et al. (2012), utilizando farelo de biscoito e Wafer em rações para frangos de corte verificaram aumento CR e nenhum efeito GP e da CA, quando a inclusão de 0%, 8%, 16% e 24% de farelo de biscoito.

## CONCLUSÃO

O resíduo de biscoito pode ser incluído até o nível de 40% na dieta de codornas, com base no desempenho.

## APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

## REFERÊNCIAS

ADEYEMO, G. O.; ONI, O. R.; LONGE, O. G. Effect of dietary biscuit waste on performance and carcass characteristics of broilers. **Food Science and Quality Management**, v.12, p. 1-9, 2013.

BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C. Oil and fat in broiler nutrition. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 7, p. 129-141, 2005.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 4. ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, UFV, 2017. 488 p.

SHAHRYAR, H. A. et al. Possibilities of using biscuit or wafer waste in broiler chicken diets. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v. 18, p. 759-762, 2012.

SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e européias**. 2. ed. Jaboticabal: FUNEP, 2009. 110 p.



## Características de carcaça de codornas de corte (machos e fêmeas) alimentadas com farelo de biscoito

Jussiede Silva Santos<sup>1</sup>; Maria do Carmo Mohaupt Marques Ludke<sup>1</sup>; Juliane Garlet Viapiana<sup>1</sup>; Julia da Silva Barros<sup>1</sup>; Clariana Silva Santos<sup>1</sup>; Erick Alexandre Magalhães Silva<sup>1</sup>; Lidiane Rosa Custódio<sup>1</sup>; Paloma Albuquerque Galdino<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, Recife, PE.

**Resumo:** Objetivou-se com o presente estudo avaliar as características de carcaça de codornas de corte (machos e fêmeas) alimentadas com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de biscoito (FB). Quatrocentos e cinquenta codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) foram distribuídas em delineamento Inteiramente Casualizado, em cinco tratamentos e seis repetições de 15 aves, criadas de 01 até 42 dias. As seis dietas experimentais consistiram de uma dieta com 0% e outras quatro com 10, 20, 30 e 40% de inclusão de FB. No 42º dia, quatro codornas (dois machos e duas fêmeas) de cada repetição foram abatidas. As variáveis avaliadas foram o peso da carcaça (g), % de rendimento da Carcaça (RC), e os rendimentos dos cortes: Peito (RP) (%), Coxa + Sobrecoxa (CSC) (%), Asas (%), Dorso (%), Coração (%), Fígado (%), Moela (%) e Gordura abdominal (%). Para características carcaça dos machos apenas o rendimento do fígado foi linearmente crescente ( $\hat{Y} = 1,4140 + 0,0048X$ ,  $R^2 = 0,79$ ), enquanto que para as fêmeas efeito linear foi observado para o peso vivo ( $\hat{Y} = 275,2465 + 0,4767X$ ,  $R^2 = 0,78$ ) e para o RC ( $\hat{Y} = 182,5863 + 0,2835X$ ,  $R^2 = 0,67$ ). Em relação às demais variáveis estudadas, nenhum efeito estatístico foi observado ( $P > 0,05$ ) para ambos os sexos. Os resultados encontrados, principalmente para as codornas fêmeas, foram positivos. O farelo de biscoito pode ser incluído em dieta para codornas até o nível de 40%, nas condições em que foi realizado o trabalho.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; cortes; *Coturnix coturnix coturnix*

## Carcass characteristics of meat quails (male and female) fed with biscuit meal

**Abstract:** The objective of the present study was to evaluate the carcass characteristics of meat quails (male and female) fed diets containing different levels of biscuit meal (BM). Four hundred and fifty European quail (*Coturnix coturnix coturnix*) were distributed in a completely randomized design in five treatments and six replicates of 15 birds and, created from 01 to 42 days. Six experimental diets consisted in one diet without BM inclusion (0%) and another four diets with 10, 20, 30 and 40% of BM inclusion. At 42 days, four quails (two males and two females) from each replicate were slaughtered. The variables evaluated were Carcass Weight, and the yield (%) of Carcass, Chest (%), Thigh + Overcoat (%), Wing (%), Back (%), Heart (%), Liver (%), Gizzard (%) and Abdominal Fat (%). For male carcass traits only liver yield was linearly affected ( $\hat{Y} = 1.4140 + 0.0048X$ ,  $R^2 = 0.79$ ), whereas for females linear effect was observed for ( $\hat{Y} = 275.2465 + 0.4767X$ ,  $R^2 = 0.78$ ) and for the RC ( $\hat{Y} = 182.5863 + 0.2835X$ ,  $R^2 = 0.67$ ). Regarding the other variables studied, no statistical effect was observed ( $P > 0.05$ ) for both sexes. The results found, mainly female quails, were positive, in view of the best carcass yield. Biscuit meal can be included in a quail diet up to 40% in the conditions under which the work was performed.

**Keywords:** Alternative feedstuff; cuts; *Coturnix coturnix coturnix*

### INTRODUÇÃO

A alimentação das codornas representa a maior fatia do custo total de produção e, pode tornar a atividade inviável em situação de altas nos preços dos insumos básicos aos quais é dependente (milho e farelo de soja). O milho é principal fonte de energia na dieta e entra em maior proporção nas rações para codornas. Assim, o uso de ingredientes mais baratos e que não afetem negativamente as características de desempenho e de carcaça dos animais é desejável na produção. Neste sentido, o resíduo de biscoito (usado na forma de farelo) resultante de perdas no processo de produção das fábricas pode se enquadrar na dieta de codornas, uma vez que apresenta um conteúdo de energia 4010 kcal de energia metabolizável por quilograma de acordo com Rostagno et al. (2017) e de baixo custo, por se tratar de um subproduto. Pesquisas foram realizadas por Adeyemo et al. (2013) e Shahryar et al. (2012) demonstraram um bom potencial do uso de resíduos de biscoitos em dietas para frangos de corte.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente estudo avaliar as características de carcaça de codornas de corte (machos e fêmeas) alimentadas com rações contendo diferentes níveis de inclusão de farelo de biscoito (FB).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, PE. Foram utilizadas 450 codornas europeias para corte, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições de 15 por unidade experimental. Cinco dietas, sendo uma sem inclusão do FB (0%) e quatro com a inclusão crescente em 10, 20, 30, 40% do FB. Foram formuladas para as Fases I - 1 a 21 com 25% de proteína bruta e 2900 kcal/kg energia metabolizável e Fase II - 22 a 42 com 22% de proteína bruta e 3050 kcal/kg energia metabolizável. As aves receberam ração e água a vontade durante todo o período experimental. O biscoito utilizado foi o do tipo cracker, o qual foi processado em peneira de dois milímetros em moinho de martelos para ficar na forma de farelo. As aves foram criadas em círculos de proteção com área de 0,50cm<sup>2</sup> revestidos por tela em cima e com cama de maravalha no piso, equipados com um bebedouro copo de pressão e um comedouro para pintainhos. Todos os círculos foram colocados em uma sala climatizada com ar-condicionado e exaustores.

No 42º dia, quatro codornas (dois machos e duas fêmeas) de peso médio representativo de cada repetição foram pesadas, deixadas em jejum de sólidos por 4h, depois foram abatidas e evisceradas para obtenção peso da carcaça e no dia seguinte foram realizados os cortes da carcaça e todos foram devidamente pesados. As variáveis avaliadas foram peso da carcaça (g), RC (%), RP (%), CSC (%), Asas (%), Dorso (%), Coração (%), Fígado, Moela (%) e Gordura abdominal (%). O RC foi obtido foi representado pela divisão do peso da carcaça pelo peso vivo das codornas ao jejum, e, multiplicado por 100, no final. Mesmo cálculo foi aplicado para os percentuais de rendimento de coração, fígado e moela. Quanto aos percentuais de RC, RP, CSC, asas, dorso e gordura abdominal foram obtidos por: Peso do corte dividido pelo peso da carcaça, e resultado multiplicado por 100. Os dados foram submetidos à análise de variância a uma probabilidade de 5% de erro, e quando significativos, uma análise de regressão ao mesmo nível de significância foi aplicada.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados da pesquisa são apresentados nas Tabelas 1 e 2. Para as características carcaça dos animais machos apenas o rendimento do fígado foi linearmente afetado ( $\hat{Y} = 1,4140 + 0,0048X$ ,  $R^2 = 0,78$ ) (Tabela 1), enquanto que para as fêmeas (Tabela 2) efeito linear foi observado para o peso vivo ( $\hat{Y} = 275,2465 + 0,4767X$ ,  $R^2 = 0,78$ ) e para o RC ( $\hat{Y} = 182,5863 + 0,2835X$ ,  $R^2 = 0,67$ ). Quanto às demais variáveis estudadas, nenhum efeito estatístico foi observado ( $P > 0,05$ ) para ambos os sexos.

Tabela 1 - Características de carcaça de codornas de corte (machos) alimentadas com resíduo de biscoito (FB)

Variáveis	Níveis de Inclusão do FB (%)					p-value	CV (%)
	0	10	20	30	40		
	Peso absoluto (g)						
Peso vivo	233,9617	229,9783	236,8958	231,4200	239,7533	0,5720	4,83
Peso da Carcaça	170,3500	166,3300	175,0092	169,7525	173,1292	0,5037	5,16
	Rendimento em %						
Carcaça	72,83	72,29	73,88	73,33	72,23	0,1233	1,66
Peito	42,02	42,12	41,95	41,14	41,22	0,4948	2,93
Coxa + Sobrecoxa	23,03	23,09	22,67	22,89	23,58	0,2789	3,06
Asas	7,65	7,87	7,66	7,93	7,48	0,5936	6,84
Dorso	26,52	26,64	26,73	27,05	26,08	0,6026	3,89
Coração	0,83	0,93	0,88	0,88	0,97	0,3119	12,22
Fígado	1,42	1,50	1,46	1,53	1,64	0,0382	8,10
Moela	1,20	1,44	1,18	1,22	1,24	0,1667	15,24
Gordura abdominal	1,83	1,74	1,76	1,81	2,37	0,3102	29,98

CV – coeficiente de variação.

O resíduo de biscoito (FB) apresentam maior teor de gordura que o milho de acordo com Rostagno et al. (2017) (8,28% do FB versus 3,81% milho) logo, os níveis elevados de FB promoveram aumento do teor gordura na ração. Os teores de gordura na ração com 0, 10, 20, 30, 40% de FB foram de: 4,840%, 5,097%, 5,351%, 5,605% e 5,859% na Fase I; e 6,045%, 6,307%, 6,561%, 6,815% e 7,069% para Fase II. Segundo Baião e Lara (2005) os lipídeos melhoram a absorção de vitaminas lipossolúveis, aumentam a eficiência do consumo energia (menor incremento calórico), além de reduzir a taxa passagem da digesta no trato gastrointestinal, o que permite uma melhor absorção dos outros nutrientes da dieta. Tais características podem estar relacionadas com a melhoria do peso vivo e do RC das codornas fêmeas (Tabela 2).

Em estudo realizado por Adeyemo et al. (2013) com frangos de corte, usando dietas com a presença de farelo de biscoitos em 0%; 13,75%; 27,75%; 39,00%; 58,00% (Fase Inicial); e 0%; 15%; 35%; 50%; 72,90% (Fase Final), eles verificaram melhoria no RC, nenhuma alteração para rendimento de coxa, asa, dorso, coração e fígado. Dados estes similares aos resultados da presente pesquisa

para rendimento das fêmeas, bem como os dos animais machos (exceção ao RC). Shahryar et al. (2012), utilizando farelo de biscoito e Wafer (inclusão de 0% para 8%, 16% e 24%) em rações para frangos de corte, não observaram alterações significativas para os percentuais de: RC, RP, coxa, dorso, coração, fígado, moela e gordura abdominal. Resultados que corroboram com os dados apresentados, exceto para RC das fêmeas, o qual obteve melhor resultados nos tratamentos com FB. Com base no que foi apresentado, o FB apresentou-se como alimento potencial para ser usado na alimentação de codornas destinadas ao abate.

Tabela 2 - Características de carcaça de codornas de corte (fêmeas) alimentadas com resíduo de biscoito (FB)

Variáveis	Níveis de Inclusão do FB (%)					CV (%)	p-value
	0	10	20	30	40		
	Peso absoluto (g)						
<b>Peso vivo</b>	277,2875	276,6725	282,6733	295,6208	291,6483	3,74	0,0144
<b>Peso da Carcaça</b>	184,5142	184,7525	183,5967	194,7042	193,7125	4,54	0,0165
	Rendimento em %						
<b>Carcaça</b>	66,56	66,74	64,97	65,85	66,44	2,67	0,4273
<b>Peito</b>	43,69	43,05	42,58	43,51	42,51	3,31	0,5146
<b>Coxa + Sobrecoxa</b>	22,67	22,53	23,23	22,56	23,12	3,83	0,5115
<b>Asas</b>	7,52	7,95	7,81	7,61	7,84	4,68	0,2407
<b>Dorso</b>	25,13	24,58	24,89	24,98	25,03	7,33	0,9878
<b>Coração</b>	0,79	0,81	0,83	0,78	0,85	9,96	0,5609
<b>Fígado</b>	2,34	2,30	2,09	1,99	2,27	15,38	0,3284
<b>Moela</b>	1,55	1,45	1,29	1,25	1,26	15,12	0,0726
<b>Gordura abdominal</b>	1,94	2,03	2,46	2,17	2,39	25,52	0,4439

CV – coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

O farelo de biscoito pode ser incluído em dieta para codornas até o nível de 40%, nas condições em que foi realizado o trabalho.

## APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES.

## REFERÊNCIAS

- ADEYEMO, G. O.; ONI, O. R.; LONGE, O. G. Effect of dietary biscuit waste on performance and carcass characteristics of broilers. **Food Science and Quality Management**, v.12, p. 1-9, 2013.
- BAIÃO, N. C.; LARA, L. J. C. Oil and fat in broiler nutrition. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v. 7, p. 129-141, 2005.
- ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 4. ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, UFV, 2017. 488 p.
- SHAHRYAR, H. A. et al. Possibilities of using biscuit or wafer waste in broiler chicken diets. **Kafkas Üniversitesi Veteriner Fakültesi Dergisi**, v. 18, p. 759-762, 2012.



## Estabilidade lipídica da gema de ovos frescos e armazenados de poedeiras suplementadas com zinco e manganês orgânicos e vitamina D<sub>3</sub>

Edibergue Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Maria Teresa Salles Trevisan<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Lina Raquel Santos Araújo<sup>1</sup>; Nayanna Chaves Monteiro<sup>1</sup>; Marcelle Craveiro Abreu de Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O ovo é um alimento de alto valor nutritivo, fonte de ácidos graxos essenciais que estão sujeitos ao processo natural de oxidação lipídica. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a suplementação dos microminerais orgânicos zinco e manganês e da vitamina D<sub>3</sub> sobre a estabilidade lipídica da gema de ovos frescos e armazenados. Os tratamentos foram: ração controle e rações suplementadas com zinco orgânico, manganês orgânico, zinco e manganês orgânicos, vitamina D<sub>3</sub>, zinco e manganês orgânicos e vitamina D<sub>3</sub>. Após o período de armazenamento, foi avaliada a oxidação lipídica das gemas dos ovos, por meio da determinação das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (Tbars), utilizando o método de extração ácidoaquosa. Não houve interação significativa entre os fatores, rações e tempo de armazenamento. Observou-se também que a suplementação com os minerais orgânicos e vitamina D<sub>3</sub>, de forma isolada ou associada, não influenciaram significativamente a estabilidade lipídica da gema. No entanto, a estabilidade lipídica variou conforme o tempo de armazenamento, havendo aumento dos valores de Tbars com prolongamento do armazenamento até 28 dias. A suplementação associada ou isolada dos microminerais orgânicos zinco e manganês e de vitamina D<sub>3</sub> não influenciam a estabilidade lipídica da gema de ovos frescos e armazenados de poedeiras leves.

**Palavras-chave:** lipídeos; minerais; oxidação

## Lipid stability of fresh and stored egg yolks of laying hens supplemented with organic zinc and manganese and vitamin D<sub>3</sub>

**Abstract:** The egg is a food of high nutritional value, source of essential fatty acids that are subject to the natural process of lipid oxidation. The objective of this research was to evaluate the supplementation of the organic microminerals zinc and manganese and vitamin D<sub>3</sub> on the lipid stability of fresh and stored egg yolk. The treatments were: control diet and diet supplemented with organic zinc, organic manganese, organic zinc and manganese, vitamin D<sub>3</sub>, organic zinc and manganese and vitamin D<sub>3</sub>. After the storage period, was evaluated to the lipid oxidation of egg yolks, through the determination of the substances reactive to thiobarbituric acid (Tbars), using the acid-aqueous extraction method. There was no significant interaction between the factors, diet and storage time. It was also observed that supplementation with the organic minerals and vitamin D<sub>3</sub>, alone or in combination, did not significantly influence the lipid stability of the yolk. However, lipid stability varied according to storage time, with increase of Tbars values with storage prolongation up to 28 days. The associated or isolated supplementation of the organic zinc and manganese microminerals and vitamin D<sub>3</sub> (25-OHD<sub>3</sub>) do not influence the lipid stability of fresh and stored egg yolk of light layers.

**Keywords:** lipids; minerals; oxidation

### INTRODUÇÃO

O ovo é um alimento de alto valor nutritivo, fonte de ácidos graxos essenciais que estão sujeitos ao processo natural de oxidação lipídica. Esse metabolismo, consequentemente, leva à formação de radicais livres e compostos secundários como o malondialdeído. Ensaios de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (TBARS) são utilizados para a determinação da estabilidade lipídica.

A concentração de substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico em ovos frescos pode ser influenciada pela ingestão de antioxidantes ou compostos pró-antioxidante presentes na ração e ou sua produção endógena com posterior transferência para a gema do ovo (RADWAN et al., 2008), e proporcionar melhores respostas na estabilidade lipídica e consequentemente contribuir para maior vida de prateleira dos ovos.

Os minerais zinco e manganês são cofatores da enzima superóxido dismutase, atuante no sistema de defesa antioxidante do organismo. A vitamina D está associada principalmente ao metabolismo do cálcio e fósforo, essenciais para a formação da casca do ovo, também atua no sistema imune dos animais e já foi verificada ação antioxidante por Longoni et al., 2016.

## OBJETIVOS

Nesse sentido, objetivou-se com esta pesquisa avaliar a suplementação dos microminerais orgânicos zinco e manganês e da vitamina D<sub>3</sub> (25-OHD<sub>3</sub>) sobre a estabilidade lipídica da gema de ovos frescos e armazenados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará (DZ/CCA/UFC) em um galpão convencional de criação de aves de postura.

Foram utilizadas 288 poedeiras da linhagem *Dekalb White* com 86 semanas de idade. As aves foram distribuídas seguindo um delineamento experimental inteiramente casualizado com 6 rações e 6 repetições de 8 aves por unidade experimental, de modo que todas as repetições ficaram com pesos e produção de ovos similares.

As rações foram a base de milho, milheto, farelo de soja e farinha de carne, sendo uma ração controle e as outras rações foram suplementadas com zinco orgânico (quelato, zinco e metionina) 32 mg/kg de ração; manganês orgânico (quelato, manganês e metionina) 26 mg/kg de ração e 1500 UI de vitamina D<sub>3</sub> na forma 25-hidroxicoлекаlCIFEROL (25-OHD<sub>3</sub>). Logo, foram: ração controle e rações contendo suplementações com zinco orgânico (Zn-orgânico), manganês orgânico (Mn-orgânico), zinco e manganês orgânicos (Zn + Mn orgânicos), vitamina D<sub>3</sub> (25-OHD<sub>3</sub>), zinco e manganês orgânicos e vitamina D<sub>3</sub> (Zn + Mn +25-OHD<sub>3</sub>). As rações experimentais foram formuladas de acordo com as exigências nutricionais propostas no manual da linhagem *Dekalb White* para serem isoenergéticas e isonutrientes, com exceção do zinco, manganês e vitamina D<sub>3</sub> que foram suplementados.

Após 12 semanas, com 98 semanas de idade os ovos foram selecionados para serem submetidos a análises após os períodos de armazenamento de 0, 7, 14, 21 e 28 dias. Os ovos foram acondicionados em bandejas de papelão e levados para armazenamento sob temperatura ambiente. Foi utilizado um termohigrômetro para registrar as temperaturas e umidades diariamente. Durante o armazenamento, os valores médios de máxima e de mínima da temperatura e umidade relativa foram 33,11°C, 28°C, 88% e 59%, respectivamente. Após o período de armazenamento, as gemas foram avaliadas quanto à oxidação lipídica por meio da determinação das substâncias reativas ao ácido tiobarbitúrico (Tbars), utilizando o método de extração ácidoaquosa, descrito por Kang et al. (2001).

Para análise estatística foi utilizado o software “Statistical Analyses System”. Os dados de estabilidade lipídica foram submetidos à análise de variância pelo procedimento ANOVA, seguindo um modelo inteiramente casualizado em esquema fatorial (6x5), sendo 6 rações e 5 tempos de armazenamento para a estabilidade lipídica. A comparação das médias foi realizada pelo teste de Student-Newman-Keuls (SNK) a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa entre os fatores, rações e tempo de armazenamento (tabela 1). Observou-se também que a suplementação com os minerais orgânicos e vitamina D<sub>3</sub>, de forma isolada ou associada, não influenciaram significativamente a estabilidade lipídica da gema. No entanto, a estabilidade lipídica variou conforme o tempo de armazenamento, havendo aumento dos valores de Tbars com prolongamento do armazenamento até 28 dias.

Esse comportamento da variável ao longo do tempo de armazenamento tem sido relatado por outros pesquisadores (RADWAN *et al.*, 2008), sendo a oxidação lipídica da gema um processo espontâneo e progressivo que ocorre logo após a postura do ovo, devido a presença de ácidos graxos poli-insaturados que favorecem a rancidez oxidativa e resulta em produtos secundários como o malonaldeído.

O aumento da disponibilidade de zinco e manganês na dieta pode aumentar a quantidade desses minerais na gema. Nesse contexto, a suplementação de zinco e manganês, que são cofatores da enzima superóxido dismutase; cuja atividade já foi constatada em gema de ovos (WAWRZYKOWSKI; KANKOFER 2011) e tem ação no sistema de defesa antioxidante, poderia proporcionar melhor estabilidade lipídica, entretanto não foram verificadas diferenças. De acordo com Shahryar et al. (2010) a concentração de Tbars nos ovos após o período de armazenamento está relacionada à composição lipídica e à transferência do antioxidante para os ovos, as diferentes suplementações realizadas não influenciaram a atividade antioxidante a ponto de promover mudanças na composição da gema para alterar os valores de Tbars.

Quanto ao efeito da suplementação de vitamina D<sub>3</sub>, Longoni et al. (2016), verificaram que a vitamina D<sub>3</sub> na forma ativa atua como um antioxidante reduzindo o dano oxidativo que tende a ser maior em animais com idade avançada, como poedeiras com 98 semanas de idade, e contribuindo assim para um adequado funcionamento organismo. Sabendo que a suplementação de vitamina D<sub>3</sub> aumenta sua quantidade na gema dos ovos. Dessa forma, a maior oferta de vitamina D<sub>3</sub> e de forma mais disponível (25-OHD<sub>3</sub>) possibilitaria o aumento da concentração de vitamina D<sub>3</sub> na gema, potencializando seus possíveis efeitos; todavia, não foram verificados efeitos na estabilidade lipídica da gema dos ovos avaliados.

A ausência de efeitos das suplementações com vitamina D<sub>3</sub>, associada ou não aos microminerais orgânicos, pode ser decorrente das quantidades fornecidas na ração terem sido insuficiente para haver transferência para a gema do ovo a ponto de alterar a estabilidade lipídica e influenciar o valor de Tbars.

Tabela 1- Valores de TBARS ( $\mu\text{g}$  de malondialdeído por g de amostra) em gemas de ovos de poedeiras alimentadas com rações suplementadas com os minerais orgânicos zinco e manganês e a vitamina D<sub>3</sub> (25-OHD<sub>3</sub>)ação; médias seguidas por letras iguais, nas linhas, não diferem significativamente pelo teste de SNK (P<0,05).

Rações	Tempo de armazenamento					Média
	0	7	14	21	28	
Controle	0,99	1,09	1,21	1,29	1,37	1,19
Zn-orgânico	0,88	0,86	1,23	1,30	1,35	1,13
Mn-orgânico	0,82	0,92	1,19	1,27	1,36	1,11
Zn + Mn-orgânicos	0,85	0,91	1,16	1,23	1,34	1,10
25-OHD <sub>3</sub>	0,83	1,00	1,19	1,24	1,32	1,12
Zn+Mn+25-OHD <sub>3</sub>	0,92	0,97	1,16	1,25	1,32	1,12
Média	0,88 c	0,96 c	1,19 b	1,27 ab	1,34 a	
<b>Análise de variância</b>	<i>p-valor</i>					
Rações	0,6373					
Tempo	<0,0001					
Rações x tempo	0,9997					
<sup>1</sup> CV	16,69					

<sup>1</sup>CV = Coeficiente de variação; médias seguidas por letras iguais, nas linhas, não diferem significativamente pelo teste de SNK (P<0,05).

## CONCLUSÃO

A suplementação associada ou isolada dos microminerais orgânicos zinco e manganês e de vitamina D<sub>3</sub> (25-OHD<sub>3</sub>) não influenciam a estabilidade lipídica da gema de ovos frescos e armazenados de poedeiras leves.

## REFERÊNCIAS

- KANG, K. R.; CHERIAN, G.; SIM, J. S. Dietary palm oil alters the lipid stability of polyunsaturated fatty acid-modified poultry products. **Poultry Science**, v.80, n.2, p.228-234, 2001.
- LONGONI, A, *et al.* 1,25-Dihydroxyvitamin D<sub>3</sub> exerts neuroprotective effects in an ex vivo model of mild hyperhomocysteinemia. **International Journal of Developmental Neuroscience**. v. 48, n. 1, p. 71-79, 2016.
- RADWAN, L. N. *et al.* Effect of natural antioxidant on oxidative stability of eggs and productive and reproductive performance of laying hens. **International Journal of Poultry Science**, v. 7, n. 2, p. 134-150, 2008.
- SHAHRYAR, H.A. *et al.* Lipid oxidation in fresh and stored eggs enriched with dietary  $\omega$ 3 and  $\omega$ 6 polyunsaturated fatty acids and vitamin E and A dosages. **African Journal of Biotechnology**, v. 9, n. 12, p. 1827-1832, 2010.
- WAWRZYKOWSKI, J.; KANKOFER, M. Changes in activity during storage and characteristics of superoxide dismutase from hen eggs (*Gallus gallus domesticus*). **European Food Research and Technology**, v. 232, n. 3, p. 479-484, 2011.



### Inclusão de glicerina purificada em dietas para frangos de corte dos 8 aos 21 dias

Hérica de Araujo Costa<sup>1</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>2</sup>; Mônica Calixto da Silva<sup>3</sup>; Carla Fonseca Alves Campos<sup>4</sup>; Mayara da Cruz Ribeiro<sup>5</sup>; Latóya de Sousa Bezerra<sup>6</sup>; Rannyle Gomes Souza<sup>7</sup>; Jerry Kleuber Felix Monteiro Junior<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>3</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>4</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>5</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>6</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>7</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>8</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com objetivo de avaliar a viabilidade técnica (consumo de ração, ganho de peso, a conversão alimentar, peso aos 21 dias) e econômica (o custo da alimentação por kg de GP produzido) da inclusão de glicerina purificada em dietas para frangos de corte dos 8 aos 21 dias de idade. Foram utilizados 160 pintos com 08 dias de idade, machos, da linhagem Cobb500<sup>®</sup>, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina bruta) e quatro repetições de dez aves por unidade experimental. Os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas não influenciaram o consumo de ração (CR), o ganho de peso (GP), a conversão alimentar (CA) e peso das aves aos 21 dias de idade (P21d). O menor custo com a alimentação por kg de GP foi obtido com o nível de 6% de glicerina purificada, o que resultou em maior margem bruta. A inclusão de glicerina purificada nas dietas mostrou-se técnica e economicamente viável em até 6% no período de 8 aos 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** biodiesel; custo com alimentação; desempenho produtivo

### Inclusion of purified glycerin in diets for cutting fruits from 8 to 21 days

**Abstract:** The experiment was conducted at the Poultry Sector of the Federal University of Tocantins, Araguaína - TO, to evaluate the technical viability (feed intake, weight gain, feed conversion, weight at 21 days) and economic cost Per kg of GP produced) from the inclusion of purified glycerin in broiler diets from 8 to 21 days of age. A total of 160 male 8-day-old chicks of the Cobb500<sup>®</sup> lineage were used in a completely randomized experimental design (DIC) with four treatments (0, 2, 4 and 6% crude glycerin inclusion) and four replicates of ten Birds per experimental unit. The levels of inclusion of purified glycerin in diets did not influence dietary intake (CR), weight gain (GP), feed conversion (CA) and weight of birds at 21 days of age (P21d). The lowest feed cost per kg of GP was obtained with the 6% level of purified glycerin, which resulted in a higher gross margin. The inclusion of purified glycerin in the diets showed to be technically and economically viable in up to 6% in the period from 8 to 21 days of age.

**Keywords:** biodiesel; feed cost; productive performance

#### INTRODUÇÃO

A avicultura é uma atividade importante economicamente e indispensáveis na dieta alimentar da maioria da população brasileira, onde seu aspecto de produção e distribuição contribuir para o crescimento desse setor. A alimentação para cada fase produtiva dos animais é principalmente a base de milho e farelo de soja (HENN; ZANIN, 2009).

Os alimentos energéticos são os ingredientes de maior custo nas dietas, desta forma, pesquisas com fontes alternativas de energia vêm sendo realizadas, a fim de reduzir os custos na alimentação. Um coproduto que tem sido utilizado pelo seu alto valor nutricional e elevada energia bruta tem sido a glicerina, pois apresenta em média 3434 kcal/kg (DOZIER et al., 2008).

Diante do exposto, objetivou-se avaliar a inclusão de glicerina purificada em dietas de frangos de corte dos 8 aos 21 dias de idade.

#### OBJETIVOS

Avaliar a inclusão de glicerina purificada em dietas de frangos de corte dos 8 aos 21 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, no campus de Araguaína, no período de 06 a 20 de outubro de 2015. Foram utilizados 160 pintos, com 08 dias de idade, machos, da linhagem Cobb 500®, com peso inicial médio de  $208 \pm 16,78g$ .

As aves foram criadas até o 7º dia de vida de acordo com as recomendações da linhagem, em galpão experimental, em boxes de 2 m<sup>2</sup>, com bebedouros pendulares e comedouros tubulares. No 8º dia de idade, as aves foram homogeneizadas e distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina bruta) e quatro repetições de dez aves por unidade experimental. As aves tiveram livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

O aquecimento das aves foi realizado por meio de lâmpadas incandescentes (60W) até o 14º dia de vida. As dietas experimentais foram formuladas de acordo com a composição da glicerina purificada e as exigências nutricionais de acordo com Rostagno et al. (2011).

As variáveis avaliadas foram, consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso aos 21 dias (P21d) e custo da alimentação por kg de frango produzido. As aves foram pesadas no início e no final do período para determinação do ganho de peso (GP). O consumo de ração (CR) foi calculado considerando a quantidade de ração fornecido e as sobras nos comedouros. A conversão alimentar foi (CA) calculada pela razão entre consumo de ração e o ganho de peso.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos análise de variância, testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Software SAS (2002).

Para comparar a eficiência econômica entre as dietas experimentais o custo com alimentação por kg de frango produzido, como segue:  $CF_i = (QR_i \times CR_i) / GP_i$ ; com  $i = 1, 2, 3, 4$ . Em que:  $CF_i$  = custo da alimentação por kg de frango produzido (R\$/kg);  $QR_i$  = quantidade de ração consumida (kg);  $CR_i$  = custo da ração (R\$/kg);  $GP_i$  = ganho de peso das aves.

A margem bruta em relação ao custo da alimentação por kg de frango para cada nível de inclusão de glicerina purificada nas rações foi calculada pela expressão:  $MB_i = PVF - CF_i$ . Em que:  $MB_i$  = margem bruta em relação ao custo da alimentação por kg de frango (R\$);  $PVF$  = preço de venda do frango vivo (R\$/kg);  $CF_i$  = custo por kg de frango produzido (R\$/kg).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas não afetaram ( $p > 0,05$ ) o ganho de peso (GP), o consumo de ração (CR), a conversão alimentar (CA) e peso das aves aos 21 dias (P21d) (Tabela 1).

Tabela 1. Ganho de peso (GP), consumo de ração (CR), conversão alimentar (CA) e peso aos 21 dias (P21d) de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada dos 8 aos 21 dias de idade

Variáveis	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)				CV <sup>1</sup>	P > F <sup>2</sup>
	0	2	4	6		
GP (g)	831,5	824,8	805,5	821,5	3,48	0,6303
CR (g)	1080,5	1092,0	1063,8	1089,0	2,35	0,4279
CA (g/g)	1,30	1,33	1,30	1,30	1,91	0,4262
PF (g)	1037	1031	1012	1026	2,67	0,6257

<sup>1</sup>Coefficiente de Variação.

<sup>2</sup>Significância do Teste “F” da Análise de Variância

Resultados semelhantes foram encontrados por Henz et al. (2014) que observaram que a inclusão de até 6,06% de glicerina bruta nas dietas de frangos de corte, não afetaram o desempenho das aves durante o período de 1 a 21 dias de idade.

Da mesma forma, Bernadinho et al. (2014) avaliaram o desempenho de frangos de corte de 8 a 21 dias utilizando três tipos de glicerina, a bruta de soja (GS), bruta mista (GM) e semipurificada (GPUR) e quatro níveis de inclusão (1,75; 3,5; 5,25 e 7,0%) e notaram que os níveis testados não afetaram o consumo de ração e o ganho de peso das aves. Entretanto, o nível de até 3,5% de glicerina bruta promoveu melhor efeito para a conversão alimentar, diferente da glicerina mista que teve bons resultados em todos os níveis avaliados.

Henn e Zanin (2009) verificaram que o nível máximo de inclusão de glicerina nas dietas de frangos de corte está abaixo dos 10%, onde níveis mais elevados provocam produção de excretas líquidas (diarréia), além de reduzir o desempenho das aves.

Com base na análise de custo com a alimentação, observou-se que o aumento dos níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas promoveu redução no custo da alimentação por kg GP. O menor custo com a alimentação por kg foi obtido com o nível de 6% de glicerina purificada, o que resultou em uma maior margem bruta (Tabela 2).

Tabela 2. Ganho de peso (g), custo com alimentação (R\$/kg), custo com alimentação por GP (R\$/kg) e margem bruta de frango de corte alimentados com dietas contendo glicerina dos 8 aos 21 dias de idade

Variáveis	Níveis de glicerina na dieta (%)			
	0	2	4	6
Ganho de peso (g)	831,5	824,8	805,5	821,6
Custo com alimentação (R\$/kg)	1,295	1,290	1,284	1,280
Custo com alimentação por kg GP (R\$/kg)	1,690	1,683	1,675	1,670
Margem bruta (R\$/kg)	1,110	1,117	1,125	1,130

<sup>1</sup>Considerar os seguintes preços: milho = R\$0,70/kg; Farelo de soja = R\$ 1,76/kg; Glicerina purificada = R\$ 0,38/kg; Fosfato bicálcico = R\$ 2,40/kg; Óleo de soja = R\$ 2,67/kg; Calcário = R\$ 0,44/kg; Sal = 0,75/kg; DL-metionina = R\$ 26,35/kg; L-lisina HCl = R\$ 13,27/kg; L-treonina = R\$ 10,63/kg; Suplemento mineral e vitamínico = R\$ 13,80/kg.

<sup>2</sup>Considerar o preço do frango vivo pago em 07/03/2014 de R\$ 2,80/kg, pago pela empresa ASA Norte.

Com base nos resultados, nota-se que o nível de até 6% de inclusão de glicerina purificada pode ser utilizado em dietas para frangos de corte sem promover efeitos negativos no desempenho no período dos 8 aos 21 dias de idade.

## CONCLUSÃO

A inclusão de glicerina purificada em dieta de frangos de corte mostrou-se técnica e economicamente viável em até 6%, no período de 8 aos 21 dias de idade.

## APOIO

A inclusão de glicerina purificada em dieta de frangos de corte mostrou-se técnica e economicamente viável em até 6%, no período de 8 aos 21 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

BERNARDINO, V.M.P.; RODRIGUES, P. B.; Oliveira, D. H. D.; Freitas, R. T. F. D.; Naves, L. D. P.; Nardelli, N. B. D. S.; TEIXEIRA, L.V.; & Prezotto, C. F. Fontes e níveis de glicerina para frangos de corte no período de 8 a 21 dias de idade. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 3, 2014.

DOZIER, W. A.; KERR, B.J.; CORZO, A.; KIDD, M.T.; WEBER, T.E.; BREGENDAHL, K. Apparent metabolizable energy of glycerin for broiler chickens. **Poultry Science**, v. 87, n. 2, p. 317-322, 2008.

HENN, J D; ZANIN, A. O agronegócio do biodiesel: potencialidades e limitações da utilização da glicerina (co-produto) na alimentação de suínos e aves. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, p. 1-14, 2009.

HENZ, J. R.; NUNES, R.V.; EYNG, C.; POZZA, P.C.; FRANK, R.A.; SCHONE, T.M.M.; OLIVEIRA. Effect of dietary glycerin supplementation in the starter diet on broiler performance. **Czech J. Anim. Sci.**, v. 59, p. 557-563, 2014.

ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C; FERREIRA, A. S; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252p, 2011.



### Substituição do milho por milheto nas rações de codorna de corte de 7 a 42 dias

Ediberge Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Derek Gustavo Barbosa Pereira<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Carla Nágila Cordeiro<sup>1</sup>; Davyd Herik Souza<sup>1</sup>; Marcelle Craveiro Abreu de Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O milheto é um alimento alternativo para substituir o milho nas rações de aves, tendo em vista a disponibilidade regional, o preço acessível e características nutricionais, apresentando composição química bastante semelhante ao milho. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar a substituição do milho por milheto em rações sobre o desempenho de 7 a 42 dias de codornas de corte. O experimento foi realizado em um galpão convencional para criação de aves para corte dividido em 42 boxes, onde foram alojadas 462 codornas de corte com 7 dias de idade e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 6 repetições com 11 codornas. Os tratamentos foram: ração controle (a base de milho e farelo de soja); ração com 50% de milheto; ração com 100% de milheto. Foram determinados o consumo médio de ração, ganho de peso médio e a conversão alimentar. Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos com substituição do milho por milheto. A substituição do milho por milheto não promove alterações no desempenho das codornas de corte, visto à proximidade da composição nutricional desses dois ingredientes de digestibilidade semelhante para aves. Conclui-se que pode-se substituir até 100% do milho por milheto em rações para codornas de corte de 7 a 42 dias sem prejudicar o desempenho.

**Palavras-chave:** desempenho; ganho de peso; conversão alimentar

### Replacement of corn per millet in meat quails fed from 7 to 42 days

**Abstract:** The millet is an alternative food to replace corn in poultry diets, considering regional availability, affordability and nutritional characteristics, presenting a chemical composition very similar to corn. The objective of this research was to evaluate the substitution of corn by millet in diets on the performance of 7 to 42 days of meat quails. The experiment was carried out in a conventional shed for creating meat poultry divided into 42 boxes, where 462 meat quails were housed at 7 days of age and distributed in a completely randomized design with 3 treatments and 6 replicates with 11 quails. The treatments were: control diet (corn and soybean meal); diet with 50% of millet; and diet with 100% millet. The average feed intake, average weight gain and feed conversion ratio. There was no significant difference ( $p > 0.05$ ) between treatments with corn replacement by millet. The replacement of corn by millet does not promote changes in the performance of meat quails, due to the proximity of the nutritional composition of these two ingredients of similar digestibility by birds. It is concluded that up to 100% of corn by millet can be substituted in feeds for meat quails from 7 to 42 days without impairing performance.

**Keywords:** performance; weight gain; feed conversion

#### INTRODUÇÃO

A avaliação de alimentos alternativos é uma prática que promove maior flexibilidade na utilização de ingredientes para formulação de ração de acordo nas diferentes épocas do ano, facilitando a manutenção do desempenho do lote e do equilíbrio entre o custo de produção e preço de venda, de forma obter lucro.

O milheto (*Pennisetum glaucum*) tem sido usado como um alimento alternativo para substituir o milho nas rações de aves, tendo em vista a disponibilidade regional, o preço acessível e características nutricionais semelhantes à do milho como verificado por Gomes et al. (2008). Para codornas de corte as pesquisas com a utilização de milheto são escassas, sendo necessário a realização de experimentos para analisar o efeito do nível de milheto sobre o desempenho das aves.

#### OBJETIVOS

Diante do exposto objetivou-se com esta pesquisa avaliar a substituição do milho por milheto em rações sobre o desempenho de codornas de corte de 7 a 42 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Foi realizado em um galpão convencional para criação de aves para corte com 9,5m de largura e 9m de comprimento dividido em 42 boxes de 0,6m x 0,6m, onde foram alojadas 462 codornas de corte (*Coturnix coturnix*) com 7 dias de idade, selecionadas com base no peso corporal e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 3 tratamentos e 6 repetições com 11 codornas. Os tratamentos foram: ração controle (a base de milho e farelo de soja); ração com 50% de milho; ração com 100% de milho. O peso médio das parcelas no início do período experimental foi de 405,9g ± 10,8g. Cada box continha um comedouro tipo tubular e um bebedouro tipo copo de pressão e durante todo o período experimental as aves tiveram oferta de ração e água a vontade. Até o 7º dia de idade as aves foram mantidas em círculo de proteção e submetidas a manejo convencional para codornas de corte.

Para formulação das rações foram consideradas as exigências nutricionais para codornas segundo NRC (1994). Todas as rações foram calculadas para serem isoenergéticas e isoprotéicas. No oitavo dia de vida das aves foi realizada a vacinação contra Newcastle, via ocular. O programa de luz utilizado foi de 24 h de luz (natural + artificial) durante todo o período experimental.

As médias de máxima e mínima para temperatura ambiente e umidade relativa do ar durante o período experimental foram de 27,60°C; 30,84°C e 71,24%; 51,86%, respectivamente. Aves e rações foram pesadas no início (7 dias) e no final do experimento (42 dias), para determinar o consumo médio de ração, ganho de peso médio e a conversão alimentar. Durante todo o período experimental a mortalidade foi registrada para correção do consumo de ração e, conseqüentemente, da conversão alimentar.

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada utilizando o programa “Statistical Analyses System” (SAS, 2000). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste SNK ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $p > 0,05$ ) entre os tratamentos com substituição do milho por milho (tabela 1). A utilização de milho nos níveis 50 e 100% em substituição ao milho promoveu desempenho semelhante às aves alimentadas com rações à base de milho e farelo de soja, fato justificável, visto que o milho apresenta valor nutricional e energético similar ao do milho.

Tabela 1- Desempenho de codornas de corte no período de 7 a 42 dias de idade

Tratamentos	Parâmetros avaliados		
	Consumo (g/ave)	Ganho de peso (g/ave)	Conversão alimentar (g/g)
Controle	939,40	241,33	3,89
50% Milheto	959,64	239,89	4,00
100% Milheto	957,31	241,93	3,96
Média	952,12	241,05	3,95
CV <sup>1</sup> (%)	7,88	5,53	5,53
ANOVA <sup>2</sup>		p-valor	
Ração	0,8784	0,9635	0,6696

CV<sup>1</sup> = Coeficiente de variação; ANOVA<sup>2</sup> = Análise de variância ( $P < 0,05$ ); Teste SNK ( $P < 0,05$ ).

Murakami et al. (2009) ao avaliarem a substituição de milho por milho em rações para frangos de corte verificaram que o milho pode ser substituído em 100% por milho sem prejudicar o desempenho, corroborando com os resultados do presente experimento. A ausência de efeito no desempenho pode estar relacionada ao fato do milho não apresentar fatores antinutricionais, em comparação a outras culturas utilizadas como fonte energética nas rações em substituição ao milho.

Baurhoo (2011), analisando os efeitos da substituição parcial ou total do milho por milho (0, 25, 50, 75 ou 100%) em formulações para frango de corte de 1 a 42 dias, verificaram que até 100% de substituição não houve diferença quanto ao desempenho, tiveram efeitos semelhantes no desenvolvimento morfológico (altura das vilosidades, vilosidades Largura e área superficial das vilosidades) e concentrações de bactérias (*E. coli*, *Lactobacilli* e *Bifidobacteria*) dos intestinos que podem influenciar diretamente o desempenho das aves.

Bashar, Abubakar e Ukpele (2012), avaliaram o efeito do uso de milho, sorgo e milho como principais fontes energéticas para frango de corte e na fase de 5 a 8 semanas não verificaram diferenças quanto a utilização de milho, sorgo ou milho sobre o desempenho das aves.

Dessa forma, a substituição do milho por milho não promove alterações no desempenho de codornas de corte, visto à proximidade da composição nutricional desses dois ingredientes energéticos de digestibilidade semelhante pelas aves.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que pode-se substituir até 100% do milho por milheto em rações para codornas de corte de 7 a 42 dias de idade sem prejudicar o desempenho.

## REFERÊNCIAS

BASHAR, Y. A.; ABUBAKAR, A.; UKPELE, J. Pearl millet as an alternative to maize or sorghum in the diets of broilers in Sokoto, **Journal of Applied Agricultural and Apicultural Research**, v.8, n.1, p. 1-8, 2012.

BAURHOO, N. B. et al. Comparison of corn-based and Canadian pearl millet-based diets on performance, digestibility, villus morphology, and digestive microbial populations in broiler chickens. **Poultry Science**, v.90, p.579–586, 2011.

GOMES, P. C. et al. Determinação da composição química e energética do milheto e sua utilização em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, 2008.

MURAKAMI, A. E. et al. Avaliação econômica e desempenho de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de milheto em substituição ao milho. **Acta Scientiarum Animal Sciences**, Maringá, v.31, n.1, p.31-37, 2009.

National Research Council. 1994. **Nutrient requirement of poultry**. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, D.C.



## Biometria dos órgãos digestivos de poedeiras alimentadas com minerais quelatados de diferentes características químicas

Maria Mislane Rodrigues Bezerra<sup>1</sup>; Maria Rogervânia Silva de Farias<sup>2</sup>; Silvana Cavalcante Bastos Leite<sup>3</sup>; Thaís Lucas de Sena<sup>4</sup>; Myrianlene Moura Castro<sup>5</sup>; Diego Barbosa Pacheco<sup>6</sup>; José Vladimir Araújo Oliveira<sup>7</sup>; Cláudia de Castro Goulart<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE; <sup>2</sup>Graduanda de em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>3</sup>Professora Adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Mestranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UVA/EMBRAPA, Sobral, CE.; <sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia/UVA, Sobral, CE.; <sup>8</sup>Professora Adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE.

**Resumo:** A nutrição tem sido um dos fatores responsáveis pelo grande desenvolvimento do segmento de aves de postura nos últimos anos. Dentro desta, a utilização de minerais quelatados nas dietas, tem sido um dos caminhos utilizados pelos nutricionistas para a otimização da longevidade produtiva desses animais. No entanto, questiona-se qual a melhor molécula a ser escolhida como ligante do mineral utilizado no produto. Utiliza-se a avaliação biométrica de órgãos dos animais, para identificar nestes, possíveis alterações advindas do manejo nutricional empregado. Assim, objetivou-se avaliar o efeito de grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas sobre a biometria dos órgãos digestivos poedeiras comerciais, em segundo ciclo produtivo. Utilizou-se 216 poedeiras com 94 semanas de idade. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições de 9 aves cada, durante cinco períodos de 21 dias. As dietas utilizadas foram: Tratamento 1 - controle (minerais inorgânicos); Tratamento 2 - Ração basal + Mineral Aminoácido-Quelatado (Cu 5ppm; Fe 35ppm; Mn 40ppm; Zn 55ppm) + Selênio levedura (16 ppm); Tratamento 3 - Ração basal + Mn (40ppm), Zn (40 ppm) e Cu Aminoácido-Complexado (7ppm) e Tratamento 4 - Ração basal + (Mn (40ppm); Zn (40 ppm) e Cu (8ppm) Quelato-Metal-MHA). Avaliou-se o peso relativo do proventrículo (%), moela (%), fígado (%), pâncreas (%) e intestinos (%). Não foram observadas diferenças significativas para as variáveis avaliadas, em nenhum dos grupos de minerais utilizados. Conclui-se que, os grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas podem ser utilizados nas dietas para poedeiras, sem afetar os órgãos digestivos das mesmas.

**Palavras-chave:** aminoácido-quelatado; análise biométrica; orgânico

## Biometrics of digestive organs of layers fed chelated minerals with different chemical characteristics

**Abstract:** Nutrition has been one of the factors responsible for the great development of the laying-poultry segment in recent years. In this scenario, the use of chelated minerals in diets has been one of the strategies adopted by nutritionists to optimize the productive longevity of these animals. However, there is doubt about the best molecule to be chosen as ligand for the mineral used in the product. Animal organs are biometrically assessed to identify possible alterations resulting from the nutritional management adopted. The objective of this study was thus to evaluate the effect of groups of organic minerals with different chemical characteristics on the biometrics of digestive organs of commercial layers in the second production cycle. A total of 216 layer hens aged 94 weeks were used in a completely randomized design with four treatments and six replicates with nine birds each, during five 21-day periods. The following treatments were tested: Treatment 1 - control (inorganic minerals); Treatment 2 - basal diet + mineral-amino acid chelate (Cu 5 ppm; Fe 35 ppm; Mn 40 ppm; Zn 55 ppm) + selenium yeast (16 ppm); Treatment 3 - basal diet + Mn (40 ppm), Zn (40 ppm), and Cu amino acid complex (7 ppm); and Treatment 4 - basal diet + (Mn (40 ppm); Zn (40 ppm), and Cu (8 ppm) metal chelate - MHA). We evaluated the relative weights of the proventriculus (%), gizzard (%), liver (%), pancreas (%), and intestines (%). No significant differences were observed for the evaluated variables in any of the groups of minerals used. In conclusion, the groups of organic minerals with different chemical characteristics can be used in diets for layers without affecting their digestive organs.

**Keywords:** amino acid chelate; biometric analysis; organic

### INTRODUÇÃO

Dentro do mercado avícola, o segmento de postura tem se destacado nas últimas décadas, em virtude do seu evidente desenvolvimento. Tal fato deve-se à ação conjunta do melhoramento genético, da sanidade e da nutrição animal. Esses fatores são imprescindíveis para a otimização do desempenho animal.

Uma nova estratégia que vem sendo utilizada para suprir as necessidades mineralíticas das aves é o uso de minerais orgânicos ou quelatados, que são assim denominados pelo fato do microelemento mineral estar complexado ou, de outra forma, associado com moléculas orgânicas, apresentando dessa forma alta biodisponibilidade mineral (RUTZ e MURPHY, 2009). Os minerais orgânicos de acordo com as suas características químicas podem ser classificados em: quelato metal aminoácido, complexo metal aminoácido, complexo metal aminoácido específico, metal proteinado e complexo metal polissacarídeo, havendo diferenças entre tais categorias.

De acordo com os grupos de minerais orgânicos supracitados existem vários produtos disponíveis comercialmente e sendo utilizados. Em cada um destes existe uma proposta diferente, com relação a uma maior ou menor biodisponibilidade dos minerais envolvidos. Desta forma, surgindo questionamentos quanto à melhor molécula a ser escolhida como ligante do mineral utilizado no produto.

Através da análise biométrica dos órgãos digestivos pode-se identificar possíveis alterações provenientes do manejo nutricional ao qual as aves foram submetidas, pois o desenvolvimento desses órgãos está diretamente ligado à alimentação do animal (FRANZO et al., 2010).

## OBJETIVOS

Dessa forma objetivou-se avaliar os efeitos de grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas sobre a biometria dos órgãos digestivos de poedeiras comerciais leves em segundo ciclo de produção.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na FAEX – Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, em Sobral – CE, durante 105 dias. Utilizou-se 216 poedeiras da linhagem *Hy-Line White*, com 94 semanas de idade, pesando  $1,689 \pm 0,100$  kg, produção de ovos média de  $74,60 \pm 7,23\%$ . Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e seis repetições de nove aves cada.

As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado com dimensões 0,90 X 0,45 X 0,45 cm, apresentando três compartimentos, dispostas lateralmente. Trabalhou-se com nove aves por gaiola, sendo o comedouro utilizado do tipo calha, localizado frontalmente à gaiola e bebedouros tipo nipple. No início do experimento, as aves foram pesadas individualmente e distribuídas segundo o peso e produção de ovos.

As dietas experimentais consistiram em: Tratamento 1- Ração Basal (formulada com milho, farelo de soja, fonte de cálcio e fósforo, premix vitamínico, óleo vegetal e sal comum, contendo apenas minerais inorgânicos); Tratamento 2 – Ração basal + Mineral Aminoácido-Quelatado (Cu 5ppm; Fe 35ppm; Mn 40ppm; Zn 55ppm) + Selênio levedura (16ppm); Tratamento 3 – Ração basal + (MN (40 ppm), ZN (40ppm) e CU (7ppm) Aminoácido-Complexado e Tratamento 4 - Ração basal + (MN (40ppm), ZN (40ppm) e CU (8ppm) Quelato-Metal-MHA- Metionina Hidroxi-Análoga).

Ao final dos 105 dias do período experimental, 20 aves foram sorteadas (5 por tratamento) e eutanasiadas pelo método de deslocamento cervical, necropsiadas e delas foram retirados os órgãos digestivos e esvaziados, para análise biométrica do proventrículo, moela, fígado, pâncreas e intestinos, utilizando-se uma balança de precisão de 0,01g. Todos os dados de peso foram expressos em porcentagem do peso corporal.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de SNK a 5% de probabilidade. Estas análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Statistical Analysis System.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente das características químicas dos grupos de minerais orgânicos utilizados não foram observadas diferenças significativas ( $P>0,05$ ) para nenhuma das variáveis biométricas avaliadas (Tabela 1).

De acordo com Rutz et al. (2004) os minerais orgânicos após absorção são prontamente transportados aos tecidos corpóreos, onde permanecem armazenados por períodos mais longos que os inorgânicos. O selênio-metionina por exemplo é armazenado em tecidos como fígado, pâncreas e rins (FUNARI JÚNIOR, 2008), podendo causar aumento do peso relativo desses órgãos quando em excesso, fato inobservado nesta pesquisa. Assim, pode-se inferir que, todos os suplementos minerais forneceram adequadamente os nutrientes necessários a boa qualidade biométrica dos órgãos encontrada.

Resultados diferentes foram relatados por Netravathi et al. (2016), quando trabalharam com Zinco-metionina e ferro-metionina em substituição aos minerais inorgânicos na inclusão de 50, 100 e 150 % em dietas para frangos de pescoço pelado, onde foi observado maior peso relativo da moela com a suplementação orgânica.

Tabela 1 - Peso relativo dos órgãos digestivos de poedeiras comerciais alimentadas com dietas alimentadas com dietas contendo grupos de minerais orgânicos com diferentes características químicas.

Mineral	Variáveis				
	Moela (%)	Fígado (%)	Pâncreas (%)	Proventrículo (%)	Intestinos (%)
Inorgânico	1,13	2,58	0,20	0,34	3,10
MAQSL <sup>1</sup>	1,20	2,51	0,19	0,32	3,38
MZNUCAC <sup>2</sup>	1,09	2,40	0,17	0,30	3,19
MQMHA <sup>3</sup>	1,16	2,41	0,18	0,32	3,01
Média	1,15	2,48	0,19	0,32	3,18
CV <sup>4</sup>	14,06	13,98	21,81	15,97	9,77
<i>p</i> -valor	0,7048	0,8158	0,6813	0,6138	0,2541

<sup>1</sup> Mineral inorgânico + aminoácido-Quelatado-Selênio-Levedura; <sup>2</sup> Mineral inorgânico + Mn + Zn + Cu + aminoácido-Complexado; <sup>3</sup> Mineral Inorgânico + Mn + Zn + Cu-Quelato-Metal-Metionina Hidroxi-Análoga; <sup>4</sup> Coeficiente de variação

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o mineral aminoácido-quelatado + selênio-levedura, o mineral-aminoácido complexado e o quelato-metal-MHA podem ser utilizados nas dietas para poedeiras, sem afetar os órgãos digestivos.

## APOIO

À Deus, À TECNAVIC, à Hy-line do Brasil e ao CNPq.

## REFERÊNCIAS

- FRANZO, V.S. JÚNIOR. R.A.P., VULCANI, V.A.S., TURMINA, J.O. 2010. Estudo comparativo morfométrico do papo do carcará (*Polyborus plancus*). *Nucleus Animalium* [online] 2:11-16.
- FUNARI JÚNIOR, Pascoal. **Efeitos de diferentes fontes e níveis de selênio sobre o desempenho e a imunidade humoral de frangos de corte**. 2008. Dissertação (Mestrado em Nutrição e Produção Animal) - Faculdade de Medicina Veterinária e Zootecnia, Universidade de São Paulo, Pirassununga, 2009. doi:10.11606/D.10.2009.tde-17022009-133824. Acesso em: 2017-08-26.
- NETRAVATHI T.; JAYANAİK; SHIVAPPA NAYAKA H.B Effect of Organic Source Mineral Supplementation on the Carcass Characteristics and Sensory Quality of Naked Neck Fowl. *Journal of Meat Science and Technology* | January-March, 2016 | Vol 4 | Issue 1 | Pages 37-43.
- RUTZ, F.; ANCIUTI, M.A.; RECH, J.L.; ROSSI, P. The impact of organic minerals on performance of poultry. XVI Annual Australian Poultry Science Symposium, Sydney, Australia, pp 71-74.
- RUTZ, F.; MURPHY, R. 2009. In: CONGRESSO INTERNACIONAL SOBRE USO DA LEVEDURA NA ALIMENTAÇÃO ANIMAL, 1. Campinas, SP. Anais... Campinas: CBNA, 2009. p. 21-36.



### Características de carcaça de codornas de corte alimentadas com níveis de milho na ração

Edibergue Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Derek Gustavo Barbosa Pereira<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Davyd Herik Souza<sup>1</sup>; Carla Nágila Cordeiro<sup>1</sup>; Rosângela Kaiane Oliveira de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O milho é um ingrediente energético que apresenta composição nutricional e energética semelhante ao milho, sendo utilizado nas rações para diversos animais, entretanto, estudos sobre o efeito do milho nas características de carcaça de codornas de corte ainda são escassos. Objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da substituição do milho por milho sobre as características de carcaça de codornas de corte. Para condução do experimento foi utilizado um galpão convencional para criação de aves para corte dividido em 42 boxes, onde foram alojadas 462 codornas de corte com 7 dias de idade, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 7 tratamentos e 6 repetições com 11 codornas. Os tratamentos foram: ração controle (a base de milho e farelo de soja); ração com 50% de milho; ração com 100% de milho. Aos 42 dias de idade, foram selecionadas e abatidas duas aves por parcela, para a determinação das características de carcaça. A substituição do milho por milho nos diferentes níveis não alterou as características de carcaça das codornas. Os resultados obtidos sugerem que o milho, possa ser utilizada pelas codornas com eficiência, pois não houve efeito negativo nas características de carcaça e cortes das aves quando comparado ao tratamento controle. Conclui-se que pode-se substituir até 100% do milho por milho em rações para codornas de corte sem alterar as características de carcaça avaliadas.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; rendimento de carcaça; rendimento de peito

### Carcass characteristics of meat quails fed with millet levels in the diet

**Abstract:** The millet is an energetic ingredient that presents nutritional and energy composition similar to corn, and is used in diets for several animals, however, studies on the effect of millet on the carcass characteristics of meat quails is still scarce. The objective of this research was to evaluate the effect of corn substitution by millet on the carcass characteristics of meat quails. The experiment was carried out in a conventional shed for creating meat poultry divided into 42 boxes, where 462 meat quails were housed at 7 days of age and distributed in a completely randomized design with 3 treatments and 6 replicates with 11 quails. The treatments were: control diet (corn and soybean meal); diet with 50% of millet; and diet with 100% millet. At 42 days of age, two birds were selected and slaughtered per experimental unit to determine the carcass characteristics. The replacement of corn by millet at different levels did not change the carcass characteristics of quails. The results suggest that the the millet, can be used efficiently by the quail, since there was no negative effect on the carcass characteristics and cuts of the quails when compared to the control treatment. It is concluded that up to 100% of corn by millet can be substituted in feeds for meat quail without changing the carcass characteristics evaluated.

**Keywords:** food alternative; carcass yield; yield breast

### INTRODUÇÃO

A coturnicultura de corte é um ramo da avicultura em pleno crescimento, entre os fatores que contribuem para esta ascensão estão o sabor peculiar da carne de codorna, o baixo investimento inicial (PASTORE et al., 2012) e o curto período do nascimento até o abate, este último está associado a elevada taxa de crescimento e ao menor consumo de ração, o que torna esta atividade lucrativa para os produtores.

Todavia, a pouca flexibilidade do uso de ingredientes alimentares na formulação das rações por falta de informações referente ao alimento para a ave não favorecem o custo de produção das codornas de corte.

O ingrediente energético é o que tem maior proporção nas rações (MEDUGU et al., 2010), o milho costuma ser a principal fonte energética das rações, no entanto, outros ingredientes devem ser testados para que em momentos de mudanças nos preços no mercado dos grãos se tenha uma faixa de opções que se possa utilizar com objetivo de manter ou reduzir o custo de produção, e manter ou melhorar as características de carcaça, pois estas são determinantes na avaliação da qualidade do produto final. Para isso é preciso entre outras análises que se executem ensaios de desempenho.

O milho é um ingrediente energético que apresenta composição semelhante ao milho, sendo utilizado nas rações para diversos animais, entretanto, trabalhos sobre o efeito do milho nas características de carcaça de de codornas de corte ainda são escassos.

## OBJETIVOS

Diante do exposto objetivou-se com esta pesquisa avaliar o efeito da substituição do milho por milho sobre as características de carcaça de codornas de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi realizada no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Ceará (UFC). Para condução do experimento foi utilizado um galpão convencional para criação de aves para corte com 9,5m de largura e 9m de comprimento dividido em 42 boxes de 0,6m x 0,6m, onde foram alojadas 462 codornas de corte (*Coturnix coturnix coturnix*) com 7 dias de idade, selecionadas com base no peso corporal e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 7 tratamentos e 6 repetições com 11 codornas. O peso médio das parcelas no início do período experimental (7 dias) foi de 405,9g ± 10,8g. Cada box continha um comedouro tipo tubular e um bebedouro tipo copo de pressão e durante todo o período experimental as aves tiveram oferta de ração e água a vontade. Os tratamentos foram: ração controle (a base de milho e farelo de soja); ração com 50% de milho; ração com 100% de milho.

Para formulação das rações foram consideradas as exigências nutricionais para codornas segundo NRC (1994). Todas as rações foram calculadas para serem isoenergéticas e isoprotéicas. No oitavo dia de vida das aves foi realizada a vacinação contra Newcastle, via ocular. O programa de luz utilizado foi de 24 h de luz (natural + artificial) durante todo o período experimental. As médias de máxima e mínima para temperatura ambiente e umidade relativa do ar durante o período experimental foram de 27,60°C; 30,84°C e 71,24%; 51,86%, respectivamente.

Aos 42 dias de idade, foram selecionadas duas aves por parcela, mediante peso médio da parcela experimental, identificadas e após jejum alimentar de 6 horas, foram eutanasiadas por eletronarose, sangradas, depenadas, evisceradas e feita a retirada da cabeça, pescoço e pés para a determinação do rendimento de carcaça em relação ao peso corporal da ave em jejum. Após pesagem da carcaça, foi feita a retirada da gordura abdominal, as carcaças foram cortadas e as partes pesadas para determinar o rendimento (%) de peito, coxa + sobrecoxa e porcentagem de gordura abdominal (%), que foram calculados em relação ao peso da carcaça quente.

A análise estatística dos dados obtidos foi realizada utilizando o programa “Statistical Analyses System” (SAS, 2000). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste SNK (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a análise estatística a substituição do milho por milho nos diferentes níveis não alterou as características de carcaça (tabela 1). A ausência de diferença estatística nas características de carcaça de aves alimentadas com rações com substituição do milho por milho, pode ter ocorrido em virtude das rações experimentais terem sido formuladas para serem isonutrientes e isoenergéticas e atender as exigências das aves, além disso, o milho apresenta composição nutricional e digestibilidade semelhante a do milho. Por outro lado, o maior percentual de fibra, que é aproximadamente o dobro no milho em relação ao milho (GOMES et al., 2008), poderiam afetar comprometer a digestão e absorção dos nutrientes da ração, e promover diferenças na deposição de tecido muscular, o que não aconteceu nesse estudo.

Tabela 1- Características de carcaça de codornas de corte aos 42 dias de idade

Tratamentos	Parâmetros (%)			
	Carcaça	Peito	Coxa+Sobrecoxa	Gordura Abdominal
Controle	68,35	42,86	24,56	0,99
50% Milho	68,04	42,36	25,00	1,02
100% Milho	68,15	42,38	24,96	1,10
Média	68,18	42,53	24,84	1,04
CV <sup>1</sup>	3,87	3,13	0,79	0,66
ANOVA <sup>2</sup>			p-valor	
Ração	0,9792	0,7599	4,7863	20,8359

CV<sup>1</sup> = Coeficiente de variação; ANOVA<sup>2</sup> = Análise de variância (P<0,05); Teste SNK (P<0,05).

Os resultados obtidos sugerem que a fonte energética, milho, possa ser utilizada pelas codornas com eficiência, pois não houve efeito negativo nas características de carcaça e cortes das aves quando comparado ao tratamento controle. O rendimento de peito e de gordura abdominal de aves de corte no momento do abate são muito importantes na avaliação da qualidade, pois uma ave com melhor rendimento de peito é considerada superior, enquanto que uma ave com maior depósito de gordura abdominal não indica um bom acabamento.

Segundo Maidala et al., 2016 a utilização de milheto em substituição na ração de frangos de corte não altera entre outros parâmetros o rendimento de carcaça, devido a natural semelhança desses dois ingredientes como fontes de energia na alimentação de frangos. Os resultados autor supracitado corroboram com os resultados do presente trabalho com codornas de corte.

## CONCLUSÃO

Pode-se substituir até 100% do milho por milheto em rações para codornas de corte sem alterar as características de carcaça avaliadas.

## REFERÊNCIAS

GOMES, P. C. et al. Determinação da composição química e energética do milheto e sua utilização em rações para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.9, 2008.

MAIDALA, A.; ABDULLAHI, I. B. Utilization of Millet (*Pennisetum Spp*) as an Energy Source by Broiler Chickens: A Review, **International Journal of Agriculture and Earth Science**, v.2, n.7, 2016.

MEDUGU, C. I. *et al.*, Carcass and blood components of broiler chickens fed sorghum or millet as replacement for maize in the semi arid zone of Nigeria, **Agriculture and Biology Journal of North America**, v. 1, n.3, 2010.

National Research Council. 1994. **Nutrient requirement of poultry**. 9th rev. ed. Natl. Acad. Press, Washington, DC.

PASTORE, S. M.; OLIVEIRA, W. P.; MUNIZ, J. C. L. Panorama da coturnicultura no Brasil, **Revista Eletrônica Nutritime**, v.9, n.6, 2012.



## Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada de 8 aos 42 dias de idade

Mônica Calixto da Silva<sup>1</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>1</sup>; Flávia Luzia Rodrigues Fonseca<sup>1</sup>; Mayara da Cruz Ribeiro<sup>1</sup>; Carla Fonseca Alves Campos<sup>1</sup>; Aleane Francisca Cordeiro Barbosa<sup>1</sup>; Latóya de Sousa Bezerra<sup>1</sup>; Juliane dos Santos Souza Eloi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com objetivo de avaliar a viabilidade técnica da inclusão de glicerina purificada em dietas balanceadas para frangos de corte, dos 08 aos 42 dias de idade. Foram utilizados 160 pintos de corte, machos da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, com 08 dias de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições com 10 aves por unidade experimental. Foram avaliados o desempenho produtivo e o rendimento das vísceras comestíveis (coração, moela e fígado). Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas influenciaram ( $p < 0,05$ ) o ganho de peso, a conversão alimentar e o peso das aves aos 42 dias, não havendo efeito ( $p > 0,05$ ) sobre o consumo de ração. Os níveis de inclusão de glicerina purificada não influenciaram ( $P > 0,05$ ) os pesos relativos da moela, nem o peso relativo e/ou comprimento do intestino delgado. Entretanto, observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) no peso relativo do coração e fígado que aumentaram de maneira linear de acordo com o aumento de glicerina purificada nas dietas. A inclusão de 6% de glicerina purificada nas dietas mostrou-se tecnicamente viável para frangos de corte dos 8 aos 42 dias de idade, desde que, as dietas estejam balanceadas para atender as exigências nutricionais das aves.

**Palavras-chave:** biodiesel; custo da alimentação; ganho de peso

## Performance of cutting fruits fed with diets containing purified glycerin from 8 to 42 days of age

**Abstract:** The experiment was conducted in the Poultry Sector of the Federal University of Tocantins, Araguaína - TO, with the objective of evaluating the technical viability of the inclusion of purified glycerin in balanced diets for broilers from 08 to 42 days of age. A total of 160 crossbred males of the Cobb 500<sup>®</sup> lineage were used in a completely randomized experimental design with four treatments (0, 2, 4 and 6% inclusion of purified glycerin) and four replicates with 10 Birds per experimental unit. The productive performance and yield of the edible viscera (heart, gizzard and liver) were evaluated. It was observed that the inclusion levels of purified glycerin in the diets influenced ( $p < 0.05$ ) the weight gain, the feed conversion and the weight of the birds at 42 days, with no effect ( $p > 0.05$ ) on the Feed consumption. The inclusion levels of purified glycerin did not influence ( $p > 0.05$ ) the relative gizzard weights, nor the relative weight and/or length of the small intestine. However, there was an effect ( $p < 0.05$ ) on the relative weight of heart and liver that increased linearly according to the increase of glycerin purified in the diets. The inclusion of 6% of purified glycerin in the diets was technically feasible for broilers from 8 to 42 days of age, provided that the diets are balanced to meet the nutritional requirements of the birds.

**Keywords:** biodiesel; cost of food; weight gain

### INTRODUÇÃO

Os altos custos com a alimentação de frangos de corte, desperta o interesse por novas fontes alternativas de alimentos, que possam substituir parcialmente os alimentos energéticos e proteicos da dieta, visando possibilidade de minimizar os custos com a nutrição e consequentemente com a produção (BRUNELLI et al., 2006; HENZ et al., 2013).

Neste sentido, alimentos oriundos do processamento agroindustrial ganham destaque na nutrição animal, dentre eles, cita-se a glicerina, um subproduto da produção do biodiesel. Todavia na literatura existem contradições do nível ideal de inclusão desse alimento nas dietas, devido as diferentes matérias prima e os catalisadores utilizados para produção do biodiesel, que acarretam excessos de alguns minerais que podem afetar sua composição e limitar o seu uso na alimentação das aves (CERRATE et al., 2006).

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade técnica da inclusão de glicerina purificada, em dietas balanceadas para frangos de corte dos 8 aos 42 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO, no período de 06 de outubro a 10 de novembro de 2015. Foram utilizados 160 frangos de corte, machos, da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, o abastecimento dos comedouros, a limpeza e o reabastecimento dos bebedouros foram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

Foram utilizados 160 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, criados até o 7º dia de vida, de acordo com as recomendações da linhagem. No 8º dia, as aves com peso médio de  $208 \pm 16,78$  g, foram homogeneizadas e os tratamentos distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições de dez aves por unidade experimental.

As aves foram alojadas em galpão experimental, provido de 16 boxes de 2,2 m<sup>2</sup>, com comedouros e bebedouros tubulares e pendulares, respectivamente. O abastecimento dos comedouros e a limpeza dos bebedouros eram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

As dietas experimentais foram calculadas considerando a composição química da glicerina purificada (Tabela 4.1) e as exigências nutricionais de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), para frangos de corte machos, de desempenho médio, nas fases de 8 a 21 e de 22 a 42 dias de idade.

As variáveis avaliadas foram consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso final (PF), biometria dos órgãos (coração, fígado, moela), peso e/ou comprimento do intestino delgado. As aves foram pesadas no início e no final do período experimental para determinação do GP. O CR foi calculado considerando a quantidade de ração fornecida e as sobras nos comedouros. A CA calculada pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves.

Aos 42 dias de idade, duas aves de cada parcela, com peso corporal próximo ao da média da parcela ( $\pm 5\%$ ), foram submetidas a jejum alimentar de 12 horas e abatidas. As vísceras comestíveis (moela, coração e fígado) e o intestino delgado foram coletados durante a evisceração. Além do peso, foi medido o comprimento do intestino do início do duodeno até a junção ileocecal. Os pesos relativos das vísceras comestíveis e do intestino delgado foram obtidos em relação à carcaça depenada e eviscerada.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos aos testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade (*Levene*). Satisfeitas essas pressuposições, as variáveis foram submetidas à análise de variância. Em seguida foram submetidas a análises de regressão utilizando-se modelos polinomiais de primeira ou segunda ordem. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas influenciaram ( $p < 0,05$ ) o ganho de peso (GP), a conversão alimentar (CA) e o peso das aves aos 42 dias (P42d), não havendo efeito ( $p > 0,05$ ) sobre o consumo de ração (CR) (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), e peso aos dias 42 dias (P42d) de frangos de corte dos 8 aos 42 dias de idade de acordo com o nível de inclusão de glicerina purificada

Variáveis	Glicerina purificada na dieta (%)				Média	P			CV <sup>1</sup> (%)
	0	2	4	6		EL	EQ	DL	
CR <sup>2</sup> (g)	4355,50	4427,00	4329,75	4481,25	4398,36	0,191	0,393	0,061	2,05
GP (g)	2629,75	2712,50	2701,50	2756,00	2699,94	0,028	0,676	0,302	2,44
CA (g/g)	1,658	1,631	1,600	1,628	1,628	0,040	0,058	0,230	1,46
P42d (g)	2835,00	2918,25	2907,75	2962,25	2905,81	0,027	0,670	0,302	2,26

<sup>1</sup>Coefficiente de variação (%).

<sup>2</sup>Ŷ = NS.

EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F a 5% de probabilidade.

Equações: GP (g) = 2644,78 + 18,39 NI (P=0,028;  $r^2 = 0,81$ ); CR (g) = 144,25 + 1,875 NI (P=0,001;  $r^2 = 0,79$ ); CA (g/g) = 1,09 – 0,0075 NI (P=0,002;  $r^2 = 0,79$ ); P42d (g) = 2850,13 + 18,55 NI (P=0,027;  $r^2 = 0,82$ ); em que NI = nível de inclusão de glicerina purificada (%).

A ausência de efeito sobre o CR das aves pode estar relacionada ao fato das dietas experimentais terem sido formuladas para serem isoenergéticas e isonutritivas, atendendo as exigências de EM (kcal/kg) das aves, independentemente do nível de inclusão de glicerina purificada. A partir dos resultados obtidos, pode se inferir que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas, melhoraram o desempenho dos frangos de corte, sendo possível afirmar que a inclusão de até 6%, não prejudica as variáveis de desempenho.

Os níveis de inclusão de glicerina purificada não influenciaram (P>0,05) os pesos relativos da moela, nem o peso relativo e/ou comprimento do intestino delgado. Entretanto, observou-se efeito (P<0,05) no peso relativo do coração e fígado que aumentaram de maneira linear de acordo com o aumento de glicerina purificada nas dietas (Tabela 2).

Tabela 2 - Peso relativo do coração (COR), moela (MO), fígado (FG), intestino delgado (ID) e comprimento do intestino delgado (CID) de frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade

Variáveis	Glicerina purificada na dieta (%)				Média	P			CV <sup>1</sup> (%)
	0	2	4	6		EL	EQ	DL	
COR (%)	0,37	0,37	0,42	0,44	0,40	0,003	0,460	0,326	7,36
MO <sup>2</sup> (%)	1,30	1,33	1,30	1,31	1,31	0,983	0,833	0,777	11,48
FG <sup>3</sup> (%)	1,71	1,89	1,84	1,97	1,85	0,005	0,656	0,077	5,03
ID <sup>4</sup> (%)	2,86	3,09	2,89	3,05	2,97	0,461	0,732	0,097	6,73
CID <sup>5</sup> (m)	1,61	1,67	1,64	1,77	1,67	0,051	0,497	0,252	5,55

<sup>1</sup>Coeficiente de variação (%).

<sup>2,3,4,5</sup>Ŷ = NS.

EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F a 5% de probabilidade.

Equações: RCOR = 0,3635 + 0,0124 (P=0,003;  $r^2 = 0,87$ ) e RFG = 1,743 + 0,00337 (P=0,005;  $r^2 = 0,75$ ).

Os resultados para o peso relativo do coração estão de acordo com os encontrados por Topal; Ozdogan (2013) que observaram que as aves alimentadas com a dieta contendo 8% de glicerina apresentaram maior peso relativo do coração. No entanto, os autores não verificaram efeito para o peso relativo do fígado e da moela de frangos alimentados com 4 ou 8% de glicerina bruta. Ainda de acordo com os autores, o peso relativo de alguns órgãos internos como o do coração e do fígado pode estar relacionado ao ganho de peso das aves. O que pode justificar o aumento no peso relativo desse órgão no presente trabalho, pois, o GP das aves aumentou linearmente com os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 6% de glicerina purificada nas dietas mostrou-se tecnicamente viável para frangos de corte dos 8 aos 42 dias de idade, desde que, as dietas estejam balanceadas para atender as exigências nutricionais das aves.

## REFERÊNCIAS

- BRUNELLI, S. R.; PINHEIRO, J. W.; SILVA, C. A. da; FONSECA, N. A. N.; OLIVEIRA, D. D. de; CUNHA, G. E.; SOUZA, L. F. A. de. Inclusão de farelo de gérmen de milho desengordurado na alimentação de frangos de corte. Revista Brasileira Zootecnia, Viçosa, MG, v. 35, n. 4, p. 1349-1358, 2006.
- CERRATE, S.; YAN, F.; WANG, Z.; COTO, C.; SACAKLI, P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. International Journal of Poultry Science, Faisalabad, v. 5, n. 11, p. 1001-1007, 2006.
- HENZ, J. R.; NUNES, R. V.; POZZA, P. C.; FURLAN, A. C.; SCHERER, C.; EYNG, C.; SILVA, W. T. M. Valores energéticos de diferentes cultivares de milho para aves. Semina Ciências Agrárias, Londrina, v. 34, n. 5, p. 2403-2414, 2013.
- ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C; FERREIRA, A. S; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252p, 2011.

TOPAL, E.; OZDOGAN, M. Effects of glycerol on the growth performance, internal organ weights, and drumstick muscle of broilers. *Journal of Applied Poultry Research*, Champaign, v. 22, n. 1, p. 146-151, 2013.



## Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada dos 22 aos 42 dias de idade

Latóya de Sousa Bezerra<sup>1</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>1</sup>; Kênia Ferreira Rodrigues<sup>1</sup>; Mônica Calixto da Silva<sup>1</sup>; Mayara da Cruz Ribeiro<sup>1</sup>; Hérica de Araujo Costa<sup>1</sup>; Rogel dos Santos Sales<sup>1</sup>; Juliane dos Santos Souza Eloi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com objetivo de avaliar a viabilidade técnica (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) e econômica (custo da alimentação por kg de frango produzido) da inclusão de glicerina purificada em dietas balanceadas para frangos de corte, dos 22 aos 42 dias de idade. Foram utilizados 160 frangos de corte, machos da linhagem Cobb 500®, com 22 dias de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições em cada unidade experimental. Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada não influenciaram ( $p>0,05$ ) o ganho de peso, a conversão alimentar e o peso final. No entanto, houve efeito ( $p<0,05$ ) no consumo de ração. O menor custo com alimentação por kg de GP foi obtido com a dieta contendo 0% de inclusão de glicerina purificada, o que resultou na maior margem bruta em relação à alimentação. A inclusão de 6% de glicerina purificada nas dietas de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade mostrou-se tecnicamente viável e economicamente inviável.

**Palavras-chave:** biodiesel; custo da alimentação; ganho de peso

## Performance of cutting fruits fed with diets containing purified glycerin from 22 to 42 days of age

**Abstract:** The experiment was conducted in the Poultry Sector of the Federal University of Tocantins, Araguaína - TO, to evaluate the technical feasibility (weight gain, feed intake and feed conversion) and economic (cost of feed per kg of produced chicken) of inclusion of glycerin purified in balanced diets for broilers, from 22 to 42 days old. 160 broilers were used, males of Cobb 500® line with 22 days of age in a completely randomized experimental design with four treatments (0, 2, 4 and 6% purified glycerin inclusion) and four replicates. It was observed that the purified glycerin inclusion levels did not affect weight gain, feed conversion and final weight. However, there was effect on feed intake, the lower feed cost per kg of GP was obtained with diets containing 0% purified glycerin inclusion, which resulted in greater margin with respect to power. The inclusion of 6% glycerin purified in broiler diets from 22 to 42 days of age was found to be technically feasible and economically viable.

**Keywords:** biodiesel; cost of food; weight gain

### INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tornou-se nos últimos anos uma atividade economicamente importante no cenário nacional, tal fato, colocou o Brasil como maior exportador mundial de carne de frangos (HENN; ZANIN, 2009). No entanto, os altos custos com os insumos utilizados na formulação das dietas, têm despertado o interesse por pesquisas com alimentos alternativos, com o intuito de diminuir os custos com a alimentação, que representa em média 70% dos custos total de produção, pois, a composição das rações depende principalmente do milho e farelo de soja (HENN; ZANIN, 2009).

Por essa razão, há uma necessidade na utilização de compostos de alta assimilação energética pelas aves, que sejam econômica e tecnicamente viáveis, com o aumento na produção de biodiesel, uma quantidade significativa de glicerina é gerada, seu uso na alimentação das aves pode ser uma possível alternativa para a redução dos custos com (FRANÇA et al., 2013).

### OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se avaliar a viabilidade técnica e econômica da inclusão de glicerina purificada em dietas balanceadas para frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO, no período de 21 de outubro a 10 de novembro de 2015. Foram utilizados 160 frangos de corte, machos, da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, o abastecimento dos comedouros, a limpeza e o reabastecimento dos bebedouros foram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

As aves foram alimentadas com dieta formulada para atender as exigências nutricionais de acordo com Rostagno et al. (2011) até o 21º dia de vida. No 22º dia, as aves foram homogeneizadas e distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições, as dietas experimentais foram calculadas considerando a composição química da glicerina purificada e as exigências nutricionais das aves de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011).

As variáveis avaliadas foram consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso final (PF) e o custo da alimentação por kg de frango produzido. As aves foram pesadas no início e no final do período experimental para determinação do GP. O CR foi calculado considerando a quantidade de ração fornecida e as sobras nos comedouros. A CA calculada pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos aos testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade (*Levene*). Satisfeitas essas pressuposições, as variáveis foram submetidas à análise de variância segundo o modelo estatístico:  $Y_{ij} = \mu + NS_i + e_{ij}$ , com  $i = 1, 2, 3, 4$ ;  $j = 1, 2, 3, 4, 5$ .

As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do Software SAS 9.0 (2002). Para comparar a eficiência econômica entre as dietas experimentais foram determinado o custo com alimentação por kg de frango produzido como segue:  $CF_i = (QR_i \times CR_i) / GP_i$ ; com  $i = 1, 2, 3, 4$ .

A margem bruta em relação ao custo da alimentação por kg de frango para cada nível de inclusão de glicerina purificada nas rações foi calculada pela expressão:  $MB_i = PVF - CF_i$ ;

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada não afetaram ( $p > 0,05$ ) o ganho de peso (GP), a conversão alimentar (CA) e peso aos 42 dias, no entanto, houve efeito ( $p < 0,05$ ) no consumo de ração (CR) (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso aos 42 (P42d) de frangos de corte de acordo com níveis de inclusão de glicerina purificada dos 22 aos 42 dias de idade

Variáveis	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)				CV <sup>1</sup>	P>F2
	0	2	4	6		
GP (g)	1858,45	1941,97	1885,17	1959,25	4,43	0,3361
CR (g)	3712,00 <sup>a</sup>	3833,00 <sup>ab</sup>	3808,50 <sup>ab</sup>	3931,75 <sup>b</sup>	2,0	0,0125
CA (g/g)	2,00	1,98	2,02	2,01	4,94	0,9315
PF (g)	2895,20	2972,47	2896,92	2986,50	3,50	0,4750

<sup>1</sup>Coefficiente de variação.

<sup>2</sup>Significância do Teste “F” da Análise de Variância.

\*Letras diferentes nas linhas diferentes entre si pelo Teste SNK.  $P = 0,05$

A ausência de efeito sobre o desempenho das aves aos 42 dias de idade pode estar relacionada ao fato das dietas experimentais terem sido formuladas para serem isoenergéticas e isoproteicas, atendendo as exigências nutricionais das aves em todos os níveis de inclusão de glicerina purificada. O aumento no consumo de ração pelas aves com a inclusão de glicerina purificada nas dietas pode estar associado a maior palatabilidade e textura das dietas (Sehu et al., 2013).

Da mesma forma em estudo realizado por Silva et al. (2012) para avaliarem diferentes níveis de glicerina em rações de frangos de corte, verificaram que a inclusão de até 5% não afetou nenhuma das características de desempenho de 1 a 42 dias de idade.

Com relação aos preços dos insumos utilizados na fabricação das dietas experimentais, observou-se que o aumento dos níveis de inclusão de glicerina purificada promoveu aumento no preço das dietas. O menor custo com a alimentação por Kg de GP foi obtido com 0% de inclusão de glicerina, o que resultou na maior margem bruta (Tabela 2).

Tabela 2. Ganho de peso (g), custo da alimentação (R\$/kg), custo da alimentação por Kg de GP (R\$/Kg) e margem bruta (R\$/KG) de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada dos 22 aos 42 dias de idade

Variáveis	Níveis de glicerina na dieta (%)			
	0	2	4	6
Ganho de peso (g)	1858,4	1941,97	1885,1	1959,2
Custo da alimentação (R\$/kg)	1,239	1,239	1,238	1,238
Custo da alimentação por Kg de GP (R\$/Kg)	2,407	2,483	2,466	2,545
Margem bruta (R\$/KG)	0,393	0,317	0,334	0,255

<sup>1</sup>Considerar os seguintes preços: milho = R\$0,70/kg; Farelo de soja = R\$ 1,76/kg; Glicerina purificada = R\$ 0,38/kg; Fosfato bicálcico = R\$ 2,40/kg; Óleo de soja = R\$ 2,67/kg; Calcário = R\$ 0,44/kg; Sal = 0,75/kg; DL-metionina = R\$ 26,35/kg; L-lisina HCl = R\$ 13,27/kg; L-treonina = R\$ 10,63/kg; Suplemento mineral e vitamínico = R\$ 13,80/kg.

<sup>2</sup>Considerar o preço do frango vivo pago em 07/03/2014 de R\$ 2,80/kg, pago pela empresa ASA Norte.

Os resultados deste estudo evidenciaram que a inclusão de glicerina purificada em termos de desempenho foi viável em até 6% em dietas de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade. Porém, mostrou-se economicamente inviável.

## CONCLUSÃO

A inclusão de glicerina purificada em dietas de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade mostrou-se tecnicamente viável em até 6% e economicamente inviável.

## APOIO

A Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela bolsa concessão da bolsa de estudos.

## REFERÊNCIAS

FRANÇA, A. M. S.; FERNANDES, E. A.; RAMOS, G. C.; FAGUNDES, N. S. Determinação da energia metabolizável do glicerol desmetanolizado para frangos de corte em diferentes fases de criação. **Veterinária Notícias**, v. 20, n. 1, p. 44-51. 2013.

HENN, J D; ZANIN, A. O agronegócio do biodiesel: potencialidades e limitações da utilização da glicerina (co-produto) na alimentação de suínos e aves. In: CONGRESSO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, p. 1-14, 2009.

ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C; FERREIRA, A. S; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252p, 2011.

SEHU, A.; KUCUKERSAN, S.; COSKUN, B.; KOKSAL, B.H. **Effects of graded levels of crude glycerine addition to diets on growth performance, carcass traits and economic efficiency in broiler chickens**. Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi, n.19, v.4, p.569-574, 2013.

SILVA, C.L.S.; MENTEN, J.F.M.; TRALDI, A.B.; PEREIRA, R.; ZAVARIZE, K.C.; SANTAROSA, J. Glycerine derived from biodiesel production as a feedstuff for broiler diets. **Brazilian Journal of Poultry Science**, v.14, n.3, p.159-232, 2012.



### Inclusão de glicerina purificada em rações para frangos de corte na fase pré-inicial<sup>1</sup>

Magna Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>; Mônica Calixto da Silva<sup>2</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>3</sup>; Latóya de Sousa Bezerra<sup>4</sup>; Airton Bertoldo dos Santos<sup>1</sup>; Rogel dos Santos Sales<sup>1</sup>; Jerry Kleube Felix Monteiro Junior<sup>1</sup>; Juliane dos Santos de Souza Eloi<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO; <sup>2</sup>Pós-doutoranda do curso de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO.; <sup>3</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO; <sup>4</sup>Discente de mestrado do curso de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO

**Resumo:** O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com o objetivo de avaliar a viabilidade técnica (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e o peso aos 7 dias) da inclusão de glicerina purificada em rações balanceadas para frangos de corte de 1 a 7 dias de idade. Foram utilizados 240 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500®, de um dia de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições de dez aves por unidade experimental. Observou-se que os níveis crescentes de inclusão de glicerina purificada nas dietas reduziram de forma linear ( $p < 0,05$ ) a conversão alimentar e aumentou linearmente ( $p < 0,05$ ) o consumo de ração (CR), o ganho de peso (GP) e o peso das aves aos sete dias (P 7d). A inclusão de glicerina purificada nas dietas mostrou-se tecnicamente viável em até 6% em dietas de frangos de corte de 1 aos 7 dias de idade.

**Palavras-chave:** alimentos energéticos; biodiesel; desempenho produtivo

### Purified glycerin inclusion in rations for broilers in the pre-initial phase<sup>1</sup>

**Abstract:** The experiment was conducted in the Poultry Sector of the Federal University of Tocantins, Araguaína - TO, with the objective of evaluating the technical feasibility (weight gain, feed intake, feed conversion and weight at 7 days) of the inclusion of purified glycerin in diets for chickens from 1 to 7 days of age. 240 chicks were used of the Cobb 500® lineage, one day old, distributed in a completely randomized experimental design (DIC), with four treatments (0, 2, 4 and 6% inclusion of purified glycerin) and six replicates of ten birds per experimental unit. It was observed that increasing levels of inclusion of purified glycerin in the diets reduced linearly ( $p < 0.05$ ) the feed conversion and linearly increased ( $p < 0.05$ ) the consumption of ration (CR) the weight gain (GP) and the weight of the birds at seven days (P7d). The inclusion of purified glycerin in the diets shown to be technically feasible in up to 6% in broiler diets from 1 to 7 days of age.

**Keywords:** energy; biodiesel; productive performance

#### INTRODUÇÃO

O processo de produção do biodiesel a partir de produtos de origem animal ou vegetal, mediante uma reação de saponificação de ácidos graxos com hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio, gera como coproduto a glicerina bruta, um alimento com potencialidade de uso na alimentação das aves, principalmente pela sua alta eficiência no fornecimento de energia (GIANFELICI et al., DOZIER et al., 2008).

Todavia, na literatura existem divergências quanto ao nível máximo de inclusão desse alimento nas dietas das aves, devido à falta de padronização durante a produção do biodiesel, o que pode influenciar a composição e afetar a qualidade final do produto (ROMANO et al., 2014).

#### OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade técnica (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar e o peso aos 7 dias) da inclusão de glicerina purificada em rações balanceadas para frangos de corte de 1 a 7 dias de idade.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO.

Foram utilizados 240 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500®, de um dia de idade, com peso inicial médio de  $48 \pm 2,46$  g. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições de dez aves por unidade experimental.

As aves foram alojadas em galpão experimental, provido de 24 boxes de 2 m<sup>2</sup>, com comedouros e bebedouros tubulares e pendulares, respectivamente. O abastecimento dos comedouros e a limpeza dos bebedouros foram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações em todo o período experimental.

As aves foram aquecidas artificialmente, utilizando-se lâmpadas incandescentes (60 W), instaladas no interior de todos os boxes. As dietas experimentais foram calculadas considerando a composição química da glicerina purificada e as exigências nutricionais para frangos de corte machos, de desempenho médio, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011) na fase de 1 a 7.

As variáveis avaliadas foram o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso aos 7 dias (P7d). As aves foram pesadas no início e no final do período experimental para determinação do GP. O CR foi calculado considerando a quantidade de ração fornecida e as sobras nos comedouros. A CA calculada pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os níveis crescentes de inclusão de glicerina purificada nas dietas reduziram de forma linear ( $p < 0,05$ ) a conversão alimentar e aumentou linearmente ( $p < 0,05$ ) o consumo de ração (CR), o ganho de peso (GP) e o peso das aves aos sete dias (P7d) (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso aos 7 dias (P7d) de frangos de corte de 1 a 7 dias de idade, de acordo com o nível de inclusão de glicerina.

Variáveis	Glicerina purificada na dieta (%)				Média	P			CV <sup>1</sup> (%)
	0	2	4	6		EL	EQ	DL	
CR (g)	144,82	145,50	154,17	155,00	149,88	0,001	0,585	0,005	2,21
GP (g)	133,42	133,47	146,57	147,25	140,11	0,001	0,728	0,001	2,27
CA (g/g)	1,09	1,08	1,06	1,05	1,07	0,002	0,379	0,123	2,12
P7d (g)	180,32	179,67	193,33	193,82	186,78	0,001	0,647	0,001	1,65

1 Coeficiente de variação (%). EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F.

Equações: GP (g) =  $131,87 + 2,756$  NI ( $P=0,001$ ;  $r_2 = 0,81$ ); CR (g) =  $144,25 + 1,875$  NI ( $P=0,001$ ;  $r_2 = 0,79$ ); CA (g/g) =  $1,09 - 0,0075$  NI ( $P=0,002$ ;  $r_2 = 0,79$ ); P7d (g) =  $178,67 + 2,708$  NI ( $P=0,001$ ;  $r_2 = 0,79$ ); em que NI = nível de inclusão de glicerina purificada (%).

O aumento no consumo de ração pelas aves de 1 a 7 dias, pode estar relacionado ao subdesenvolvimento dos órgãos gastrointestinais dos pintos na fase pré-inicial e ao sabor adocicado da glicerina que pode ter proporcionado um aumento na palatabilidade. O glicerol, principal componente da glicerina pode interferir na taxa de passagem e prejudicar a absorção de energia pelos animais, ocasionando aumento no consumo de ração, como uma resposta compensatória (HENS et al., 2014).

Resultados divergentes foram encontrados Romano et al. (2014) que avaliaram o efeito da glicerina no metabolismo de frangos de corte e observaram aumento no consumo de ração com 8 e 12 dias, as aves foram alimentadas com 2,5 e 7,5% de glicerina. Entretanto os níveis séricos de glicerol no sangue das aves alimentadas com 10% de glicerina bruta, aumentaram durante os primeiros nove dias de ingestão dietética. Contudo, os autores concluíram que níveis elevados de glicerina na dieta podem induzir alterações metabólicas em frangos de corte, como aumento do nível de glicerol no sangue, ingestão de água e umidade fecal.

## CONCLUSÃO

A inclusão de glicerina purificada nas dietas mostrou-se tecnicamente viável em até 6% em dietas de frangos de corte de 1 aos 7 dias de idade.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsas de estudo.

## REFERÊNCIAS

DOZIER, W.A.; KERR, B.J.; CORZO, A.; KIDD, M.T.; WEBER, T.E.; BREGENDOHL, K. Apparent metabolizable energy of glycerin for broiler chickens. **Poultry Science**, Champaign, v. 87, n. 2, p. 317–322, 2008.

GIANFELICI, M.F.; RIBEIRO, A.M.L.; PENZ JÚNIOR, A.M.; KESSLER, A.M.; VIEIRA M.M.; MACHINSKY, T. Determination of apparent metabolizable energy of crude glycerin in broilers chickens. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 13, n. 4, p. 255-258, 2011.

HENZ, J.R.; NUNES, R.V.; EYNG, C.; POZZA, P.C.; FRANK, R.; SCHONE, R.A. OLIVEIRA, T.M.M. Effect of dietary glycerin supplementation in the starter diet on broiler performance. **Czech Journal of Animal Science**, Kamýcká, v. 59, n. 12, p. 557-563, 2014.

ROMANO, G.G.; MENTEN, J.F.M.; FREITAS, L.W.; LIMA, M.B.; PEREIRA, R.; ZAVARIZE, K.C.; DIAS, C.T.S. Effects of glycerol on the metabolism of broilers fed increasing glycerine levels. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Campinas, v. 16, n. 1, p. 97-106, 2014.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252 p, 2011.



## Curva de crescimento de frangos de corte alimentados com níveis crescente de glicerina purificada <sup>1</sup>

Magna Ferreira de Oliveira<sup>1,8</sup>; Mônica Calixto da Silva<sup>2</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>3</sup>; Luciano Fernandes Sousa<sup>3</sup>; Flávia Luzia Rodrigues Fonseca<sup>4,7</sup>; Mayara da Cruz Ribeiro<sup>4,8</sup>; Latóya de Sousa Bezerra<sup>5</sup>; Airton Bertoldo dos Santos<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO; <sup>2</sup>Pós-doutoranda do curso de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO.; <sup>3</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO.; <sup>4</sup>Discentes de doutorado do curso de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO; <sup>5</sup>Discentes de mestrado do curso de Pós-graduação em Ciência Animal Tropical da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO.; <sup>6</sup>Discentes de graduação da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína, TO

**Resumo:** Objetivou-se neste trabalho avaliar os efeitos da inclusão de glicerina purificada nas dietas e seus efeitos na curva de crescimento de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade. Foram utilizados 240 pintos de um dia, da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições. Semanalmente, com (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de idade) as aves foram pesadas para determinação do peso corporal médio e do ganho de peso por ave de cada parcela. As estimativas dos parâmetros da equação de Gompertz indicaram que as aves alimentadas com a dieta controle, apresentaram maior potencial de crescimento, estimadas pelo peso a maturidade (Pm), comparadas as aves alimentadas com dietas contendo glicerina. Entretanto, as aves alimentadas com a dieta contendo 6% de glicerina purificada, apresentaram maiores taxas de maturidade (b) e menor idade para máximo crescimento (t\*). As aves alimentadas com a dieta contendo 6% de glicerina purificada foram mais precoces para atingirem a idade de máximo crescimento de peso vivo, quando comparadas às aves alimentadas com as demais dietas, as taxas de crescimento aumentaram até os 35 dias de idade, nas quatro dietas experimentais, e, a partir dessa idade, diminuíram gradativamente. As aves alimentadas com a dieta contendo 6% de glicerina purificada foram mais precoces para atingirem a idade de máximo crescimento de peso vivo, quando comparadas às aves alimentadas com as demais dietas.

**Palavras-chave:** alimentos energéticos; biodiesel; curva de crescimento

## Growth curve of broiler chickens fed with increasing levels of purified glycerin <sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of the inclusion of purified glycerin in diets and their effects on the growth curve of broilers from 1 to 42 days of age. 240 chicks were used of the Cobb 500<sup>®</sup> lineage, one day old, distributed in a completely randomized experimental design (DIC), with four treatments (0, 2, 4 and 6% inclusion of purified glycerin) and six replicates. The birds were weighed weekly for (7, 14, 21, 28, 35 and 42 days of age) for determination of mean body weight and weight gain per bird of each plot. The estimates of the parameters of the Gompertz equation indicated that the birds fed the control diet, presented higher growth potential, estimates by weight at maturity (Pm), compared as birds fed diets containing glycerin. However, birds fed the diet containing 6% purified glycerin had higher maturity rates (b) and lower age for maximum growth (t \*). Birds fed the diet containing 6% purified glycerin were more precocious to reach the age of maximum live weight growth, When compared to birds fed diets, growth rates increased up to 35 days in the four experimental diets, and from that age gradually decreased. Birds fed the diet containing 6% purified glycerin were more precocious to reach the age of maximum live weight growth when compared to birds fed the other diets.

**Keywords:** energy foods; biodiesel; growth curve

### INTRODUÇÃO

A obtenção do biodiesel, a partir de óleos e gorduras de origem vegetal ou animal, gera um coproduto com grande potencial de uso na alimentação das aves, denominada de glicerina bruta, por se constituir um produto rico em energia e com alta eficiência de utilização pelos animais, Cerrate et al. (2006) dois experimentos (0; 5 e 10% experimento I) e (0; 2,5 e 5% experimento II) de glicerina na alimentação de frangos de corte de 1 a 42 dias, concluíram que a glicerina pode ser utilizada nas dietas em até 5% sem reduzir o desempenho das aves. Resultados semelhantes foram encontrados por Jung; Batal (2011) quando realizaram quatro experimentos com frangos de corte de 1 a 14 dias e verificaram que a inclusão de até 5% de glicerina nas dietas, não afetou nenhuma das características de desempenho.

## OBJETIVOS

Diante disso objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de glicerina purificada em dietas e seus efeitos na curva de crescimento de frango de corte de 1 a 42 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO. Foram utilizados 240 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500®, de um dia de idade. Os tratamentos foram distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições de dez aves por unidade experimental.

As dietas experimentais foram calculadas considerando as exigências nutricionais das aves de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), para as fases de 1 a 21 e de 22 a 42 dias de idade. Semanalmente, com (7, 14, 21, 28, 35 e 42 dias de idade) as aves foram pesadas para determinação do peso corporal médio e do ganho de peso por ave de cada parcela. Para determinação da curva de crescimento do peso vivo das aves, obtidos semanalmente, os dados coletados foram aplicados na equação de crescimento descrita por Gompertz. As análises estatísticas foram realizadas por meio do procedimento GLM do SAS (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As estimativas dos parâmetros da equação de Gompertz (Tabela 1) indicaram que as aves alimentadas com a dieta controle, apresentaram maior potencial de crescimento, estimadas pelo peso a maturidade ( $P_m$ ), comparadas as aves alimentadas com dietas contendo glicerina. Entretanto, as aves alimentadas com a dieta contendo 6% de glicerina purificada, apresentaram maiores taxas de maturidade (b) e menor idade para máximo crescimento ( $t^*$ ).

Tabela 1 - Estimativa dos parâmetros da equação de Gompertz para o peso de frangos de cortes de acordo com o nível de inclusão de glicerina purificada de 1 a 42 dias de idade.

Parâmetros	Níveis de inclusão de glicerina purificada (%)			
	0	2	4	6
$P_m^1$ (g)	5563,46	5310,40	5316,02	5213,71
$b^2$ (por dia)	0,0486	0,0509	0,0481	0,0511
$t^{*3}$ (dias)	32,20	31,29	31,69	30,54

1-  $P_m$  (kg) = peso à maturidade.

2- b (por dia) = taxa de maturidade.

3-  $t^*$  (dia) = tempo em que a taxa de crescimento é máxima.

Com base nesses resultados, as aves alimentadas com a dieta contendo 6% de glicerina purificada foram mais precoces para atingirem a idade de máximo crescimento de peso vivo, quando comparadas às aves alimentadas com as demais dietas.

As taxas de crescimento aumentaram até os 35 dias de idade, nas quatro dietas experimentais, e, a partir dessa idade, diminuíram gradativamente (Figura 1)

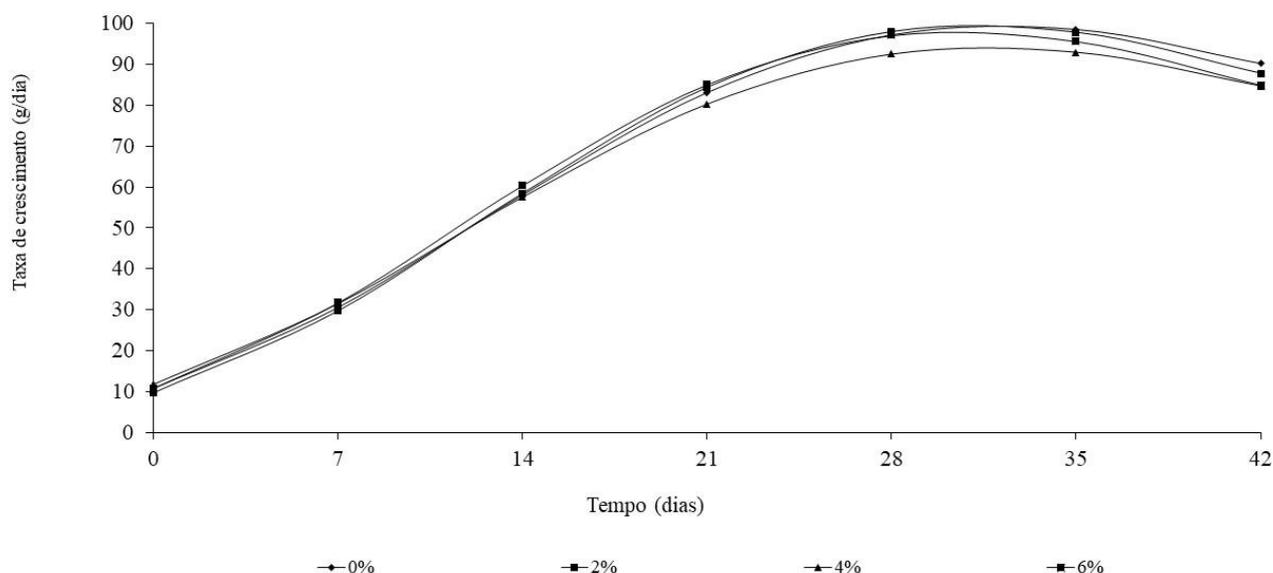


Figura 1 - Taxa de crescimento de frangos de corte de acordo com os níveis de glicerina purificada.

Esses resultados estão de acordo com os relatos de Marcato et al. (2010) que afirmaram que as aves têm maior capacidade de digestão dos alimentos nas fases iniciais, favorecendo taxas de ganho de peso mais altas neste período. De acordo com Gonzales; Sartori (2002) o aumento da proteína corporal ocorre até certo período do desenvolvimento das aves, pois, tende a ocorrer um comportamento inverso da deposição de gordura, ao passo que aumenta a idade da ave, ocorre diminuição na deposição de proteína e aumento da deposição de gordura.

## CONCLUSÃO

As aves alimentadas com a dieta contendo 6% de glicerina purificada foram mais precoces para atingirem a idade de máximo crescimento de peso vivo, quando comparadas às aves alimentadas com as demais dietas.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq pela concessão de bolsas de estudo.

## REFERÊNCIAS

- CERRATE, S.; YAN, F.; WANG, Z.; COTO, C.; SAKAKLI, P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, v. 5, n. 11, p. 1001-1007, 2006.
- GONZALES, E.; SARTORI, J. R. Crescimento e metabolismo muscular. In: MACARI, M.; FURLAN, R. L.; GONZALES, E. (Ed.). **Fisiologia aviária aplicada a frangos de corte**. Jaboticabal: FUNEP/UNESP, p. 279-297, 2002.
- JUNG, B.; BATAL, A.B. Nutritional and feeding value of crude glycerin for poultry. 2. Evaluation of feeding crude glycerin to broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, n.20, p.514-527, 2011b.
- MARCATO, S.M.; SAKOMURA, N.K.; FERNANDES, J.B.K.; SIQUEIRA, J.C.; DOURADO, L.R.B.; FREITAS, E.R. Crescimento e deposição de nutrientes nos órgãos de frangos de corte de duas linhagens comerciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 5, p. 1082-1091, 2010.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252 p, 2011.



## Dureza da água de cultivo e densidade inicial de *Daphnia magna* jovens na produção de ovos de resistência

Raquel Maria da Conceição Santos<sup>1</sup>; Luis Ricardo Romero Arauco<sup>2</sup>; Cléia Nascimento Silva<sup>3</sup>; Francimeire Nunes Monteiro<sup>4</sup>; Delma Silva Sousa<sup>5</sup>; Carlos Alves e Silva<sup>6</sup>; Wando Marinho Ferreira Ricardo<sup>7</sup>; Gilnair Nunes Monteiro<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, CPCE/ UFPI, Bom Jesus - PI; <sup>2</sup>Professor Adjunto UFPI/CPCE; <sup>3</sup>Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, CPCE/ UFPI, Bom Jesus - PI; <sup>4</sup>Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas, CPCE/ UFPI, Bom Jesus - PI; <sup>5</sup>Graduando em Licenciatura em Ciências Biológicas, CPCE/ UFPI, Bom Jesus - PI; <sup>6</sup>Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas, CPCE/ UFPI, Bom Jesus - PI; <sup>7</sup>Graduado em Licenciatura em Ciências Biológicas, CPCE/ UFPI, Bom Jesus - PI; <sup>8</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, CPCE/ UFPI, Bom Jesus - PI

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito da dureza da água de cultivo e a densidade inicial *Daphnia magna* jovens na produção de ovos de resistência de *Daphnia magna*. O experimento realizou-se no setor de piscicultura do Campus Professora Cinobelina Elvas - UFPI. Na qual foram testadas 3 densidades de cultivo  $D_1=30$ ;  $D_2=60$  e  $D_3=120$  daphnias jovens por  $18L^{-1}$ . Cultivadas em tanques cônicos translúcidos cor azulado com capacidade para  $20L^{-1}$ , preenchidas com água de poço artesiano repousada por uma semana e modificada a dureza para  $DR_1= 250mg/L$ ;  $DR_2= 260$  e  $DR_3= 270mg/L$  de  $CaCO_3$  de água de cultivo, com as soluções 1, 2, 3 e 4 utilizadas na preparação do meio básico M4 da norma DIN 38.412 a fotoperíodo natural e temperatura ambiente foi monitorado uma vez por semana os parâmetros a qualidade da água: temperatura ( $^{\circ}C$ ), pH, oxigênio dissolvido ( $mg/L^{-1}$ ) e condutividade elétrica ( $\mu S/cm$ ), com auxílio de um oxímetro (YSI, USA) e pHmetro (YSI, USA), a amônia ( $NH_3$ ) ppm e o nitrito ( $NO_2$ ) ppm. Utilizando um Kit da marca Labcon Test. 50% da água foi drenada e reposta uma vez por semana. Após 23 dias foram coletados os ovos de resistência e com esses dados foi realizada a análise estatística. Na densidade inicial de 120 jovens de *Daphnia magna*/ $18 L^{-1}$  nos tanques de cultivo a maior produção media foi de 98,00 ovos de resistência sendo a dureza da água de cultivo de 260 mg/L de  $CaCO_3$ . As densidades iniciais 30 e 60 jovens de *Daphnia magna*/ $18L^{-1}$  não diferem entre si na produção de ovos de resistência e diferem significativamente  $p>0,05$  com a densidade inicial de 120 jovens/ $18 L^{-1}$  cultivadas em água de cultivo de 260 mg/L de  $CaCO_3$ . A produção de ovos de resistência de *Daphnia magna* pode ser realizada em água de cultivo com dureza de  $260mg/L^{-1}$  e densidade inicial de cultivo, de 120 jovens/ $18 L^{-1}$  nas condições testadas.

**Palavras-chave:** cladócera; efípios; microcrustáceo

## Cultivation water hardness and initial density of young *Daphnia magna* in resistance egg production

**Abstract:** The present work had as objective to evaluate the effect of the hardness of the culture water and the initial density *Daphnia magna* young in the production of resistance eggs of *Daphnia magna*. The experiment was carried out in the fishery sector of the Campus Professor Cinobelina Elvas - UFPI. In which 3 culture densities  $D_1 = 30$  were tested;  $D_2 = 60$  and  $D_3 = 120$  young daphnia per  $18L^{-1}$ . Cultivated in blue-colored translucent tapered tanks with capacity for  $20L^{-1}$ , filled with artesian well water restocked for one week and modified to hardness for  $DR_1 = 250mg / L$ ;  $DR_2 = 260$  and  $DR_3 = 270 mg / L$  of  $CaCO_3$  of culture water, with the solutions 1, 2, 3 and 4 used in the preparation of the basic medium M4 of DIN 38.412 the natural photoperiod and ambient temperature were monitored once a week the parameters a ( $\mu S / cm$ ), with the aid of an oximeter (YSI, USA) and pH meter (YSI, USA), the ammonia ( $NH_3$ ) ppm and the nitrite ( $NO_2$ ) ppm. Using a Kit of the brand Labcon Test. 50% of the water was drained and replenished once a week. After 23 days the resistance eggs were collected and with these data the statistical analysis was performed. At the initial density of 120 youngsters of *Daphnia magna* /  $18 L^{-1}$  in the culture tanks the highest average production was 98.00 eggs of resistance being the hardness of the water of culture of 260 mg / L of  $CaCO_3$ . The initial densities of 30 and 60 young of *Daphnia magna* /  $18L^{-1}$  do not differ from one another in resistance egg production and differ significantly  $p> 0.05$  at the initial density of 120 young /  $18 L^{-1}$  grown in culture water 260 mg / L  $CaCO_3$ . The production of *Daphnia magna* resistance eggs can be performed in culture water with a hardness of  $260mg / L^{-1}$  and initial culture density of 120 young /  $18 L^{-1}$  under the conditions tested.

**Keywords:** cladocera; efípios; microcrustaceous

### INTRODUÇÃO

*Daphnia magna* é um microcrustáceo comum no meio aquático usado como alimento na criação de alevinos de peixes e como bioindicador da poluição aquática. Ocorre em diversos ecossistemas da Europa e Estados Unidos e quando cultivadas em laboratório,

apresentam sensibilidade definida. Os ovos de resistência, ou diapausa (dormentes) de *Daphnia magna*, são uma adaptação para a sobrevivência em ambientes efêmeros ou periodicamente inóspitos. A casca espessa permite que o ovo ou o embrião sobreviva nos períodos durante os quais a atividade e o metabolismo normais não seriam possíveis dentro desses ovos (PAES; RIETZLER; BARBOSA, 2016). Os estímulos ambientais para que as fêmeas de *Daphnia magna* produzam ovos haploides dos quais eclodem machos são: deficiência alimentar, falta de oxigênio, alta densidade populacional, temperatura baixa e fotoperíodo de 20 horas ou 4 horas. Com os machos presentes na população, o acasalamento passa a ocorrer e as fêmeas passam a produzir ovos de resistência fertilizados e diploides. Apenas dois desses ovos, um de cada ovário, são produzidos em uma única desova. Estes são liberados na câmara incubadora, cujas paredes encontram-se agora transformadas em uma cápsula protetora conhecida como efípio. O efípio é liberado na muda seguinte, separando-se completamente ou permanecendo com o resto da exúvia. Os efípios podem ser encontrados no fundo de lagos ou junto à costa (MUGRABE, et al., 2007). Pesquisas relacionadas à produção de ovos de resistência de *Daphnia magna* são muito importantes na piscicultura comercial por que facilita o seu uso na aquicultura, ecotoxicologia aquática e como modelo biológico no ensino da biologia. Com base nisso, o objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da dureza da água de cultivo e a densidade inicial de *Daphnia magna* jovens na produção de ovos de resistência.

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar o efeito da dureza da água de cultivo e a densidade inicial de *Daphnia magna* jovens na produção de ovos de resistência.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Piscicultura do Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí (CPCE- UFPI), Bom Jesus, PI. As daphnias foram cultivadas em tanques cônicos translúcidos cor azulada com capacidade de 20L<sup>-1</sup>, preenchidas com água de poço artesiano repousada por uma semana e modificada a dureza dos tanques de cultivo: DR<sub>1</sub>= 250mg/L; DR<sub>2</sub>= 260 e DR<sub>3</sub>= 270mg/L de CaCO<sub>3</sub> de acordo com as recomendações de (KNIE e LOPES, 2004) para a preparação da água de cultivo para *Daphnia magna*. Foram testadas 3 densidades de cultivo D<sub>1</sub>= 30; D<sub>2</sub>= 60 e D<sub>3</sub>=120 daphnias jovens por 18 litro. A densidade, D<sub>1</sub> foi determinada de acordo com as recomendações de (KNIE e LOPES, 2004) onde os organismos não produzem efípios. A qualidade da água avaliada verificada uma vez por semana. Os parâmetros avaliados foram: temperatura (°C), pH, oxigênio dissolvido (mg/L<sup>-1</sup>) e condutividade elétrica (µS/cm), com auxílio de um oxímetro (YSI, USA) e pHmetro (YSI, USA), a amônia (NH<sub>3</sub>) ppm e o nitrito (NO<sub>2</sub>) PPM foram avaliados utilizando um Kit da marca LabconTest. A limpeza dos tanques de cultivo foi realizada uma vez por semana em reposta à água evaporada assim como restituída a dureza da água de cultivo. O alimento utilizado para o cultivo das daphnias foi á microalga *Scenedesmus subspicatus* mais ração para peixe fermentada na proporção de 1 mL<sup>-1</sup> de ração fermentada mais *Scenedesmus subspicatus* atingindo uma densidade de 10x10<sup>6</sup> células/mL<sup>-1</sup> nos tanques de cultivo uma vez por dia as dez horas da manhã durante o período experimental. A biomassa de microalga *Scenedesmus subspicatus* foi obtida a partir de culturas mantidas no setor de piscicultura do Campus Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí (CPCE- UFPI), Bom Jesus, PI. A ração fermentada foi preparada a partir de ração comercial (AlconBasig®) para peixe e complexo “B” (Bayer) composto por: B1 (7 mg), B2 (7 mg), B6 (5 mg), B12 (33 mg) e H (1mg), diluído em doce e deixando sob aeração durante uma semana e logo filtrada e colocada num recipiente dentro da geladeira para sua conservação. Após 23 dias foram coletados os ovos de resistência do fundo dos tanques de cultivo e com esses dados foi realizada a análise de variância. O experimento foi conduzido em delineamento fatorial 3 x 3 com três repetições: onde os fatores foram as três densidades de cultivo das D<sub>1</sub>= 30; D<sub>2</sub>= 60 e D<sub>3</sub>=120 daphnias jovens por 18 litro e três concentrações de dureza da água de cultivo DR<sub>1</sub>= 250; DR<sub>2</sub>= 260 e DR<sub>3</sub>= 270mg/L de CaCO<sub>3</sub>. Os resultados obtidos da produção dos ovos de resistência ou efípios foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey para comparação de médias, ao nível de 5% através do programa ASSISTAT.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis físico-químicas da água permaneceram dentro dos limites recomendados para o desenvolvimento da *Daphnia magna*. Na Tabela 1 verifica-se que a produção de ovos de resistência de *Daphnia magna* com densidade inicial de 30 jovens/18 L<sup>-1</sup> nos tanques de cultivo a maior produção média foi de 27,66 ovos de resistência sendo a dureza da água de cultivo de 270 mg/L. Pode si observar na Tabela 1 que todas as condições de dureza e densidades iniciais de jovens de *Daphnia magna*, nos tanques de cultivo produzem ovos de resistência sendo que a densidade inicial de 120 jovens/18 L<sup>-1</sup> e dureza da água de cultivo de 260 mg/L de CaCO<sub>3</sub> é a melhor condição para produzir ovos de resistências, diferente as observações de (TAGLIARI, 2012) que observou maior produção de ovos de resistência de *Daphnia magna* em meio de cultivo com dureza de 175 mg/L de CaCO<sub>3</sub>, não existem dados ou trabalhos similares para discutir nossos resultados. Na densidade inicial de 60 jovens/18 L<sup>-1</sup> nos tanques de cultivo a maior produção média foi de 79,00 ovos de resistência sendo a dureza da água de cultivo de 250 mg/L de CaCO<sub>3</sub>. E na densidade inicial de 120 jovens/18 L<sup>-1</sup> nos tanques de cultivo a maior produção média foi de 98,00 ovos de resistência sendo a dureza da água de cultivo de 260 mg/L de CaCO<sub>3</sub>.

Tabela 1. Desdobramento dos graus de liberdade dos fatores na produção de ovos de resistência de *Daphnia magna* a três densidades de cultivo e três concentrações de dureza da água de cultivo.

Densidade inicial de jovens de <i>Daphnia magna</i> nos tanques de cultivo	Dureza da água de cultivo mg/L de CaCO <sub>3</sub>		
	250	260	270
30	10,33 aA	4,66 bA	27,66 aA
60	79,00 aA	22,66 bA	42,33 aA

120

52,66 aAB

98,00 aA

18.33 aB

Médias seguidas por mesma letras nas linhas e coluna não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

A produção de ovos de resistência com densidade inicial de 120 jovens/18 L<sup>-1</sup> em água com dureza de 260, 250 não diferem significativamente entre si, e difere significativamente  $p>0,05$  em água com dureza 270 mg/L de CaCO<sub>3</sub> e a produção de ovos de resistência com densidade inicial de 120 jovens/18 L<sup>-1</sup> em água com dureza de 250 e 270 mg/L de CaCO<sub>3</sub> não apresenta diferença significativa. Foi observado que após 23 dias de cultivo toda a população de daphnias morreu concordando com (TAGLIARI, 2012) no qual indica que a produção de ovos de resistência ocasiona a morte dos progenitores e devido a está dinâmica e necessária à adição de novos juvenis provenientes de outros cultivos.

## CONCLUSÃO

A produção de ovos de resistência de *Daphnia magna* pode ser realizada em água de cultivo com dureza de 260mg/L<sup>-1</sup> e densidade inicial de cultivo de 120 jovens/18 L<sup>-1</sup> nas condições testadas. É necessário realizar outros experimentos considerando parâmetros como temperatura, fotoperíodo e sistemas de cultivo para melhorar a produção de ovos de resistência de *Daphnia magna*.

## REFERÊNCIAS

- KNIE, J.L.W. e LOPES, E. W. B. **Testes Ecotoxicológicos: métodos, técnicas e aplicações.** Florianópolis: FATIMA/ GTZ, 2004. 289 p, 2004.
- MUGRABE, G; BARROS, S; MARAZZO, A; VALENTIN, J. L. **Hatching rates of resting eggs of 'Cladocera' (Crustacea; Branchiopoda) at a tropical bay, Brazil.** 2007.
- PAES, T. A. S. V; RIETZLER; A. C; BARBOSA, P. M. M. **Methods for selection of Daphnia resting eggs: the influence of manual decapsulation and sodium hypochlorite solution on hatching rates.** 2016.
- TAGLIARI, G. P.O. **Produção e viabilidade de ovos de resistência do Cladocera Daphnia magna em cultivo extensivo.** 2012. 49 p Monografia (Curso de Oceanografia) Universidade do Vale de Itajai - UNIVALI.



### Utilização do farelo da castanha de caju na alimentação de coelhos em crescimento

Samara Dulce Temoteo Menezes<sup>1</sup>; Thalles Ribeiro Gomes<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Maria Elizimar Felizardo Guerreiro<sup>1</sup>; Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Este ensaio foi conduzido com o objetivo de avaliar o desempenho de coelhos em crescimento alimentados com níveis crescentes do farelo da castanha de caju (FCC). Foram utilizados 120 coelhos mestiços (Nova Zelândia Branco x Califórnia), sendo 60 machos e 60 fêmeas, com média de 45 dias de idade e peso de  $1090 \pm 151$ g. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (0, 5, 10, 15, 20 e 25%) e dez repetições com dois coelhos do mesmo sexo por gaiola. Observou-se que a inclusão do FCC, em níveis acima de 5%, promoveu uma redução linear no consumo de ração e melhora na conversão alimentar, sem influenciar o ganho de peso até o nível de 20% de inclusão.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; *Anacardium occidentale* L.; rendimento produtivo

### Utilization of cashew nut meal in the feeding of growing rabbits

**Abstract:** This trial was conducted with the objective of evaluating the performance of growing rabbits fed with increasing levels of cashew nut meal (CNM). Were used 120 crossbred rabbits (New Zealand White x Californian), 60 males and 60 females, with an average of 45 days of age and weight  $1090 \pm 151$ g. The animals were distributed in a completely randomized design with six treatments (0, 5, 10, 15, 20 and 25%) and ten repetitions with two rabbits of the same sex per cage. It was observed that the inclusion of the CNM in above 5% levels, promoted a linear reduction in feed intake and improves feed conversion, without affecting weight gain up to the 20% inclusion level.

**Keywords:** alternative feedstuff; *Anacardium occidentale* L.; productive yield

#### INTRODUÇÃO

O crescimento das agroindústrias e o incremento da produção de resíduos têm fomentado o interesse em se estudar a utilização de subprodutos agrícolas como ingredientes para a ração animal. Entretanto, em cada caso, devem ser considerados a localização geográfica, a disponibilidade, o valor nutricional e os custos destes ingredientes.

Dentre esses resíduos destaca-se o farelo da castanha de caju (FCC), sendo o mesmo oriundo do processamento da amêndoa da castanha de caju para o consumo humano. Estima-se que até 30% da castanha de caju processada não atinge classificação mínima para uso na alimentação humana, sendo destinada a alimentação animal (Akande et al., 2015). No entanto, informações sobre o potencial nutricional desse produto para alimentação de coelhos são escassos (Akinnusi et al., 2007), havendo ainda a necessidade de mais estudos a respeito dos efeitos da utilização, a fim de potencializar o uso deste ingrediente em rações para coelhos.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o desempenho de coelhos em crescimento alimentados com níveis crescentes de inclusão do farelo da castanha de caju nas rações.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 120 coelhos, oriundos do cruzamento de fêmeas da raça Califórnia X machos Nova Zelândia Branco, com 6 semanas de idade e peso médio de  $1090 \pm 151$ g, sendo 60 machos e 60 fêmeas. Os coelhos foram alojados, em pares do mesmo sexo, em gaiolas de arame galvanizado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e dez repetições. Os tratamentos consistiram em uma ração controle, à base de milho, feno de alfafa, farelo de soja e farelo de trigo, e os demais, com a inclusão do farelo da castanha de caju nos níveis de 5, 10, 15, 20 e 25%.

Para a mensuração das variáveis de desempenho foi realizada a pesagem dos animais no início e no fim do período experimental, bem como, das sobras das rações experimentais, que foram recolhidas em sacos plásticos e quantificadas diariamente para correção do consumo. Os dados de ganho de peso médio diário e consumo de ração médio diário foram obtidos pela diferença entre as pesagens e a partir desses dados calculou-se a conversão alimentar. A análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico SAS e para a comparação dos resultados obtidos com cada um dos níveis inclusão em relação à ração sem inclusão do ingrediente (0%), foi utilizado o teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A inclusão do farelo da castanha de caju (FCC) nas rações promoveu redução linear no consumo de ração ( $Y = 101,5 - 1,41X$ ;  $R^2 = 0,98$ ) e no ganho de peso ( $Y = 28,8 - 0,264X$ ;  $R^2 = 0,91$ ) e melhora linear na conversão alimentar ( $Y = 3,60 - 0,023X$ ;  $R^2 = 0,99$ ). Por outro lado, na comparação dos resultados obtidos com os diferentes níveis de inclusão do FCC em relação aos obtidos com ração controle, observou-se que os coelhos alimentados com níveis de FCC a partir de 15% consumiram menor quantidade de ração e apresentaram melhor conversão alimentar, enquanto, o ganho de peso só diferiu para os coelhos alimentados com 25% de FCC, cujo ganho de peso foi menor que o do grupo alimentado com a ração controle.

**Tabela 1.** Desempenho de coelhos alimentados com rações contendo diferentes níveis do farelo de castanha de caju

Nível de inclusão (%)	Parâmetros avaliados		
	Consumo de ração (g/coelho/dia)	Ganho de peso (g/coelho/dia)	Conversão alimentar (g/g)
0	93,54	25,64	3,68
5	92,51	26,81	3,48
10	88,64	26,49	3,37
15	82,05*	25,45	3,25*
20	74,29*	23,91	3,14*
25	64,41*	21,48*	3,01*
<b>Sexo</b>			
Macho	81,76	24,11 <sup>a</sup>	3,40 <sup>a</sup>
Fêmea	83,39	25,81 <sup>b</sup>	3,24 <sup>b</sup>
<b>Média</b>	82,57	24,96	3,32
<b>CV<sup>1</sup> (%)</b>	8,39	12,67	8,62
<b>ANOVA<sup>2</sup></b>		<b>p-valor</b>	
Nível	0,0001	0,0046	0,0001
Sexo	0,3654	0,0431	0,0310
Nível x Sexo	0,7805	0,8999	0,5188
<b>Análise de Regressão</b>			
Linear	0,0001	0,0001	0,0001
Quadrática	0,0967	0,2047	0,9670

<sup>1</sup>CV = Coeficiente de variação; <sup>2</sup>ANOVA = Análise de variância; Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste F; \* Diferente estatisticamente em relação ao tratamento controle pelo teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o farelo da castanha de caju apresenta potencial para ser utilizado sem prejuízos à eficiência nutricional das dietas fornecidas a coelhos em crescimento até o nível de 20%.

## REFERÊNCIAS

Akande T.O., Akinwumi A.O., Abegunde T.O. Cashew reject meal in diets of laying chickens: nutritional and economic suitability. *Journal of Animal Science and Technology*, 57:17. 2015.

Akinnusi F.A., Bamgbose A.M., Odunaro O.E., Alade A.A. Carcass characteristics and Sensory Evaluation of Meat from Rabbits fed Cashew-nut residue based diets. *International Journal of Agricultural Sciences, Science, Environment and Technology (ASSET)*.v.7, n.1, p. 19-25. 2007.



### Composição química, digestibilidade dos nutrientes e da energia do farelo da castanha de caju em rações para coelhos em crescimento

Samara Dulce Temoteo Menezes<sup>1</sup>; Thalles Ribeiro Gomes<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Maria Elizimar Felizardo Guerreiro<sup>1</sup>; Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Amanda Rocha Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Este ensaio foi conduzido com o objetivo de determinar a composição química, a digestibilidade dos nutrientes e da energia do farelo de castanha de caju (FCC). Foram utilizados 24 coelhos mestiços (Nova Zelândia Branco x Califórnia), sendo 12 machos e 12 fêmeas, com 55 dias de idade, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos e doze repetições, sendo uma ração referência e outra ração teste, composta por 70% da ração referência e 30% de FCC. Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e energia bruta do FCC foram, respectivamente, 76,61; 61,71 e 56,53%. Os teores de matéria seca digestível, proteína digestível e energia digestível, com base na matéria seca, foram, respectivamente, 74,28; 16,97 e 3.549 kcal/kg.

**Palavras-chave:** *Anacardium occidentale* L.; metabolismo; *Oryctolagus cuniculus*

### Chemical composition, digestibility of nutrients and energy of cashew nut meal in the rations of growing rabbits

**Abstract:** This trial was conducted in order to determine the chemical composition, digestibility of nutrients and energy of cashew nut meal (CNM). Were used 24 crossbred rabbits (New Zealand White x Californian), 12 males and 12 females, with 55 days of age, distributed in a completely randomized design with two treatments and twelve replicates, and a reference feed and other feed test consisting of 70% basal diet and 30% of CNM. The digestibility of dry matter, crude protein and gross energy of the CNM were, respectively, 76.61; 61.71 and 56.53%. The digestible dry matter, digestible protein and digestible energy, based on dry matter, were, respectively, 74.28; 16.97 and 3,549 kcal / kg.

**Keywords:** *Anacardium occidentale* L.; metabolism; *Oryctolagus cuniculus*

#### INTRODUÇÃO

Na criação de coelhos, o custo com a alimentação é oneroso em função da dependência do milho, feno de alfafa e farelo de soja, que embora apresentem bons valores nutricionais, pode elevar os custos com alimentação, devido às oscilações de preço em determinadas épocas do ano e em algumas regiões, onde estes não são produzidos para atender a demanda. O farelo da castanha de caju (FCC), oriundo do processamento da amêndoa da castanha de caju para o consumo humano, destaca-se como um ingrediente alternativo a esses principais ingredientes, disponível para a alimentação animal.

Em relação à composição nutricional, dependendo da variedade plantada e do tipo de processamento durante o beneficiamento, o FCC apresenta-se como um concentrado protéico (22 a 25% de PB), com elevado valor energético, devido ao alto teor em lipídios (36 a 45% de EE), o que demonstra o potencial deste ingrediente em substituir tanto o milho como o farelo de soja em rações para não ruminantes (Embrapa, 1991; Sogunle et al., 2005). Além disso, destaca-se ainda por apresentar elevado teor de ácidos graxos poli-insaturados e pela possibilidade de reduzir os custos da dieta pela grande oferta do produto nos trópicos, podendo se tornar uma alternativa promissora para substituir alimentos energéticos tradicionalmente utilizados nas dietas de coelhos, reduzindo o nível de amido da mesma e, conseqüentemente, os riscos de distúrbios digestivos. No entanto, informações sobre o potencial nutricional desse produto para coelhos são escassos, havendo ainda a necessidade de mais estudos a respeito do valor nutricional e energético do FCC, a fim de potencializar o uso deste ingrediente em rações para coelhos.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se determinar a composição química, a digestibilidade dos nutrientes e energia do FCC em rações para coelhos em crescimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 24 coelhos mestiços (Nova Zelândia Branco x Califórnia), 12 machos e 12 fêmeas, com idade de 55 dias e peso médio inicial de  $1203 \pm 57$ g, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com dois tratamentos e 12 repetições, sendo uma ração referência e uma ração teste com a inclusão do FCC, onde alimento avaliado substituiu a ração referência em um percentual de 30%, com base na matéria natural. Os animais foram alojados individualmente em gaiolas de metabolismo, providas de bebedouros automáticos e comedouros semi-automáticos de chapa galvanizada. Na parte inferior, as gaiolas apresentavam telas de náilon para coleta das fezes. O período experimental teve duração de onze dias, dos quais sete foram para adaptação dos animais às instalações e as dietas e, quatro dias, para a coleta das fezes.

Os animais receberam água e ração à vontade durante todo o período experimental, sendo as rações fornecidas duas vezes ao dia. As fezes coletadas, diariamente, pela manhã, foram acondicionadas em sacos plásticos e depois levadas ao freezer a  $-18^{\circ}\text{C}$ . No final do período de coleta, foram homogeneizadas e colocadas em estufa de ventilação forçada a  $55^{\circ}\text{C}$ , por um período de 72 horas, para pré-secagem, sendo, então, pesadas, moídas, retirando-se amostras do material pré-seco para análises.

As análises químicas de MS, MM, PB, EE, FDN e FDA dos ingredientes das rações e das fezes foram realizadas de acordo com os métodos descritos por AOAC (2005) e as análises de energia realizada em bomba calorimétrica adiabática PARR modelo 1241EA. Para determinação dos teores proteína digestível (PD) e matéria seca digestível (MSD), do FCC, foram utilizadas as equações de Matterson et al. (1965) e para a ED foi utilizada a equação de Villamide (1996).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliando a composição química do farelo de castanha de caju (Tabela 1), verificou-se que os valores encontrados encontram-se semelhantes aos resultados obtidos pela Embrapa (1991), com variações decorrentes do tipo e o tempo de processamento aplicado e, no caso de alimentos de origem vegetal, fatores como solo, clima, espécie de cultivar, variabilidade genética e as condições de armazenamento dos alimentos podem influenciar a composição.

**Tabela 1.** Composição química e valor energético do farelo de castanha de caju (base matéria seca)<sup>1</sup>

Nutrientes e energia	FCC <sup>2</sup>
Matéria seca(%)	96,96
Energia bruta(kcal/kg)	6278,85
Proteína bruta(%)	27,50
Extrato etéreo(%)	36,09
FDA(%)	20,34
FDN(%)	27,25
Matéria mineral(%)	3,18

<sup>1</sup>Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Departamento de Zootecnia da UFC. <sup>2</sup>Farelo de castanha de caju.

FDA: fibra em detergente ácido (%); FDN: fibra em detergente neutro (%);

Os coeficientes de digestibilidade aparentes da matéria seca, energia bruta e da proteína bruta, dos ingredientes experimentais encontram-se na Tabela 2. O valor do coeficiente de digestibilidade aparente para a proteína bruta do FCC (61,71%), e pode estar associado à qualidade da proteína desse alimento, pois no processo de beneficiamento, a matéria prima para obtenção desse produto sofre ação de altas temperaturas, causando desnaturação das proteínas, o que pode interferir também na digestibilidade desse subproduto.

**Tabela 2.** Coeficientes de digestibilidade, nutrientes digestíveis e energia digestível do farelo de castanha de caju para coelhos em crescimento.

Nutrientes e Energia	Coeficientes de Digestibilidade	
	(%)	Energia Digestíveis
MS (%)	76,61	74,28%
PB (%)	61,71	16,97%
Energia	56,53	3549,49 kcal/kg

Análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Departamento de Zootecnia da UFC.

## CONCLUSÃO

Os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e energia bruta do farelo de castanha do caju encontrados foram, respectivamente, 76,61; 61,71 e 56,53%. Os teores de matéria seca digestível, proteína digestível e energia digestível, com base na matéria seca, foram, respectivamente, 74,28; 16,97 e 3.549 kcal/kg.

## REFERÊNCIAS

AOAC. **Official methods of analysis of the Association Analytical Chemists**. 18.ed. Gaithersburg, Maryland, 2005.

EMBRAPA - Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária. **Tabelas de composição química e valores energéticos de alimentos para suínos e aves**. 3. ed. Concórdia: Embrapa - CNPSA, 1991.

MATERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, M.W.; SINGSEN, E.P. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Research Report**, v.7, n.1, p.11-14, 1965.

SOGUNLE O.M., FANIMO A.O., BIOBAKU W.O., BAMGBOSE A.M. The feeding value of full-fat cashew nut (*Anacardium occidentale* L inn) reject and low cereal diets for broiler chickens. **Nigerian Journal of Animal Production**. 32(1):46-53. 2005.

Villamide M.J. Methods of energy evaluation of feeds ingredients for rabbits and their accuracy. **Animal Feed Science and Technology**. 57: 211-23. 1996.



### Viabilidade econômica da inclusão do farelo da castanha de caju na alimentação de coelhos em crescimento

Samara Dulce Temoteo Menezes<sup>1</sup>; Thalles Ribeiro Gomes<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Maria Elizimar Felizardo Guerreiro<sup>1</sup>; Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>1</sup>; Amanda Rocha Souza<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Feral do Ceará

**Resumo:** Este ensaio foi conduzido com o objetivo de avaliar a viabilidade econômica da inclusão do farelo da castanha de caju (FCC) na alimentação de coelhos em crescimento. Foram utilizados 120 coelhos mestiços (Nova Zelândia Branco x Califórnia), sendo 60 machos e 60 fêmeas, com média de 45 dias de idade e peso de  $1090 \pm 151$ g. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (0, 5, 10, 15, 20 e 25%) e dez repetições com dois coelhos do mesmo sexo por gaiola. Observou-se redução linear no custo com alimentação por quilograma de ganho de peso e melhora linear nos índices de eficiência econômica e índice de custo até 25% de inclusão do FCC.

**Palavras-chave:** análise econômica; *Oryctolagus cuniculus*; *Anacardium occidentale* L.

### Economic viability of inclusion of cashew nut meal in the feeding of growing rabbits

**Abstract:** This trial was conducted with the objective of evaluating the economic viability of inclusion of cashew nut meal (CNM) in the feeding of growing rabbits. Were used 120 crossbred rabbits (New Zealand White x Californian), 60 males and 60 females, with an average of 45 days of age and weight  $1090 \pm 151$ g. The animals were distributed in a completely randomized design with six treatments (0, 5, 10, 15, 20 and 25%) and ten repetitions with two rabbits of the same sex per cage. It was observed linear reduction in feed cost per kilogram of weight gain and linear improvement in rates of economic efficiency and cost index up to 25% including the CNM.

**Keywords:** economic analysis; *Oryctolagus cuniculus*; *Anacardium occidentale* L.

#### INTRODUÇÃO

Os custos de produção na criação de coelhos são elevados principalmente pelo aumento das despesas com alimentação dos animais, devido às oscilações de preço dos ingredientes em determinadas épocas do ano e em algumas regiões, onde estes não são produzidos para atender a demanda. Com isso tem-se aumentado o interesse em se estudar a utilização de subprodutos agrícolas como ingredientes para a ração animal, com o intuito de reduzir esses custos. Entretanto, em cada caso, devem ser considerados a localização geográfica, a disponibilidade, o valor nutricional e os custos destes ingredientes.

Dentre os resíduos disponíveis para serem utilizados na alimentação animal, destaca-se o farelo da castanha de caju (FCC), sendo o mesmo oriundo do processamento da amêndoa da castanha de caju para o consumo humano, com a possibilidade de reduzir os custos da dieta pela grande oferta do produto nos trópicos (Akinhanmi et al., 2008), podendo se tornar uma alternativa promissora para substituir alimentos energéticos tradicionalmente utilizados nas dietas de coelhos, reduzindo o nível de amido da mesma e, conseqüentemente, os riscos de distúrbios digestivos.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a viabilidade econômica da inclusão do FCC nas rações de coelhos em crescimento.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 120 coelhos, oriundos do cruzamento de fêmeas da raça Califórnia X machos Nova Zelândia Branco, com 6 semanas de idade e peso médio de  $1090 \pm 151$ g, sendo 60 machos e 60 fêmeas. Os coelhos foram alojados, em pares do mesmo sexo, em gaiolas de arame galvanizado. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com seis tratamentos e dez repetições.

Os tratamentos consistiram em uma ração controle, à base de milho, feno de alfafa, farelo de soja e farelo de trigo, e os demais, com a inclusão do farelo da castanha de caju nos níveis de 5, 10, 15, 20 e 25%. Para verificar a viabilidade econômica da inclusão do farelo da castanha de caju nas rações, foi determinado, inicialmente, o custo da ração por quilograma de peso vivo ganho ( $Y_i$ ), segundo Bellaver et al. (1985).

$$MOM = \frac{\sum_{i=1}^n P_i (Y_i - \bar{Y})^2}{n}$$

Em que:  $Y_i$  = custo da ração por quilograma de peso vivo ganho no  $i$ -ésimo tratamento;  $P_i$  = preço por quilograma da ração utilizada no  $i$ -ésimo tratamento;  $Q_i$  = quantidade de ração consumida no  $i$ -ésimo tratamento e  $G_i$  = ganho de peso do  $i$ -ésimo tratamento. Em seguida, foram calculados o Índice de Eficiência Econômica (IEE) e o Índice de Custo (IC), proposto por Fialho et al. (1992).

$$IC = \frac{MCEI - MCEI_i}{MCEI}$$

Em que: Mcei = menor custo da ração por quilograma ganho observado entre tratamentos; Ctei = custo do tratamento  $i$  considerado.

A análise estatística foi realizada utilizando o programa estatístico SAS e para a comparação dos resultados obtidos com cada um dos níveis inclusão em relação à ração sem inclusão do ingrediente (0%), foi utilizado o teste de Dunnett, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a viabilidade econômica da inclusão do FCC na ração de coelhos se apresentam semelhantes aos relatados por Freitas et al. (2006) que avaliaram a inclusão do FCC em ração para frangos de corte e verificaram redução linear no custo com alimentação, aumento linear no índice de eficiência econômica e redução linear no índice de custo à medida que o FCC foi aumentando na ração até o nível de 25%. Esses resultados indicam a viabilidade econômica da utilização do FCC nas rações de coelhos em crescimento.

Vale ressaltar que o nível de 25% de inclusão do farelo da castanha de caju nas rações apresentou melhor rendimento financeiro. Entretanto, todas as rações avaliadas mostraram melhor rendimento financeiro que a ração-controle, onde neste cenário, embora o FCC possua o mesmo custo em relação ao milho, apresenta-se com menor preço comparativamente ao feno de alfafa e farelo de soja.

**Tabela 1.** Avaliação econômica da inclusão do farelo de castanha de caju na alimentação de coelhos em crescimento

Nível de Inclusão (%)	Parâmetros avaliados		
	Custo com alimentação (R\$/kg de ganho)	Índice de eficiência econômica (%)	Índice de custo (%)
0	5,23	66,00	152,00
5	4,69*	74,00	137,00*
10	4,33*	80,00*	126,00*
15	4,01*	86,00*	117,00*
20	3,72*	93,00*	108,00*
25	3,43*	100,00*	100,00*
<b>Sexo</b>			
Macho	4,34a	81,00b	127,00a
Fêmea	4,13b	85,00a	120,00b
<b>Média</b>	4,23	83,00	123,50
<b>CV<sup>1</sup> (%)</b>	8,71	8,74	8,72
<b>ANOVA<sup>2</sup></b>			
Nível	0,0001	0,0001	0,0001
Sexo	0,0294	0,0397	0,0298
Nível x Sexo	0,5184	0,5887	0,5171
<b>Regressão</b>			
Linear	0,0237	0,0164	0,0180
Quadrática	0,1104	0,1741	0,1220

<sup>1</sup>CV = Coeficiente de variação; <sup>2</sup>ANOVA = Análise de variância; Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si (P<0,05) pelo teste F; \* Diferente estatisticamente em relação ao tratamento controle pelo teste de Dunnett (P<0,05).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o farelo da castanha de caju apresenta potencial para ser utilizado nas dietas fornecidas a coelhos em crescimento até o nível de 25%, melhorando a viabilidade econômica da produção.

## REFERÊNCIAS

AKINHANMI TF, AKINTOKUN PO, ATASIE NV. Chemical composition and physicochemical properties of cashew nut (*Anacardium occidentale*) oil and cashew nut shell liquid. **Journal of Agricultural Food Environment Science**; 2(1):1–10. 2008.

BELLAVER, C.; FIALHO, E.T.; PROTAS, J.F. GOMES, P.C. Radícula de malte na alimentação de suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.20, n.8, p.969-974, 1985.

FIALHO, E.T.; BARBOSA, H.P.; FERREIRA, A.S.; GOMES, P.C.; GIROTTO, A.F. Utilização da cevada suplementada com óleo de soja para suínos em crescimento e terminação. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.27, n.10, p.1467-1475, 1992.

FREITAS, E.R.; FUENTES, M.F.F.; SANTOS JÚNIOR, A.S.; GUERREIRO, M.E.F.; ESPÍNDOLA, G.B. Farelo da castanha de caju em rações para frangos de corte. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 41(6):1001-1006, 2006.



## Extrato etanólico de própolis sobre o sistema digestório de suínos na fase creche

Iara Silva Sousa<sup>1</sup>; Flávia Silva Souza<sup>2</sup>; José Luiz Leonardo de Araújo Pimenta<sup>3</sup>; Joisiane da Silva Santos<sup>4</sup>; Pedro Henrique Gouveia de Camargo<sup>1</sup>; Regina Lúcia Santos Silva<sup>5</sup>; Leonardo Atta Farias<sup>6</sup>

<sup>1</sup>UFPI, discente do Curso de Zootecnia; <sup>2</sup>Zootecnista e Mestre em Zootecnia PPGZ/UFPI; <sup>3</sup>Zootecnista e Mestrando em Zootecnia PPGZ/UFRRJ; <sup>4</sup>UFPI, discente do Curso de Medicina Veterinária; <sup>5</sup>Médica Veterinária e Mestranda em Zootecnia PPGZ/UFPI; <sup>6</sup>UFPI, docente e pesquisador

**Resumo:** Com este trabalho objetivou-se avaliar o efeito de diferentes concentrações de extrato etanólico de própolis apícola sobre o comprimento e peso de órgão do sistema digestório de suínos na fase creche. Foram utilizados 20 suínos machos, castrados, com 40 dias de vida e peso vivo médio de 11,20 kg, da linhagem Agrocercos PIC, distribuídos em quatro baias experimentais. Para cada baia experimental, alojando cinco leitões foi direcionado um tratamento experimental. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos, os quais consistiram em soluções hidroetanólicas (SHE) com diferentes doses de extrato de própolis: Tratamento 01 (testemunha) – sem o fornecimento do SHE de própolis; Tratamento 02 – SHE com extrato de própolis a 2.000 ppm; Tratamento 03 – SHE com extrato de própolis a 4.000 ppm e Tratamento 04 – SHE com extrato de própolis a 6.000 ppm. As repetições consistiram nos animais experimentais, perfazendo um total de 20 unidades experimentais. As variáveis experimentais analisadas foram os comprimentos e pesos e do esôfago, estômago e segmentos intestinais do intestino delgado dos animais. Observou-se que os comprimentos e pesos do esôfago e jejuno diferiram em função da concentração do extrato da própolis apícola ( $p < 0,05$ ). O extrato etanólico de própolis apícola influencia no comprimento e peso do esôfago e jejuno de suínos na fase creche.

**Palavras-chave:** aditivos; extrato de própolis; leitões

## Propolis ethanolic extract on the digestive system of nursery swines

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of different concentrations of ethanolic extract of apolipic propolis on the organ length and weight of the pigs digestive system in the nursery phase. Were used twenty male castrated pigs with 40 days of life and average live weight of 11,20 kg of Agrocercos PIC lineage, distributed in four experimental bays. For each experimental bay, housing five piglets, an experimental treatment was directed. The experimental design used was the completely randomized, with four treatments, which consisted of hydroethanolic solutions (HES) with different doses of propolis extract: Treatment 01 (control) - without the supply of propolis HES; Treatment 02 - HES with propolis extract at 2.000 ppm; Treatment 03 - HES with propolis extract at 4.000 ppm and Treatment 04 - HES with propolis extract at 6.000 ppm. The replicates consisted of the experimental animals, making a total of 20 experimental units. The experimental variables analyzed were the lengths and weights of the esophagus, stomach and intestinal segments of the small intestine of the animals. The esophagus and jejunum lengths and weights differed as a function of the concentration of the apolipic propolis extract ( $p < 0,05$ ). The ethanolic extract of bee propolis influences the length and weight of the esophagus and jejunum of pigs in the nursery phase.

**Keywords:** additives; piglets ; propolis extract

### INTRODUÇÃO

A suinocultura mundial passou por profundas alterações tecnológicas nas últimas décadas, visando principalmente, o aumento da produtividade e redução dos custos de produção. Dentre estas mudanças tecnológicas, o confinamento nos sistemas de produção no Brasil e em outros países, com o objetivo de aperfeiçoar o desempenho econômico e produtivo aumentou os riscos do surgimento de diversas enfermidades, tornando os animais susceptíveis a agentes patogênicos (BAPTISTA et al., 2011).

Este fato se torna mais preocupante para suínos nas fases de lactação e na fase de creche, pois nestas fases o animal ainda possui seu sistema imunológico imaturo aumentando os riscos de desenvolvimento de enfermidades, principalmente, respiratórias e digestivas. Somado a esta questão ao fato de que o evento limítrofe destas duas fases de criação é a desmama dos leitões da mãe, a preocupação em torno da sanidade dos animais aumenta, pois o afastamento da mãe, as mudanças súbitas da alimentação e do ambiente e o contato com animais desconhecidos provocam estresse nos animais e aumentam a suscetibilidade a doenças provocadas por microrganismos.

Desta maneira, o uso de antimicrobianos nos sistemas de criação é de extrema relevância para a sanidade dos animais. Entretanto, os antibióticos, que antes eram largamente adicionados das rações dos animais como promotores de crescimento estão sendo restringidos por ocasionarem resistência microbiana no ambiente, nos animais e no homem, consumidor final da carne suína. Diante disto, mudanças no sistema de produção da carne suína, têm estimulado a busca por aditivos alimentares alternativos que não sejam residuais nas carcaças dos animais e que não provoquem resistência microbiana (ZANGERÔNIMO et al., 2011).

Em meio à enorme diversidade de produtos naturais existentes no Brasil, os produtos apícolas têm apresentado destaque por serem de fácil obtenção e por apresentar inúmeras propriedades farmacológicas. Dentre estes, a própolis é uma importante alternativa terapêutica (SOARES et al., 2006).

Tendo em vista a importância medicinal que a própolis tem apresentado, esse produto natural tem demonstrado potencial para substituir os antibióticos comumente utilizados na produção animal. Há um destaque a produção da própolis, por se tratar de uma produção que envolve muito o emprego da mão-de-obra familiar, podendo ser associada a qualquer outra atividade por se tratar de uma produção sustentável, ambientalmente correta e economicamente viável.

Apesar das diversas propriedades fármaco-terapêuticas comprovadas, no entanto existe uma escassez de estudo sobre os efeitos destes compostos na saúde animal, para que a utilização destes produtos naturais ocorra de maneira racional.

## OBJETIVOS

Este trabalho foi conduzido com o objetivo de avaliar o efeito de diferentes concentrações de extrato etanólico de própolis apícola sobre o comprimento e peso de órgão do sistema digestório de suínos na fase creche.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no módulo didático-produtivo de suinocultura do Colégio Técnico de Bom Jesus (CTBJ) da Universidade Federal do Piauí (UFPI) *Campus* Professora Cinobelina Elvas em Bom Jesus-PI, que apresenta o clima do tipo semiárido, seco e quente com estação chuvosa no verão. A estrutura da instalação é de alvenaria, com paredes divisórias compactas de 1,30 metros de altura, piso compacto de concreto, pé-direito de 3 metros, telha cerâmicas, cochos de concreto e bebedouros tipo chupeta.

Foram utilizados 20 suínos machos, castrados, com 40 dias de vida e peso vivo médio de 11,20 kg, da linhagem Agrocere PIC, distribuídos em quatro baias experimentais de concreto com 10 m<sup>2</sup>. Para cada baia experimental, alojando cinco leitões foi direcionado um tratamento experimental.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos consistiram em soluções hidroetanólicas (SHE) (300 ml de água destilada e 700 ml de álcool de cereais a 90° GL) com diferentes doses de extrato de própolis: Tratamento 01 (testemunha) – sem o fornecimento do SHE de própolis; Tratamento 02 – SHE com extrato de própolis a 2.000 ppm; Tratamento 03 – SHE com extrato de própolis a 4.000 ppm e Tratamento 04 – SHE com extrato de própolis a 6.000 ppm. As repetições consistiram nos animais experimentais, perfazendo um total de 20 unidades experimentais.

Durante o período experimental foi disponibilizado água e ração à vontade formulada à base de milho, farelo de soja e açúcar, além de aminoácidos, vitaminas, minerais para atender as exigências nutricionais e energética dos animais de acordo com a fase. O volume de dois ml das soluções experimentais foi administrado nos animais por via oral, com o auxílio de uma seringa, durante 25 dias e uma vez ao dia, pela manhã.

O extrato da própolis foi preparado seguindo a metodologia realizada por Heinzen et al. (2012), em que diluiu-se própolis apícola macerada em álcool de cereais (90° GL) na mesma proporção peso a peso. A solução foi acondicionada em frasco âmbar mantida protegido do abrigo da luz. Diariamente procedeu-se agitação do frasco por 30 segundos. Decorridos 20 dias, a solução foi filtrada em papel filtro e recolhida em outro frasco âmbar, o qual foi acondicionado sob refrigeração a 5 °C.

As variáveis experimentais analisadas foram os comprimentos e pesos e do esôfago, estômago e segmentos intestinais do intestino delgado dos animais. Para tanto, ao final do experimento, os animais foram submetidos a um jejum de 12 horas, com posterior realização do abate humanitário no abatedouro do Colégio Técnico de Bom Jesus (CTBJ). Imediatamente após o abate e evisceração foi mensurado o comprimento das estruturas anatômicas descritas com auxílio de uma fita métrica e os pesos dos mesmos órgãos foram determinados com o uso de uma balança.

Os dados foram submetidos a análise de homogeneidade de variância do resíduo, com posterior aplicação do teste estatístico de Tukey. Todas as análises foram realizadas pelo assistente estatístico BIOESTAT 5.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No experimento foram registradas médias das temperaturas máxima de 32,7°C e mínima de 25,2°C, e média da umidade do ar máxima de 91% e mínima de 49,85%. Os valores médios do comprimento e pesos dos segmentos intestinais estudados em leitões na

fase de creche estão apresentados na Tabela 1. Pode-se observar diferenças estatísticas significativas ( $p < 0,05$ ), para as variáveis de comprimento e peso do segmento intestinal jejuno.

Tabela 1: Extrato etanólico de própolis sobre o comprimento e peso médio dos segmentos do intestino delgado de suínos na fase de creche.

Porção intestinal	Tratamentos				P	CV %
	1	2	3	4		
Comprimento (cm)						
Esôfago	34,00a	26,00b	26,00b	30,00ab	0,008 <sup>1</sup>	16,05
Duodeno	48,40	50,66	44,50	46,90	0,810	18,01
Jejuno	121,20a	123,6a	134,08ab	162,72b	0,009 <sup>2</sup>	17,43
Ílio	21,00	17,87	15,20	20,64	0,710	42,84
Peso (g)						
Esôfago	29,00a	20,25ab	24,40ab	36,00ac	0,003 <sup>2</sup>	29,88
Estômago	531,00	630,00	465,20	633,50	0,375	30,25
Duodeno	47,50	39,25	43,60	50,00	0,590	25,43
Jejuno	1639a	1518a	1357ab	1921ac	0,020 <sup>2</sup>	25,40
Ílio	27,00	21,50	19,40	32,00	0,530	32,15

Na tabela acima: T1 = Tratamento controle; T2 = 2mg do Extrato Etanólico de Própolis (EEP); T3 = 4mg do EEP e T4 = 6mg do EEP; <sup>1</sup>Teste de Dunn, <sup>2</sup>Teste de Tukey; Médias seguidas de mesma letra na linha não diferem estatisticamente.

Pode-se observar que os comprimentos do esôfago e jejuno diferiram em função da concentração do extrato da própolis apícola ( $p < 0,05$ ). Percebe-se que o comprimento do esôfago foi maior nos animais do tratamento controle que estatisticamente não diferiu do tratamento 4. Em relação ao aumento do comprimento do jejuno, percebe-se que os tratamentos com 4.000 ppm e 6.000 ppm de extrato de própolis, são iguais estatisticamente, e que este último tratamento diferiu dos tratamentos controle e do tratamento com dose mínima do extrato da própolis própolis. A dose máxima fornecida funcionou como um aditivo alimentar, pois proporcionou um maior crescimento dos animais o que refletiu no comprimento desta alça intestinal. Provavelmente a quantidade de própolis fornecida nos tratamentos mais concentrados em extrato de própolis funcionou como um promotor de crescimento natural.

Os pesos dos órgãos analisados estão relacionados com seus respectivos comprimentos. As diferenças estatísticas observadas em relação aos pesos do esôfago e jejuno se confirmam no comprimento destes órgãos.

O efeito positivo da própolis para o desenvolvimento do animal e conseqüentemente seus órgãos foi constatado por Eyng et al. (2014); os autores observaram que a inclusão de própolis em dietas para frangos de corte alterou o peso do proventrículo das aves.

## CONCLUSÃO

O extrato etanólico de própolis apícola influencia no comprimento e peso do esôfago e jejuno de suínos na fase creche.

## REFERÊNCIAS

- BAPTISTA, R.I.A.A.; BERTANI, G.R.; BARBOSA, C. N. Indicadores do bem-estar em suínos. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 41, n. 10, p. 1823-1830, 2011.
- EYNG, C.; MURAKAMI, A.E.; DUARTE, C.R.A.; SANTOS, T.C. Effect of dietary supplementation with an ethanolic extract of propolis on broiler intestinal morphology and digestive enzyme activity. **Journal of Animal Physiology and Animal nutrition**, Berlin, v. 98, n. 2, p. 393-401, 2014.
- HEINZEN, E.L.; PEIXOTO, E.C.T.M.; JARDIM, J.G.; GARCIA, R.C.; OLIVEIRA, N.T.E.; ORSI, R.O. Extrato de própolis no controle de helmintoses em bezerros. **Acta Veterinaria Brasilica**, Mossoró, v. 6, n. 1, p. 40-44, 2012.
- SOARES, A.K.A.; CARMO, G.C.; QUENTAL, D.P.; NASCIMENTO, D.F.; BEZERRA, F.A.F.; MORAES, M.O.; MORAES, M.E.A. Avaliação da segurança clínica de um fitoterápico contendo *Mikania glomerata*, *Grindelia robusta*, *Copaifera officinalis*, *Myroxylon toluifera*, *Nasturtium officinale*, própolis e mel em voluntários saudáveis. **Revista Brasileira de Farmacognósia**, Curitiba, n. 16, p. 447-454, 2006.
- ZANGERONIMO, M.G.; CANTARELLI, V.S.; FIALHO, E.T.; AMARAL, N.O.; SILVEIRA, H.; PEREIRA, L.M.; PEREIRA, L.J. Herbal extracts and symbiotic mixture replacing antibiotics in piglets at the initial phase. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 5, p. 1045-1051, 2011.



## Uso da Erva- sal (*Atriplex nummulária*) como conservante natural na carne de rã- touro (*Lithobates catesbeianus*)

Maria Raquel Lopes Silva<sup>1</sup>; Uri Vanille Raiol da Silva<sup>1</sup>; Allison Ferreira de Lima<sup>2</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>3</sup>; Ana Paula Pinheiro de Assis<sup>3</sup>; Lucas de Oliveira Soares Rebouças<sup>4</sup>; Jean Berg Alves da Silva<sup>5</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Mestranda do programa de pós-graduação em produção animal - UFERSA, Mossoró- RN; ; <sup>2</sup>Mestrando do programa de pós-graduação em ciência animal - UFERSA, Mossoró- RN; <sup>3</sup>Mestre em Ciência Animal - UFERSA, Mossoró - RN; <sup>4</sup>Mestre em Produção Animal - UFERSA, Mossoró - RN; <sup>5</sup>Adjunto IV do CCBS/UFERSA, Mossoró-RN, Brasil

**Resumo:** O presente estudo objetivou identificar e analisar as propriedades da erva-sal (*Atriplex nummulária*) como condimento conservante natural na carne de rã-touro (*Lithobates catesbeianus*), agindo nos parâmetros microbiológicos, com a finalidade de reduzir os riscos de contaminação por microrganismos causadores de intoxicações alimentares, bem como aumentar a vida de prateleira das carnes refrigeradas, melhorando o sabor e palatabilidade das mesmas. Para realização do experimento as carnes foram separadas em três tratamentos, cada um foi submetido a concentrações diferentes do conservante natural, sendo ES1: Carne de rã com 1% de adição da erva-sal; ES2: Carne de rã com 2% de adição da erva-sal; CSES: Carne de rã sem adição da erva-sal. As repetições dos tratamentos descritos anteriormente foram realizadas nos tempos: zero, após 24 h, com 3 e 6 dias da amostra sob refrigeração. Os resultados obtidos demonstraram que houve diferenças estatísticas ( $p < 0,05$ ) quando verificado o desenvolvimento de bactérias aeróbias mesófilas, percebendo-se, desde o tempo 0 de armazenamento valores elevados de microrganismos pesquisados, carnes que receberam o tratamento com 2% de erva-sal apresentaram as menores taxas de contaminação. Quanto às bactérias psicrófilas houve diferença estatística ( $p < 0,05$ ), e da mesma forma das aeróbias mesófilas, estes microrganismos apresentaram menores taxas de contaminação de acordo com o aumento dos níveis de erva-sal. Observamos que o nível de inclusão de 2% foi eficiente na redução do crescimento de mesófilos até o sexto dia e de psicrófilos até o terceiro dia de armazenamento.

**Palavras-chave:** microbiológica; vida de prateleira; pescado

## Use of Saltgrass (*Atriplex nummulária*) as a natural preservative in bullfrog meat (*Lithobates catesbeianus*)

**Abstract:** The present study aimed to identify and analyze the properties of salt grass (*Atriplex nummularia*) as a natural preservative condiment in bullfrog meat (*Lithobates catesbeianus*), acting on the microbiological parameters, in order to reduce the risk of contamination by microorganisms that cause food poisoning, as well as increase the shelf life of refrigerated meats, improving the flavor and palatability of the same. For the experiment the meat was separated into three treatments, each of which was submitted to different concentrations of the natural preservative, being ES1: Frog meat with 1% addition of the salt-grass; ES2: Frog meat with 2% addition of salt-grass; CSES: Frog meat without added salt-grass. The replicates of the treatments described above were performed at the times: zero, after 24 h, with 3 and 6 days of the sample under refrigeration. The results obtained showed that there were statistical differences ( $p < 0.05$ ) when the development of mesophilic aerobic bacteria was observed. From the time of storage, high values of microorganisms were found, meat receiving 2% herb treatment - showed the lowest contamination rates. As for the psychrophilic bacteria, there was a statistical difference ( $p < 0.05$ ), and in the same way of the mesophilic aerobes, these microorganisms had lower contamination rates according to the increase of the salt-grass levels. We observed that the inclusion level of 2% was efficient in reducing the growth of mesophylls until the sixth day and of psychrotrophs until the third day of storage.

**Keywords:** microbiological; shelf life; fish

### INTRODUÇÃO

A ciência em plena evolução permite uma maior tecnificação dos segmentos produtivos, e a aquicultura (cultivo de organismos que passam seu ciclo vital ou parte dele em ambientes aquáticos) não fica atrás, sendo considerada uma das atividades mais promissoras para os próximos anos, devido à exaustão dos recursos pesqueiros naturais e a demanda em ascensão por alimentos alternativos (LIMA & GLÓRIA, 1999).

Sendo a ranicultura considerada uma ótima alternativa para produtores rurais que buscam uma atividade rentável, por ser uma espécie com grandes vantagens, como precocidade, prolificidade e rusticidade, e que se adaptou bem às condições climáticas brasileiras, rapidamente a ranicultura brasileira prosperou (FERREIRA, 2009).

A erva-sal possui mecanismos especializados de acumulação de sais no seu interior e sua consequente eliminação através das folhas (FAO, 1996). A concentração de sal presente na *Atriplex nummulária* torna o seu uso interessante na ação antimicrobiana, que possivelmente podem causar inibição do desenvolvimento de microrganismos indesejáveis.

## OBJETIVOS

Avaliar a influência da erva-sal (*Atriplex nummulária*) sobre os parâmetros microbiológicos na conservação e na qualidade da carne de rã-touro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Universidade Federal Rural do Semi-árido (UFERSA), as amostras de carne de rã-touro foram obtidas do laboratório de ranicultura e produtos da aquicultura do Centro de Ciências Humanas, Sociais e Agrárias/UFPB, Bananeiras-PB. As carcaças foram desossadas, em seguida, pesadas e separadas em três grupos, cada um foi submetido a um tratamento, sendo ES1 (Carne de rã com 1% de adição da erva-sal); ES2 (Carne de rã com 2% de adição da erva-sal); CSES (Carne de rã sem adição da erva sal). Cada tratamento possuía 150g da carne, que foi acondicionada em bandejas de poliestireno esterilizadas, cobertas com papel filme e armazenadas sob temperatura de refrigeração 4°C±1°.

As análises microbiológicas das amostras da carne de rã-touro foram realizadas em triplicata no tempo de armazenamento zero, tempo 1, sendo este 24 horas após a inserção dos tratamentos; e novamente após 3 e 6 dias de armazenamento refrigerado a ± 4°C, sendo contabilizados os tempos subsequentes a partir do tempo zero. Sendo pesadas (25g) de forma asséptica da carne de rã-touro e transferidas para sacos plásticos estéreis, onde foram acrescidos 225 mL de água peptonada tamponada estéril para posterior homogeneização em “Stomacher” durante 2 minutos, obtendo-se assim a diluição 10-1, a partir da qual foram obtidas as demais diluições decimais até 10-6. Após a diluição, as amostras foram submetidas às técnicas para determinação da contagem total de psicotróficas e bactérias aeróbias mesófilas. Utilizando a metodologia oficial brasileira para análises microbiológicas de alimentos (MAPA, 2003). Os resultados foram expressos em unidades formadoras de colônias por grama de produto analisado (UFC/g). Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foi comparado por meio do teste de Tukey, a nível de 5% de probabilidade. Tais procedimentos mencionados foram conduzidos no PROC GLM do SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para qualidade microbiológica quando verificado o desenvolvimento de bactérias aeróbias mesófilas, percebeu-se, desde o tempo 0 de armazenamento valores elevados de microrganismos pesquisados, havendo diferença estatística (P<0,05) entre os tratamentos, como mostra a Tabela 1.

Tabela 1: Contagem de microrganismos aeróbios mesófilos e psicotróficos durante armazenamento de carne refrigerada, adicionada de erva – sal (*Atriplex nummulária*).

[%] Erva sal	Tempo de armazenamento (dias)				CV(%)
	0	1	3	6	
<b>MESÓFILOS</b>					
0	3,92 Ac	3,81 Ac	4,26 Ab	6,17 Aa	15,12
1	3,47 Bc	3,76 Ab	3,84 Bb	6,16 Aa	
2	3,43 Bc	3,39 Bc	3,76 Bb	5,93 Ba	
[%] Erva sal	Tempo de armazenamento (dias)				CV(%)
	0	1	3	6	
<b>PSICROT.</b>					
0	5,14 Ab	7,02 Aa	9,87 Aa	9,59 Aa	5,44
1	4,80 Bc	6,18 Bb	9,78 Aa	9,59 Aa	
2	Ausente	5,74 Cb	9,59 Ba	9,59 Aa	

<sup>A,B</sup> Letras maiúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5%. <sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5% .

As carnes que receberam o tratamento com 2% de erva-sal apresentaram as menores taxas de contaminação quando comparadas com os outros tratamentos. Quanto aos dias de armazenamento, esses valores se elevaram com o passar dos dias, tendo os menores valores no tratamento onde foi inserida a maior quantidade de erva-sal.

Quanto os valores para a contagem de bactérias psicotróficas houve diferença estatística (P<0,05), e da mesma forma das aeróbias mesófilas, estes microrganismos apresentaram menores taxas de contaminação de acordo com o aumento dos níveis de erva-sal. Como a legislação brasileira não prevê limites para contagem em placas de bactérias aeróbias mesófilas e psicotróficas para pescado pode-se concluir, baseado em valores descritos na literatura, que as amostras apresentaram uma boa qualidade higiênico-sanitária, pois os resultados foram inferiores a 106 UFC/g.

Os microrganismos de interesse na avaliação da qualidade da carne são as contagens totais de bactérias mesófilas e psicrotróficas do produto, as quais são utilizadas como indicativo do histórico da manipulação que estes foram submetidos, como a vida útil comercial do produto final (EVANGELISTA – BARRETO et al., 2014).

## CONCLUSÃO

O nível de inclusão de 2% foi eficiente na redução do crescimento de mesófilos até o sexto dia e de psicrotróficos até o terceiro dia de armazenamento.

## REFERÊNCIAS

EVANGELISTA-BARRETO, N. S. et al. Condições higiênicas sanitárias da carne de sol comercializada no município de Cruz das Almas, Bahia e detecção de cepas com resistência antimicrobiana. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 35, p.1311-1322, 2014.

FAO-FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. Aseguramiento de la calidad de los productos pesqueros: Documentos técnicos de pesca. V.334, p. 174, 1997.

FERREIRA, C.M. Ranicultura. Centro de Pesquisa e Desenvolvimento de Peixes Ornamentais. 4p. Disponível em: <ftp://ftp.sp.gov.br/ftppesca/ranicultura.pdf>.

LIMA, A.S.; GLÓRIA, M.B.A. Aminas bioativas em alimentos. *Boletim da Sociedade Brasileira de Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v. 33, p. 70-79. 1999.

Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento (MAPA). (2003). Instituição normativa nº 62 de 26 de agosto de 2003. Oficializa os métodos analíticos oficiais para análise microbiológica para controle de produtos de origem animal e água. *Diário oficial da união*, Brasília-DF.



## Expressão gênica e relação níveis energéticos e nutrientes em rações de frangos de corte com idade de 22 - 42 dias

Janaína Thainara de Lima Maciel<sup>1</sup>; Victor Emanuel Meneses Feitosa<sup>2</sup>; Claudson Oliveira Brito<sup>3</sup>; Jorge Luiz de Lisboa Dutra<sup>4</sup>; Monica Raline Reis de Jesus<sup>5</sup>; Trícya Carolinny Sobral<sup>6</sup>; Antônio Pereira de Barros Neto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/COPEs - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia - PROZOOTEC/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>3</sup>Professor Associado, DZO/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Mestre em Produção animal/UFS, São Cristóvão, SE - CCAA/ UFS; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, PICVOL/COPEs - CCAA/ UFS; <sup>6</sup>Zootecnista, DZO/UFS, São Cristóvão

**Resumo:** Busca-se através de pesquisas mais conhecimento acerca dos efeitos da relação energia: nutriente sobre mecanismos moleculares da produção energética mitocondrial. Todas as etapas na degradação aeróbia de carboidratos, lipídeos e aminoácidos convergem na cadeia respiratória para a síntese de ATP. Objetivou-se com o presente estudo, avaliar os efeitos de níveis energéticos (3025, 3125 e 3175 kcal/kg) e ajustes de nutrientes (cálcio, fósforo disponível e lisina digestível) sobre a expressão de genes relacionados com a cadeia transportadora de elétrons (CTE) no fígado de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade. Um total de 432 frangos de corte, machos COBB 500 foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos com oito repetições de dezoito aves por unidade experimental. Foram analisadas as expressões dos genes ND1 (NADH desidrogenase subunidade I) e COX1 (Citocromo c oxidase subunidade I). Os dados foram analisados através do macro %QPCR\_MIXED SAS® desenvolvida pelos comandos no SAS PROC MIXED. As alterações nos níveis energético das rações e dos nutrientes não promoveram diferenças significativas (P<0,05) na expressão dos genes ND1 e COX1 da cadeia transportadora de elétrons, de frangos de corte de 22 a 42 dias de idade.

**Palavras-chave:** Aminoácidos; fígado; gene

## Gene expression and the relationship with energy and nutrient levels in broiler diets aged 22 to 42 days

**Abstract:** It seeks through research more knowledge about the effects of energy: nutrient relationship on molecular mechanisms of mitochondrial energy production. All steps in the aerobic degradation of carbohydrates, lipids and amino acids converge in the respiratory chain for the synthesis of ATP. The objective of this study was to evaluate the effects of energy levels (3025, 3125 and 3175 kcal / kg) and nutrient adjustments (calcium, available phosphorus and digestible lysine) on the expression of genes related to the electron transport chain (CTE) in the liver of broilers from 22 to 42 days of age. A total of 432 broilers, COBB 500 males were distributed in a completely randomized design in three treatments with eight replicates of eighteen birds per experimental unit. Expressions of ND1 (NADH dehydrogenase subunit I) and COX1 (Cytochrome c oxidase subunit I) genes were analyzed. Data was analyzed using the % QPCR\_MIXED SAS® macro developed by the commands in the PROC MIXED SAS. Changes in energy levels of feeds and nutrients did not promote significant differences (P <0.05) in the expression of the ND1 and COX1 genes of the electron transport chain of broilers from 22 to 42 days of age.

**Keywords:** Amino acids; liver; gene

### INTRODUÇÃO

A carne de frango tem sido a mais consumida no Brasil (Associação Brasileira de Proteína Animal - ABPA, 2015), o qual foi proporcionado pelos investimentos em pesquisas nas áreas de genética, nutrição e manejo o que vêm permitindo aumento na produtividade dos sistemas de criação de frango de corte com menor custo. Nas aves a relação proteína:energia está associada ao funcionamento da mitocôndria (TOYOMIZU et al., 1992) e a disponibilidade de energia dietética está relacionada com a expressão de genes mitocondriais (WANG et al., 2012), sendo as mitocôndrias responsáveis pela produção da maior parte da energia para as células.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente estudo, avaliar os efeitos de níveis energéticos e ajustes de nutrientes sobre a expressão de genes relacionados com a cadeia transportadora de elétrons (CTE) no fígado de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste experimento, foram utilizados 432 frangos de corte, machos da linhagem comercial Cobb 500 na idade de 22 dias. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos com oito repetições de dezoito aves por unidade experimental. O tratamento controle (Ctrl), com 3025 kcal/kg, consistiu numa ração formulada a base de milho e farelo de soja, seguindo as recomendações sugeridas por Rostagno et al. (2011) para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade. O segundo tratamento (Ctrl + EM), foi obtido com o aumento de (150 kcal/kg) em energia metabolizável em relação à ração controle, mantendo os valores de lisina, cálcio, fósforo. O terceiro tratamento (EM + CN) foi aumentado o valor de EM (150 kcal/kg) em relação à ração controle e os nutrientes foram ajustados proporcionalmente ao aumento energético. Aos 42 dias de idade quatro aves de cada tratamento, foram selecionadas em função do peso médio e abatidas por deslocamento cervical, imediatamente após o abate, uma amostra do fígado foi coletada em nitrogênio líquido, posteriormente ficaram armazenadas a -70°C até a extração do RNA. O RNA total foi extraído utilizando o NucleoSpin RNA kit (Macherey-Nagel, Duren, NRW, DEU). A integridade do RNA foi verificada em gel de agarose 1% corado com brometo de etídeo 10% e visualizado sob luz ultravioleta. A síntese de DNA complementar (cDNA) a partir das amostras do fígado foi feita com o kit SuperScript™ III First-Strand Synthesis Super Mix, seguindo o protocolo recomendado pelo fabricante. As reações de PCR quantitativa em tempo real foram realizadas por meio de detecção com SYBR GREEN PCR Master Mix. Os primers utilizados para as reações de amplificação dos genes (COX1 e ND1) foram desenhados no programa PrimeQuest a partir de seqüências de nucleotídeos de mRNA de *Gallus gallus* do banco de dados *Ensembl* e NCBI. O gene de referência utilizado foi o *EEF1*. Os dados foram expressos em valores de fold change, estimados com o método  $2^{-\Delta\Delta Ct}$ , que foram analisados usando o macro %QPCR\_MIXED SAS® desenvolvidas pelos comandos no SAS PROC MIXED.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente trabalho, não foram observadas alterações significativas na expressão dos genes ND1 e COX1 Cadeia transportadora de elétrons de aves submetidas a diferentes níveis de energia e correção de nutrientes. No entanto, estes genes tiveram expressões maiores nas aves alimentadas com as rações Ctrl + EM (3175 kcal/kg, sem correção) e EM + CN (3175 kcal/kg, com correção) em relação a controle (Ctrl), mas não diferiu estatisticamente (Figura 1). Provavelmente, as alterações no nível energético da ração e nos níveis dos nutrientes: cálcio, fósforo digestível, lisina digestível, não foram suficientes para promover as diferenças. A produção energética celular é uma rede complexa, com numerosas etapas capazes de interferir no funcionamento mitocondrial. Assim pode-se considerar que os tratamentos dietéticos podem ter afetado outros pontos que foram capazes de alterar a eficiência das aves.

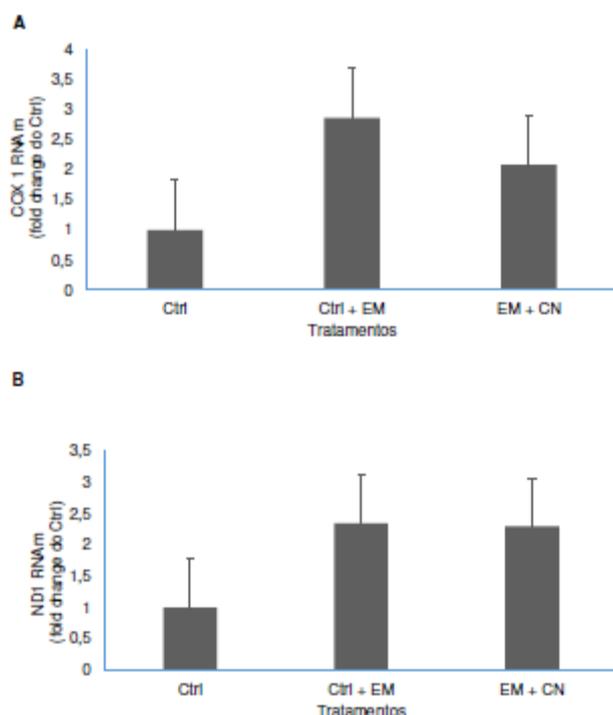


Figura 1: Valores de expressão relativa (fold change) de RNAm de COX1 (A) e ND1 (B) no fígado de frangos de corte alimentados com diferentes rações dos 22 aos 42 dias de idade. Ctrl = 3025 kcal/kg; Ctrl + EM = 3175 kcal/kg sem correção de nutrientes; EM + CN = 3175 kcal/kg com correção de nutrientes. Valores são médias com erro padrão.

## CONCLUSÃO

Os resultados indicam que rações mais energéticas (3175 kcal/kg) sem e os ajustes dos nutrientes cálcio, fósforo disponível e lisina digestível não alteram a expressão dos genes ND1 (NADH desidrogenase subunidade I) e COX1 (Citocromo c oxidase subunidade I) da cadeia transportadora de elétrons do fígado de frango de corte de 22 a 42 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

ABPA. Associação Brasileira de Proteína Animal. **Relatório Anual ABPA 2015**. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/files/RelatorioAnual\_UBABEF\_2015\_DIGITAL.pdf > Acesso em 27 jan. 2016;

IQBAL, M. et al. Compromised liver mitochondrial function and complex activity in low feed efficient broilers are associated with higher oxidative stress and differential protein expression. **Poultry Science**, v. 84, n. 6, p. 933-941, 2005;

TOYOMIZU, M. et al. Dietary protein level alters oxidative phosphorylation in heart and liver mitochondria of chicks. **British Journal of Nutrition**, v. 68, n. 01, p. 89-99, 1992;

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. 3 ed. Viçosa, MG, Brasil: Universidade Federal de Viçosa - DZO, 2011. 252p;

WANG, J.; PIERSON, R. N. Disparate Hydration of Adipose and Lean Tissue Require a New Model for Body Water Distribution in Man. **The Journal of Nutrition**, v. 106, n. 12, p. 1687-1693, 1976.



## Biometria dos órgãos digestivos de poedeiras alimentadas com diferentes fontes lipídicas

Allana Maria Freire Leitão<sup>1</sup>; Ana Paula Albuquerque Nogueira<sup>2</sup>; Silvana Cavalcante Bastos Leite<sup>3</sup>; Constância Pontes Moura<sup>4</sup>; Maria Rogervânia Silva de Farias<sup>5</sup>; Thaís Lucas de Sena<sup>6</sup>; Lara Sena Martins<sup>7</sup>; Claudia de Castro Goulart<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE; <sup>3</sup>Professora Adjunta, CCAB/UVA, Sobral, CE; <sup>4</sup>Bolsita PIBIC/CNPq/UVA, Sobral, CE; <sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia, Bolsista PIBIC/CNPq/UVA, Sobral, CE; <sup>6</sup>Mestranda no Programa de Pós-graduação em Zootecnia, UVA/EMBRAPA, Sobral, CE; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia/UVA, Sobral, CE; <sup>8</sup>Professora Adjunta CCAB/UVA, Sobral, CE

**Resumo:** A nutrição é um dos fatores responsáveis pelo grande desenvolvimento na produção de aves de postura nos últimos anos. A inclusão de fontes lipídicas nas dietas tem sido um dos caminhos utilizados pelos nutricionistas para um melhor balanceamento energético. No entanto, existe uma procura por alimentos alternativos aos comumente utilizados nas dietas, no intuito de reduzir os custos de produção. Neste contexto, fontes lipídicas que possam substituir as convencionais, tais como sebo bovino, óleo de algodão e óleo de girassol, têm sido investigadas. Utiliza-se a avaliação biométrica de órgãos dos animais para identificar possíveis alterações advindas do manejo nutricional empregado. Assim, objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes fontes lipídicas sobre a biometria dos órgãos digestivos de poedeiras comerciais leves. Foram utilizadas 216 poedeiras Hy-Line White pesando  $1,701 \pm 0,103$  kg, com 70 semanas de idade, em um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e seis repetições. O experimento teve duração de 84 dias. Os tratamentos utilizados foram: Tratamento 1 - dieta controle com óleo de soja; Tratamento 2 - óleo de algodão; Tratamento 3 - sebo bovino; e Tratamento 4 - óleo de girassol. Foram avaliados os pesos relativos (%) do fígado, do pâncreas e dos intestinos. Não foi observado efeito significativo das fontes lipídicas sobre nenhuma das variáveis biométricas avaliadas. Conclui-se que o óleo de algodão, o sebo bovino e o óleo de girassol podem ser utilizados em substituição total ao óleo de soja em dietas para poedeiras comerciais leves, sem afetar os órgãos digestivos das mesmas.

**Palavras-chave:** alimento energético; análise biométrica; óleo de algodão

## Biometry of digestive organs of laying hens fed different lipid sources

**Abstract:** Nutrition is one of the factors responsible for the great development in laying poultry production in recent years. The inclusion of lipid sources in diets has been one of the paths used by nutritionists for a better energy balance. However, there is a demand for alternative foods to those commonly used in diets, in order to reduce production costs. In this context, lipid sources that can substitute conventional ones, such as bovine tallow, cottonseed oil and sunflower oil, have been investigated. The biometric evaluation of the animals' organs is used to identify possible alterations resulting from the nutritional management used. The objective of this study was to evaluate the effects of different lipid sources on the biometry of the digestive organs of light commercial laying hens. Sixty-six Hy-Line White hens weighing  $1,701 \pm 0,103$  kg, at 70 weeks of age, were used in a completely randomized design with four treatments and six replications. The experiment lasted for 84 days. The treatments used were: Treatment 1 - control diet with soybean oil; Treatment 2 - cottonseed oil; Treatment 3 - bovine tallow; and Treatment 4 - sunflower oil. The relative weights (%) of the liver, pancreas and intestines were evaluated. No significant effect of lipid sources was observed on any of the biometric variables evaluated. It was concluded that cottonseed oil, bovine tallow and sunflower oil can be used in total substitution to soybean oil in diets for light commercial laying hens, without affecting the digestive organs of the animals.

**Keywords:** biometric analysis; cottonseed oil; energetic feed

### INTRODUÇÃO

O intenso desenvolvimento da avicultura brasileira, fez com que o Brasil ocupasse uma posição de destaque no mercado internacional. Esse progresso deve-se a ação conjunta de vários fatores, dentre estes encontram-se o melhoramento genético, a sanidade, a ambiência e a nutrição, fatores imprescindíveis ao bom desempenho animal. Os componentes mais relevantes das rações para aves, continuam sendo o milho e farelo de soja, os principais alimentos energético e proteico, respectivamente. No entanto, as aves de postura atuais, sendo precoces, são nutricionalmente mais exigentes, ainda apresentando um baixo consumo de ração no início de vida produtiva. Neste contexto, torna-se necessário, a inclusão de fontes lipídicas nas dietas para um melhor balanceamento energético. Assim, para aumentar o seu valor energético e o desempenho das aves, a partir de 1980, as rações avícolas brasileiras passaram a usar mais frequentemente gorduras suplementares (SANTOS et al., 2009). O óleo de soja tem sido a fonte lipídica de eleição, na maioria das dietas para poedeiras, quando o seu uso se faz necessário. No entanto, as constantes oscilações no preço deste

alimento no mercado, tem levado os envolvidos a procura por alimentos que possam substituí-los a contento. Assim, possíveis substitutivos, como sebo bovino, óleo de algodão e óleo de girassol entre outros podem ser opções viáveis em tal situação. Através da análise biométrica dos órgãos digestivos pode-se identificar possíveis alterações provenientes do manejo nutricional ao qual as aves foram submetidas, pois o desenvolvimento desses órgãos está diretamente ligado à alimentação do animal (FRANZO et al., 2010).

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se avaliar os efeitos de dietas com diferentes fontes lipídicas sobre a biometria dos órgãos digestivos de poedeiras comerciais leves.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de postura da Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, em Sobral – CE, durante 84 dias. O mesmo foi submetido e aprovado pela Comissão de Ética do Uso de Animais (CEUA) da UVA com o protocolo de número 002.05.016.504.03. Foram utilizadas 216 poedeiras da linhagem Hy-Line White, com 70 semanas de idade, pesando  $1,701 \pm 0,103$  kg, produção média de  $70,97\% \pm 5,41$ . Adotou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos de seis repetições de nove aves cada. As dietas experimentais foram formuladas a base de milho, farelo de soja, fonte de cálcio e fósforo, premix vitamínico mineral, sal comum e fonte lipídica, consistindo em: tratamento 1 – óleo de soja; tratamento 2 – óleo de algodão (sem suplementação de sulfato ferroso); tratamento 3 – sebo bovino e tratamento 4 – óleo de girassol. As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado com dimensões 0,90 X 0,45 X 0,45 cm, apresentando três compartimentos, dispostas lateralmente. Trabalhou-se com nove aves por gaiola, sendo o comedouro utilizado do tipo calha, localizado frontalmente à gaiola e bebedouros tipo nipple. No início do experimento, as aves foram pesadas individualmente e distribuídas segundo o peso e produção de ovos. Ao final do período experimental, 20 aves foram sorteadas (5 por tratamento) e eutanasiadas pelo método de deslocamento cervical, necropsiadas e delas foram retirados os órgãos digestivos e esvaziados, para análise biométrica da moela, fígado, pâncreas e intestinos, utilizando-se uma balança de precisão de 0,01g. Todos os dados de peso foram expressos em porcentagem do peso corporal. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de SNK a 5% de probabilidade. Estas análises estatísticas foram realizadas utilizando-se o programa Statistical Analysis System.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente da fonte lipídica utilizada não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) para o peso relativo da moela, fígado, pâncreas e intestinos (Tabela 1). O gossipol é um pigmento polifenólico tóxico presente dentro de glândulas distribuídas especialmente nas sementes do algodão (LIMA et al., 2016), sendo liberado por ocasião do processamento destas. Esses compostos são de efeito cumulativo e causadores de doenças degenerativas no fígado, baço e intestinos (CHEEKE et al, 1989), sendo estas evidenciadas pelo aumento no tamanho desses órgãos, tais efeitos são mais acentuados em animais jovens. Neste experimento, a biometria dos órgãos digestivos não foi influenciada pelos tratamentos que continham óleo de algodão, provavelmente pelo fato de que as aves se encontravam com setenta semanas de idade no início do experimento, portanto, mais resistentes aos efeitos deletérios dos fatores antinutricionais mencionados, como também pelo valor de inclusão do óleo de algodão na dieta que não chegou a 3%.

Tabela 1 - Peso relativo dos órgãos digestivos de poedeiras comerciais alimentadas com dietas contendo diferentes fontes lipídicas.

Fontes Lipídicas	Variáveis			
	% Moela	% Fígado	% Pâncreas	% Intestino
Controle Soja	1,05	2,32	0,16	3,36
Algodão	1,09	2,39	0,18	3,12
Sebo bovino	1,18	2,42	0,17	3,08
Girassol	1,17	2,48	0,17	3,13
Média	1,21	2,40	0,17	3,17
EPM <sup>1</sup>	0,025	0,064	0,003	0,059
<i>p</i> -valor	0,4165	0,9386	0,5983	0,7188

<sup>1</sup> Erro Padrão da Média

Resultados similares foram relatados por Lima et al. (2016), que trabalharam com a inclusão de até 6% de óleo de algodão em dietas para frangos de corte, nos períodos de 1 a 7 dias e aos 21 dias, onde o peso relativo dos órgãos não foi influenciado (coração, fígado, moela, proventrículo, Bursa, baço, pâncreas e intestinos).

## CONCLUSÃO

O óleo de algodão, o sebo bovino e o óleo de girassol podem ser utilizados em substituição total ao óleo de soja em dietas para poedeiras comerciais leves, sem afetar os órgãos digestivos das mesmas.

## APOIO

À Deus, À TECNAVIC, à Hy-line do Brasil e ao CNPQ.

## REFERÊNCIAS

CHEEKE, P.R.; CHEEKE, R.C.; BAKAN, J.A. Toxicants of Plant Origin: Phenolics. Volume IV. Boca Raton, Florida: CRC Press; 1989.

FRANZO, V.S.; JÚNIOR, R.A.P.; VULCANI, V.A.S.; TURMINA, J.O. 2010. Estudo comparativo morfométrico do papo do carcará (*Polyborus plancus*). *Nucleus Animalium* [online] 2:11-16. LIMA, V.B.S.; DOURADO, L.R.B.; MACHADO, L.P.; BIAGIOTTI, D.; LIMA, S.B.P.; FERREIRA, G.J.B.C.;

FARIAS, L.A.; SOUSA, F.A.; ACÁCIO, R.M.; SILVA, D.R.S.; Cottonseed oil in diets for broilers in the pre-starter and starter phases. *PLOS ONE*. 2016;11(1).

SANTOS, M. S. V. et al. Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais submetidas às dietas com diferentes óleos vegetais. *Revista Brasileira Saúde e Produção Animal*, v. 10, n. 3, p 654-667, 2009.



## Características físicas e químicas de carne de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada

Mônica Calixto da Silva<sup>1</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>1</sup>; Flávia Luiza Rodrigues Fonseca<sup>1</sup>; Mayara da Cruz Ribeiro<sup>1</sup>; Carla Fonseca Alves Campos<sup>1</sup>; Latóya de Sousa Bezerra<sup>1</sup>; Hérica de Araujo Costa<sup>1</sup>; Airtton Bertoldo dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com objetivo de avaliar as características físicas e químicas da carne de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada. Foram utilizados 160 pintos de corte, machos da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, com 08 dias de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições com 10 aves por unidade experimental. Foram avaliados rendimento de carcaça (RC), rendimentos de cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito), coloração da carne do peito ( $L^*$ = Luminosidade,  $a^*$ = teor de vermelho e  $b^*$ = teor de amarelo), pH, deposição de proteína e deposição de gordura. Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas, não afetaram os pesos relativos da carcaça, coxa, sobrecoxa, peito e deposição de proteína. No entanto, houve efeito linear crescente para a deposição de gordura da carne do peito dos frangos abatidos aos 42 dias. Os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas não afetaram os valores de luminosidade ( $L^*$ ), vermelho ( $a^*$ ), amarelo ( $b^*$ ), pH, força de cisalhamento (FC) e a perda de peso por cozimento (PPCO) da carne de peito de frangos abatidos aos 42 dias de idade. A inclusão de até 6% de glicerina purificada nas dietas, não alterou as características físicas e químicas da carne de frangos de corte.

**Palavras-chave:** biodiesel; deposição e gordura; qualidade de carne

## Physical and chemical characteristics of broiler meat fed diets containing purified glycerin

**Abstract:** The experiment was conducted in the Poultry Sector of the Federal University of Tocantins, Araguaína - TO, to evaluate the physical and chemical characteristics of broiler meat fed diets containing purified glycerin. A total of 160 males of the Cobb 500 lineage, 8 days old, distributed in a completely randomized experimental design with four treatments (0, 2, 4 and 6% inclusion of purified glycerin) and four replicates with 10 birds per experimental unit. Carcass yield (CR), yields of noble cuts (thigh, overcoat and chest), flesh color of the breast ( $L^*$  = Luminosity,  $a^*$  = red content and  $b^*$  = yellow content), pH, protein and fat deposition. It was observed that the inclusion levels of purified glycerin in the diets did not affect the relative carcass, thigh, supercox, breast and protein deposition weights. However, there was an increasing linear effect for fat deposition of broilers at 42 days. The levels of inclusion of purified glycerin in the diets did not affect the values of luminosity ( $L^*$ ), red ( $a^*$ ), yellow ( $b^*$ ), pH, shear force (FC) and weight loss per cooking (PPCO) of the breast meat of chickens slaughtered at 42 days of age. The inclusion of up to 6% of purified glycerin in the diets did not alter the physical and chemical characteristics of broiler meat.

**Keywords:** biodiesel; deposition and fat; meat quality

### INTRODUÇÃO

Os altos custos com a alimentação de frangos de corte, desperta o interesse por novas fontes alternativas de alimentos, que possam substituir parcialmente os alimentos energéticos e proteicos da dieta, visando possibilidade de minimizar os custos com a nutrição e consequentemente com a produção (HENZ et al., 2013).

Neste sentido, alimentos oriundos do processamento agroindustrial ganham destaque na nutrição animal, dentre eles, cita-se a glicerina, um subproduto da produção do biodiesel. Todavia na literatura existem contradições do nível ideal de inclusão desse alimento nas dietas, devido as diferentes matérias prima e os catalisadores utilizados para produção do biodiesel, que acarretam excessos de alguns minerais que podem afetar sua composição e limitar o seu uso na alimentação das aves (CERRATE et al., 2006).

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar as características físicas e químicas da carne de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO, no período de 06 de outubro a 10 de novembro de 2015. Foram utilizados 160 frangos de corte, machos, da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, o abastecimento dos comedouros, a limpeza e o reabastecimento dos bebedouros foram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

Foram utilizados 160 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, criados até o 7º dia de vida, de acordo com as recomendações da linhagem. No 8º dia, as aves com peso médio de  $208 \pm 16,78$  g, foram homogeneizadas e os tratamentos distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e quatro repetições de dez aves por unidade experimental.

Foram avaliados o rendimento de carcaça, cortes nobres (peito, coxa e sobrecoxa), a coloração da carne (L\* = Luminosidade, a\* = teor de vermelho e b\* = teor de amarelo), pH, força de cisalhamento e a deposição de proteína e gordura da carne.

Aos 42 dias de idade, duas aves de cada parcela, com peso corporal próximo ao da média da parcela ( $\pm 5\%$ ), foram submetidas a jejum alimentar de 12 horas e abatidas, para avaliação dos pesos relativos (%) das carcaças inteiras (com pés, pescoço e cabeça) e dos cortes nobres (coxa, sobrecoxa e peito). O peso relativo da carcaça depenada e eviscerada foi calculado em relação ao peso em jejum. Os pesos relativos dos cortes foram obtidos em relação à carcaça depenada e eviscerada.

Na carne crua do peito (sem osso, pele, ligamentos e gordura) foi avaliada a coloração da carne pelo sistema CIELAB (L\* = Luminosidade, a\* = teor de vermelho e b\* = teor de amarelo) com colorímetro (Chroma meter), sendo a leitura realizada em três pontos distintos da musculatura e a determinação do pH, realizada por meio de eletrodo de penetração, diretamente na carne. Para determinar a força de cisalhamento, foram retiradas amostras na forma cilíndrica (1,27 cm de diâmetro), as quais foram colocadas com as fibras orientadas no sentido perpendicular às lâminas do aparelho Warner-Bratzler.

A taxa de deposição de proteína e de gordura nos cortes do peito (g/dia) foram calculadas por meio de um abate comparativo feito a partir de um grupo adicional de seis pintos no início do período experimental, comparadas com aquelas aves abatidas aos 42 dias de idade. A taxa de deposição de proteína (TDP) e a taxa de deposição de gordura (TDG) foram calculadas segundo as fórmulas descritas por Scherer et al. (2011):

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos aos testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade (*Levene*). Satisfeitas essas pressuposições, as variáveis foram submetidas à análise de variância. Em seguida foram submetidas a análises de regressão utilizando-se modelos polinomiais de primeira ou segunda ordem. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas, não afetaram ( $p > 0,05$ ) os pesos relativos da carcaça, coxa, sobrecoxa, peito e deposição de proteína. No entanto, houve efeito linear crescente ( $p < 0,05$ ) para a deposição de gordura da carne de frangos abatidos aos 42 dias (Tabela 1).

Tabela 1 - Médias dos rendimentos de carcaça (RC), coxa (RCX), sobrecoxa (RSCX), peito (RP), deposição de proteína (DP) e deposição de gordura (DG) de frangos de corte abatidos aos 42 dias de idade, de acordo com o nível de inclusão de glicerina purificada

Variáveis	Glicerina purificada na dieta (%)				Média	P			CV <sup>1</sup> (%)
	0	2	4	6		EL	EQ	DL	
RC <sup>2</sup> (%)	85,28	85,08	84,36	84,70	84,85	0,452	0,706	0,627	1,68
RCX <sup>3</sup> (%)	12,14	11,88	11,84	12,11	11,98	0,904	0,199	0,935	3,27
RSCX <sup>4</sup> (%)	12,28	12,67	12,80	12,85	12,65	0,183	0,570	0,892	4,60
RP <sup>5</sup> (%)	35,93	37,15	36,31	36,14	36,38	0,949	0,379	0,439	4,17
DP <sup>6</sup> (g/dia)	5,18	5,16	5,14	5,36	5,20	0,311	0,312	0,619	4,54
DG (g/dia)	1,19	1,31	1,39	1,41	1,33	0,001	0,195	0,873	4,11

<sup>1</sup>Coeficiente de variação (%); <sup>2,3,4,5,6</sup>Ŷ = NS; EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F a 5% de probabilidade; Equação: DG (g/dia) = 1,213 + 0,0382 NI (P=0,001; r<sup>2</sup> = 0,94); em que NI = nível de inclusão de glicerina purificada (%).

Eyng et al. (2013) testaram diferentes níveis de farinha de resíduos da indústria de fletagem de tilápia, na alimentação de frangos de corte e não observaram efeito dos níveis sobre a deposição de proteína e gordura. De acordo com esses autores, a ausência de efeitos sobre os valores de deposição de gordura e proteína tanto para coxa e sobrecoxa quanto para peito, pode ter ocorrido devido às dietas experimentais terem sido isoenergéticas e isonutritivas, o que proporcionou a ingestão diária equilibrada de energia metabolizável e proteína bruta pelas aves.

Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas não afetaram ( $P>0,05$ ) os valores de luminosidade ( $L^*$ ), vermelho ( $a^*$ ), amarelo ( $b^*$ ), pH, força de cisalhamento (FC) e a perda de peso por cozimento (PPCO) da carne de peito de frangos abatidos aos 42 dias de idade (Tabela 2).

Tabela 2 - Valores médios de luminosidade ( $L^*$ ), vermelho ( $a^*$ ), amarelo ( $b^*$ ), pH, força de cisalhamento (FC), perda de peso por cozimento (PPCO) da carne do peito de frangos de corte de corte abatidos aos 42 dias de idade

Variáveis	Glicerina purificada na dieta (%)				Média	P			CV <sup>1</sup> (%)
	0	2	4	6		EL	EQ	DL	
$L^*$ <sup>2</sup>	60,42	63,05	60,25	59,93	60,91	0,565	0,378	0,295	5,30
$a^*$ <sup>3</sup>	8,82	9,11	9,00	9,44	9,09	0,425	0,882	0,661	10,54
$b^*$ <sup>4</sup>	11,35	10,51	10,73	9,94	10,63	0,246	0,980	0,538	13,73
pH <sup>5</sup>	6,05	6,23	6,52	6,34	6,28	0,065	0,167	0,344	4,13
FC	1,38	1,42	1,32	1,34	1,35	0,505	0,947	0,460	10,75
PPCO	16,33	19,02	16,72	18,03	17,53	0,636	0,595	0,162	14,71

<sup>1</sup>Coefficiente de variação (%); <sup>2,3,4,5</sup> $\hat{Y} = NS$ ; EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F a 5% de probabilidade.

Resultados divergentes para a coloração da carne foram encontrados por Faria et al. (2013) que avaliaram níveis crescentes de glicerina na alimentação de frangos de corte e observaram que a carne crua do peito, apresentou de forma geral uma tonalidade de cor laranja, e que o incremento dos níveis de glicerina nas dietas promoveu maior tendência para a cor vermelho. No entanto, não houve efeito dos níveis de glicerina nas dietas sobre a força de cisalhamento e a perda de peso por cozimento da carne.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 6% de glicerina purificada nas dietas não alterou as características físicas e químicas da carne de frangos de corte.

## REFERÊNCIAS

- CERRATE, S.; YAN, F.; WANG, Z.; COTO, C.; SAKAKLI, P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. *International Journal of Poultry Science*, Faisalabad, v. 5, n. 11, p. 1001-1007, 2006.
- HENZ, J. R.; NUNES, R. V.; POZZA, P. C.; FURLAN, A. C.; SCHERER, C.; EYNG, C.; SILVA, W. T. M. Valores energéticos de diferentes cultivares de milho para aves. *Semina Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 5, p. 2403-2414, 2013.
- EYNG, C.; NUNES, R.V.; MURAKAMI, A.E.; POZZA, P.C.; SCHERER, C.; SILVA, W.T.M.; BRUNO, L.D. Deposição de proteína e gordura nos cortes nobres de frangos alimentados com farinha de resíduos da indústria de fletagem de tilápia. *Semina: Ciências Agrárias*, Londrina, v. 34, n. 2, p. 875-882, 2013.
- FARIA, P.B.; FIGUEIREDO, C.H.; LIMA, R.S.; NASCIMENTO, D.B.; SANTOS, C.C.S.; PINTO, A.M.B.; SILVA, J.L. Qualidade de carcaça e carne de frangos com uso de glicerina na alimentação. *PUBVET*, Londrina, v. 7, n. 24, Ed. 247, Art. 1631, 2013.
- SCHERER, C.; FURLAN, A. C.; MARTINS, E. N.; SCAPINELLO, C.; TON, A. P. S. Exigência de energia metabolizável de codornas de corte no período de 1 a 14 dias de idade. *Revista Brasileira de Zootecnia*, Brasília, v. 40, n. 11, p. 2496-2501, 2011.



## Óleo de Moringa como alternativa ao uso de antimicrobianos na dieta de codornas de 22 a 35 dias de idade

Isis Nayara Santana Alves<sup>1</sup>; Hanna Beatriz Jesus Pereira<sup>2</sup>; Luciana Melo Freitas<sup>3</sup>; Erika Santos Dórea<sup>4</sup>; Lahesgyla Nascimento Fontes<sup>5</sup>; Vinícius José Campos<sup>6</sup>; Camilla Cristina Santos Santana<sup>7</sup>; Claudia da Costa Lopes<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE;

<sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE;

<sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia pela Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE; <sup>8</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Regional - FAPITEC/CNPq, Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a substituição do antimicrobiano comercial (Bacitracina Metileno Disalicilato – BMD) pelo óleo de *Moringa oleifera* sobre o desempenho de codornas japonesas de 22 a 35 dias de idade. Foram utilizadas 504 codornas japonesas com 22 dias de idade, alojadas em boxes experimentais sob piso de cama de maravalha reutilizada de um lote de codornas de corte, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado composto por seis tratamentos e sete repetições com 12 aves por unidade experimental. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle negativo (sem inclusão de óleo de moringa e sem BMD), uma dieta controle positivo (sem óleo de moringa e com inclusão de 500 mg de BMD por kg de ração), e quatro dietas teste com níveis crescentes (100, 200, 300 e 400 mg/kg de ração) de inclusão de óleo de *Moringa oleifera* extraído por prensa mecânica. A inclusão do óleo e do BMD foram feitas em substituição ao inerte. As rações foram formuladas para atender as exigências nutricionais das codornas. Foram avaliados o consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar das aves durante o período experimental. Os resultados obtidos para todos os tratamentos foram submetidos à análise de variância e em caso de significância foram avaliados pelo teste Dunnett, sendo o tratamento controle positivo, considerado o tratamento referência. Os resultados também foram submetidos a análise de regressão (retirando-se o tratamento controle positivo). A inclusão do óleo de moringa não afetou o consumo de ração (216,5g), o ganho de peso (41,4g) e a conversão alimentar (5,444 g/g) das aves. Com isso, conclui-se que o óleo de Moringa pode ser utilizado em substituição ao antimicrobiano comercial (BMD) sem afetar o desempenho das codornas de 22 a 35 dias de idade.

**Palavras-chave:** ANTIMICROBIANO ALTERNATIVO; CODORNAS JAPONESAS; DESEMPENHO

## Moringa oil as an alternative to the use of antimicrobials in the diet of quail from 22-35 days old

**Abstract:** The objective was to evaluate the substitution of commercial antimicrobial (Bacitracin Methylene Disalicylate - BMD) by *Moringa oleifera* oil on the performance of Japanese quail from 22 to 35 days of age. Were used a total of 504 Japanese quails, 22 days old, housed in experimental boxes under tread a reused bed of maravalha of a batch of cut quails, distributed in a completely randomized design with six treatments and seven replications with 12 birds per experimental unit. The treatments consisted of a negative control diet (without inclusion of moringa oil and without BMD), a positive control diet (without moringa oil and inclusion of 500 mg of BMD per kg of ration), and four test diets with increasing levels (100, 200, 300 and 400 mg / kg ration) inclusion of oil Moringa oil extracted by mechanical press. Inclusions of the oil and of BMD were made substitution to inert. The rations were formulated to meet the nutritional requirements of quails. The feed intake, weight gain and feed conversion of the birds during the experimental period were evaluated. The results obtained for all treatments were submitted to analysis of variance and in case of significance were evaluated by the Dunnett test, being the control positive treatment, considered the reference treatment. The results were also submitted to regression analysis (withdrawing the positive control treatment). The inclusion of moringa oil did not affect ration consumption (216.5g), weight gain (41.4g) and feed conversion (5.444 g / g) of birds. Therefore, it is concluded that Moringa oil can be used instead of commercial antimicrobial (BMD) without affecting the performance of quail from 22 to 35 days of age.

**Keywords:** ALTERNATIVE ANTIMICROBIAL; JAPANESE QUAILS; PERFORMANCE

### INTRODUÇÃO

O crescente aumento da resistência a antibióticos em animais e humanos levou a proibição do seu uso nas rações de aves, devido à possibilidade do desenvolvimento de resistência bacteriana cruzada entre humanos e animais e a demanda do mercado por produtos livres de resíduos de antibióticos.

Nos últimos anos, a coturnicultura no Brasil vem crescendo de maneira considerável e se tornando uma atividade atrativa e rentável. Esse sucesso vem da possibilidade de rápido retorno do capital investido, aliado ao alto valor nutritivo do seu ovo e à qualidade de sua carne (GERON et al., 2014). Para que as aves cheguem ao período de produção com um desenvolvimento adequado para expressar seu máximo potencial genético, deve-se atentar a nutrição e desempenho das aves nas fases iniciais de criação. Em virtude das restrições no uso de determinados antibióticos como promotores de crescimento tem-se buscado alternativas para sua substituição.

Dentre essas alternativas, encontram-se os óleos e extratos de plantas, produtos naturais com propriedades antimicrobianas podendo ter efeito similar ou superior aos antibióticos comumente utilizados na dieta animal. A *Moringa oleifera* é uma árvore nativa do norte da Índia, rústica e de fácil propagação, sendo atualmente encontrada em diversos países tropicais. Essa espécie apresenta quantidades significativas de cálcio, ferro, cobre, proteínas, fósforo, potássio, vitaminas A, B, C e possui todos os aminoácidos essenciais, além disso, suas folhas e sementes apresentam propriedades antimicrobianas, característica que tem a tornado objeto de pesquisa em diversos estudos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar a substituição do antimicrobiano comercial (Bacitracina Metileno Disalicilato – BMD) pelo óleo de *Moringa oleifera*, obtido por prensa mecânica das sementes, em rações de codornas de postura na fase final de crescimento (22 a 35 dias de idade) sobre as características de desempenho zootécnico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Esta pesquisa foi desenvolvida no setor de Coturnicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias Aplicadas, localizado no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão, Sergipe, Brasil. As aves foram alojadas em boxes experimentais (0,50m x 0,50m x 0,40m) equipados com comedouros do tipo pressão e bebedouros tipo copinho, contendo sob o piso cama de maravalha reutilizada de um lote de criação de codornas para corte. A temperatura e umidade relativa do ar foram registradas diariamente. As aves receberam água e ração a vontade e o programa de luz adotado foi o de luz natural (12h/dia) durante todo o período experimental.

Foram utilizadas 504 codornas japonesas, fêmeas, com 22 de idade e peso médio inicial de 77 gramas. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado composto de seis tratamentos e sete repetições de 12 aves cada. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle negativo (sem inclusão do óleo da *Moringa oleifera* e sem antimicrobiano comercial); uma dieta controle positivo (com inclusão de 500 mg Bacitracina Metileno Disalicilato – BMD/kg de ração) e quatro dietas teste com níveis crescentes de inclusão do óleo da moringa (100, 200, 300 e 400 mg de óleo/kg de ração). As rações foram formuladas para atender as exigências nutricionais das codornas de acordo com as recomendações propostas por Rostagno et al. (2011).

O óleo da moringa foi obtido através de prensagem mecânica das sementes. O BMD e o óleo foram incluídos nas rações em substituição ao material inerte.

As aves foram pesadas no início e no término do período experimental para cálculo das variáveis de ganho de peso. Toda ração fornecida era contabilizada e ao término do experimento as sobras foram contabilizadas para cálculos do consumo de ração. Com base nas informações obtidas para ganho de peso e consumo de ração, calculou-se a conversão alimentar das aves.

Os resultados obtidos para todos os tratamentos foram submetidos à análise de variância e em caso de significância foram avaliados pelo teste Dunnett, sendo o tratamento controle positivo, considerado o tratamento referência. Os dados também foram analisados (retirando-se o tratamento controle positivo) por meio de análise de regressão utilizando o auxílio do programa computacional SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas para nenhuma das variáveis de desempenho quando todos os tratamentos foram comparados pelo Teste Dunnett (Tabela 1). Este resultado indica que qualquer nível de óleo de *Moringa oleifera* pode ser utilizado em substituição ao BMD em dietas de codornas japonesas de 22 a 35 dias de idade, sem causar diferença no desempenho de aves.

Quando apenas os tratamentos com níveis crescentes de óleo foram avaliados (Tabela 1), também não foram observados efeitos significativos para a variável de consumo de ração (P=0,495), ganho de peso (P=0,859) e conversão alimentar (P=0,705) com o incremento dos níveis de óleo de *Moringa oleifera* nas rações. Esse resultado indica que o óleo de moringa pode ser utilizado em até 400 mg/kg de ração sem influenciar nas variáveis de desempenho das codornas.

Tabela 1 Desempenho das codornas japonesas de 22 a 35 dias de idade alimentadas com rações contendo níveis crescentes de óleo de *Moringa oleifera* e ração contendo antimicrobiano comercial

Variáveis	Nível de óleo da Moringa (mg/kg)						P	ER*	CV (%)
	0	100	200	300	400	BMD			

<b>Consumo de ração (g/ave)</b>	208,2	216,4	219,4	228,3	212,5	217,2	0,476	NS	9,74
<b>Ganho de peso (g/ave)</b>	38,8	42,2	41,5	42,8	42,7	44,8	0,970	NS	19,45
<b>Conversão alimentar (g/g)</b>	5,454	5,519	5,368	5,302	4,986	5,039	0,640	NS	27,54

BMD = Bacitracina Metileno Disaliciato; P = probabilidade para a análise de variância e teste Dunnet; ER = equação de regressão; CV = coeficiente de variação; NS = não significativo.

Os resultados obtidos nesta pesquisa foram semelhantes aos encontrados por Pulici et al.(2014) quando trabalharam com óleo essencial de orégano como aditivo promotor de crescimento alternativo em substituição a bacitracina de zinco. Segundo Franco et al. (2007) apesar da expectativa de que antimicrobianos alternativos proporcionem melhorias no desempenho das aves, é preciso ressaltar que o objetivo principal de sua utilização é substituir os antibióticos comumente utilizados, proporcionando efeitos similares no desempenho das aves. Sendo assim, o fato dos tratamentos com óleo da *Moringa oleifera* apresentarem efeito semelhante ao grupo controle positivo resulta em segurança ao se fornecer esse aditivo sem prejuízos no desempenho das codornas.

## CONCLUSÃO

O óleo de *Moringa oleifera* pode substituir a Bacitracina Metileno Disaliciato (BMD) em rações de codornas de 22 a 35 dias de idade, sem afetar as variáveis de desempenho das aves, podendo-se ser utilizado até o nível de 400 mg de óleo/ kg de ração.

## APOIO

A FAPITEC/SE e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa. À Universidade Federal de Sergipe por disponibilizar as instalações para desenvolvimento do projeto.

## REFERÊNCIAS

- FRANCO, S.S.; ROSA, A.P.; LENGLER, S.; UTPATEL, R.; ZANELLA, I.; GRESSLER, C.; SOUZA, H.M. Índices produtivos e rendimento de carcaça de frangos de corte alimentados com dietas contendo níveis de extrato etanólico de própolis ou promotores de crescimento convencionais. **Ciência Rural**, v..37, n.6, p. 1765-1771. 2007
- GERON, L.; MORAES, K.; COSTA, F.; TRAUTMANN-MACHADO, R.; SANTOS, C.; MUNIZ, P. Raspa de mandioca integral desidratada na alimentação de codornas japonesas sobre a produção de ovos e a qualidade dos ovos durante a conservação in natura. **Archives of Veterinary Science**, v.19, n.3, p. 36-46. 2014.
- PULICI, P.; BURBARELLI, M.; POLYCARPO, G.; RIBEIRO, P.; CARÃO, A. MERSEGUEL, C.; PULICI, R.; ALBUQUERQUE, R. Uso de óleo essencial de orégano, salinomicina e bacitracina de zinco na dieta de frangos de corte. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.51, n.2, p.131-135. 2014.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ªedição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.



## Efeito da suplementação dietética de butirato de sódio para porcas lactantes de diferentes ordens de parto sobre desempenho da leitegada

Eloisa Helena Mendes Vieira<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Tiago Silva Andrade<sup>1</sup>; Gabriel Gobira de Alcântara Araújo<sup>2</sup>; Rennan Romullo Silva Pinheiro<sup>1</sup>; Beatriz Nascimento de Araújo<sup>3</sup>; Aline Silva de Sant'ana<sup>3</sup>; Bruno Alexander Nunes Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri; <sup>3</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de diferentes níveis de butirato de sódio em dietas para porcas durante a lactação sobre o desempenho da leitegada. Foram utilizadas 192 porcas de diferentes ordens de parto, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 rações experimentais (ração sem adição de butirato de sódio (controle); ração com adição de 0,1% de butirato de sódio revestido; ração com adição de 0,2% de butirato de sódio revestido; e ração com adição de 0,066% de butirato de sódio não revestido) e 4 ordens de parto (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup>; 5<sup>a</sup> à 7<sup>a</sup> ordem de parto). Foram avaliados os parâmetros de desempenho da leitegada quanto ao número de leitões equalizados às 48 horas, número de leitões desmamados, peso da leitegada equalizada às 48 horas, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso diário da leitegada durante a lactação. Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos diferentes níveis de butirato de sódio sobre os parâmetros analisados. Observou-se efeito ( $P<0,05$ ) das ordens de parto sobre o peso da leitegada equalizada às 48 horas, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso diário da leitegada, evidenciando que fêmeas em 1<sup>a</sup> ordem de parto apresentam os menores valores para esses parâmetros. A suplementação de butirato de sódio em dietas para porcas prolíficas durante a lactação não altera o desempenho das leitegadas até o desmame.

**Palavras-chave:** aditivo; ganho diário de peso; ordem de parto

## Effects of dietary supplementation of sodium butyrate for lactating sows from different parity orders on litters performance

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the effect of different levels of sodium butyrate supplementation on diets for sows during lactation on litters performance. A total of 192 sows from different parity orders were used, which were distributed in a completely randomized design in a 4x4 factorial arrangement, with four experimental diets (diet without addition of sodium butyrate - control, diet with 0.1% coated sodium butyrate, diet with 0.2% coated sodium butyrate and diet with 0.066% uncoated sodium butyrate) and 4 parity orders (1st, 2nd, 3rd and 4th, and 5th to 7th parity order). The performance parameters of the litter were evaluated for the number of equalized piglets at 48 hours, number of weaned piglets, weight of the equalized litter at 48 hours, weight of litter at weaning and daily gain of litter during lactation. There was no effect ( $P>0.05$ ) of the different levels of sodium butyrate tested on the analyzed parameters. There was an effect ( $P<0.05$ ) of parity order on the weight of the equalized litter at 48 hours, weight of the litter at weaning and the daily gain of the litter, showing that females in the first parity order had the lowest values for these parameters. The supplementation of sodium butyrate in diets for prolific sows during lactation does not alter the performance of the litters until weaning.

**Keywords:** additive; daily weight gain; parity order

### INTRODUÇÃO

Na fase de lactação de fêmeas suínas, uma das preocupações com a nutrição de mães e porcas é atender as necessidades dos leitões lactentes através do leite produzido. Assim, garantir o fornecimento de nutrientes suficientes para a produção de leite e para minimizar a perda de peso corporal das matrizes é o principal objetivo do manejo nutricional nesse período. O uso de aditivos nas dietas de matrizes suínas lactantes vem se tornando uma estratégia muito utilizada, pois se torna possível incluir às rações propriedades que resultem em leitegadas mais preparadas para o desenvolvimento pós-natal, melhora da produção e da qualidade nutricional do leite e aumento do desempenho da leitegada (CASTRO et al., 2014), além de menor desgaste corporal da matriz suína durante a lactação.

Neste cenário, o interesse pelos ácidos orgânicos como aditivos na nutrição dos suínos é crescente, não apenas com o objetivo de atender as demandas nutricionais, como também devido ao problema da resistência microbiana aos antibióticos e a proibição do uso de antibióticos promotores de crescimento na produção animal. Dentre os ácidos orgânicos, o ácido butírico tem atraído maior atenção por ser uma substância usada como substrato energético, agindo na estimulação do desenvolvimento da mucosa intestinal,

melhorando o aproveitamento dos nutrientes ingeridos, além de ser uma substância natural presente no trato gastrointestinal, no leite, bem como no suor e fezes da maioria dos mamíferos (GUILLOTEAU et al., 2010). Além da sua forma livre, o ácido butírico está disponível como o sal de Na, K, Mg ou Ca, apresentando vantagens no processo de fabricação de rações devido à sua forma sólida e menos volátil. O fornecimento de butirato para matrizes suínas, na fase de lactação, mostra-se promissor, pois o estabelecimento de uma população benéfica de bactérias ao nascer pode levar a leitões mais saudáveis, o que pode ser alcançado mais efetivamente através dessa prática, que favorece a proliferação de cepas bacterianas desejáveis no ambiente dos leitões.

## OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de diferentes níveis de butirato de sódio em dietas para porcas durante a lactação sobre o desempenho da sua leitegada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma granja suínica comercial com capacidade para 1.400 matrizes, localizada no município de Maranguape – CE. Foram utilizadas 192 porcas, da linhagem Topigs 20, de 1ª à 7ª ordem de parto. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 rações experimentais e 4 ordens de parto (1ª, 2ª, 3ª e 4ª; 5ª à 7ª ordem de parto). As rações experimentais foram formuladas considerando-se os valores da composição química dos alimentos e das exigências nutricionais das porcas na fase de lactação, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), sendo isonutritivas e isoenergéticas. As rações experimentais avaliadas foram: ração sem adição de butirato de sódio (controle); ração com adição de 0,1% de butirato de sódio revestido; ração com adição de 0,2% de butirato de sódio revestido; e ração com adição de 0,066% de butirato de sódio não revestido. Os tratamentos foram compostos por 12 repetições, sendo cada animal e respectiva leitegada considerada como unidade experimental. As porcas permaneceram no experimento desde o parto até o desmame (24 dias). Após o parto, o tamanho da leitegada foi padronizado para 13 leitões, no período de 48 horas (equalização). Os leitões foram pesados 48 horas após o nascimento (equalização) e no desmame. Os parâmetros de desempenho da leitegada avaliados foram: número de leitões equalizados às 48 horas, número de leitões desmamados, peso da leitegada equalizada às 48 horas, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso diário da leitegada durante a lactação. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento General Linear Models (GLM) do Statistical Analysis System (SAS) e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey com 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) dos diferentes níveis de butirato de sódio testados sobre o desempenho da leitegada (tabela 1). Contudo, observou-se efeito ( $P<0,05$ ) das ordens de parto sobre o peso da leitegada equalizada às 48 horas, peso da leitegada ao desmame e ganho de peso diário da leitegada, evidenciando que fêmeas em 1ª ordem de parto apresentam os menores valores para esses parâmetros. Isso pode ser explicado pelo fato das matrizes de primeiro parto apresentar capacidade de consumo alimentar 20% a menos, quando comparadas a porcas múltiparas (YOUNG et al., 2004). Segundo Boyd et al. (2000), isso pode ser devido à menor capacidade gastrointestinal das fêmeas jovens para atender às demandas nutricionais da lactogênese e do desenvolvimento corporal. Com isso, esta capacidade de ingestão inferior, quando comparado às porcas múltiparas, resulta na menor capacidade produtiva de primíparas.

Tabela 1 – Desempenho da leitegada de porcas prolíficas de paridade múltipla suplementadas com diferentes níveis de butirato de sódio.

Parâmetros	NL48h <sup>1</sup>	NLDesm <sup>2</sup>	Pleiteg48h <sup>3</sup> (kg)	PleitegDesm <sup>4</sup> (kg)	GPDLeiteg <sup>5</sup> (kg/d)
Tratamentos					
Controle <sup>6</sup>	12,83	12,00	19,09	73,70	2,59
0,1% BS <sup>7</sup> revestido	12,85	11,93	19,02	74,67	2,55
0,2% BS revestido	13,03	12,26	18,55	74,75	2,59
0,066% BS não revestido	12,95	11,86	18,95	74,48	2,65
Ordem de parto					
1	12,87	12,07	17,00 <sup>b</sup>	69,54 <sup>b</sup>	2,38 <sup>b</sup>
2	12,82	11,98	19,27 <sup>a</sup>	75,44 <sup>ab</sup>	2,65 <sup>a</sup>
3 e 4	12,95	11,91	19,00 <sup>a</sup>	75,07 <sup>ab</sup>	2,64 <sup>a</sup>
5 à 7	12,99	12,08	20,34 <sup>a</sup>	77,55 <sup>a</sup>	2,71 <sup>a</sup>
CV <sup>8</sup> (%)	4,36	7,75	16,45	13,97	15,64
Valor de P					
Tratamento	0,2170	0,2343	0,8675	0,9697	0,7302
Ordem de parto	0,4906	0,8173	<0,0001	0,0016	0,0004
Trat*OP <sup>9</sup>	0,6335	0,0978	0,0164	0,1533	0,0875

<sup>1</sup>Número de leitões equalizados às 48 horas; <sup>2</sup>Número de leitões desmamados; <sup>3</sup>Peso da leitegada equalizada às 48 horas; <sup>4</sup>Peso da leitegada ao desmame; <sup>5</sup>Ganho de peso diário da leitegada; <sup>6</sup>Sem adição de butirato de sódio; <sup>7</sup>Butirato de sódio; <sup>8</sup>Coefficiente de

variação; <sup>9</sup>Interação entre tratamento e ordem de parto; Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem entre si pelo Teste de Tukey (P<0,05).

## CONCLUSÃO

A suplementação de butirato de sódio em dietas para porcas prolíficas durante a lactação não altera o desempenho das leitegadas até o desmame.

## REFERÊNCIAS

BOYD, R. D.; TOUCHETTE, K. J.; CASTRO, G. C.; JOHNSTON, M. E.; LEE, K. U. Recent advances in the nutrition of the prolific sow. **Asian-Australian Association of Animal Production Societies**, v. 13, n. Special iss., p. 261-277, 2000.

CASTRO, M.; DIHIGO, L. E.; HERRERA, M.; LY, J. Development of the digestive organs in piglets born from sows consuming probiotic before farrowing and during lactation. **Cuban Journal of Agricultural Science**, v. 48, n. 2, 2014.

GUILLOTEAU, P.; MARTIN, L.; EECKHAUT, V.; DUCATELLE, R.; ZABIELSKI, R.; VAN IMMERSEEL, F. From the gut to the peripheral tissues: the multiple effects of butyrate. **Nutrition research reviews**, v. 23, n. 2, p. 366-384, 2010.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 251p.

YOUNG, M.G.; TOKACH, M.D.; AHERNE, F.X. et al. Comparison of three methods of feeding sows in gestation and the subsequent effects on lactation performance. **Journal of Animal Science**. v.82, p.3058-3070, 2004.



## Ganho de peso e componentes de carcaça e não carcaça de machos e fêmeas de *Zenaida auriculata*

Adeilson de Melo Silva<sup>1</sup>; Luis Fernando Bezerra Ramos<sup>2</sup>; Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>2</sup>; Débora Cristine de Oliveira Carvalho<sup>2</sup>; Luiz César Machado Pereira<sup>2</sup>; Patrícia Avello Nicola<sup>2</sup>; Fabrício Lima da Silva<sup>2</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba/UFPB, Areia, PB; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco/UNIVASF, Petrolina, PE

**Resumo:** Projetos de criação de animais silvestres em cativeiro é uma ferramenta internacionalmente reconhecida como preservadora de espécies de um modo geral, ameaçadas ou não, de extinção. Hoje há uma tendência internacional de evitar produtos provenientes da caça, fazendo com que ocorra um aumento no interesse pela criação racional de animais silvestres. Uma espécie bastante apreciada e frequentemente utilizada para o consumo humano, em grande parte da região nordeste, é a *Zenaida auriculata*. O presente estudo foi desenvolvido com objetivo de avaliar o ganho de peso total e os componentes de carcaça e não carcaça de machos e fêmeas da espécie *Zenaida auriculata*. O estudo foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA) da UNIVASF, Petrolina-PE. O experimento teve um arranjo em delineamento inteiramente casualizados com dois tratamentos (animais de cativeiro e animais de apreensão). Foram comparados os valores de ganho de peso, rendimentos de carcaça e nos componentes não integrantes das carcaças das ribanças machos e fêmeas alimentadas em cativeiro. As ribanças machos e fêmeas alimentadas em cativeiro não apresentaram diferença no desempenho produtivo, rendimentos de carcaça e nos componentes não integrantes das carcaças.

**Palavras-chave:** animais silvestres; apreensão; desempenho

## Weight gain and carcass and non-carcass components of males and females of *Zenaida auriculata*

**Abstract:** Wild animal breeding projects in captivity is an internationally recognized tool for the preservation of generally endangered or endangered species. Today there is an international tendency to avoid products from hunting, causing an increase in interest in the rational creation of wild animals. A widely appreciated and frequently used species for human consumption, largely in the northeastern region, is *Zenaida auriculata*. The present study was developed with the objective of evaluating the total weight gain and the carcass and noncarcass components of males and females of the *Zenaida auriculata* species. The study was carried out at the Center for the Conservation and Management of Caatinga Fauna (CEMAFAUNA), UNIVASF, Petrolina-PE. The experiment had a completely randomized design arrangement with two treatments (captive animals and seizure animals). The values of weight gain, carcass yields and non-component components of the carcasses of the male and female ribs fed in captivity were compared. The male and female borers fed in captivity showed no difference in productive performance, carcass yields and in non - carcass components

**Keywords:** performance; seizure; wild animals

### INTRODUÇÃO

Os diferentes modos como os recursos naturais são utilizados pelas populações humanas são extremamente relevantes para definição de estratégias conservacionistas (Alves et al. 2009), onde essa afirmativa reforça a importância da utilização de ferramentas que expressem potencial de conservação. Projetos de criação de animais silvestres em cativeiro é uma ferramenta internacionalmente reconhecida como preservadora de espécies de um modo geral, ameaçadas ou não, de extinção (Arurá, 2007). Hoje há uma tendência internacional de evitar produtos provenientes da caça, fazendo com que ocorra um aumento no interesse pela criação racional de animais silvestres. A criação de animais silvestres em cativeiro para fins comerciais deve ser considerada como uma ferramenta conservacionista para os animais alvo de uma determinada região que sofre esse impacto, uma vez que promove a diminuição da caça e do tráfico (Santos et al., 2009). Uma espécie bastante apreciada e frequentemente utilizada para o consumo humano, em grande parte da região nordeste, é a *Zenaida auriculata*. Ave gregária (vive em grupos), podendo formar bandos de milhares de indivíduos durante migrações, ou nos pousos coletivos em locais onde dormem, tornando-se assim presa fácil para predadores como o homem.

### OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi avaliar o desempenho produtivo e carcaças de ribanças machos e fêmeas alimentadas em cativeiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi aprovado pelo Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade - ICMBio e cadastrado no sistema de autorização e informação em biodiversidade - SISBIO sob número: 53227-1 e realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/060916. O referente estudo foi realizado no Centro de Conservação e Manejo de Fauna da caatinga (CEMAFAUNA) e laboratório de bromatologia e nutrição situados no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina – PE. Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado com dois tratamentos, constituídos por 11 ribanças capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro e outro grupo foi utilizada a mesma quantidade de aves abatidas, oriundas de apreensões por órgãos fiscalizadores na região do município de Afrânio-PE. O grupo das aves capturadas na natureza e alimentadas em cativeiro passou por um período de adaptação de sete dias e seguidos por mais sete dias de tratamento, sendo alimentadas com ração de fase inicial para codorna e recebendo água à vontade. No manejo pré-abate ocorreu segundo o regulamentado pelo MAPA, para codornas e frangos de corte, sendo adaptado para esse estudo, já que não existe uma regulamentação específica para aves do porte da espécie em experimentação. Após o abate e evisceração, foram embaladas individualmente em sacos plásticos e acondicionadas sob refrigeração em freezers a 2°C por 48h. As aves provenientes de apreensões foram adquiridas congeladas, onde todas as aves estavam agrupadas em apenas um saco plástico. Para avaliar o rendimento de carcaça foram pesados os componentes não carcaças como: pena, sangue, moela, coração e trato gastrointestinal (sem a moela). As carcaças foram, então, pesadas para obtenção do peso de carcaça quente (PCQ) e determinação do rendimento de carcaça quente [RCQ (%) = (PCQ / PCA) x 100]. Em seguida, as carcaças foram transferidas para um freezer a temperatura de ± 4°C, onde foram mantidas por um período de 24 horas, quando foram novamente pesadas para obtenção do peso de carcaça fria (PCF) para cálculo do rendimento da carcaça fria [RCF (%) = (PCF / PCA) x 100] e as perdas por resfriamento [PR (%) = (PCQ – PCF) / PCQ x 100]. Foi utilizado o programa estatístico SAS e as médias foram comparadas a partir do teste de TUKEY a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os valores de ganho de peso total (GPT), componentes não carcaças (penas, moela, coração, trato gastrointestinal e sangue) e os valores de carcaças (peso de carcaça quente, peso de carcaça fria, rendimento de carcaça quente, rendimento de carcaça fria e perda por resfriamento) entre machos e fêmeas, não houve diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) como demonstra a tabela a seguir (Tabela 1.). Fatores como período de duração do tratamento, dominância e densidade podem ter contribuído para que não houvesse diferenças significativas na variável fisiológica de ganho de peso total. Moro et al. (2006), encontrou um valor médio de rendimento de carcaça eviscerada de 74,4% para Perdiz (*Rhynchotus rufescens*). Pinheiro et al. (2015), mostraram rendimento de carcaças evisceradas de 75,85% para codornas, que são inferiores aos valores encontrados para rendimento de carcaça quente nos ensaios com Ribanças, o que mostra que mesmo sem processo de seleção para essas características em programas de melhoramento genético, as Ribanças apresentam rendimentos de carcaça quente superiores aos encontrados para aves domésticas de produção, característica essa desejável pelo mercado consumidor e talvez esse seja um dos motivos pelo qual essa espécie é muito apreciada na região nordeste, e desta forma, ocorra muita caça predatória e comercialização destes animal.

**Tabela 1.** Ganho de peso total, componentes não integrantes da carcaça e rendimentos das carcaças de ribança de diferentes classes sexuais.

Variáveis	Tratamento		EPM
	Macho	Fêmea	
GPT(g)	-0,50a	3,50a	1,34
Pena(g)	9,60a	9,20a	0,40
Sangue(g)	1,60a	2,07a	0,25
Moela(g)	2,60a	2,42a	0,14
Coração(g)	1,85a	1,32a	0,20
TGI(g)	7,17a	6,00a	0,33
PCQ(g)	81,42a	75,77a	3,48
PCF(g)	73,57a	69,40a	3,41
RCQ (%)	78,20a	78,37a	0,97
RCF (%)	70,72a	71,57a	1,34
PR (%)	7,45a	6,80a	0,98

\*Letras minúsculas diferentes na linha, diferem entre si a  $P < 0,05$ . GPT = Ganho de peso total, TGI = trato gastro intestinal, PCQ = Peso de carcaça quente, PCF = Peso de carcaça fria, RCQ = Rendimento de carcaça quente, RCF = Rendimento de carcaça fria, PR = Perda por resfriamento, EPM = Erro padrão da média.

## CONCLUSÃO

As ribanças machos e fêmeas alimentadas em cativeiro não apresentaram diferença no desempenho produtivo, rendimentos de carcaça e nos componentes não integrantes das carcaças.

## REFERÊNCIAS

- Alves, R. R. N. Fauna used in popular medicine in Northeast Brazil. **Journal of Ethnobiology and Ethnomedicine**, 5, 1. 2009.
- Arurá. **Criadouro Conservacionista de lobo-guará e Comercial de jacaré-do-papo-amarelo**. Capturado em 14 fev. 2007. Online. Disponível em: <<http://www.arura.com.br/>>.
- Moro, M. E. G., Ariki, J., Souza, P. A., Souza, H. B. A., Moraes, V. M. B., Vargas, F. C. Rendimento de carcaça e composição química da carne da perdiz nativa (*Rhynchotus rufescens*). **Ciência Rural**, 36(1), 258-262, 2006
- Pinheiro, S. R. F., Dumont, M. A., Pires, A. V., Boari, C. A., Miranda, J. A., Oliveira, R. G., & Ferreira, C.B. Rendimento de carcaça e qualidade da carne de codornas de corte alimentadas com rações de diferentes níveis de proteína e suplementadas com aminoácidos essenciais. **Ciência Rural**, 45(2), 292-297, 2015.
- Santos, D. O., Mendes, A., Nogueira, S. S. C., & Nogueira Filho, S. L. G. Criação comercial de caititus (Pecari tajacu): uma alternativa para o agronegócio. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, 10(1), 1-10, 2009.



## Desempenho de frangas leves alimentadas com torta de girassol no período de 13 a 17 semanas de idade

Amanda Karen Santos Rocha<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Davyd Herik Souza<sup>1</sup>; Amanda Virginia Oliveira Alencar<sup>1</sup>; Germana Costa Aguiar Watanabe<sup>1</sup>; Jales Feitosa Freire<sup>1</sup>; Rafael Dantas Coelho<sup>1</sup>; Fernanda Gabryela Bezerra de Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho de frangas leves alimentadas com torta de girassol no período de 13 a 17 semanas de idade. 540 frangas Hy-Line W-36 com 12 semanas foram pesadas individualmente, selecionadas e distribuídas em delineamento inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 6 repetições de 15 aves, em galpão convencional para criação de aves de postura em crescimento em gaiola. Os tratamentos consistiram em rações contendo níveis de inclusão de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 % da torta de girassol. As variáveis estudadas foram: consumo de ração (g / ave), peso médio final (g / ave), ganho de peso (g / ave), conversão alimentar (g / g) e uniformidade (%). A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o programa Statistical Analyses System. Os dados dos tratamentos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias feita pelo teste de Dunnett ( $P > 0,05$ ). Em seguida, foi realizada análise de regressão para os dados obtidos com as rações contendo torta de girassol. Observou-se, segundo análise de variância, efeito significativo apenas para consumo de ração. Na comparação de médias pelo teste de Dunnett ( $P > 0,05$ ) constatou-se que o consumo das aves alimentadas com ração contendo nível de 25 % de inclusão de torta de girassol foi superior ao daquelas que se alimentaram com a ração controle. A inclusão da torta de girassol em níveis a partir de 5 % promoveu aumento linear no consumo de ração e não influenciou significativamente o peso médio final, ganho de peso, conversão alimentar e uniformidade. Pode-se incluir até 25 % de torta de girassol na alimentação de frangas leves no período de 13 a 17 semanas de idade.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; conversão alimentar; ganho de peso

## Performance of light pullets fed sunflower cake from 13 to 17 weeks of age

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance of light pullets fed sunflower cake in the period from 13 to 17 weeks of age. 540 Hy-Line W-36 with 12 weeks of age were weighed individually, selected and distributed in a completely randomized design with 6 treatments and 6 replicates of 15 birds, in a conventional shed for growth phase in cages. Treatments consisted of rations containing inclusion levels of 0, 5, 10, 15, 20 and 25 % of the sunflower cake. The variables studied were: feed intake (g / bird), final mean weight (g / bird), weight gain (g / bird), feed conversion (g / g) and uniformity (%). The statistical analysis of the data was performed using the Statistical Analyzes System. The data of the treatments were submitted to analysis of variance and comparison of means by the Dunnett test ( $P > 0.05$ ). Afterwards, a regression analysis was performed for the data obtained with the rations containing sunflower cake. It was observed, according to analysis of variance, a significant effect only for feed intake. In the comparison of means by the Dunnett's test ( $P > 0.05$ ) it was verified that the feed intake of the birds fed with ration containing level of 25% inclusion of sunflower cake was superior to those fed with the control ration. The inclusion of sunflower cake at levels from 5% promoted a linear increase in feed intake and did not significantly influence the final mean weight, weight gain, feed conversion and uniformity. Up to 25 % of sunflower cake can be included in the diet of light pullets from 13 to 17 weeks of age

**Keywords:** alternative feedstuff; feed conversion; weight gain

### INTRODUÇÃO

O girassol (*Helianthus annuus*) é uma das espécies oleaginosas de maior importância econômica do mundo, o óleo extraído das sementes é utilizado para diversos fins, como: alimentação humana e animal, produção de bicompostíveis, confeitaria e indústria de cosméticos (PEREIRA et al., 2016). No processamento das sementes para obtenção do óleo, utilizando prensagem mecânica a frio, é produzido um subproduto denominado torta de girassol. O resíduo agroindustrial possui composição química e energética que o torna passível de ser adicionada na alimentação de aves (PINHEIRO et al., 2013; SOUZA et al., 2016).

No entanto, os moldes da avicultura atual, que busca, cada vez mais, elevar a precisão na formulação das dietas com vistas na redução dos custos de produção e no desempenho das aves, torna necessária a constante avaliação dos ingredientes utilizados, principalmente no que diz respeito aos subprodutos que possuem grande quantidade de fatores que influenciam na composição e nos

níveis viáveis de utilização. Apesar de possuir alta concentração de óleo e de proteína, fatores que favorecem para utilização, a torta de girassol contém alto teor de fibra na sua composição (PINHEIRO et al., 2013), o que pode acarretar, dependendo do nível na ração, efeitos insatisfatórios no aproveitamento dos nutrientes e no desenvolvimento de frangas em fase de crescimento (BRAZ et al., 2011).

## OBJETIVOS

Dessa forma, com intuito de produzir e disponibilizar dados e contribuir para utilização do subproduto e, conseqüentemente, com a cadeia do girassol e da avicultura, objetivou-se avaliar o desempenho de frangas leves alimentadas com torta de girassol no período de 13 a 17 semanas de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de avicultura do departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Ceará (UFC) - Fortaleza/CE. Foram utilizadas 540 frangas Hy-Line W-36 no período de 13 a 17 semana de idade. Para início do experimento as aves foram pesadas individualmente e selecionadas com base no peso corporal para obtenção de parcelas experimentais homogêneas. As frangas foram distribuídas, em galpão convencional para criação de aves de postura em crescimento contendo gaiolas de arame galvanizado (50x50x45cm) providas com comedouros tipo calha e bebedouros tipo nipple.

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com 6 tratamentos e 6 repetições de 15 aves cada. Os tratamentos consistiram em rações contendo níveis de inclusão de 0, 5, 10, 15, 20 e 25 % da torta de girassol, formuladas para serem isoenergéticas e isonutritivas, considerando-se as exigências nutricionais constantes no manual de manejo da linhagem e os valores de composição química e energética dos alimentos em tabela de composição de alimentos (ROSTAGNO et al., 2011), exceto para a torta de girassol que foram utilizados valores determinados por Souza et al. (2016).

Durante todo período experimental as aves receberam ração e água a vontade e receberam apenas a luz natural, aproximadamente 12 horas de luz/dia. As variáveis estudadas foram: consumo de ração (g / ave), peso médio final (g / ave), ganho de peso (g / ave), conversão alimentar (g / g) e uniformidade (%).

A análise estatística dos dados foi realizada utilizando o programa computacional Statistical Analyses System. Os dados dos tratamentos foram submetidos a análise de variância e comparação de médias feita pelo teste de Dunnett (5 %). Em seguida, foi realizada análise de regressão para os dados obtidos com os diferentes níveis de inclusão da torta de girassol (5, 10, 15, 20, 25 %).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados médios para consumo de ração, peso médio final, ganho de peso, conversão alimentar e uniformidade das frangas no período de 13 a 17 semanas de idade estão apresentados na tabela 1.

Observou-se, segundo análise de variância, efeito significativo dos tratamentos aplicados apenas para consumo de ração. Na comparação de medias pelo teste de Dunnett ( $P > 0,05$ ) constatou-se que o consumo de ração das aves alimentadas com a ração contendo nível de 25% de inclusão de torta de girassol foi superior ao daquelas alimentadas com a ração controle (0 % de inclusão de torta). A inclusão da torta de girassol em níveis a partir de 5 % promoveu aumento linear no consumo de ração ( $Y = 1977,80 + 4,60X$ ;  $R^2 = 0,87$ ) e não influenciou significativamente o peso médio final, ganho de peso, conversão alimentar e uniformidade.

O aumento do teor de fibra da ração com inclusão de 25 % de torta de girassol é o provável determinante para elevação do consumo de ração das aves. Segundo Braz et al. (2011), a inclusão de níveis moderados de fibra na ração pode trazer efeitos benéficos para as aves, no entanto, níveis elevados acarretam efeitos negativos no consumo e na digestibilidade dos nutrientes da ração. Nesse contexto, pode-se inferir que devido a depressão na digestibilidade e conseqüentemente no aproveitamento dos nutrientes da ração contendo 25% de torta de girassol, as aves submetidas ao tratamento necessitaram elevar um pouco o consumo de ração para conseguir atender as suas exigências nutricionais e manter o desenvolvimento corporal, confirmado pela ausência de efeito significativo no ganho de peso e uniformidade ao final da 17ª semana. Contudo é relevante ressaltar a ausência de efeito significativo na conversão alimentar mesmo com efeito significativo no consumo de ração, indicando possibilitando de inclusão de até 25 % do subproduto para as aves nessa idade.

Resultados encontrados por Pinheiro et al. (2013), indicam possibilidade de uso até 21 % de torta de girassol na alimentação de frangas semipesadas entre a 10ª e a 16ª semana de idade, sem gerar efeitos significativos sobre as variáveis de desempenho.

**Tabela 1** - Desempenho de frangas leves no período de 13 a 17 semanas de idade alimentadas com rações contendo torta de girassol (TG).

Rações	CR <sup>1</sup> (g)	PMF <sup>2</sup> (g)	GP <sup>3</sup> (g)	CA <sup>4</sup>	UN <sup>5</sup> (%)
0% de TG	1997,61	1180,11	385,94	5,19	86,67
5% de TG	2011,22	1172,49	390,95	5,09	90,57
10% de TG	2007,78	1171,67	379,28	5,31	88,00

15% de TG	2048,38	1176,95	389,73	5,27	87,62
20% de TG	2052,50	1171,11	394,61	5,30	90,00
25% de TG	2103,78*	1182,44	394,89	5,33	85,56
<b>Média</b>	2036,88	1175,79	389,23	5,25	88,07
<b>CV<sup>6</sup> (%)</b>	2,80	1,77	4,56	4,89	8,19
<b>ANOVA<sup>7</sup></b>			<i>p</i> - Valor		
Rações	0,0293	0,9004	0,6541	0,5973	0,8270
<b>Regressão</b>					
Linear	0,0024	0,4314	0,3051	0,1503	0,3936
Quadrática	0,3800	0,6537	0,3800	0,4503	0,9300

<sup>1</sup>CR = Consumo de ração; <sup>2</sup>PMF = Peso médio final; <sup>3</sup>GP = Ganho de peso; <sup>4</sup>CA = Conversão alimentar; <sup>5</sup>UN = Uniformidade; <sup>6</sup>CV = Coeficiente de variação; <sup>7</sup>ANOVA = Análise de variância (P<0,05); \*Difere do tratamento 0% de TG pelo teste de Dunnett (P < 0,05).

## CONCLUSÃO

Pode-se incluir até 25 % de torta de girassol na alimentação de frangos leves no período de 13 a 17 semanas de idade

## APOIO

Ao Cnpq pelo financiamento do projeto de pesquisa e a Hy-Line do Brasil pela doação das aves.

## REFERÊNCIAS

BRAZ, N. M. et al. Fibra na ração de crescimento e seus efeitos no desempenho de poedeiras nas fases de crescimento e postura. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, n. 12, p. 2744 – 2753, 2011.

PEREIRA, D. R. M. et al. Uso do girassol (*Helianthus annuus*) na alimentação animal: aspectos produtivos e nutricionais. **Revista Veterinária e Zootecnia**, v.23, n. 02, p. 174-183, 2016.

PINHEIRO, J. W. et al. Torta de girassol na alimentação de poedeiras semipesadas. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 34, n. 6, p. 3959-3970, 2013.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.

SOUZA, D. H. et al. **Composição química e energia metabolizável da torta de girassol para frangos de corte em diferentes idades**. 6º Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel. Natal – RN. 2016.



### Mercado consumidor de ovos de codorna, na microrregião de Caxias, estado do Maranhão.

Maria Jocilâny Passos da Silva<sup>1</sup>; Andreia Freitas de Oliveira<sup>1</sup>; Maria da Penha Silva do Nascimento<sup>1</sup>; Waliston Gabriel de Assis<sup>1</sup>; Liliane Pereira Santana<sup>1</sup>; Gutemberg Cavalcante dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão IFMA CAMPUS CAXIAS

**Resumo:** O ovo é um importante alimento que colabora com uma nutrição humana de qualidade, pois em sua composição encontram-se os principais nutrientes necessários a fases de crescimento e desenvolvimento fisiológico. O presente trabalho teve como objetivo avaliar o mercado consumidor de ovos de codorna, na microrregião de Caxias, estado do Maranhão. Foram entrevistadas 250 pessoas residentes no município no mês de agosto de 2017, mediante aplicação de questionário, com perguntas diretas sobre o consumo de ovo de codorna. Os dados coletados foram tabulados, utilizando-se o programa Microsoft Excel, e analisados a partir de cálculos de porcentagem. Na análise dos dados constatou-se que a maioria dos entrevistados pertence ao sexo feminino (59%). Se tratando da escolaridade, a maior parte das pessoas possui ensino superior incompleto (32%). Os principais motivos apontados para o consumo de ovos foram o sabor (60%), o hábito de consumo do ovo (11%) e o valor nutritivo (9%). De acordo com a pesquisa pode-se compreender que o município de Caxias possui potencial para comercialização de ovo de codorna, uma vez que a maioria das pessoas entrevistadas consomem ou já consumiu este produto. Ficou evidente que o sabor é o principal motivo que leva ao consumo do ovo de codorna, e que no município o produto não é somente obtido em supermercados, mas também há quem obtém o produto de forma caseira, com criação para consumo próprio.

**Palavras-chave:** Alimentação; Aves; Caracterização de consumo

### Market potential of meat and quail eggs, in the micro region of Caxias, state of Maranhão.

**Abstract:** The egg is an important food that collaborates with quality human nutrition, because in its composition are the main nutrients necessary to the phases of growth and physiological development. The present work had the objective of evaluating the market potential of quail eggs in the micro region of Caxias, state of Maranhão. We interviewed 250 people living in the municipality in August 2017, through a questionnaire, with direct questions about the consumption of quail eggs. The data collected were analyzed using the Microsoft Excel program, which were analyzed statistically from percentage calculations. In the analysis of the data it was verified that the majority of the interviewees belong to the female sex (59%) and the male sex (41%). When it comes to schooling, most people have incomplete higher education (32%) and the smallest part have postgraduate degrees (4%), respectively. According to the research, it can be understood that the municipality of Caxias has potential. The main reasons given by them are the taste (60%), the nutritional value (9%) and the consumption habit of the egg (11%). According to the research it can be understood that the municipality of Caxias possesses potential for commercialization of quail egg, since the majority of people interviewed consume or already consumed this product. It was evident that the flavor is the main reason that leads to the consumption of the quail egg, and that in the municipality the product is not only obtained in supermarkets, but also some who obtain the product of homemade form, with creation for own consumption.

**Keywords:** Feeding; Birds; Characterization of consumption

#### INTRODUÇÃO

O ovo é um importante alimento que colabora com uma nutrição humana de qualidade, pois em sua composição encontram-se os principais nutrientes necessários a fases de crescimento e desenvolvimento fisiológico. O consumo de uma unidade diária é capaz de atender até (50%) das exigências de proteína de uma criança com três anos de idade (FILHO et al., 2010). Com o passar do tempo houve incrementos no segmento da produção de ovos de codornas passando do número de 5,6 milhões de aves alojadas para próximo de 20 milhões de cabeça de codornas alojadas (BERTECHINI, 2013). De acordo com Pastore et al. (2012), a elevação no consumo de ovos de codorna nos últimos anos pode estar relacionado a fatores como mudanças sociais nos hábitos da população, mais refeições fora de casa, diversificação nos restaurantes e “buffets” e conhecimento da qualidade do produto, além do aumento da produção de ovos que amplia a disponibilidade de ovos frescos “in-natura” e industrializados de fácil acesso para todo tipo de consumidor refletindo no preço do produto tornando-o mais acessível a todas as classes sociais.

## OBJETIVOS

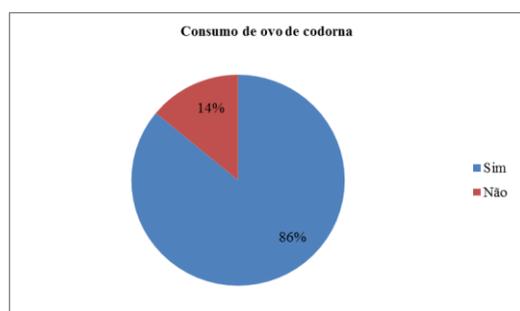
O presente trabalho teve como objetivo avaliar o mercado consumidor de ovos de codorna, na microrregião de Caxias, estado do Maranhão.

## MATERIAIS E MÉTODOS

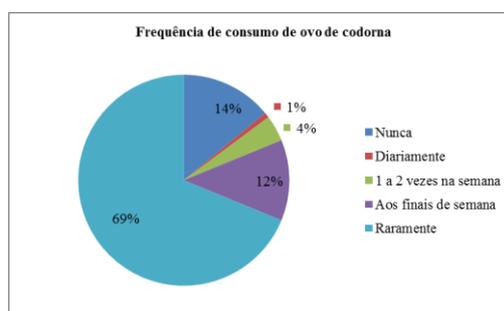
A pesquisa foi realizada no município de Caxias, estado do Maranhão. Foram entrevistadas 250 pessoas residentes no município no mês de agosto de 2017, mediante aplicação de questionário, com perguntas diretas sobre o consumo de ovo de codorna. A pesquisa foi conduzida com consumidores que saíam de estabelecimentos comerciais que comercializavam ovos de codorna. As entrevistas tiveram perguntas diretas, com questões fechadas. Os dados coletados foram analisados, utilizando-se o programa Microsoft Excel, estes foram analisados estatisticamente a partir de cálculos de porcentagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na análise dos dados constatou-se que a maioria dos entrevistados pertence ao sexo feminino (59%). Sousa (2013) em sua pesquisa com ovo de codorna em Timon-MA, encontrou resultados distintos, pois a maioria dos consumidores era de sexo masculino representando (57%) dos dados. Em si tratando da escolaridade, a maior parte das pessoas possui ensino superior incompleto (32%).

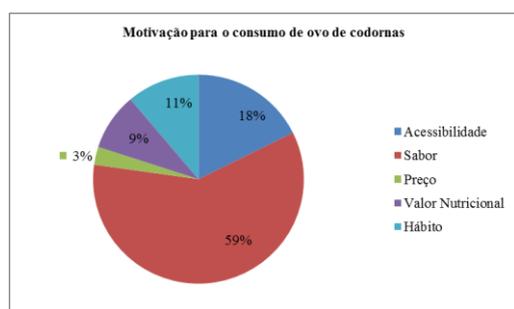


**Figura 1:** Percentual do consumo de ovo de codorna



**Figura 2:** Percentual da frequência de consumo de ovo de codorna

Os resultados da presente pesquisa, de acordo com a **figura 1** constatou-se que (86%) dos entrevistados já consumiram ovos de codorna. De acordo com a **figura 2**, quanto a frequência de consumo dos entrevistados, (69%) dos pesquisados afirmaram consumir o ovo raramente e somente (1%) consomem ovos de codorna diariamente.



**Figura 3:** Percentual dos motivos para consumo de ovo de codorna

De acordo com a **figura 3**, os principais motivos apontados pelos entrevistados vão desde o sabor (60%), o valor nutritivo (9%) e o hábito de consumo do ovo (11%). A forma de obtenção do produto se dá, quase que exclusivamente, de forma industrial, mas ainda há a criação caseira para própria subsistência representando (20%). A maior dúvida apontada pelos entrevistados diz respeito à falta de conhecimento quanto à diferença nutricional existente entre o ovo de codorna e o ovo de galinha. A maioria dos entrevistados também apontou o hábito de degustar o produto como aperitivo, ou seja, normalmente acompanhado por uma bebida. Dos entrevistados (14%) que não consomem ovos de codorna, (49%) não o fazem por não ter interesse e (9%) por terem aversão, por não gostar (14%), por não ter tido oportunidade (9%), por falta de conhecimento (20%).

## CONCLUSÃO

De acordo com a pesquisa pode-se compreender que o município de Caxias possui potencial para comercialização de ovo de codorna, uma vez que a maioria das pessoas entrevistadas consomem ou já consumiu este produto. Ficou evidente que o sabor é o principal motivo que leva ao consumo do ovo de codorna, e que no município o produto não é somente obtido em supermercados, mas também há quem obtém o produto de forma caseira, com criação para consumo próprio.

## REFERÊNCIAS

- BERTECHINI, A.G. Situação atual e perspectivas da coturnicultura industrial. In: V SIMPÓSIO IBGE. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010. Disponível em: <http://cod.ibge.gov.br/3FV>. Acesso em 25/08/2017.
- FILHO, J. I. S.; SCHEUERMANN, G. N.; SCHLINDWEIN, M. M.; BERTOL, T. M. Perspectivas para o consumo de ovos no Brasil. **Revista Avicultura Industrial**, n. 02, edição 1186, p.14-18. 2010.
- PASTORE, S.M., OLIVEIRA, W.P., MUNIZ, J.C.L. Panorama da coturnicultura no Brasil. . **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 9, n.6, p.2041-2049, 2012.
- SOUSA, A.F.; PORTELA, G.L.F.; MOURA, R.L. **Perfil do consumidor de ovos de codorna da cidade de Timon-ma.** p.1-20, 2013. Disponível em: <http://www.faculdadeiesm.com.br/ojs/index.php/riesm/article/viewFile/6/7> Acesso em 25/08/2017



## Rendimentos dos órgãos de codornas japonesas aos 42 dias de idade recebendo óleo de *Moringa oleifera* em substituição ao antimicrobiano

Ananda Santos de Assis<sup>1</sup>; Thailine Santana Santos<sup>2</sup>; Lidiane Farias dos Santos<sup>3</sup>; Douglas Melo de Souza<sup>4</sup>; Verônica Giovanna Sousa Silva<sup>5</sup>; Luziane Moreira dos Santos<sup>6</sup>; Gregório Murilo de Oliveira Junior<sup>7</sup>; Cláudia da Costa Lopes<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Mestranda em Zootecnia, bolsista CAPES - CCAA/ UFS, São Cristóvão, SE; <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>6</sup>Técnica do Campus Rural - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>7</sup>Professor do Departamento de Zootecnia - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>8</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico, Tecnológico e Regional - FAPITEC/CNPq. Universidade Federal de Sergipe, São Cristóvão, SE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o rendimento dos órgãos de codornas japonesas aos 42 dias de idade, em relação ao seu peso vivo, alimentadas com níveis crescentes de óleo de *Moringa oleifera*, em substituição a Bacitracina Metileno Disalicilato (BMD). Foram utilizadas 504 codornas japonesas entre um e 42 dias de idade, alojadas em boxes experimentais contendo cama reutilizada de um lote de codornas de corte. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos e sete repetições de 12 aves. Os tratamentos foram: uma dieta controle negativo (sem óleo da Moringa e sem BMD); uma dieta controle positivo (com inclusão de 500 mg de BMD) e quatro dietas com níveis crescentes de inclusão do óleo da moringa (100, 200, 300 e 400 mg/kg de ração). O óleo da moringa foi obtido após prensagem mecânica das sementes. As rações foram formuladas atendendo as exigências nutricionais das codornas japonesas e seu fornecimento foi *ad libitum* durante todo o experimento. Aos 42 dias de idade todas as aves foram pesadas e duas aves com peso médio de cada parcela foram abatidas por deslocamento cervical para avaliação dos rendimentos dos órgãos em função do peso vivo, além dos comprimentos do intestino delgado e dos cecos. Avaliou-se os rendimentos do proventrículo, moela, intestino, fígado e pâncreas, além dos comprimentos do intestino delgado e cecos. Os resultados obtidos para todos os tratamentos foram submetidos à análise de variância e Teste Dunnet, sendo o tratamento controle positivo considerado referência. Também foram submetidos a análise de regressão (excluindo-se o tratamento controle positivo). Não houve diferença significativa na análise de variância e análise de regressão para nenhuma das variáveis testadas. Conclui-se que a inclusão níveis crescentes de óleo de moringa nas rações de codornas de postura em crescimento não altera o rendimento dos órgãos das aves aos 42 dias de idade, mostrando-se eficaz em substituição ao BMD.

**Palavras-chave:** antimicrobiano alternativo; codornas de postura; óleo natural

## Yields of Japanese quail organs at 42 days of age receiving *Moringa oleifera* oil instead of antimicrobial

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the yield of Japanese quail organs at 42 days of age, relative to live weight, fed with increasing levels of oil of *Moringa oleifera*, replacing Bacitracin Methylene Disalicylate (BMD). A total of 504 Japanese quails between one and 42 days old were housed in experimental boxes containing bed reused from a batch of cut quails. The birds were distributed in a completely randomized design with six treatments and seven replicates of 12 birds. The treatments were: a negative control diet (without Moringa oil and without BMD); a positive control diet (with inclusion of 500 mg of BMD) and four diets with increasing moringa oil inclusion levels (100, 200, 300 and 400 mg / kg of ration). The moringa oil was obtained after mechanical pressing of the seeds. The rations were formulated according to the nutritional requirements of the Japanese quails and their supply was *ad libitum* throughout the experiment. At 42 days of age all birds were weighed and two birds with average weight of each plot were slaughtered by cervical dislocation to evaluate the organ yields as a function of live weight, as well as the lengths of the small intestine and the cecum. The yields of the proventriculus, gizzard, intestine, liver and pancreas, as well as the lengths of the small intestine and cecum were evaluated. The results obtained for all the treatments were submitted to analysis of variance and Dunnet Test, being the positive control treatment considered reference. They were also submitted to regression analysis (excluding the positive control treatment). There was no significant difference in analysis of variance and regression analysis for any of the variables tested. It is concluded that the inclusion of increasing levels of moringa oil in the growing quail feed does not alter the yield of the organs of the birds at 42 days of age and is effective in replacing BMD.

**Keywords:** alternative antimicrobial; quail laying; natural oil

A coturnicultura é um dos ramos da avicultura que vem ganhando destaque no cenário nacional, devido aos seus produtos apresentarem sabor exótico, baixo custo e boa composição nutricional. Os avanços no desenvolvimento de técnicas e tecnologias de produção proporcionou estímulo ao aumento na criação de codornas pelo seu rápido crescimento, alta produtividade, pequenos espaços para implantação, baixo investimento inicial e rápido retorno financeiro.

O uso de antibióticos como promotores de crescimento na dieta de aves vem sendo proibido, por ser cada vez maior a preocupação de que seu uso indiscriminado desenvolva bactérias resistentes e prejudique a saúde humana. Com isso, nutricionistas animais estão pesquisando aditivos alternativos naturais que possam ser utilizados na alimentação de aves, em substituição aos antibióticos comumente utilizados. Neste objetivo surgem os óleos essenciais de diversas plantas, uma vez que podem promover a melhoria da flora intestinal e do desempenho produtivo, devido as suas propriedades antimicrobianas. Entretanto, poucas pesquisas foram desenvolvidas para avaliar os efeitos desses óleos sobre o desenvolvimento de codornas japonesas.

Dentre as espécies de plantas que estão sendo pesquisadas encontra-se a *Moringa oleifera*. Planta da família Moringaceae e que apresenta propriedades nutricionais e terapêuticas importantes. Estudos já mostraram a atividade antimicrobiana eficaz de extratos e óleo essencial de *Moringa oleifera*, frente a diversas espécies fúngicas (CHUANG et al., 2007).

## OBJETIVOS

Sendo assim, objetivou-se com essa pesquisa, avaliar o rendimento dos órgãos de codornas japonesas aos 42 dias de idade, em relação ao seu peso vivo, alimentadas com níveis crescentes de óleo de *Moringa oleifera*, em substituição a Bacitracina Metileno Disalicilato (BMD), como antimicrobiano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Coturnicultura do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias Aplicadas, localizado no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão, Sergipe, Brasil. Foram utilizadas 504 codornas japonesas, fêmeas, com peso médio inicial de sete gramas, no período de um a 42 dias de idade. As aves foram alojadas em boxes experimentais (0,50m x 0,50m x 0,40m) equipados com comedouros e bebedouros do tipo pressão, contendo sob o piso cama de maravalha reutilizada de um lote de criação de codornas para corte. O aquecimento inicial das aves foi realizado com auxílio de lâmpadas de infravermelho e o programa de luz adotado foi de 24 horas diárias até dez dias de idade, em seguida foi utilizada 12 horas diárias até 42 dias. A ração e água foram fornecidas *ad libitum*.

As codornas foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado constituído de seis tratamentos e sete repetições de 12 aves cada. Os tratamentos foram: uma dieta controle negativo (sem óleo da *Moringa oleifera* e sem BMD); uma dieta controle positivo (com inclusão de 500 mg de BMD/kg de ração) e quatro dietas teste com níveis crescentes de inclusão do óleo da moringa (100, 200, 300 e 400 mg de óleo/kg de ração). As rações foram formuladas para atender as exigências nutricionais das codornas japonesas de acordo com as recomendações propostas por Rostagno et al. (2011). O óleo da moringa foi obtido através de prensagem mecânica das sementes. O BMD e o óleo foram incluídos nas rações em substituição ao material inerte.

Ao término do período experimental todas as aves de cada unidade experimental foram pesadas e duas aves com peso médio de cada parcela foram selecionadas. Em seguida com o auxílio de uma balança semianalítica com precisão de 0,01g as aves selecionadas foram pesadas individualmente, abatidas por deslocamento cervical e tiveram seus órgãos separados para obtenção do peso do proventrículo, moela, intestino (delgado+grosso), fígado e pâncreas. O intestino delgado e os cecos também foram medidos quanto ao seu comprimento, com auxílio de fita métrica. Para determinação dos rendimentos dos órgãos foram calculados o peso de cada órgão em função do peso vivo da ave.

Os resultados obtidos para todos os tratamentos foram submetidos à análise de variância e em caso de significância ( $P \leq 0,05$ ) foram avaliados pelo teste Dunnet, sendo o tratamento controle positivo, considerado o tratamento referência. Os dados também foram analisados (excluindo-se o tratamento controle positivo) por meio de análise de regressão utilizando o auxílio do programa computacional SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças significativas pelo teste Dunnet para nenhuma das variáveis quando foram comparados os níveis de óleo de moringa e o tratamento contendo BMD. Da mesma forma, quando apenas os tratamentos com níveis crescentes de óleo de Moringa foram avaliados pela análise de regressão (Tabela 1), também não foram observados efeitos significativos para nenhuma das variáveis testadas.

**Tabela 1.** Rendimento dos órgãos de codornas japonesas aos 42 dias de idade alimentadas com rações contendo níveis crescentes de óleo de *Moringa oleifera* e Bacitracina Metileno Disalicilato (BMD)

Variáveis	Nível de óleo da Moringa (mg)					BMD	P	ER*	CV (%)
	0	100	200	300	400				
Peso Vivo, g	138,8	141,3	141,1	145,3	138,1	139,3	0,894	NS	8,84

<b>Proventriculo, %</b>	0,51	0,47	0,53	0,53	0,52	0,58	0,487	NS	18,79
<b>Moela, %</b>	3,30	3,37	3,54	3,26	3,14	3,85	0,176	NS	15,40
<b>Intestino, %</b>	4,97	5,18	5,08	5,13	5,09	5,77	0,680	NS	18,55
<b>Fígado, %</b>	2,49	2,71	2,74	2,86	3,04	2,86	0,349	NS	16,29
<b>Pâncreas, %</b>	0,27	0,30	0,31	0,27	0,27	0,27	0,484	NS	19,23
<b>Intestino Delgado, cm</b>	55,57	54,14	53,33	53,74	53,14	54,70	0,939	NS	9,01
<b>Cecos, cm</b>	15,50	16,73	16,21	16,31	17,54	17,37	0,677	NS	15,38

BMD = Bacitracina Metileno Disaliciato; P = probabilidade para a análise de variância e teste Dunnet; ER = equação de regressão; CV = coeficiente de variação; NS = não significativo.

Estes resultados indicam que qualquer nível testado de óleo de *Moringa oleifera* pode ser utilizado em substituição ao BMD na dieta de codornas japonesas de um a 42 dias de idade, proporcionando rendimento dos órgãos semelhantes às aquelas recebendo BMD. Desta forma, observa-se a importância de maior avaliação deste ingrediente como aditivo alimentar na dieta de codornas japonesas.

Nkukwana et al. (2015) ao avaliarem frangos recebendo dietas contendo a folha da moringa, também não observaram efeito das dietas sobre o rendimento dos órgãos das aves, entretanto, Abbas e Ahmed (2012) observaram aumento no peso do fígado de aves que receberam farelo da semente de moringa desengordurado, indicando possível aumento de metabolismo nesse órgão. A carência de literatura com uso do óleo da Moringa e os resultados observados nesta pesquisa ressaltam a importância de maior avaliação deste ingrediente como aditivo alimentar na dieta de codornas japonesas em substituição aos antibióticos comerciais, uma vez que as aves alimentadas com o óleo da moringa apresentaram rendimento de órgãos semelhantes aquelas alimentadas com o BMD.

## CONCLUSÃO

A inclusão níveis crescentes de óleo de moringa nas rações de codornas japonesas não afetou o rendimento dos órgãos do trato digestivo, bem como o comprimento do intestino delgado e ceco das aves aos 42 dias de idade, mostrando-se eficaz em substituição ao BMD.

## APOIO

A FAPITEC/SE, ao PROMOB e ao CNPq pelo financiamento da pesquisa. À Universidade Federal de Sergipe por disponibilizar as instalações para desenvolvimento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CHUANG, P.H.; LEE, C.W.; CHOU, J.Y.; MURUGAN, M.; SHIEH, B.J.; CHEN, H.M. Anti-fungal activity of crude extracts and essential of *Moringa oleifera* Lam. **Bioresource technology**, v. 98, n.1, p. 232-236. 2007.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.

NKUKWANA, T.T.; MUCHENJE, V.; MASIKA, P.J.; MUSHONGA, B. Intestinal morphology, digestive organ size and digesta pH of broiler chickens fed diets supplemented with or without *Moringa oleifera* leaf meal. **South African Journal of Animal Science**, v. 45, n.4, p. 362-370. 2015.

ABBAS, T.E.; AHMED, M.E. Use of *Moringa Oleifera* Seeds in Broilers Diet and its Effects on the Performance and Carcass Characteristics. **International Journal of Applied Poultry Research**, v. 1, n. 1, p. 1-4. 2012.



## Utilização de complexo homeopático em dietas para leitões desmamados aos 28 dias

Grazielle Ferreira Rocha<sup>1</sup>; Alan Silva Cerqueira<sup>1,3</sup>; Priscila Furtado Campos<sup>2</sup>; Eric Márcio Balbino<sup>2</sup>; Bruno Andreatta Scottá<sup>3</sup>; Deise Souza Peixoto<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe; <sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>3</sup>Instituto Federal do Espírito Santo

**Resumo:** O uso intenso de antibióticos na produção animal pode resultar em efeitos negativos à saúde animal e humana, e dessa forma, pesquisadores têm buscado substitutos alternativos aos antibióticos, visando à prevenção e tratamento de enfermidades em animais de produção, com destaque para a homeopatia. Dessa forma, um experimento foi conduzido com o objetivo de avaliar o potencial de substituição dos antibióticos por medicamentos homeopáticos em dietas para leitões desmamados aos 28 dias. Foram utilizados 54 leitões distribuídos nos seguintes tratamentos: T1 (n=18) – utilização de dieta basal; T2 (n=18) dieta com adição de antibiótico; T3 (n=18) – dieta com adição de medicamento homeopático. O período experimental teve duração de 21 dias, e os animais foram pesados no início (28 dias), após 10 dias (38 dias) e ao final (49 dias). Da mesma forma as sobras de ração foram coletadas diariamente. O ganho de peso diário, consumo de ração diário, e conversão alimentar foram avaliados no período I (0 a 10 dias após o desmame), período II (10 a 21 dias) e período total (0 a 21 dias pós desmame). Aos dados de desempenho foi aplicada a análise de variância, sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 10% de probabilidade. No período I o consumo de ração e conversão alimentar diferiram ( $P < 0,10$ ) entre os tratamentos, assim como o ganho de peso ( $p < 0,05$ ). No período II apenas o ganho de peso diferiu ( $p < 0,05$ ) e no período total diferiram o ganho de peso e a conversão alimentar ( $p < 0,10$ ). O uso de antibióticos em dietas de leitões no período pós desmame interfere positivamente no ganho de peso e na conversão alimentar. Torna-se necessário, mais pesquisas em relação ao uso de homeopatia para suínos.

**Palavras-chave:** antibiótico; homeopatia; tratamento alternativo

## Use of homeopathic complex in diets for piglets weaned at 28 days

**Abstract:** The intensive use of antibiotics in animal production may result in negative effects on animal and human health and, therefore, researchers have been looking for alternative substitutes for antibiotics, aimed at the prevention and treatment of diseases in production animals, especially homeopathy. Thus, an experiment was conducted with the objective of evaluating the potential to replace antibiotics for homeopathic medicines in diets for piglets weaned at 28 days. 54 piglets were used distributed in the following treatments: T1 (n = 18) - User basal diet; T2 (n = 18) Diet with added antibiotic; T3 (n = 18) - diet with the addition of homeopathic medicine. The experiment lasted 21 days and the animals were weighed at the beginning (28d), after 10 days (38 days) and the end (49 days). Similarly the feed leftovers were collected daily. The daily weight gain, daily feed intake, and feed conversion were evaluated in the period I (0 to 10 days after weaning), II period (10-21 days) and total period (0-21 days after weaning). The performance data was applied to analysis of variance and the averages were compared by Tukey test at 10% probability. In the period I feed intake and feed conversion differed ( $P < 0.10$ ) treatments being as well as weight gain ( $P < 0.05$ ). In the period II only weight gain differed ( $p < 0.05$ ) and total period differed weight gain and feed conversion ( $p < 0.10$ ). The use of antibiotics in piglet diets post weaning period positively interferes in weight gain and feed conversion. Further research is needed regarding the use of homeopathy for pigs.

**Keywords:** alternative treatment ; antibiotic; homeopathy

### INTRODUÇÃO

A utilização excessiva de antibióticos na nutrição animal pode resultar em efeitos negativos sobre a saúde animal, humana e ao meio ambiente, o que tem levado os pesquisadores e produtores a uma busca de aditivos alternativos (LORENÇON et al., 2007). A proibição do uso de alguns antibióticos e quimioterápicos por parte de alguns países, principalmente pelos países importadores de carne suína da Europa, tem levado a suinocultura tecnificada a procurar substitutos alternativos sustentáveis para prevenção e tratamentos terapêuticos dos animais. Dessa forma a homeopatia, medicina alternativa, está obtendo grande procura na área de produção de carnes, sendo utilizada com resultados positivos na veterinária em pequenos e grandes animais. Devido aos processos críticos sofridos pelos leitões ao serem transferidos para a creche há necessidade de utilizar promotores de crescimento que proporcionem melhor desempenho e redução de infecções, que contribuam para o aumento da mortalidade nesta fase. A medicina veterinária homeopática buscando o controle destes problemas para melhorar os níveis de produtividade, tem mostrado resultados satisfatórios em seus tratamentos, apresentando eficácia na produção de suínos quando associada ao manejo sanitário adequado,

assim como na prevenção das enterites, melhorando os índices zootécnicos. Além da utilização da homeopatia na população de suínos de modo curativo, tem-se também objetivo preventivo, conseguindo a diminuição do nível de estresse do plantel, estímulo da imunidade e da capacidade reacional dos animais às infecções bacterianas, virais e aos endo e ectoparasitas.

## OBJETIVOS

Baseado na tendência mundial de proibição ao uso de antibióticos bem como a falta de estudos e inconsistência dos resultados observados na literatura relacionados ao uso de homeopáticos, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o potencial de substituição dos antibióticos por medicamento homeopático sobre o desempenho de leitões desmamados aos 28 dias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no setor de suinocultura do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia Baiano – Campus Santa Inês-BA, no período de abril a julho de 2016. Foram utilizados 54 leitões desmamados aos 28 dias os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado, com 3 tratamentos, 6 repetições e 3 animais por unidade experimental. Os animais foram distribuídos nos seguintes tratamentos: T1 – dieta basal sem adição de antibiótico ou homeopático; T2 - dieta basal com adição de antibiótico; T3 - dieta basal com adição de complexo homeopático. O complexo homeopático utilizado foi um produto comercial incorporado em 1,5% nas dietas, com a seguinte fórmula básica (Natrium muriaticum 10-60, Calcium carbonicum 10 -30, Silicea terra 10 -400, Hypothalamus 10 -30). O antibiótico utilizado foi a Enramicina® (10 ppm). As dietas experimentais foram fornecidas à vontade e os animais tiveram livre acesso ao bebedouro. O período experimental teve duração de 21 dias, e os animais foram pesados no início (28 dias), após 10 dias (38 dias) e ao final (49 dias). As sobras de ração foram coletadas diariamente. As variáveis analisadas foram o peso inicial, peso aos 10 dias pós desmame e peso final. O ganho de peso diário, consumo de ração diário, e conversão alimentar foram avaliados no período I (0 a 10 dias após o desmame), período II (10 a 21 dias pós desmame) e período total (0 a 21 dias pós desmame). Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico SISVAR a 10% de probabilidade e posteriormente, teste de Tukey para comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho dos leitões estão representados na tabela 1. Os leitões alimentados com a dieta basal com adição de antibiótico apresentaram maior ( $p < 0,10$ ) ganho de peso e menor conversão alimentar do que os demais tratamentos em todos os períodos. O uso do antibiótico proporcionou aumento de 30,4%, 19,4% e 21,9% no ganho de peso dos leitões durante o primeiro período, segundo e período total, respectivamente, em comparação ao tratamento com o complexo homeopático. Soto et al. (2008) utilizando medicação homeopática em substituição ao método alopatóico, verificaram diminuição da mortalidade de leitões na fase de creche. Da mesma forma, Kieffer et al. (2012) observaram efeito positivo do uso de homeopáticos no controle da diarreia de leitões lactentes. Segundo Niewould (2007), os antibióticos têm efeitos significantes nessa fase como promotor de crescimento, no aproveitamento mais eficiente dos nutrientes e também na redução de custos no manejo dos animais onde atuam diretamente sobre as bactérias e/ou fungos, provocando morte do agente ou inibindo seu crescimento e reprodução. Observou-se que o consumo diário de ração para o tratamento com adição do complexo homeopático no primeiro período diferiu estatisticamente ( $p < 0,10$ ) quanto aos outros tratamentos. Uma possível explicação seria pela palatabilidade do produto, que pode ter interferido na sua aceitabilidade pelos leitões. A dieta com adição de complexo homeopático, apesar do menor consumo, apresentou resultado semelhante ao tratamento controle ao final do período experimental, demonstrando que a homeopatia provavelmente apresenta efeito quando utilizado durante um período mais longo, diferente do antibiótico que apresenta efeito nos primeiros dias de uso.

**Tabela 1-** Peso inicial (PI), peso final (PF), consumo diário de ração (CDR), ganho diário de peso (GDP) e conversão alimentar (CA) de acordo com os tratamentos experimentais (médias\* e desvio-padrão).

	Tratamentos			P valor	CV (%)
	Ração basal	Antibiótico	Homeopático		
28 a 38 dias de idade					
Consumo de ração (kg/dia)	0,238a	0,230ab	0,183b	$p < 0,10$	18,02
Ganho de peso (kg/dia)	0,174ab	0,181a	0,126b	$p < 0,05$	19,68
Conversão alimentar (g/g)	1,38a	1,26b	1,40a	$p < 0,10$	13,90
39 a 49 dias					
Consumo de ração (kg/dia)	0,430	0,401	0,363	NS	15,02
Ganho de peso (kg/dia)	0,275ab	0,279a	0,225b	$p < 0,05$	14,54
Conversão alimentar (g/g)	1,56	1,40	1,60	NS	11,08
28 a 49 dias					
Consumo de ração (kg/dia)	0,359	0,337	0,298	NS	17,43
Ganho de peso (kg/dia)	0,227ab	0,242a	0,189b	$p < 0,10$	15,92
Conversão alimentar (g/g)	1,57a	1,40b	1,59a	$p < 0,10$	11,16

Letras diferentes na mesma linha indicam diferenças estatísticas pelo teste Tukey (10%)

## CONCLUSÃO

O uso de antibióticos em dietas de leitões no período pós desmame promove melhora no desempenho zootécnico, entretanto torna-se necessário, mais estudos a fim de elucidar os efeitos da adição de complexos homeopáticos em dietas para leitões.

## REFERÊNCIAS

KIEFER, C. et al. Complexo homeopático na prevenção e tratamento de diarreias em leitões lactentes. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.13, p.74-82, 2012. LORENÇON, L. et al. Utilização de promotores de crescimento para frangos de corte em rações fareladas e peletizadas. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.29, p.151-158, 2007. NIEWOLD, T. A. The nonantibiotic anti-inflammatory effect of antimicrobial growth promoters, the real mode of action? A hypothesis. *Poultry Science*, v. 86, p. 605-609, 2007. PUSTIGLIONE, M. (O moderno) *Organon da Arte de Curar de Samuel Hahnemann*. São Paulo: Typus, 2001. 320p. SOTO, F.R.M. et al. Uso da medicação homeopática para redução da mortalidade em leitões por doenças infecciosas na fase de creche em uma granja comercial de suínos. *Veterinária e Zootecnia*, v.15, p. 335-339, 2008.



## Desempenho de coelhos Nova Zelândia branco alimentados com fermentados a base de mandioca e subprodutos da agroindústria

Katiuscia Cristina das Neves Mota<sup>1</sup>; Wanderson Bahia Paulinelli Vieira<sup>2</sup>; Felipe Norberto Alves Ferreira<sup>1</sup>; Martolino Barbosa da Costa Júnior<sup>1</sup>; Diogo Felipe da Silva Inácio<sup>1</sup>; Leonardo Francisco da Rocha<sup>1</sup>; Clarice Speridião Silva Neta<sup>1</sup>; Walter Motta Ferreira<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, UFMG, Belo Horizonte, MG; <sup>2</sup>Zootecnista, bolsista CNPq - Apoio Técnico; <sup>3</sup>Professor titular do departamento de Zootecnia da UFMG, Belo Horizonte, MG

**Resumo:** Avaliou-se o desempenho produtivo de coelhos Nova Zelândia Brancos em crescimento, alimentados com dietas contendo fermentados à base de mandioca associados a resíduos da agroindústria (vinhaça e soro de leite) em substituição ao milho da dieta. Foram estudados dois fermentados em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e 20 repetições com dois coelhos por repetição, alojados dois animais por gaiola aos 30 dias de idade (desmama) e terminados aos 72. Os tratamentos consistiram em uma dieta controle (0FM) e outras quatro a partir da inclusão de 1 e 15% de fermentado de mandioca com vinhaça (1FMV e 15FMV, respectivamente) e; 1 e 15% de fermentado de mandioca com soro de leite (1FMS e 15FMS, respectivamente). Após 42 dias em engorda, foi encontrado um ganho de peso diário (GPD) de 41.4; 41.5; 41.1; 41.9 e 40.9g, consumo médio diário (CMD) de 250; 250; 262; 249 e 256g e conversão alimentar (CA) de 3.03; 3.18; 3.18; 3.05 e 3.37, respectivos aos tratamentos 0FM, 1FMV, 15FMV, 1FMS E 15FMS. Não foram encontradas diferenças significativas ( $P < 0.05$ ) entre os tratamentos para as variáveis GPD e CMD do período total, enquanto que houve efeito estatístico ( $P < 0.05$ ) para a variável CA no tratamento 15FMS do período total. Apesar do aumento da CA no tratamento 15FMS, conclui-se que os fermentados de mandioca com vinhaça e/ou soro de leite podem ser incluídos até 15% nas dietas de coelhos em crescimento.

**Palavras-chave:** desempenho; Nova zelândia branco; subprodutos da agroindústria

## Performance of New Zealand white rabbits fed cassava-based fermented and by-product agro-industry

**Abstract:** Was assessed the productive performance of growing New Zealand White rabbits fed diets containing cassava-based fermented associated with agro-industry residues (vinasse or whey) instead of maize. Were studied two fermented in a completely randomized design with five treatments and 20 repetitions with two rabbits by repetition, housed two animals per cage to 30 days of age (weaning) and finished at 72. The treatments consisted in a control diet (0FM) and four others from the inclusion of 1 and 15% of cassava fermented with vinasse (1FMV and 15FMV, respectively) and; 1 and 15% of cassava fermented with whey (1FMS and 15FMS, respectively). After 42 days in fattening, a average daily gain (ADG) of 41.4; 41.5; 41.1; 41.9 and 40.9 g, average feed daily intake (AFDI) of 250; 250; 262; 249 and 256 g and feed conversion ratio (FCR) of 3.03; 3.18; 3.18; 3.05 and 3.37 related to 0FM treatments, 1FMV, 15FMV, 1FMS and 15FMS. No significant differences were found ( $P < 0.05$ ) between treatments for the ADG and ADFI of the total period, BUT there was statistical effect ( $P < 0.05$ ) for the FCR in the treatment 15FMS of the total period. Despite the increase in FCR in the treatment 15FMS, it is concluded that the cassava fermented with vinasse and/or whey can be included up to 15% in the diets for growing rabbits.

**Keywords:** performance; New Zealand white; agro-industry by-products

### INTRODUÇÃO

A cunicultura, criação comercial do coelho (*Oryctolagus cuniculus*) visa à obtenção de carne, pele, couro e pêlo, além de vários coprodutos e subprodutos como o soro, cérebro, cauda, patas, etc. A maior parte das criações no Brasil é de pequena ou média dimensão, mas, com grandes perspectivas de crescimento embora se reconheça que a cultura culinária brasileira ainda não insere profusamente a carne de coelho no cardápio cotidiano. Mas, esta é uma realidade que pode mudar e avançar muito rapidamente, principalmente por se tratar de uma espécie estratégica considerando a pauta de produção animal mundial da atualidade onde o baixo impacto ambiental gerado pela criação. O uso de alimentos alternativos como a mandioca e a utilização de resíduos agroindustriais na alimentação animal tornou-se mais que uma simples necessidade. Nesse contexto, há uma importância crucial no que se refere ao uso de subprodutos derivados da agroindústria como a vinhaça e o soro de leite, devido ao aumento da produção desses resíduos que tem causado impactos ambientais consideráveis, tornando-se cada vez mais urgente a necessidade de reduzir, reciclar ou reutilizar os resíduos gerados pelo homem. No que se refere a utilização de alimentos alternativos na alimentação animal temos a mandioca, que

em virtude de suas características nutricionais, pode ser considerada um alimento alternativo ao milho, podendo reduzir o custo das rações.

## OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi avaliar o desempenho de coelhos Nova Zelândia branco alimentados com diferentes níveis de inclusão de fermentados a base de mandioca e subprodutos da agroindústria em substituição ao milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram confeccionados dois fermentados, sendo estes: mandioca com vinhaça e 1% de iogurte natural (FMV) e mandioca com soro de leite e 1% de iogurte natural (FMS) com tempo de fermentação de 9 dias (tabela 1). Para a confecção foram empregadas bombonas de 70 litros com tampa de rosca contendo em sua tampa uma mangueira de 2cm de diâmetro para escape do ar produzido pela fermentação. A mandioca utilizada foi picada em picadeira modelo PP-25 *Pinheiro* e misturada a vinhaça e/ou soro de leite e posteriormente acondicionada em bombonas. Este processo foi realizado no galpão experimental de animais silvestres situado nas dependências do Laboratório de Metabolismo Animal. O material permaneceu nas bombonas que se encontravam no Laboratório de Metabolismo animal por um período de 9 dias. Após os 9 dias de fermentação esse material foi seco ao sol em lonas de vinil em camadas de  $\pm 3$  cm de altura por 72 horas. Posteriormente, foram retiradas amostras de cada tratamento, sendo estas acondicionadas em sacos plásticos para posteriores análises químicas e bromatológicas. Os tratamentos avaliados nessa pesquisa consistiram de uma dieta controle (OFM) e outras quatro a partir da inclusão de 1 e 15% de fermentado de mandioca com vinhaça (1FMV e 15FMV, respectivamente) e; 1 e 15% de fermentado de mandioca com soro de leite (1FMS e 15FMS, respectivamente). Foram utilizados para esse ensaio um total de 200 coelhos, equilibrados quanto ao sexo, da raça Nova Zelândia Branca, desmamados com  $30 \pm 2$  dias de idade e peso vivo médio de  $632,57 \pm 95,04$ g/animal e em cada tratamento havia 20 repetições, sendo dois animais por repetição, onde se encontravam balanceados quanto ao sexo. Os animais foram pesados aos 30 e 72 dias de idade e nos mesmos dias as sobras eram pesadas para controle do consumo de ração e ganho de peso. Os animais foram alojados dois por gaiola. As gaiolas eram de arame galvanizado, medindo 0,6'0,6'0,37m, equipadas com comedouros com abertura interna de 7cm de largura por 15cm de comprimento. Os efeitos na produção dos diferentes tratamentos foram avaliados sobre o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar da desmama (30 dias de idade) aos 72 dias de idade. O ganho de peso foi obtido pela diferença entre os pesos inicial e final. O consumo de ração foi medido através da diferença entre a ração fornecida durante o período e as sobras ao final da experiência. A conversão alimentar foi mensurada dividindo o consumo diário de ração pelo ganho de peso vivo final. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e 40 animais por tratamento, sendo a unidade experimental constituída de dois animais alojados. Cada tratamento foi constituído equilibradamente com igual quantidade de animais e sexo.

Tabela 1. Composição dos Fermentados.

Ingredientes	Quantidades FMV (kg)	Quantidades FMS (kg)
Mandioca	41,26	41,26
Vinhaça	322,72	-
Soro de leite	-	22,42
Iogurte natural	0,64	0,64

As análises estatísticas foram realizadas utilizando Software R (R Core Team, 2017). As respostas foram consideradas significativamente diferentes quando  $P < 0,05$ , e os resultados são apresentados como média  $\pm$  erro padrão (SEM).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O desempenho animal nos tratamentos foi exposto na Tabela 2 de acordo com o período de observação que compreendeu do período de desmame (30 dias) até os 72 dias de idade.

Tabela 2. Peso vivo, consumo médio diário (CMD, g / dia), media de ganho de peso diário (GPD, g / dia) e conversão alimentar (CA, g / g) dos animais segundo observações nos períodos e no período total em função da inclusão de fermentados de mandioca com vinhaça ou soro de leite nas dietas ( $n = 40$  coelhos / tratamento).

Período total (30 aos 72 dias)	Tratamentos					SEM <sup>1</sup>	p
	OFM	1FMV	15FMV	1FMS	15FMS		
GPD, g/dia	41.4	41.5	41.1	41.9	40.9	0.32	0.875
CMD, g/dia	250	250	262	249	256	3.23	0.666
CA, g/g	3.03 b	3.18 ab	3.18 ab	3.05 b	3.37 a	0.03	0.001

<sup>1</sup>SEM: Erro padrão.

Médias seguidas com letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

A inclusão do fermentado na dieta não interferiu no GPD e CMD dos animais no período observado de 30 a 72 dias de idade ( $P>0,05$ ), evidenciando a boa perspectiva de uso deste alimento nas rações. Contudo, observou-se diferença ( $P<0,05$ ) somente para a variável CA no tratamento com a inclusão de 15% de fermentado de mandioca com soro de leite. Segundo Michelin *et al.* (2007), coelhos alimentados com diferentes níveis de inclusão de raspa de mandioca na dieta obtiveram semelhança nos resultados de desempenho entre os animais alimentados com a ração-referência e aqueles alimentados com a ração com substituição total do milho que confirmam o elevado valor energético da raspa de mandioca. Contribuindo para a atual pesquisa, Oliveira *et al.* (2013), avaliando a inclusão de vinhaça líquida em dietas comerciais sobre o desempenho de coelhos em crescimento verificaram melhores resultados quando a vinhaça foi incluída em 87,9g/kg. De semelhante modo, Maertens *et al.* (1994) afirmaram que a inclusão de 4% de vinhaça líquida em dietas para coelhos em crescimento não interfere no desempenho dos animais.

## CONCLUSÃO

A utilização do fermentados de mandioca com vinhaça ou soro de leite em rações para coelhos em crescimento proporcionou resultados satisfatórios. Apesar da interferência negativa somente para a conversão alimentar no tratamento com inclusão de 15% de fermentado de mandioca com soro de leite, a inclusão não alterou o consumo e o ganho de peso diário dos animais, podendo substituir o milho nas rações de coelhos em crescimento, ficando o seu uso na dependência da oferta e preço de mercado.

## APOIO

À CAPES, CNPq e FAPEMIG pelos recursos disponibilizados para a realização dos experimentos.

## REFERÊNCIAS

MAERTENS, L.; DUCATELLE, R.; DE GROOTE, G. Influence de l'incorporation alimentaire d'une vinasse a taux élevé de parois cellulaires de levure sur les performances du lapin en engraissement. *World Rabbit Science*, v. 2, n. 1, p. 15-19, 1994.

MICHELIN, A. C.; SCAPINELLO, C.; FURLAN, A. C.; MARTINS, E. N. *et al.* Utilização da raspa de mandioca na alimentação de coelhos. *Revista Brasileira de zootecnia*, v. 36, n. 5, p. 1347-1353, 2007.

OLIVEIRA, M. C.; SILVA, D. M.; CARVALHO, C. A. F. R. *et al.* Effect of including liquid vinasse in the diet of rabbits on growth performance. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 42, n. 4, p. 259-263, 2013.

R CORE TEAM (2015). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.



## Efeito de níveis de metionina digestível no rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos de corte

Gabriela Mafra Dantas Lopes<sup>1</sup>; José Humberto Vilar da Silva<sup>2</sup>; Leonardo Augusto Fonseca Pascoal<sup>2</sup>; Edilson Paes Saraiva<sup>3</sup>; José Jordão Filho<sup>4</sup>; Wellington Dias Lopes Junior<sup>5</sup>; José Mares Felix Brito<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Zootecnia pelo PDIZ/CCA - UFPB/Areia (gabrielamdantas@hotmail.com); <sup>2</sup>Professor do DAP/CCHSA/UFPB, Bananeiras, PB; PDIZ e PPGZ/CCA/UFPB, Areia - PB. PPGTA, CCHSA/UFPB; <sup>3</sup>Professor do CCA/PDZI - UFPB/Areia; <sup>4</sup>Professor do DAP /CCHSA - UFPB/Bananeiras; <sup>5</sup>Analista de Desenvolvimento Regional - Zootecnista (CODEVASF); <sup>6</sup>Mestrando da UFPB/Bananeiras

**Resumo:** Foi realizado um experimento com o objetivo de estimar as exigências de metionina digestível para melhor rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos aos 33 dias de idade. Foram utilizados 525 frangos, machos, da linhagem Cobb 500. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. As aves foram submetidas aos tratamentos, que consistiam em rações com níveis crescentes de metionina digestível, as rações basais foram suplementadas com seis níveis de DL – metionina (DLM - 99%) em substituição ao ácido glutâmico e o inerte, correspondendo aos níveis de 0,243 (conteúdo da dieta basal, sem suplementação), 0,303; 0,363; 0,423; 0,483; 0,543 e 0,603% de metionina digestível. Os parâmetros avaliados foram: rendimento de carcaça, peito, coxa, sobrecoxa e percentagem de pena. Observou-se efeito quadrático rendimento de peito; e ocorreu efeito linear para rendimento de carcaça. O nível de 0,465% de metionina digestível, correspondente à relação metionina: lisina digestível de 43%, proporcionou melhor rendimento de peito dos frangos de corte aos 33 dias de idade.

**Palavras-chave:** aminoácidos digestíveis; rendimento de peito; proteína ideal

## Effect of digestible methionine levels on carcass yield and noble cuts of broiler chickens

**Abstract:** An experiment was carried out to estimate the requirements of digestible methionine for improved carcass yield and noble cuts of chickens at 33 days of age. A total of 525 male broilers of the Cobb lineage were used. The design was completely randomized. The rations were supplemented with six levels of DL - methionine (DLM - 99%) replacing glutamic acid and inert, corresponding to the levels of 0.243. The treatments were fed with rations with increasing levels of digestible methionine. (basal diet content, without supplementation), 0.303; 0.363; 0.423; 0.483; 0.543 and 0.603% digestible methionine. The parameters evaluated were: carcass yield, chest, thigh, sobrecoxa and percentage of pen. It was observed quadratic effect of breast yield; and linear effect for carcass yield. The level of digestible methionine (0.465%), corresponding to the methionine: digestible lysine ratio of 43%, provided better broiler yield for broilers at 33 days of age.

**Keywords:** breast yield; digestible amino acids; ideal protein

### INTRODUÇÃO

A criação de frangos de corte vem passando por um crescimento contínuo nos últimos anos, resultado de pesquisas principalmente nas áreas de nutrição e melhoramento genético, permitindo que as aves tenham maior ganho de peso, melhor conversão alimentar, maior rendimento de peito, coxa e sobrecoxa e menor teor de gordura, atendendo às tendências do mercado consumidor.

Como consequência deste crescimento acelerado, principalmente nos aspectos nutricionais, acentuou-se a necessidade de pesquisas constantes relativas à estimativa de exigência dos nutrientes, sobretudo de aminoácidos essenciais, o que tem permitido redução proteica com otimização do desempenho e redução do custo da ração e da excreção de nitrogênio para o ambiente. Desta forma, a estimação do valor nutricional dos nutrientes, é uma alternativa para a redução da poluição ambiental pela excreção dos nutrientes, atendendo precisamente às exigências nutricionais dos animais.

A exigência do mercado consumidor interno e externo por cortes desossados de frangos tem aumentado nos últimos anos, passando a ser interesse das empresas avícolas, pesquisas que busquem maiores rendimentos de cortes nobres, principalmente peito, coxa e sobrecoxa.

## OBJETIVOS

Neste estudo, objetivou-se estimar as exigências de metionina digestível para melhor rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos aos 33 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no aviário do Laboratório de Avicultura do Departamento de Ciências Animal do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus III, no município de Bananeiras. Foram utilizados 525 frangos Cobb 500, machos, com peso médio inicial de  $1045 \pm 5$  g, todas as aves vacinadas contra Marek e Bouba aviária. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com sete tratamentos, cinco repetições e 15 aves por unidade experimental.

Foi formulada uma ração basal deficiente em metionina digestível, isonitrogênicas (18,9% de proteína bruta) e isoenergéticas (3.150 kcal de energia metabolizável) de acordo com as recomendações de Rostagno, et al. (2011), para frangos de corte de 22 a 33 dias de idade. A exigência da cistina foi corrigida através da suplementação com L-cistina. A ração basal foi suplementada com seis níveis de DL – Metionina (99%) em substituição ao ácido glutâmico e ao inerte, correspondendo aos níveis de 0,243 (conteúdo da dieta basal, sem suplementação), 0,303; 0,363; 0,423; 0,483; 0,543 e 0,603% de metionina digestível.

Os parâmetros avaliados foram: rendimento de carcaça, peito, coxa, sobrecoxa e percentual de pena. Para a avaliação das características de carcaça, foram selecionadas duas aves com peso médio representativo da unidade experimental para o abate e coleta dos dados. Após jejum de 6 horas as aves foram pesadas e abatidas. Após a sangria as aves foram pesadas novamente, posteriormente foram depenadas e pesadas pela terceira vez, para a obtenção do peso das penas o qual foi obtido por diferença anterior e posterior a depena. O percentual de penas foi obtido pela razão entre o peso das penas e peso vivo, vezes 100.

Posteriormente foi realizado o processo de evisceração e as aves foram pesadas novamente, sem pés, cabeça e pescoço, para cálculo do rendimento de carcaça em relação ao peso vivo em jejum. Os rendimentos de cortes nobres (peito, coxas e sobrecoxas) foram estimados em relação ao peso da carcaça eviscerada.

As estimativas das exigências em metionina digestível foram estabelecidas por meio de modelo de regressão polinomial das variáveis avaliadas em função dos níveis crescentes de metionina digestível.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de rendimento de carcaça e cortes nobres de frangos aos 33 dias de idade em função dos níveis de metionina digestível estão apresentados na Tabela 1.

Os rendimentos de coxa, sobrecoxa e percentagem de pena, não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelos níveis de metionina digestível, corroborando os resultados obtidos por Goulart et al. (2011), que não verificou efeito de níveis de metionina para estas variáveis.

Os níveis de metionina digestível influenciaram o rendimento de peito, que aumentou de forma quadrática ( $P<0,05$ ), resultando em exigência de 0,465% para os frangos alimentados com a ração suplementada pela DL – Metionina. Este resultado corrobora aqueles encontrados por Amarante Jr. et al. (2005), que também apresentaram efeito quadrático para a variável rendimentos de peito com frangos de 22 a 42 dias de idade.

**Tabela 1.** Variáveis de rendimento de carcaça e cortes nobres dos frangos de corte aos 33 dias de idade em função dos níveis de metionina digestível das dietas

Variáveis e níveis	Basal		Níveis de metionina digestível					< P	CV (%)
	0,243	0,303	0,363	0,423	0,483	0,543	0,603		
Rendimento carcaça (%)	71,82	73,57	74,70	74,74	74,84	75,51	75,63	0,0001	1,02
Rendimento peito (%)	24,1	26,8	29,2	28,4	28,3	27,8	27,8	0,0001	3,31
Rendimento coxa (%)	10,7	10,6	10,1	10,2	10,4	10,5	10,6	0,6826	4,09
Rendimento sobrecoxa (%)	10,7	10,6	10,1	10,2	10,4	10,5	10,6	0,2392	5,37
Percentagem pena (%)	4,7	4,6	4,6	4,7	4,9	4,4	4,3	0,0645	8,53
<b>Equações de regressão</b>								<b>R<sup>2</sup></b>	<b>PM</b>
Rendimento carcaça (%)	$\hat{Y} = 570,502 + 9,2183X$							0,81	--
Rendimento peito (%)	$\hat{Y} = 9,9159 + 81,786x - 88,035x^2$							0,84	0,465

P=probabilidade de significância ; CV = coeficiente de variação; R<sup>2</sup> =coeficiente de determinação; PM = ponto máximo

Linearmente os níveis crescentes de metionina digestível influenciaram o rendimento de carcaça, estando de acordo com os resultados encontrados por Silva Jr. et al. (2006), que obtiveram o mesmo resultados com frangos aos 42 dias de idade.

Tanto o excesso como a deficiência de metionina foi prejudicial ao desenvolvimento adequado de algumas variáveis avaliadas. A síntese proteica tecidual em animais que consumirem a ração deficiente em metionina será realizada até o nível presente de metionina digestível, primeiro aminoácido limitante, o que irá caracterizar um menor desempenho desses animais, devido à limitação causada pela sua deficiência. Isso ocorre devido à desproporcionalidade dos aminoácidos às reais necessidades das aves. De acordo com Bertechini (2012), a ingestão da dieta desbalanceada, promove um decréscimo no consumo e por consequência um retardamento no crescimento do frango, como tentativa do organismo em diminuir os efeitos deletérios de uma dieta imbalanceada.

## CONCLUSÃO

Para melhor rendimento de peito de frangos aos 33 dias de idade, recomenda-se o nível de 0,465% de metionina digestível, correspondente à relação metionina: lisina digestível de 43%.

## REFERÊNCIAS

AMARANTE JÚNIOR, V.S.; COSTA, F.G.P.; BARROS, L.R. et al. Níveis de metionina + cistina para frangos de corte nos períodos de 22 a 42 e de 43 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1195-1201, 2005.

BERTECHINI, A.G. **Nutrição de monogástricos**. Lavras: UFLA, v.2, 2012. 373p.

GOULART, C.C.; COSTA, F.G.P.; VILAR, J.H. et al. Requirements of digestible methionine + cystine for broiler chickens at 1 to 42 days of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.797-803, 2011.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3ª ed. UFV/DZO, 2011, 252p.

SILVA JUNIOR, R.G.C.; LANA, G.R.Q.; RABELLO, C.B.V. et al. Exigências de metionina + cistina para frangos de corte fêmeas de 1 a 21 e de 22 a 42 dias de idade criados em região de clima tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.2, p.497-503, 2006.



## Efeito da inclusão da farinha de manga sobre o desempenho e perfil metabólico do tambaqui (*Colossoma macropomum*)

Eloilton Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Andrezza Maria da Silva Alves<sup>2</sup>; Aline da Silva<sup>3</sup>; Thamyres Gomes Marinho<sup>4</sup>; Manoel Adriano Cruz Neto<sup>5</sup>; Auriana Miranda Walker<sup>6</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>7</sup>; Rafaela Raisa da Silva Araújo<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestrando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Rodovia BR-407, KM 12 Lote 543, S/N - Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina - PE; <sup>2</sup>Graduando, Universidade Federal do vale do São Francisco; <sup>3</sup>Graduando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Petrolina - PE; <sup>4</sup>Graduando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Petrolina - PE; <sup>5</sup>Mestrando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Petrolina - PE; <sup>6</sup>Mestrando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Petrolina - PE; <sup>7</sup>Professor, Universidade Federal do vale do São Francisco, Petrolina - PE; <sup>8</sup>Graduando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Petrolina - PE

**Resumo:** O presente estudo objetivou determinar o desempenho de juvenis de tambaqui submetidos a 5 dietas, isoproteicas, com inclusão de níveis farinha de manga (0; 8, 16, 24 e 32%). Onde 200 juvenis com  $30,0 \pm 0,13$  g de peso médio inicial foram distribuídos em 20 caixas de 1000 L, em um sistema de recirculação fechada com biofiltro. Os mesmos foram alimentados na proporção diária de 6% da biomassa, por 45 dias. O desempenho foi avaliado através das variáveis consumo de ração (g), rendimento de carcaça (%), Peso médio final (g), ganho em biomassa (g) e ganho médio de peso individual (g). O metabolismo energético foi investigado pela mensuração das reservas hepáticas de glicogênio, a glicemia e o percentual de gordura visceral destes juvenis. Os valores médios das variáveis de desempenho não apresentaram diferença significativa ( $p>0,05$ ) com a inclusão da farinha de manga. As reservas de gordura visceral não diferiram significativamente ( $p>0,05$ ) entre os tratamentos, porém a glicemia e os conteúdos hepáticos em glicogênio mantiveram-se através de ajustes metabólicos decorrentes da mudança da fonte alimentar de carboidratos. Conclui-se que a farinha de manga pode ser incluída na dieta de tambaqui até 32% sem prejuízo ao desempenho e as reservas energéticas de glicogênio hepático e a glicemia foram mantidas pela nova fonte de carboidratos.

**Palavras-chave:** alimentação; alimento alternativo; carboidratos

## Effect of adding mango meal on the performance and metabolic profile of tambaqui (*Colossoma macropomum*)

**Abstract:** This study aimed to determine tambaqui juveniles' performance, feed with five isoproteic mango meal diets (0, 8, 16, 24 and 32%). 200 fishes with  $30,0 \pm 0,13$  g weight was distributed in 20 plastic tanks of 1000 L each on, and arranged in a closed recirculation system with biofilter. They were feed in the ratio of 6% of biomass daily for 45 days. The fish performance was assessed by food intake (FI), carcass yield (CY), final weight (FW), biomass gain (BG) and individual weight gain (IWG). Energetic metabolism of the juveniles was investigated by measuring glycogen hepatic sources (GHS), blood glucose levels (BS) and percentage of visceral fat (VF). Average values of performance did not show significant difference ( $p>0,05$ ) with mango meal inclusion, what is also observed to VF. Although BS and GHS were affected by new diet source of carbohydrates, they regulated by metabolic adjustments. In conclusion, mango meal can be included in tambaqui diet until 32% without affecting performance, and also that glycogen hepatic energetic sources and blood glucose were maintained despite of new carbohydrate sources.

**Keywords:** alternative food; carbohydrate; feeding

### INTRODUÇÃO

O tambaqui, *Colossoma macropomum* (CUVIER, 1818) uma espécie nativa da Amazônia, muito cultivada no semiárido brasileiro. No ambiente natural o tambaqui possui hábito alimentar onívoro sendo capaz de utilizar diferentes fontes proteicas e energéticas com eficiência numa ampla faixa de combinações entre elas.

Para produção de peixes, o custo com alimentação representa até 70% dos custos de produção. Pelo fato dos custos dos componentes da ração ser muito elevados, se faz necessário buscar novas alternativas que tenham baixo custo e valor nutricional conhecido.

Para reduzir os custos com a alimentação de peixes, uma das alternativas são o uso de alimentos alternativos regionais, os chamados resíduos, subprodutos ou coprodutos, tendo como base experimentos científicos que envolva o conhecimento do potencial nutricional, digestibilidade dos alimentos (CAMPECHE *et al.*, 2014).

Entre as fontes de alimentos alternativos que podem ser utilizadas na alimentação animal, a manga (*Mangifera indica*) se destaca entre as frutas tropicais pelo seu valor nutritivo e por ser rica em antioxidantes, betacarotenos e vitamina A e C.

## OBJETIVOS

Este estudo teve por objetivo determinar o desempenho de juvenis de tambaqui submetidos a dietas com inclusão de farinha de manga na alimentação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no laboratório de Aquicultura do Campus Ciências Agrárias da Universidade Federal do vale do São Francisco (UNIVASF) para avaliação de desempenho e das respostas metabólicas do Tambaqui, por um período de 45 dias, utilizando a farinha de manga (*Mangifera indica*), onde testou-se 5 dietas contendo farinha de manga em diferentes níveis de inclusão (T1 0%, T2 8%, T3 16%, T4 24% e T5 32%) de forma a conter 32% de Proteína Bruta e 4.170,14 kcal. Kg<sup>-1</sup> (Tabela 1).

Os ensaios foram montados em um delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições para cada alimento avaliado, num total de 20 caixas.

A estrutura consistiu de 20 caixas plásticas circulares de 1000L de volume útil, num sistemas fechado de recirculação com uso de biofiltro de 1000L. O sistema de oxigenação da água era realizado por meio de um compressor volumétrico movido por um motor de ½ cv ligada por meio de mangueiras plásticas e pedras microporosas nas caixas, para promoverem uma melhor oxigenação da água para os animais.

Utilizaram-se 10 juvenis de tambaqui por caixa, com peso vivo médio inicial de 30g, totalizando 200 animais, estes foram adaptados às unidades experimentais por um período de 7 dias, após este período, foi feito arraçoamento com as rações experimentais em um nível de 6% do peso vivo dos animais de cada unidade experimental, divididos em 3 alimentações diárias (08:00h; 12:00h e 16:00h).

Ao final do período experimental foram tomadas as medidas de peso do animal e peso da carcaça para calcular as variáveis de: Peso médio inicial e final (g), Ganho em biomassa (g), Ganho médio de peso individual (g) e Rendimento de carcaça (%) e coletas de sangue de 12 animais por tratamento, em seguida, os animais foram insensibilizados e depois sacrificados para coleta dos fígados para posterior análise de Glicogênio hepático e glicose plasmática.

Para determinação do glicogênio hepático foi realizada conforme técnica descrita por (BIDINOTTO, 1998). E a determinação de glicose foi utilizada um kit de diagnostico em humanos o qual resumidamente consiste em um sistema enzimático que utiliza a glicose oxidase para catalisa a oxidação da glicose.

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, a 5% de significância e teste de Tukey para comparação das médias através do programa assistência estatística ASSISTAT 7.5 beta.

**Tabela 1.** Composição percentual da ração experimental contendo diferentes níveis de farinha de manga.

Ingredientes	Níveis de inclusão da farinha de manga				
	0%	8%	16%	24%	32%
Farelo de soja 45%	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Farinha de vísceras de aves	20,00	20,00	20,00	20,00	20,00
Milho grão	32,31	25,48	18,65	11,83	5,00
Farinha de manga	0,00	8,00	16,00	24,00	32,00
Farelo de trigo	10,07	10,07	10,07	10,07	10,07
Fosfato bicalcio	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Albumina	10,52	10,52	10,52	10,52	10,52
Cloreto de colina	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
DL-Metionina	0,18	0,18	0,19	0,19	0,19
Vit C-PEIXE	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
Óleo de soja	1,40	1,23	1,05	0,88	0,70
Premix	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Antifungico	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
Celulose	4,00	3,00	2,00	1,00	0,00

Butil Hidroxitolueno	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00	100,00

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas, diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) entre as médias das variáveis de desempenho zootécnico: ganho em biomassa (GB), rendimento de carcaça (RC), peso médio final (PMF), ganho médio de peso individual (GMPIn) e gordura visceral (GV). Portanto, as mesmas não foram influenciadas ( $p > 0,05$ ) pela inclusão da farinha de manga nos níveis testados neste estudo (tabela 2). Resultados semelhantes foram relatados por Bezerra *et al.*, (2014) ao estudarem, em tambaqui, níveis de 20, 30, 40 e 50 % de farinha de polpa de manga, onde até 40 % não houve diferença no desempenho dos juvenis. A mesma resposta foi descrita por Lima *et al.*, (2011), com até 15 % de inclusão da farinha de polpa de manga em tilápias do Nilo.

**Tabela 2.** Desempenho de crescimento dos juvenis de Tambaqui submetidos a diferentes níveis de inclusão da farinha de manga.

Variáveis de desempenho	Níveis de inclusão da farinha de manga				
	0%	8%	16%	24%	32%
PMI <sup>1</sup> (g)	25.30 <sup>a</sup>	30.95 <sup>a</sup>	32.00 <sup>a</sup>	27.15 <sup>a</sup>	31.25 <sup>a</sup>
PMFI <sup>2</sup> (g)	41.43 <sup>a</sup>	46.06 <sup>a</sup>	48.95 <sup>a</sup>	44.70 <sup>a</sup>	45.33 <sup>a</sup>
GMPIn <sup>3</sup> (g)	16.13 <sup>a</sup>	15.11 <sup>a</sup>	16.25 <sup>a</sup>	17.55 <sup>a</sup>	14.08 <sup>a</sup>
GB <sup>4</sup> (g)	161.33 <sup>a</sup>	151.18 <sup>a</sup>	162.57 <sup>a</sup>	175.59 <sup>a</sup>	140.88 <sup>a</sup>
RC <sup>5</sup> (%)	90.44 <sup>a</sup>	90.74 <sup>a</sup>	91.70 <sup>a</sup>	91.45 <sup>a</sup>	91.59 <sup>a</sup>
GV <sup>6</sup> (g)	0.77 <sup>a</sup>	0.95 <sup>a</sup>	0.77 <sup>a</sup>	0.87 <sup>a</sup>	0.84 <sup>a</sup>

Médias seguidas por letras iguais, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

<sup>1</sup>PMI - Média de Peso Inicial; <sup>2</sup>PMF - Média de Peso Final; <sup>3</sup>GMPIn - Ganho Médio de Peso Individual; <sup>4</sup>GB - Ganho em Biomassa; <sup>5</sup>RC - Rendimento de Carcaça; <sup>6</sup>GV - Gordura Visceral.

As variáveis metabólicas glicemia (teores de glicose plasmática) e glicogênio hepático sofreram ajustes com a mudança no perfil de carboidratos da dieta (tabela 3), onde as reservas hepáticas de glicogênio sofreram, inicialmente, redução nos percentuais médios, pela diminuição da oferta de amido da dieta (tratamento com 8% de farinha de manga), porém partir deste nível foram mantidas pela nova fonte de carboidratos (frutose) e daí por diante oscilando até seu ajuste no maior nível (32% de farinha de manga). As concentrações plasmáticas de glicose apresentaram também comportamento semelhante, refletindo a inclusão da fruta com a queda no nível de inclusão de 16% e retornando a concentrações semelhantes às iniciais a partir do nível de 24%. A glicemia que inicialmente reduziu com a inclusão da farinha de manga foi regulada pelas reservas de glicogênio hepático, que por sua vez foi mantido pela nova fonte de carboidratos (frutose), após sua conversão a glicose (ROSSET *et al.*, 2016).

**Tabela 3.** Valores médios de Glicogênio Hepático e Glicose dos juvenis de Tambaqui submetidos a diferentes níveis de inclusão farinha de manga.

Variáveis metabólicas	Níveis de inclusão da farinha de manga				
	0%	8%	16%	24%	32%
Glicogênio Hepático (%)	0.98 <sup>a</sup>	0.60 <sup>b</sup>	0.76 <sup>ab</sup>	0.63 <sup>b</sup>	0.76 <sup>ab</sup>
Glicose (mg/dl)	98.51 <sup>ab</sup>	91.50 <sup>ab</sup>	84.04 <sup>b</sup>	109.26 <sup>a</sup>	105.71 <sup>a</sup>

Médias seguidas por letras iguais, na linha, não diferem entre si pelo teste de Tukey, à 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A farinha de manga por ser incluída na dieta de tambaqui até 32% sem prejuízo a seu desempenho zootécnicos e as reservas energéticas de glicogênio e a glicemia foram mantidas pela nova fonte de carboidratos.

## REFERÊNCIAS

BEZERRA, S. K.; SOUZA, R.C.; MELO, J.F.B.; CAMPECHE, D.F.B. Crescimento de tambaqui alimentado com diferentes níveis de farinha de manga e proteína na ração. *Archivos de zootecnia*, v. 63, n. 244, p. 587-598, 2014.

CAMPECHE, D.F.B., MELO, J.F.B., BALZANA, L., R.C. SOUZA, R.A.C.R. FIGUEIREDO. Farelo de licuri em dietas para alevinos de tambaqui (*Colossoma Macropomum*, Cuvier, 1818). *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 66, 539-545, 2014.

LIMA, M.R.; LUDKE, M.C.M.M.; NETO, F.F.P.; PINTO, B.W.C.; TORRES, T.R.; SOUZA, E.J.O. Farelo de resíduo de manga para tilápia do Nilo. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 33, n. 1, p. 65-71, 2011.

ROSSET, R.; SUROWSKA, A.; TAPPY, L. Pathogenesis of cardiovascular and metabolic diseases: Are fructose-containing sugars more involved than other dietary calories?. *Current hypertension reports*, v. 18, n. 6, p. 44, 2016.



## Desempenho de frangos de corte alimentados com rações contendo diferentes níveis de metionina digestível

Gabriela Mafra Dantas Lopes<sup>\*1</sup>; José Humberto Vilar da Silva<sup>2</sup>; Leonardo Augusto Fonseca Pascoal<sup>2</sup>; Edilson Paes Saraiva<sup>3</sup>; Wellington Dias Lopes Junior<sup>4</sup>; Thiago de Sousa Melo<sup>5</sup>; Éricka Yanna Guimarães Santa Cruz<sup>5</sup>; Aliton Nunes da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutora em Zootecnia pelo PDIZ/CCA - UFPB/Areia (gabrielamdantas@hotmail.com); <sup>2</sup>Professor do DAP/CCHSA/UFPB, Bananeiras, PB; PDIZ e PPGZ/CCA/UFPB, Areia - PB. PPGTA, CCHSA/UFPB; <sup>3</sup>Professor do CCA/PDZI - UFPB/Areia; <sup>4</sup>Analista de Desenvolvimento Regional - Zootecnista (CODEVASF); <sup>5</sup>Alunos da UFPB/Bananeiras

**Resumo:** Foi realizado um experimento com o objetivo de estimar as exigências de metionina digestível para melhor desempenho de frangos de corte de 6 a 21 dias de idade. Foram utilizados 630 frangos, machos, da linhagem Cobb 500. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado. As aves foram submetidas aos tratamentos, que consistiam em rações com níveis crescentes de metionina digestível, as rações basais foram suplementadas com seis níveis de DL - metionina (DLM - 99%) em substituição ao ácido glutâmico e o inerte, correspondendo aos níveis de 0,279 (conteúdo da dieta basal, sem suplementação), 0,339; 0,399; 0,459; 0,519; 0,579 e 0,639% de metionina digestível. Os parâmetros avaliados foram: consumo de metionina total, consumo de ração, peso vivo, ganho de peso diário e conversão alimentar. Observou-se efeito quadrático para o peso vivo, ganho de peso diário e conversão alimentar; e ocorreu efeito linear para o consumo de metionina total. Recomenda-se o valor de 0,469% de metionina digestível para frangos de corte no período de 6 a 21 dias de idade o que corresponde em uma relação de 39% de metionina: lisina digestível.

**Palavras-chave:** aminoácido essencial; exigência nutricional; metionina:lisina

## Performance of broilers fed rations containing different levels of digestible methionine

**Abstract:** An experiment was carried out with the objective of estimating the digestible methionine requirements for better performance of broilers from 6 to 21 days of age. A total of 630 male broilers of the Cobb lineage were used. The design was completely randomized. The birds were submitted to treatments, which consisted of diets with increasing levels of digestible methionine, the basal rations were supplemented with six levels of DL - methionine (DLM - 99%) instead of glutamic acid and inert, corresponding to levels of 0.279 (Basal diet content, without supplementation), 0.339; 0.399; 0.459; 0.519; 0.579 and 0.639% digestible methionine. The parameters evaluated were: total methionine consumption, feed intake, live weight, daily weight gain and feed conversion. A quadratic effect was observed for live weight, daily weight gain and feed conversion; And linear effect for total methionine consumption. The value of 0.469% of digestible methionine for broilers in the period from 6 to 21 days of age is recommended, corresponding to a 39% ratio of digestible methionine: lysine.

**Keywords:** essential amino acid; methionine: lysine; nutritional requirement

### INTRODUÇÃO

A metionina é o aminoácido de maior importância para os frangos de corte, sendo responsável por importantes funções biológicas no metabolismo. Além de promover a principal função atribuída a todos os aminoácidos, que é o crescimento através da formação muscular, ela é responsável pela formação de compostos fisiologicamente vitais ao organismo durante seu metabolismo. Por exemplo, a formação da glutatona peroxidase, o mais importante composto anti oxidativo corporal (STIPANUK, 2004). Este aminoácido é o primeiro limitante para as aves, principalmente por dois motivos, devido os ingredientes comumente utilizados em suas rações não apresentarem a quantidade suficiente de metionina para atender suas necessidades e pela exigência por esse aminoácido ser maior para aves, necessária para a formação de penas, constituída por uma grande quantidade de cistina, produto formado a partir de rotas metabólicas do metabolismo da metionina.

O conhecimento das exigências nutricionais de cada aminoácido separadamente, permitem a formulação da dieta com base no conceito de proteína ideal, o que possibilita a redução da proteína bruta na dieta das aves, com otimização de desempenho e redução de custo metabólico e econômico, já que com a redução da proteína bruta, reduz-se a quantidade de soja na ração. Somado aos itens elencados acima, outro benefício derivado da compreensão das exigências dos aminoácidos é a redução da emissão de compostos nitrogenados ao ambiente.

## OBJETIVOS

Esta pesquisa foi executada com o objetivo de estimar as exigências de metionina digestível para frangos de corte de 6 a 21 dias de idade, em rações suplementadas pela DL – Metionina.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no aviário do Laboratório de Avicultura do Departamento de Ciências Animal do Centro de Ciências Humanas Sociais e Agrárias (CCHSA) da Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Campus III, no município de Bananeiras. Foram utilizados 630 pintos de corte, da linhagem comercial Cobb 500, machos, no período de 6 a 21 dias de idade e peso médio inicial de  $142,0 \pm 1$  g, todas as aves vacinadas contra Marek e Bouda aviária. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com sete tratamentos, cinco repetições e 18 aves por unidade experimental.

Foi formulada uma ração basal deficiente em metionina digestível, isonitrogênicas (21,20% de proteína bruta) e isoenergéticas (3.050 kcal de energia metabolizável) de acordo com as recomendações de Rostagno, et al. (2011), para frangos de corte de 8 a 21 dias de idade. A exigência da cistina também foi corrigida através da suplementação com L-cistina. A ração basal foi suplementada com seis níveis de DL – Metionina (99%), em substituição ao ácido glutâmico e ao inerte, correspondendo aos níveis de 0,279 (conteúdo da dieta basal, sem suplementação), 0,339; 0,399; 0,459; 0,519; 0,579 e 0,639% de metionina digestível.

Os parâmetros avaliados foram: consumo de metionina total, consumo de ração, peso vivo, ganho de peso diário e conversão alimentar.

As estimativas das exigências em metionina digestível foram estabelecidas por meio de modelo de regressão polinomial das variáveis avaliadas em função dos níveis crescentes de metionina digestível.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Analisando os índices de desempenho dos frangos que receberam níveis crescentes de metionina digestível, observou-se efeito quadrático para a conversão alimentar ( $P = 0,006$ ), o ganho de peso diário ( $P = 0,001$ ) e o peso vivo ( $P = 0,0035$ ) dos frangos no período de 6 a 21 dias de idade, com exigências estimadas em 0,469; 0,499 e 0,499% de metionina digestível, respectivamente (Tabela 1).

A presente pesquisa corrobora com os resultados reportados por outros autores, Goulart et al. (2011); Silva Junior et al. (2006); Oliveira Neto et al. (2005), onde níveis crescentes de metionina + cistina influenciaram de forma quadrática o ganho de peso e a conversão alimentar de frangos de corte no período de até 21 dias.

**Tabela 1.** Desempenho de frangos de corte na fase inicial, de 6 a 21 dias de idade, de acordo com o nível de metionina digestível da ração

Variáveis e níveis	Níveis de metionina digestível (DL-Metionina)							< P	CV (%)
	Basal 0,279	0,339	0,399	0,459	0,519	0,579	0,639		
CMT (mg/ave/d)	208,0	257,7	286,4	337,1	388,9	441,7	469,0	0,001	4,42
PV (g)	754,6	805,7	808,8	819,60	821,2	819,0	800,4	0,004	2,86
CR (g/ave/d)	68,7	71,2	67,9	69,9	71,8	73,4	70,8	0,220	4,31
GPD (g/ave/d)	47,2	51,1	51,4	52,2	52,3	52,2	50,7	0,001	2,30
CA (g/g)	1,46	1,3	1,3	1,3	1,4	1,4	1,4	0,006	4,32
<b>Equações de regressão</b>								<b>R<sup>2</sup></b>	<b>PM</b>
CMT (mg/ave/d)	$\hat{Y} = -0,0016 + 0,7468x$							0,98	--
PV (g)	$\hat{Y} = 500,62 + 1299,4x - 1301,3x^2$							0,91	0,499
GPD (g/ave/d)	$\hat{Y} = 27,658 + 99,975x - 100,11x^2$							0,91	0,499
CA (g/g)	$\hat{Y} = 1,9451 - 2,5601x + 2,7273x^2$							0,70	0,469

\*CMT=consumo de metionina total; PV =peso vivo; CR=consumo de ração; GPD = ganho de peso diário; CA = conversão alimentar; P=probabilidade de significância ; CV = coeficiente de variação; R<sup>2</sup> =coeficiente de determinação; PM = ponto máximo.

A exigência de metionina digestível determinada com a conversão alimentar, para a ração suplementada com a DL – Metionina, resulta em uma relação de metionina e lisina de 39%, igual à relação recomendada por Rostagno et al. (2011). Pode-se observar que a metionina em excesso refletiu negativamente no desempenho dos frangos, reduzindo o ganho de peso dos animais que receberam ração com níveis superiores a 0,499% de metionina digestível na ração, possivelmente houve um maior gasto de energia para a excreção do nitrogênio em excesso na forma de ácido úrico.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se 0,469% de metionina digestível para frangos de corte na fase inicial (6 a 21 dias de idade), o que corresponde ao consumo diário de 330,7 mg/ave, resultando em uma relação de metionina: lisina digestível de 39.

## REFERÊNCIAS

GOULART, C.C.; COSTA, F.G.P.; VILAR, J.H. et al. Requirements of digestible methionine + cystine for broiler chickens at 1 to 42 days of age. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, p.797-803, 2011.

OLIVEIRA NETO, A.R.; OLIVEIRA, R.F.O.; DONZELE, J.L. et al. Níveis de metionina + cistina para pintos de corte mantidos em ambiente termoneutro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p.1956-1962, 2005.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**. 3ª ed. UFV/DZO, 2011, 252p.

SILVA JUNIOR, R.G.C.; LANA, G.R.Q.; RABELLO, C.B.V. et al. Exigências de metionina + cistina para frangos de corte machos de 1 a 21 e de 22 a 42 dias de idade, em clima tropical. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, p. 2399- 2407, 2005.

STIPANUK, M.H. Sulfur amino acid metabolism: pathway for production and removal of homocysteine and cysteine. **Annual Review Nutrition**, v. 24, p. 537-539, 2004.



## Níveis de proteína bruta em rações completas sobre o desempenho de juvenis de curimatã-pacu

Elton Lima Santos<sup>1</sup>; Wallace Denisson Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Emerson Carlos Soares<sup>1</sup>; Themis Jesus da Silva<sup>1</sup>; Misleni Ricarte de Lima<sup>1</sup>; Leôncio Marcos Fonseca Junior<sup>1</sup>; Lineker Luna Alves da Silva<sup>1</sup>; Fábio Francisco da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Laboratório de Aquicultura (Laqua), Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal de Alagoas - UFAL, BR 104, Km 85, s/n - Rio Largo, AL, CEP. 57.100.000

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi determinar o desempenho de juvenis de curimatã-pacu (*Prochilodus argenteus*) alimentados com níveis de proteína bruta (PB) na ração. O experimento foi conduzido por um período de 60 dias, utilizando um delineamento inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (dieta contendo 24,0; 28,0; 32,0 e 36,0% de PB) e cinco repetições cada, onde 100 juvenis (peso inicial de  $0,33 \pm 0,01g$ ) foram distribuídos em 20 aquários experimentais com volume de 130 L, sendo considerada como unidade experimental um aquário de poliuretano com cinco peixes, sob recirculação de água e com biofiltro. Pela análise de regressão foi verificada um aumento linear nos parâmetros de desempenho com o aumento do nível proteico nas rações. Quando comparados pelo teste de Tukey, o melhor resultado ( $P>0,05$ ) foi obtido com 36% de PB. Verificou-se. Sendo assim, recomenda-se a utilização de rações com 36% de proteína bruta para juvenis de curimatã-pacu.

**Palavras-chave:** Aquicultura; peixe nativo; *Prochilodus argenteus*

## Crude protein levels in complete rations on performance of curimatã-pacu juveniles

**Abstract:** The aim of this study was to determinate performance to curimatã-pacu juveniles (*Prochilodus argenteus*) fed with crude protein (CP) in ration. The experiment was conducted during 60 days in a completely randomized design, with four treatments (24.0, 28.0, 32.0 and 36.0% CP of diet) and five replications, where a hundred juvenile fishes (initial weight de  $0.33 \pm 0.01g$ ), were distributed in twenty 130 L aquaria. Each aquarium with five juveniles was considered an experimental unit, with water recirculation and biofilter. Was observed, for the regression analysis, a linear increase in performance parameters with increased of the protein in rations. When compared by the Tukey test ( $P>0.05$ ), the best results was obtained with 36% CP. Thus, it is recommended to use feed containing 36% of crude protein to curimatã-pacu juveniles.

**Keywords:** Aquaculture; native fish; *Prochilodus argenteus*

### INTRODUÇÃO

O *Prochilodus argenteus* (Curimatã pacu), também é conhecido no Brasil como curimbatá, curimba, curimatã, xira e papa terra. É originalmente endêmica da bacia do Rio São Francisco, mas também foi distribuída, posteriormente, em várias bacias hidrográficas do Nordeste, sendo de grande importância social e ecológica para esta região do Brasil (Silva et al., 2016). É ainda um peixe que em destacado potencial para a piscicultura, apresentando uma boa aceitação a rações artificiais sendo um peixe bastante apreciado e comercializado por populações ribeirinhas e cultivado em pisciculturas semi-intensivas (Almeida et al., 2015). Na piscicultura intensiva, o custo com a alimentação corresponde a aproximadamente 70% dos custos totais de produção. Do mesmo modo, a nutrição dos peixes diferencia-se dos demais animais pelo elevado nível proteico, sendo um importante componente econômico na ração. Deste modo, o conhecimento preciso da exigência de proteína bruta do curimatã-pacu é necessário para formulações de rações específicas, e de modo geral tem sido fundamental para elaboração de dietas com menor impacto ambiental e de baixo custo (Bomfim et al., 2005). Objetivou-se assim com esta pesquisa determinar o desempenho juvenis de curimatã-pacu alimentados com diferentes níveis de proteína bruta na ração.

### OBJETIVOS

Determinar o desempenho juvenis de curimatã-pacu alimentados com diferentes níveis de proteína bruta na ração.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no Laboratório de Aquicultura (LAQUA) do Centro de Ciências Agrárias (CECA) da Universidade Federal de Alagoas (UFAL) localizado no município de Rio Largo- AL, durante um período de 60 dias. Foram utilizados 100 juvenis de curimatã-pacu com peso inicial médio de  $0,33 \pm 0,01$ g. Os peixes foram distribuídos num delineamento inteiramente casualizado (DIC) com quatro tratamentos e cinco repetições, em 20 aquários de poliuretano com capacidade para 130L. As rações foram formuladas (Tabela 1) de maneira a conter 24, 28, 32 e 36% de proteína bruta, sendo as mesmas isoenergéticas (2.759 kcal ED /kg).

Tabela 1. Composição nutricional calculada das dietas experimentais.

	INGREDIENTES (%)			
	Rações com % de PB			
	24%	28%	32%	36%
Farelo de soja 48%	34,61	44,02	55,42	66,39
Milho grão	31,92	25,22	14,68	4,43
Farelo de trigo	15,00	15,00	15,00	15,00
Farinha de Peixe 60%	2,00	2,00	2,00	2,00
Óleo de soja	0,50	0,50	0,50	0,50
Premix vitamínico/ mineral <sup>1</sup>	1,00	1,00	1,00	1,00
Fosfato bicálcico	4,28	4,16	4,02	3,86
Sal comum (NaCl)	0,40	0,40	0,40	0,40
L-lisina HCl	0,33	0,99	0,47	0,00
DL- metionina	0,73	0,77	0,00	0,00
L-treonina	0,29	0,13	0,00	0,00
Bagaço de cana	6,50	6,50	6,50	6,43
Amido	2,44	0,00	0,00	0,00
TOTAL	100,00	100,00	100,00	100,00
NUTRIENTES				
ED <sup>2</sup> (Mcal/kg)	2,759	2,759	2,759	2,759
PB – Proteína bruta (%)	24,00	28,00	32,00	36,00
FB – Fibra bruta (%)	3,53	3,82	4,13	4,43
EE – Extrato etéreo (%)	2,68	2,57	2,35	2,13
Metionina +cistina (%)	1,45	0,92	0,96	1,08
Lisina (%)	1,53	2,30	2,21	2,13
Triptofano (%)	0,29	0,35	0,42	0,48
Valina (%)	1,06	1,24	1,45	1,65
Treonina (%)	1,18	1,18	1,23	1,40
Arginina (%)	1,56	1,86	2,20	2,53
Leucina (%)	1,82	2,09	2,39	2,68
Fenilalanina + tirosina (%)	1,96	2,31	2,73	3,13
Histidina (%)	0,62	0,73	0,85	0,96
Isoleucina (%)	0,98	1,17	1,39	1,60
Glicina + serina (%)	2,10	2,47	2,91	3,34
Cálcio (%)	1,30	1,30	1,30	1,29
Fósforo disponível (%)	0,96	0,95	0,93	0,90

<sup>1</sup> Níveis de garantia por kg do produto: vit, A = 900,000 UI; vit, D3 = 50,000 UI; vit, E = 6,000 mg; vit, K3 = 1200 mg; vit, B1 = 2400 mg; vit, B2 = 2400 mg; vit, B6 = 2000 mg; vit, B12 = 4800 mg; ácido fólico = 1200 mg; pantotenato de cálcio = 12,000 mg; vit, C = 24,000 mg; biotina = 6,0 mg; colina = 65,000 mg; niacina = 24,000 mg; Fe = 10,000 mg; Cu = 600 mg; Mn = 4000 mg; Zn = 6000 mg; I = 20 mg; Co = 2,0 mg e Se = 25mg). <sup>2</sup> De acordo com Bonfim *et al.*, (2005).

No início e final do experimento, os peixes de cada unidade experimental foram submetidos a biometria. As variáveis de desempenho avaliadas foram: peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso médio (GP), consumo médio de ração (COMR), conversão alimentar aparente (CAA), taxa de eficiência proteica (TEP = ganho de peso/proteína consumida), fator de condição (FC= peso final/comprimento total<sup>3</sup> x100) e taxa de crescimento específico (TCE =  $100 \times (\ln \text{Peso final} - \ln \text{Peso inicial}) / \text{tempo do experimento}$ ). Onde, ln = logaritmo natural). Os resultados obtidos foram ordenados em tabela do Excel-Microsoft® e analisados de forma descritiva, além disso os dados foram submetidos à análise de variância e em caso de diferença foi aplicado o teste de Tukey e a análise de regressão ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias dos parâmetros de qualidade da água monitorados, permaneceram dentro dos valores adequados à piscicultura, com temperatura de  $26,4 \pm 2,0^\circ\text{C}$ ; oxigênio dissolvido  $6,7 \pm 1,1\text{mg/L}$ ; pH  $6,80 \pm 0,5$ ; amônia tóxica ( $0,09 \pm 0,05\text{ mg/L}$ ) e nitrito ( $0,12 \pm 0,10\text{ mg/L}$ ).

Os valores médios de desempenho zootécnico dos juvenis de curimatã-pacu encontrados no presente estudo estão contidos na Tabela 2.

Tabela 2 - Desempenho de juvenis de curimatã-pacu alimentados com níveis de PB na ração.

Variáveis	Níveis de PB				CV (%)	Teste F	Regressão	R <sup>2</sup>
	24%	28%	32%	36%				
PI (g)	6,326	6,328	6,328	6,324	0,71	0,9943 <sup>ns</sup>	Y= 6,329	
PF (g)	12,268 <sup>a</sup>	13,948 <sup>b</sup>	13,901 <sup>b</sup>	16,703 <sup>c</sup>	5,56	0,0000	Y= 0,331x + 4,2615	0,87
GP (g)	5,942 <sup>a</sup>	7,573 <sup>b</sup>	7,620 <sup>b</sup>	10,369 <sup>c</sup>	10,17	0,0000	Y= 0,3332x - 2,12	0,88
COMR (g)	9,040	9,400	9,450	10,360	8,84	0,1263 <sup>ns</sup>	Y= 9,562	-
CAA	1,565 <sup>a</sup>	1,238 <sup>ab</sup>	1,267 <sup>ab</sup>	0,998 <sup>c</sup>	15,99	0,0041	Y= -0,0418x + 2,521	0,86
FC	0,015	0,016	0,017	0,018	12,86	0,1562 <sup>ns</sup>	Y= 0,017	-
TEP (%)	2,747 <sup>a</sup>	3,341 <sup>a</sup>	3,384 <sup>a</sup>	4,224 <sup>b</sup>	12,90	0,0008	Y = 0,1119x + 0,0685	0,90
TCE (%)	1,100 <sup>a</sup>	1,333 <sup>b</sup>	1,417 <sup>b</sup>	1,615 <sup>c</sup>	6,53	0,0000	Y= 0,0407x + 0,1445	0,98

Peso inicial (PI), peso final (PF), ganho de peso (GP), consumo médio de ração (COMR), conversão alimentar aparente (CAA), fator de condição (FC), taxa de eficiência proteica (TEP) e taxa de crescimento específico (TCE). ns = não significativo ( $P > 0,05$ ).

Verificou-se que os parâmetros de PF, GP, taxa de eficiência proteica e de crescimento específico, foram influenciados significativamente com o aumento dos níveis de PB na ração, expressando-se em um efeito linear crescente. Entretanto, os parâmetros de: PI, COMR e FC não apresentaram diferenças ( $P > 0,05$ ) com o aumento dos níveis de PB na ração. A taxa de sobrevivência foi de 100% em todos os tratamentos.

A conversão alimentar aparente melhorou linearmente ( $P < 0,05$ ) em função do aumento do nível de proteína bruta na ração. Quando analisados pelo teste de Tukey o melhor resultado para este parâmetro foi alcançado pelos juvenis de curimatã-pacu alimentados com a ração contendo 36% de PB, enquanto o pior foi proporcionado pelas rações contendo 24 % PB.

Comparando com espécies onívoras e iliófagas, e do mesmo gênero, o valor de exigência de proteína bruta encontrado para o juvenis curimatã-pacu (36%) no presente estudo mostrou-se superior aos determinados para o curimbatá (*Prochilodus affinis*), que foi de 26,0% encontrados por Bomfim et al. (2005), porém, foi inferior ao determinado para o curimba (*Prochilodus scrofa*) que foi de 44% (Bernardes e Públio, 2012). Demonstrando a especificidade desta espécie em relação a exigência de PB.

A diferença entre o valor da exigência de PB encontrado para o curimatã-pacu no presente estudo, em comparação com outras espécies de peixes, provavelmente deve estar relacionada a diferenças entre aspectos da fisiologia, bem como hábito alimentar e fase de crescimento.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a utilização de rações contendo 36% de proteína bruta para juvenis de curimatã-pacu (*Prochilodus argenteus*).

## APOIO

FAPEAL

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E.O.; SANTOS, R.B.; COELHO, P.A.; CAVALCANTE JUNIOR, A. et al. Policultivo do curimatã pacu com o camarão canela. **Boletim do Instituto de Pesca**, v. 41, n.2, p.271 -278, 2015.

BERNARDES, C.L.; PÚBLIO, J.Y.; Proteína bruta no desenvolvimento de curimbas (*Prochilodus scrofa*). **Semina: Ciências Agrárias**, v. 33, n.1, p. 381-390, 2012.

BOMFIM, M.A.D.; LANA, E.A.T.; SERAFINI, M.A.; RIBEIRO, F.B.; PENA, K.S. Proteína Bruta e Energia Digestível em Dietas para Alevinos de Curimbatá (*Prochilodus affinis*). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.6, p.1795-1806, 2005.



## Qualidade de ovos comerciais armazenados de poedeiras leves de diferentes idades

Paula Joyce Delmiro de Oliveira Lima<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Carlos Eduardo Braga Cruz<sup>1</sup>; Nádia Melo Braz<sup>1</sup>; Amanda Karen Santos Rocha<sup>1</sup>; Thaysnara Rafael da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O experimento foi realizado com o objetivo de avaliar a influência da idade da poedeira e do período de armazenamento sobre a qualidade interna dos ovos de poedeiras leves. O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 4, sendo considerados lotes de três idades (50, 65 e 80 semanas de idade) e quatro períodos de armazenamento (0, 10, 20 e 30 dias). Os ovos coletados foram armazenados em condição ambiente natural, e em cada tempo de armazenamento foram avaliados ovos de 3 repetições de cada uma das idades das poedeiras. Os ovos foram avaliados quanto a densidade específica, unidade Haugh e índice de gema. Houve interação significativa entre os fatores, idade da ave e tempo de armazenamento, apenas sobre os valores de unidade Haugh e o índice de gema. Observou-se que a perda de peso e a densidade específica dos ovos não variaram significativamente entre as diferentes idades das galinhas, porém o tempo de armazenamento piorou significativamente todas as variáveis. O tempo médio para que os ovos apresentassem valores de UH inferiores a 30, e considerados impróprios para o consumo foram de 24, 25 e 19 dias para as poedeiras brancas com 50, 65 e 80 semanas de idade, respectivamente. Dessa forma, 20 dias deve ser considerado como o tempo máximo de armazenamento para esses ovos.

**Palavras-chave:** densidade específica; índice de gema; unidades Haugh

## Quality of commercial eggs stored in light-weight laying hens

**Abstract:** The experiment was carried out to evaluate the influence of laying age and storage period on the internal egg quality of laying hens. The experimental design was completely randomized in a 3 x 4 factorial scheme, being considered lots of three age ages (50, 65 and 80 weeks of age) and four storage periods (0, 10, 20 and 30 days). The eggs collected were stored in natural environment conditions, and at each storage time, eggs of 3 replicates of each of the layers were evaluated. Eggs were evaluated for specific density, Haugh unit and yolk index. There was significant interaction between factors, age of the bird and storage time, only on the Haugh unit values and the yolk index. It was observed that weight loss and specific density of the eggs did not vary significantly between the different ages of the chickens, however the storage time significantly worsened all the variables. The average time for eggs to have UH values below 30 and considered unfit for consumption was 24, 25 and 19 days for white laying hens at 50, 65 and 80 weeks of age, respectively. Thus, 20 days should be considered as the maximum storage time for these eggs.

**Keywords:** Haugh units; specific density; white eggs

### INTRODUÇÃO

A avicultura de postura tem evoluído como um importante segmento da produção de alimentos, por meio da adequação de técnicas a fim de melhorar a eficiência de produção das aves e proporcionar um produto com boa capacidade de manutenção de suas propriedades nutritivas.

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos para a alimentação humana em função do seu alto valor biológico, pois reúne a maior parte dos aminoácidos essenciais, vitaminas, minerais e ácidos graxos, essenciais ao desenvolvimento e manutenção do organismo. Contudo, para que todo esse potencial nutritivo seja aproveitado pelo homem, o ovo precisa ser conservado durante o período de armazenamento. Dessa forma, deve-se considerar que quanto maior for esse período, pior poderá ser a qualidade interna dos ovos, já que, após a postura, estes tendem a perder sua qualidade de maneira contínua.

Nesse contexto, há de considerar que as condições e período de armazenamento dos ovos, tendem deteriorar a qualidade dos mesmos, de forma que, muitos atributos de qualidade do albúmen e gema são perdidos com o armazenamento prolongado do ovo. A velocidade das alterações no albúmen e na gema está associada com a temperatura e o movimento de dióxido de carbono do albúmen através da casca (Oliveira, 2006), em consequência de um gradiente negativo de concentração (Keener *et al.*, 2001).

Por outro lado, as idades da ave também podem influenciar a qualidade dos ovos. Com o aumento da idade da ave o peso do ovo e a porcentagem da gema aumentam, enquanto que as porcentagens de casca e albúmen diminuem. Portanto, ovos produzidos por aves mais velhas podem apresentar casca de qualidade inferior, interferindo assim, negativamente em sua qualidade interna.

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se neste trabalho, avaliar a influência da idade da poedeira e do período de armazenamento sobre a qualidade interna de ovos de poedeiras leves.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados ovos de uma linhagem de poedeiras comerciais leves de três lotes em idades diferentes (50, 65 e 80 semanas de idade) oriundos de uma granja de poedeira localizada em Fortaleza/Ce. Os ovos coletados ao final do processamento automático foram colocados em bandejas de isopor com capacidade para 12 ovos, revestidas com filme plástico. Imediatamente os ovos foram levados para o Laboratório de Análise da Qualidade de Ovos do Setor de Avicultura da Universidade Federal do Ceará, onde foram armazenados em condição ambiente natural.

Para o monitoramento das condições de armazenamento um datalogger, programado para registrar temperatura e a umidade relativa do ar em intervalos de uma hora, foi instalado no interior no laboratório. As médias das temperaturas e umidade relativa registadas no período experimental, foram 29,4°C e 65,6%, respectivamente.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 3 x 4, sendo lotes de três idades idade (50, 65 e 80 semanas) e quatro período de armazenamento (0, 10, 20 e 30 dias). Em cada tempo de armazenamento foram avaliados ovos de 3 bandejas (repetição) de cada uma das idades das poedeiras.

Para determinar a perda de peso, as bandejas com os ovos foram pesadas no dia zero e armazenadas. Após cada tempo de armazenagem, estas foram novamente pesadas e, sendo a perda de peso obtida pela diferença entre o peso médio dos ovos no início e no final do tempo de armazenagem. Este valor, também, foi relacionado com o peso inicial para gerar os dados de perda de peso, em porcentagem.

Após a pesagem, foram selecionados aleatoriamente quatro ovos de cada repetição (bandeja) para serem avaliados quanto a densidade específica, unidade Haugh e índice de gema.

Inicialmente, procedeu-se a determinação da densidade específica (DE) conforme procedimentos descritos por Freitas et al. (2004). Após a determinação da densidade específica os ovos foram quebrados e colocados em uma superfície de vidro, onde foi medido a altura da gema e do albúmen, com o auxílio de um micrômetro. Em seguida, com um paquímetro digital ( $\pm 0,01$ mm), determinou-se o diâmetro da gema.

Os dados da altura do albúmen e do peso dos ovos foram utilizados no cálculo das unidades Haugh por meio da equação  $UH = 100 \log (H + 7,57 - 1,7 W^{0,37})$ , onde: H = altura do albúmen (mm) e W = peso do ovo (g). o índice de gema foi calculado pela relação entre altura e diâmetro.

Os dados foram analisados utilizando-se o procedimento ANOVA do programa "Statistical Analyses System" (SAS) para um modelo fatorial, sendo as médias comparadas pelo teste SNK a 5% de probabilidade. Também foi realizada análise de regressão para descrever o efeito do tempo de armazenamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme a análise estatística dos dados (Tabela 1) houve interação significativa entre os fatores, idade da ave e tempo de armazenamento, apenas sobre os valores de unidade Haugh (UH) e o índice de gema. Também se observou que a perda de peso e a densidade específica dos ovos não variaram significativamente entre as diferentes idades das galinhas, porém o tempo de armazenamento piorou significativamente todas as variáveis. Conforme o tempo de armazenamento passou a perda de peso dos ovos aumentou linearmente.

Conforme a análise de regressão os valores de densidade específica reduziram linearmente com o tempo de armazenamento ( $Y = 1,082 - 0,0015x$   $R^2 = 0,98$ ). A queda nos valores de densidade específica dos ovos foi da ordem de 0,0015 para cada dia de armazenamento.

Observou-se que os valores de unidade Haugh dos ovos das aves com 80 semanas de idade (Tabela 2) foram significativamente inferiores aos determinados para os ovos das aves com 65 e 50 semanas de idade no dia zero e após 30 dias de armazenamento. Entre as idades de 65 e 50 semanas, não foi observada diferenças significativas nos valores de unidade Haugh dos ovos durante os diferentes tempos de armazenamento.

Tabela 1. Qualidade dos ovos de poedeiras brancas de diferentes idades com diferente tempos de estocagem

Idade (semanas)	Perda de Peso (%)	Densidade Específica	Unidades Haugh
50	3,52a	1,068a	47,15
65	3,40a	1,060a	50,38
80	3,80a	1,052a	37,54
Média	3,57	1,06	45,02
Tempo			
0	-	1,084a	85,82a
10	1,81c	1,068a	40,36b
20	3,60b	1,047b	34,38c
30	5,31a	1,041b	19,53d
Efeitos da análise de variância		p-valor	
Idade	0,245	0,097	<0,001
Tempo	<0,001	<0,001	<0,001
Idade x tempo	0,312	0,685	0,025
Coeficiente variação	13,76	1,62	10,51

Na coluna, médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste SNK (5%).

Observou-se que os valores de unidade Haugh dos ovos das aves com 80 semanas de idade (Tabela 2) foram significativamente inferiores aos determinados para os ovos das aves com 65 e 50 semanas de idade no dia zero e após 30 dias de armazenamento. Entre as idades de 65 e 50 semanas, não foi observada diferenças significativas nos valores de unidade Haugh dos ovos durante os diferentes tempos de armazenamento.

Tabela 2. Efeito do tempo de armazenamento e das diferentes idades das aves sobre a unidade Haugh.

Idade (semanas)	Tempo de armazenamento (dias)				Média
	0	10	20	30	
50	86,88aA	42,66bA	32,61cA	26,43dA	47,15
65	94,27aA	43,74bA	37,64bA	25,87cA	50,38
80	76,31aB	34,68bA	32,60bA	6,303cB	37,54
Média	85,82	40,36	34,38	19,53	

Médias seguidas de letras minúsculas (linha) e maiúsculas (coluna) iguais não diferem entre si pelo teste SNK (5%).

Segundo Morais (1995), o Programa de Controle da Qualidade dos ovos para consumo preconizado pelo United States Department of Agriculture recomenda que ao chegar para o consumidor os ovos considerados de excelente qualidade devem apresentar valores de UH superiores a 72; ovos de qualidade alta, entre 55 a 72 UH; ovos de qualidade média, superiores a 30 UH; e, finalmente, ovos de baixa qualidade, com valores de UH inferiores aos últimos. Assim, de acordo com as equações de regressão o tempo médio para que os ovos apresentassem valores de UH inferiores a 30 e, conseqüentemente, fossem considerados impróprios para o consumo foram de 24, 25 e 19 dias para as poedeiras brancas com 50, 65 e 80 semanas de idade, respectivamente. Dessa forma, 20 dias deve ser considerado com o tempo máximo de armazenamento para esses ovos.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o maior tempo de armazenamento piorou a qualidade interna dos ovos, e que a idade das poedeiras influenciou diretamente a perda de qualidade dos ovos durante o armazenamento, sendo recomendado, com base na medida de unidade Haugh, o tempo de armazenamento máximo 20 dias.

## REFERÊNCIAS

FREITAS, E. R. et al. Comparação de métodos de determinação da gravidade específica de ovos de poedeiras comerciais. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 39, n. 5, p. 509-512, 2004.

OLIVEIRA, D. E. Influência da temperatura de armazenamento nas características físico-químicas e nos teores de aminos bioativas em ovos. **Dissertação (Mestrado em Ciência de Alimentos)– Faculdade de Farmácia, Universidade Federal de Minas Gerais**, 78p, Belo Horizonte, 2006.

KEENER, K. M. et al. Chemical method for determination of carbon dioxide content in egg yolk and egg albumen. **Poultry Science**, v.80, n.7, p. 983–987, 2001.

MORAIS, C. F. A. Qualidade interna de ovos comercializados em uma rede de distribuição em Uberlândia/MG. **Dissertação (Mestrado em produção animal). Escola de Veterinária, Universidade Federal de Minas Gerais**, 63f, 1995.



### Desempenho de frangos de corte alimentados com dietas contendo glicerina purificada de 1 a 21 dias de idade

Iberê Pereira Parente<sup>1</sup>; Mônica Calixto da Silva<sup>2</sup>; Roberta Gomes Marçal Vieira Vaz<sup>2</sup>; Flávia Luzia Rodrigues Fonseca<sup>2</sup>; Mayara da Cruz Ribeiro<sup>2</sup>; Aleanne Francisca Cordeiro Barbosa<sup>2</sup>; Latóya de Sousa Bezerra<sup>2</sup>; Hérica de Araujo Costa<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto de Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Tocantins, Araguaína – TO, com objetivo de avaliar a viabilidade técnica e econômica da inclusão de glicerina purificada em dietas balanceadas para frangos de corte, de 1 aos 21 dias de idade. Foram utilizados 240 pintos de corte, machos da linhagem Cobb 500<sup>®</sup>, com 1 dia de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições com 10 aves por unidade experimental. Foram avaliados o desempenho produtivo e o custo da alimentação por kg/frango produzido. Observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas reduziram a conversão alimentar e aumentaram linearmente o ganho de peso e o peso das aves aos 21 dias, não havendo efeito para o consumo de ração. Com base na análise do custo com a alimentação, a maior margem bruta foi obtida com os frangos alimentados com 6% de inclusão de glicerina purificada, em função do menor custo da alimentação. A inclusão de 6% de glicerina purificada nas dietas mostrou-se técnica e economicamente viável para frangos de corte dos 1 a 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** biodiesel; custo da alimentação; glicerol

### Performance of broilers fed diets containing purified glycerin from 1 to 21 days old

**Abstract:** The experiment was conducted at the Poultry Sector of the Federal University of Tocantins, Araguaína - TO, to evaluate the technical and economic viability of the inclusion of purified glycerin in balanced diets for broilers from 1 to 21 days of age. Were used 240 broilers Cobb 500<sup>®</sup> lineage, at 1 day of age in a randomized experimental design with four treatments (0, 2, 4 and 6% glycerin purified inclusion) and six replications with 10 birds per experimental unit. The productive performance and cost of feed per kg / chicken produced were evaluated. It was observed that the levels of inclusion of purified glycerin in the diets reduced the feed conversion and linearly increased the weight gain and the weight of the birds at 21 days, with no effect for feed intake. Based on the analysis of feeding cost, the highest gross margin was obtained with broilers fed with 6% inclusion of purified glycerin, due to the lower feed cost. The inclusion of 6% of purified glycerin in the diets was technically and economically feasible for broilers from 1 to 21 days of age.

**Keywords:** biodiesel; cost of feeding; glycerol

#### INTRODUÇÃO

O processo de produção do biodiesel a partir de produtos de origem animal ou vegetal, mediante uma reação de saponificação de ácidos graxos com hidróxido de sódio ou hidróxido de potássio, gera como coproduto a glicerina bruta, um alimento com potencialidade de uso na alimentação das aves, principalmente pela sua alta eficiência no fornecimento de energia (DOZIER et al., 2011).

Em estudo realizado para avaliar os efeitos de níveis crescentes de glicerina de 0, 5 e 10% na alimentação de frangos de corte de 1 a 42 dias de idade, Sehu et al. (2013) observaram que a inclusão de até 5% do alimento nas dietas não afetou nenhuma das características de desempenho, rendimento de carcaça e peso dos órgãos. Diante do exposto, objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade técnica e econômica da inclusão de glicerina purificada, em dietas balanceadas para frangos de corte de 1 aos 21 dias de idade.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se neste trabalho avaliar a viabilidade técnica e econômica da inclusão de glicerina purificada, em dietas balanceadas para frangos de corte de 1 aos 21 dias de idade.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, localizado em Araguaína – TO, no período de 06 de outubro a 10 de novembro de 2015. Foram utilizados 240 pintos de corte, machos, da linhagem Cobb 500, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com quatro tratamentos (0, 2, 4 e 6% de inclusão de glicerina purificada) e seis repetições de dez aves por unidade experimental.

As aves foram alojadas em galpão experimental, provido de 16 boxes de 2,2 m<sup>2</sup>, com comedouros e bebedouros tubulares e pendulares, respectivamente. O abastecimento dos comedouros e a limpeza dos bebedouros eram realizados duas vezes por dia, visando garantir o livre acesso à água e as rações durante todo o período experimental.

As dietas experimentais foram calculadas considerando a composição química da glicerina purificada e as exigências nutricionais de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), para frangos de corte machos, de desempenho médio, nas fases de 1 a 21 dias de idade.

As variáveis avaliadas foram consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), peso final (PF) e o custo da alimentação por kg/frango produzido. As aves foram pesadas no início e no final do período experimental para determinação do GP. O CR foi calculado considerando a quantidade de ração fornecida e as sobras nos comedouros. A CA calculada pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves.

Os dados das variáveis avaliadas foram submetidos aos testes de Normalidade (*Cramer Von Mises*) e Homocedasticidade (*Levene*). Satisfeitas essas pressuposições, as variáveis foram submetidas à análise de variância. Em seguida foram submetidas a análises de regressão utilizando-se modelos polinomiais de primeira ou segunda ordem. As análises estatísticas foram realizadas com o auxílio do programa estatístico SISVAR.

Para comparar a eficiência econômica entre as rações experimentais foi determinado o custo com alimentação por kg de frango produzido como segue:  $CF_i = (QR_i \times CR_i) / GP_i$ ; com  $i = 1, 2, 3, 4$ . Em que  $CF_i$  = custo da alimentação por kg de frango produzido com a utilização do  $i$ -ésimo nível de inclusão da glicerina bruta (R\$/kg),  $QR_i$  = quantidade de ração consumida no  $i$ -ésimo nível de inclusão da glicerina bruta (kg),  $CR_i$  = custo da ração contendo o  $i$ -ésimo nível de inclusão da glicerina bruta (R\$/kg) e  $GP_i$  =  $\epsilon$  o ganho de peso das aves que receberam o  $i$ -ésimo nível de inclusão da glicerina bruta (kg). A margem bruta em relação ao custo da alimentação por kg de frango para cada nível de inclusão da glicerina bruta nas rações foi calculada pela expressão:  $MB_i = PVF - CF_i$ ; em que  $MB_i$  = margem bruta em relação ao custo da alimentação por kg de frango obtida com a utilização do  $i$ -ésimo nível de inclusão da glicerina bruta (R\$);  $PVF$  = preço de venda do frango vivo (R\$/kg) e  $CF_i$  = custo por kg de frango produzido com a utilização do  $i$ -ésimo de inclusão da glicerina bruta (R\$/kg).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na fase de 1 a 21 dias de idade, observou-se que os níveis de inclusão de glicerina purificada nas dietas reduziram ( $p < 0,05$ ) a conversão alimentar e aumentaram linearmente ( $p < 0,05$ ) o ganho de peso (GP) e o peso das aves aos 21 dias (P21d), não havendo efeito ( $p < 0,05$ ) para o consumo de ração (CR) (Tabela 1).

Tabela 1 - Valores médios de consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso aos 21 dias (P21d) de frangos de corte de 1 a 21 dias de idade, de acordo com o nível de inclusão de glicerina purificada

Variáveis	Glicerina purificada na dieta (%)				Média	P			CV <sup>1</sup> (%)
	0	2	4	6		EL	EQ	DL	
CR <sup>2</sup> (g)	1254,09	1249,64	1266,93	1291,07	1265,60	0,151	0,477	0,264	2,79
GP (g)	921,13	925,52	956,55	962,89	941,51	0,001	0,905	0,172	2,11
CA (g/g)	1,35	1,34	1,33	1,33	1,35	0,001	0,553	0,057	3,01
P21d (g)	968,05	972,01	1003,29	1009,48	988,20	0,001	0,892	0,160	1,99

<sup>1</sup>Coefficiente de variação (%).

<sup>2</sup> $\hat{Y}$  = NS.

EL = efeito linear; EQ = efeito quadrático; DL = desvio da linearidade; P = probabilidade a 5% do erro tipo I pelo teste F.

Equações: GP (g) = 918,06 + 7,816 NI (P=0,001;  $r^2 = 0,90$ ); CA (g/g) = 1,39 - 0,017 NI (P=0,001;  $r^2 = 0,82$ ); P21d (g) = 964,87 + 7,779 NI (P=0,001;  $r^2 = 0,89$ ); em que NI = nível de inclusão de glicerina purificada (%).

A ausência de efeito sobre o CR pelas aves, pode ser atribuída ao fato das dietas experimentais terem sido balanceadas para conterem os mesmos níveis nutricionais. Deste modo, é possível que as exigências nutricionais das aves tenham sido atendidas em todos os tratamentos avaliados, independentemente da inclusão de glicerina purificada.

De modo geral, observou-se melhores resultados das características de desempenho dos frangos de corte, em função dos níveis de inclusão de glicerina purificada. Resultados semelhantes foram encontrados por Cerrate et al. (2006) avaliaram diferentes níveis de glicerina na alimentação de frangos de corte e também verificaram que a inclusão de até 5% do alimento nas dietas não causou qualquer efeito sobre as características de desempenho, na fase de 1 a 42 dias de idade.

Com base na análise do custo com a alimentação, a maior margem bruta foi obtida com os frangos alimentados com 6% de inclusão de glicerina purificada, em função do menor custo da alimentação (Tabela 2). O aumento dos níveis de inclusão de glicerina purificada reduziu o custo da alimentação, em decorrência da diminuição do milho e óleo de soja nas dietas.

Tabela 2. Ganho de peso (g), custo da alimentação (R\$/kg), custo da alimentação por kg de ganho de peso (R\$/kg), margem bruta (R\$/kg) de frangos de corte de 1 a 21 dias

Variáveis	Glicerina purificada na dieta (%)			
	0	2	4	6
Custo da alimentação <sup>1</sup> (R\$/kg)	1,258	1,255	1,252	1,249
Custo da alimentação por kg de GP (R\$/kg)	1,897	1,892	1,888	1,884
Margem bruta <sup>2</sup> (R\$/kg)	0,903	0,908	0,912	0,916

<sup>1</sup>Considerar os seguintes preços: milho = R\$0,70/kg; Farelo de soja = R\$ 1,76/kg; Glicerina purificada = R\$ 0,38/kg; Fosfato bicálcico = R\$ 2,40/kg; Óleo de soja = R\$ 2,67/kg; Calcário = R\$ 0,44/kg; Sal = 0,75/kg; DL-metionina = R\$ 26,35/kg; L-lisina HCl = R\$ 13,27/kg; L-treonina = R\$ 10,63/kg; Suplemento mineral e vitamínico = R\$ 13,80/kg.

<sup>2</sup>Considerar o preço do frango vivo pago em 07/03/2014 de R\$ 2,80/kg, pela empresa ASA Norte.

## CONCLUSÃO

A inclusão de 6% de glicerina purificada nas dietas mostrou-se técnica e economicamente viável para frangos de corte dos 1 a 21 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

CERRATE, S.; YAN, F.; WANG, Z.; COTO, C.; SAKAKLI, P.; WALDROUP, P.W. Evaluation of glycerine from biodiesel production as a feed ingredient for broilers. **International Journal of Poultry Science**, Faisalabad, v. 5, n. 11, p. 1001-1007, 2006.

DOZIER, W.A.; KERR, B.J.; BRANTON, S.L. Apparent metabolizable energy of crude glycerin originating from different sources in broiler chickens. **Poultry Science, Champaign**, v. 90, n. 11, p. 2528-2534, 2011.

ROSTAGNO, H. S; ALBINO, L. F. T; DONZELE, J. L; GOMES, P. C; OLIVEIRA, R. F. de; LOPES, D. C; FERREIRA, A. S; BARRETO, S. L. de T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos composição de alimentos e exigências nutricionais**, Viçosa: UFV, Imprensa Universitária, 252p, 2011.

SEHU, A.; KUCUKERSAN, S.; COSKUN, B.; KOKSAL, B.H. Effects of graded levels of crude glycerine addition to diets on growth performance, carcass traits and economic efficiency in broiler chickens. **Kafkas Universitesi Veteriner Fakultesi Dergisi**, n. 19, v. 4, p. 569-574, 2013.



### Composição bromatológica e condição sanitária das farinhas de carne e osso produzidas sob serviços de inspeção, Região Meio Norte, Brasil

Wallace de Andrade Chaves<sup>1</sup>; Domingos Urquiza de Carvalho Filho<sup>2</sup>; Jade Oliveira de Carvalho<sup>3</sup>; Erika Lívia de Meneses Felipe<sup>3</sup>; Marcio Wesley Vieira Mendes<sup>3</sup>; Luis José Duarte Franco<sup>4</sup>; Izabella Cabral Hassun<sup>5</sup>; Teresa Err Viola<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/IESM - Faculdade IESM, Timon, MA; <sup>2</sup>Professor do curso Zootecnia - Faculdade IESM, Timon, MA; <sup>3</sup>Graduandos em Zootecnia - Faculdade IESM, Timon, MA.; <sup>4</sup>Analista EMBRAPA - Meio Norte, Teresina, PI; <sup>5</sup>Pesquisadores EMBRAPA - Meio Norte, Teresina, PI.

**Resumo:** Objetivou-se com esse trabalho avaliar a composição bromatológica e as condições sanitária das farinhas de carne e osso produzidas nos frigoríficos sob o serviço de inspeção federal (SIF) e municipal (SIM) da Região Meio Norte do Brasil. As amostras foram coletadas de um frigorífico sobre SIF e de dois sob SIM. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com três tratamentos e três repetições. Os parâmetros avaliados foram os teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, cálcio, fósforo, energia bruta e presença ou ausência de salmonela. Os resultados das análises foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de média a 5% de probabilidade (Tukey), para comparar as composições bromatológicas das farinhas de carne e osso elaborados em estabelecimentos sob diferentes serviços de inspeção (SIF e SIM), de acordo com os procedimentos do STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS. As farinhas de carne e osso produzidas nos frigoríficos da Região Meio Norte do Brasil, independentemente do serviço oficial de inspeção adotado, são isentas de salmonela e apresentam composição bromatológica em conformidade com as tabelas disponíveis no mercado, por conseguinte, aptas ao uso nas formulações de rações para aves e suínos, visando minimizar custos de produção.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; impacto ambiental; salmonela

### Bacteriological composition and health condition of meat and bone meal produced under inspection services, Northern Region, Brazil

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the bromatological composition and the sanitary conditions of the meat and bone flour produced in the slaughterhouses under the Federal Inspection Service (SIF) and Municipal Inspection Service (SIM) in the Mid North Region of Brazil. The samples were collected from a slaughterhouse on SIF and from two under SIM. The experimental design was completely randomized, with three treatments and three replicates. The parameters evaluated were dry matter, mineral matter, crude protein, calcium, phosphorus, crude energy and presence or absence of salmonella. The results of the analyzes were submitted to analysis of variance and a comparison test of 5% probability (Tukey), to compare the bromatological compositions of meat and bone flour prepared in establishments under different inspection services (SIF and SIM) In accordance with the procedures of the STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM - SAS. Meat and bone flour produced in slaughterhouses in the Mid North region of Brazil, independently of the official inspection service adopted, are free from salmonella and have a bromatological composition in accordance with the tables available on the market and are therefore suitable for use in the formulations. Poultry and pig farms, in order to minimize production costs.

**Keywords:** alternative food; environmental impact; salmonella

#### INTRODUÇÃO

A farinha de carne e osso é um ingrediente alternativo utilizado nas formulações de rações de aves e suínos por apresentar elevado teor de proteína, energia e minerais disponíveis, sobretudo fósforo e cálcio. Sua inclusão na dieta se viabiliza por ser um produto de menor custo em relação ao fosfato bicálcico e o farelo de soja, que são ingredientes alimentares rico em macrominerais e proteínas, respectivamente.

Essa farinha é um co-produto fruto de resíduos de estabelecimentos de abates (frigoríficos) de bovinos e suínos, após toaletes, desossa de carcaças ou reprovações parciais ou total de carcaças e vísceras na linha de abate, bem como, da coleta de resíduos das casas varejista de carne. Esses resíduos são processados em digestores, centrífugas ou prensas, em seguida triturados e acondicionados em sacos para comercialização. Em sua elaboração é vedado o uso de cascos, chifres, pelos, conteúdo estomacal, sangue e outras matérias-primas estranhas (MAPA - Instrução Normativa Nº 34 de 28/05/2008).

Na cadeia produtiva de não ruminantes é constante a busca por redução dos custos de produção sem comprometer as variáveis zootécnicas, nem a qualidade do produto final, nesse intento, é comum a inclusão na dieta de produtos acessíveis, com boa qualidade sanitária e de baixo custo, em substituição parcial ou total de ingredientes alimentares comuns a animais e humanos. Além da preocupação, por uma exigência legal, de minimizar o impacto ambiental decorrente da eliminação de resíduos presentes na dieta que não são aproveitados pelos animais. No entanto, para incluir um ingrediente alimentar na dieta de animais não ruminantes, é necessário ter conhecimento de sua composição bromatológica, para não incorrer no erro de formular sem atender as exigências nutricionais dos animais nas diversas fases de seu ciclo produtivo.

## OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se com esse trabalho avaliar a composição bromatológica e as condições sanitária das farinhas de carne e osso produzidas nos frigoríficos sob o serviço de inspeção federal (SIF) e municipal (SIM) da Região Meio Norte do Brasil.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de farinha de carne e osso foram coletadas de um frigorífico sobre inspeção federal e de dois sob inspeção municipal, de cada estabelecimento de abate foram coletadas três amostras. As análises de matéria seca e matéria mineral, foram realizadas segundo o sistema de Weende proposto por Henneberg, em 1864, na estação experimental de Weende na Alemanha, para proteína bruta adotou-se o método de Kjeldahl descrito por Cecchi (2003), fósforo e cálcio foram determinados, respectivamente, por espectrofotometria de mesa e de absorção atômica, ambas as análises foram realizadas na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária da região Meio Norte do Brasil (EMBRAPA - Meio Norte). A energia bruta foi determinada em bomba calorimétrica no laboratório de nutrição animal (LANA) da Universidade Federal do Piauí, e as análises de salmonela foram realizadas no laboratório de microbiologia do Núcleo de Estudos Pesquisas e Processamentos de Alimentos (NUEPPA) da Universidade Federal do Piauí.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente ao acaso, com três tratamentos e três repetições. Os tratamentos consistiram das farinhas de carne e osso coletadas dos frigoríficos da Região Meio Norte do Brasil. Os parâmetros avaliados foram os teores de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, cálcio, fósforo, energia bruta e presença ou ausência de salmonela.

Os resultados das análises de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, cálcio, fósforo e energia bruta foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de média a 5% de probabilidade (Tukey), para comparar as composições bromatológicas das farinhas de carne e osso elaborados em estabelecimentos sob diferentes serviços de inspeção (SIF e SIM), de acordo com os procedimentos do STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM – SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias encontradas para a composição bromatológica e condições sanitárias das farinhas de carne e osso avaliadas, estão apresentadas na Tabela 1. Dentre os parâmetros analisados ocorreu diferença ( $P>0,05$ ), apenas para o teor de energia bruta. Quanto a condição sanitária, houve ausência de salmonela em todas as amostras analisadas, o que garante a conformidade para as farinhas produzidas, independentemente do sistema de inspeção adotado no estabelecimento de abate.

Tabela 1 – Média da composição bromatológica e condição sanitária das farinhas de carne e osso produzidas nos frigoríficos, segundo o serviço de inspeção, da Região Meio Norte do Brasil.

Análises	Serviço de inspeção dos estabelecimentos produtores das farinhas de carne e osso			Coeficiente de variação (%)
	SIF	SIM 1	SIM 2	
Matéria seca (%)	96,71 <sup>a</sup>	93,54 <sup>a</sup>	96,57 <sup>a</sup>	1,83
Proteína bruta (%)	51,56 <sup>a</sup>	48,94 <sup>a</sup>	51,27 <sup>a</sup>	2,44
Matéria mineral (%)	33,40 <sup>a</sup>	34,17 <sup>a</sup>	34,65 <sup>a</sup>	7,00
Cálcio (%)	10,16 <sup>a</sup>	10,82 <sup>a</sup>	10,49 <sup>a</sup>	7,98
Fósforo total (%)	4,96 <sup>a</sup>	5,09 <sup>a</sup>	5,02 <sup>a</sup>	3,36
Energia bruta (kcal/kg de ração)	3777 <sup>a,b</sup>	3288 <sup>b</sup>	3827 <sup>a</sup>	3,35
Salmonela	Ausência	Ausência	Ausência	

Médias na mesma linha, seguidas de letras diferentes, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ). SIF = Serviço de inspeção federal. SIM = Serviço de inspeção municipal.

Os resultados para matéria seca, proteína bruta, matéria mineral, cálcio e fósforo não diferiram ( $P>0,05$ ) em função do sistema de inspeção adotado nos estabelecimentos. A energia bruta da farinha de carne e osso de origem do estabelecimento sob inspeção federal também não diferiu ( $P>0,05$ ) das farinhas produzidas nas unidades sob inspeção municipal, entretanto, entre as plantas sob inspeção municipal a energia das farinhas diferiram ( $P<0,05$ ) em 16,39% da menos energética para a mais energética, sem alterar os percentuais dos outros parâmetros avaliados.

As farinhas de carne e osso avaliadas não apresentaram valores bromatológicos discrepantes, quando comparados aos valores citados por Rostagno et al. (2011).

Quanto à condição sanitária das farinhas produzidas nos frigoríficos, sob diferentes serviços de inspeção, na Região Meio Norte do Brasil, verificou-se ausência de salmonelas em todas as amostras analisadas, o que demonstra conformidade quanto a esse parâmetro sanitário em todos os estabelecimentos produtores, independentemente do serviço oficial de inspeção.

## CONCLUSÃO

As farinhas de carne e osso produzidas nos frigoríficos da Região Meio Norte do Brasil, independentemente do serviço oficial de inspeção adotado, são isentas de salmonela e apresentam composição bromatológica em conformidade com as tabelas disponíveis no mercado, por conseguinte, aptas ao uso nas formulações de rações para aves e suínos, visando minimizar custos de produção.

## APOIO

Agradecemos a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária da região meio-norte do Brasil (EMBRAPA Meio-Norte), a Faculdade IESM e Universidade Federal do Piauí (UFPI) pelo apoio e colaboração na execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

CECCHI, H. M., **Fundamentos teóricos e práticos em análise de alimentos**. 2ª edição, Campinas, SP: unicamp, 2003, p. 62.

MINISTÉRIO DA AGRICULTURA, PECUÁRIA E ABASTECIMENTO - MAPA. **Instrução normativa nº 34**, de 28 de maio de 2008. Disponível em: <<http://extranet.agricultura.gov.br/sislegis-consulta/consultarLegislacao.do>>. Acesso em: 23/08/2017.

ROSTAGNO et al., **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 2011, p. 33.



## Uso de lipase e emulsificante em rações com diferentes níveis de energia metabolizável para frangos de corte

Lennon Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Monivellin Santos da Luz<sup>1</sup>; Jamile do Nascimento Pereira<sup>1</sup>; Adriana Conceição Machado<sup>2</sup>; Diana Damásio Cabral<sup>2</sup>; Isabel Souza Oliveira<sup>1</sup>; Eric Márcio Balbino<sup>3</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Zootecnia/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Estudante de Medicina Veterinária/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>3</sup>Pós-doutorando em Ciência Animal/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>4</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.

**Resumo:** O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o uso de lipase e emulsificante em rações com diferentes padrões energéticos sobre o desempenho de frangos de corte. Foram utilizados 1584 pintos de um dia, machos, da linhagem Cobb-500<sup>®</sup> com peso inicial de  $41 \pm 0,3g$ . Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial  $2 \times 3$ , com dois padrões de energia metabolizável (“normal”: 2930; 3000; 3100 e 3150 Kcal/kg e “alto”: 3080; 3150; 3250 e 3300 Kcal/kg de ração para as fases pré-inicial, inicial, crescimento e abate, respectivamente) e três programas de suplementação de aditivos melhoradores da digestão lipídica (SA: sem adição de aditivos; LP: inclusão de lipase exógena em todo o período de criação e LE: uso de lipase de 1 a 21 dias + emulsificante no período de 1 a 40 dias), totalizando seis tratamentos com oito repetições. Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores em estudo para nenhum dos parâmetros de desempenho avaliados. O padrão de energia alto proporcionou ( $P < 0,05$ ) melhoria nos valores do consumo de ração (CR), do ganho de peso (GP), da conversão alimentar (CA) e do consumo de energia metabolizável (CEM). O programa de suplementação de aditivos influenciou ( $P < 0,05$ ) na melhora da CA, com os melhores valores obtidos com a inclusão de lipase (LP) e de lipase + emulsificante (LE). Sendo assim, conclui-se que o uso do padrão de energia metabolizável alto proporciona melhoria no desempenho. O uso de lipase e de lipase mais emulsificante melhora a conversão alimentar dos frangos de corte.

**Palavras-chave:** aditivos; utilização de energia; digestibilidade lipídica

## Use of lipase and emulsifier in diets with different levels of metabolizable energy for broilers

**Abstract:** *The present work was carried out with the objective of evaluating the use of lipase and emulsifier in rations with different energetic patterns on the performance of broilers. A total of 1584 male, one-day, Cobb-500 broilers with initial weight of  $41 \pm 0.3g$  were used. A completely randomized design was used in a  $2 \times 3$  factorial scheme with two metabolizable energy patterns (“normal”: 2930, 3000, 3100 and 3150 Kcal / kg and “high”: 3080, 3150, 3250 and 3300 Kcal / Kg of ration for the pre-initial, initial, growth and slaughter phases, respectively) and three supplementation programs for lipid digestion enhancers (SA: without addition of additives; LP: inclusion of exogenous lipase throughout the breeding period And LE: lipase use from 1 to 21 days + emulsifier in the period from 1 to 40 days), totaling six treatments with eight replicates. There was no interaction ( $P > 0.05$ ) between the study factors for any of the performance parameters evaluated. The high energy standard provided ( $P < 0.05$ ) improvement in feed intake (CR), weight gain (GP), feed conversion (CA) and metabolizable energy consumption (CEM) values. The additive supplementation program influenced ( $P < 0.05$ ) the improvement of AC, with the best values ??obtained with the inclusion of lipase (LP) and lipase + emulsifier (LE). Therefore, it is concluded that the use of high metabolizable energy standard provides improvement in performance. The use of lipase and lipase plus emulsifier improves feed conversion of broilers.*

**Keywords:** additives; energy utilization; lipid digestibility

### INTRODUÇÃO

Na formulação de dietas para frangos de corte, surgem questionamentos sobre limites de aproveitamento energético pelas aves, seja pelo pico máximo de crescimento ou mesmo pela limitação fisiológica como a síntese de enzimas, dentre as quais, aquelas relacionadas com a digestão lipídica (lipases) e da capacidade para sintetizar e recircular os sais biliares. Nesse sentido, a utilização de aditivos melhoradores da digestão lipídica, podem complementar a capacidade da ave de digerir os ingredientes básicos da ração.

O uso de emulsificante nas rações pode ser considerada como uma estratégia para melhorar a digestibilidade dos lipídios por facilitar a ação da lipase, além de favorecer a formação de micelas de produtos da lipólise, potencializando a absorção pela mucosa intestinal (ZHAO e KIM, 2017).

Por sua vez, a utilização da enzima lipase na nutrição de aves, é recomendada visando melhorar a digestibilidade lipídica da ração e em consequência aumentar a disponibilidade de energia que o frango é impossibilitado de digerir, além de complementar a atividade enzimática endógena, tendo como resposta a melhoria da eficiência de utilização da energia, o que pode proporcionar diminuição dos custos das rações e representar uma das alternativas mais versáteis para aumentar a lucratividade do setor avícola (WANG et al., 2017).

## OBJETIVOS

Assim, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a inclusão de lipase e emulsificante em rações com diferentes níveis de energia metabolizável sobre o desempenho de frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB em Cruz das Almas, Bahia.

Foram utilizados 1584 pintos de um dia, machos, da linhagem Cobb-500® com peso inicial de  $41 \pm 0,3g$ . Em cada parcela experimental (1,65 x 1,55 m) foi distribuído um bebedouro pendular e um comedouro tubular e o piso foi coberto com cama de maravalha.

As rações experimentais foram à base de milho e farelo de soja, formuladas de acordo com as nutricionais recomendadas por TBAS (2011). Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, com dois padrões de energia metabolizável (“normal”: 2930; 3000; 3100 e 3150 Kcal/kg e “alto”: 3080; 3150; 3250 e 3300 Kcal/kg de ração para as fases pré-inicial, inicial, crescimento e abate, respectivamente) e três programas de suplementação de aditivos melhoradores da digestão lipídica (SA: sem adição de aditivos; LP: inclusão de lipase exógena em todo o período de criação e LE: uso de lipase de 1 a 21 dias + emulsificante no período de 1 a 40 dias), totalizando seis tratamentos com oito repetições, assim como pode ser visto na tabela 1. Foram analisadas características de desempenho (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar e consumo de energia metabolizável) no período de 1 a 40 dias de idade das aves.

Tabela 1 – Descrição detalhada dos tratamentos avaliados

Tratamentos	Padrão de Energia Metabolizável (Kcal/kg)				Suplementação de Aditivos	
	Fase de criação (dias)				Lipase <sup>1</sup>	Emulsificante <sup>2</sup>
	1 a 10	11 a 21	22 a 33	34 a 40		
Padrão de Energia Normal (EN)						
1					-	-
2	2.930	3.000	3.100	3.150	1 a 40 dias	-
3					1 a 21 dias	1 a 40 dias
Padrão de Energia Alta (EA)						
4					-	-
5	3.080	3.150	3.250	3.300	1 a 40 dias	-
6					1 a 21 dias	1 a 40 dias

<sup>1</sup>Uso de Lipase comercial (Lipozyme: 20.000 U/g): 50g/t; T2 e T5 – Uso no período de 1 a 40 dias; T3 e T6 - uso no período de 1 a 21 dias. <sup>2</sup>Uso de emulsificante comercial (Lecitina de soja 500 g/Kg): 250g/t.

Os dados foram organizados e submetidos à análise estatística utilizando o sistema de análise SISVAR, avaliando-se inicialmente a significância da interação entre os fatores ( $\alpha = 5\%$ ) e posteriormente efeitos dos fatores isolados, utilizando-se o teste F para explicar diferenças entre os níveis de energia e o teste Tukey para verificar diferenças entre o programa de suplementação de aditivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores em estudo para nenhuma das características de desempenho ao final do período de 1 a 40 dias de idade das aves. O consumo de ração (CR), o ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e consumo de energia metabolizável (CEM) dos frangos de corte foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelo padrão de energia metabolizável da ração, sendo que o padrão energético alto resultou em maior consumo de alimento e de energia metabolizável, aumento no ganho de peso e melhora na conversão alimentar (Tabela 2). De forma similar ao presente estudo, Orduña-hernández et al. (2016) também verificaram efeito benéfico da elevação da energia metabolizável sobre o desempenho de frangos ao final do período de criação das aves (42 dias de idade).

Esses resultados podem ser explicados pelo maior CR das aves em função do aumento do nível de energia metabolizável da ração, o que possibilitou maior ingestão de nutrientes e de energia pelos frangos, associado ao efeito extracalórico do lipídeo, principalmente

pelo aumento do tempo de passagem do alimento pelo trato digestivo das aves, melhorando a digestão e absorção dos nutrientes, assim como sugerido por Lima et al. (2008).

Tabela 02 - Desempenho de frangos de corte, durante o período de 1 a 40 dias, em função do padrão de energia metabolizável da ração e do programa de suplementação de aditivos melhoradores da digestão lipídica

Fatores avaliados	CR (g)	GP (g)	CA	CEM (Kcal/ave)
Padrão de Energia Metabolizável				
Normal (EN)	4874 b	2896 b	1,683 a	15.026 b
Alto (EA)	4917 a	3018 a	1,629 b	15.898 a
Programa de Suplementação de Aditivo (PSA)				
Sem aditivo (SA)	4920	2949	1,669 A	15.539
Lipase (LP)	4896	2969	1,649 B	15.463
LP + emulsificante (LE)	4871	2953	1,650 B	15.386
P-valor				
PEM	0,0280	<0,0001	<0,0001	<0,0001
PSA	0,1264	0,4147	0,0113	0,1280
PEM x PSA	0,7833	0,6255	0,3939	0,7866

CR: consumo de ração; GP: ganho de peso; CA: conversão alimentar; CEM: consumo de energia metabolizável; VB: viabilidade; CV: coeficiente de variação. a/b: médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, dentro do fator PEM, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ). A/B: médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, dentro do fator PSA, diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

O uso de lipase e emulsificantes em rações de frangos de corte proporciona melhoria na conversão alimentar.

O aumento da energia metabolizável nas rações proporciona melhoria no desempenho das aves.

## APOIO

À FAPESB pela concessão de bolsas de estudos (PIBIC).

## REFERÊNCIAS

LIMA, M.B.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; MICHELL, B.C.; FERREIRA, F.C. Efeitos dos níveis de energia, lisina e metionina + cistina sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia** 37: 1424-1432. 2008.

ORDUÑA-HERNÁNDEZ, H.M.; SALINAS-CHAVIRA, J.; MONTAÑO-GÓMEZ, M.F.; INFANTE-RODRÍGUEZ, F.; MANRÍQUEZ-NÚÑEZ, O.M.; VÁZQUEZ-SAUCEDA, M. L.; YADO-PUENTE, R. Efecto de la sustitución de grasa de fritura por aceite vegetal y concentración energética en dietas para la producción de pollos de engorde. **Ciencia UAT**. 10: 44-51. 2016.

TBAS - Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4º ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2017.

WANG, Y.; YAN, J.; ZHANG, X.; HAN, B. Tolerance properties and growth performance assessment of Yarrowia lipolytic lipase in broilers. **Journal of Applied Animal Research** 1: 1-6. 2017.

ZHAO, P.Y.; KIM, I.H. Effect of diets with different energy and lysophospholipids levels on performance, nutrient metabolism, and body composition in broilers. **Poultry Science** 0:1-7. 2017.



## Glicemia em frangos de corte submetidos ou não ao tratamento homeopático

Hyago Jovane Borges de Oliveira<sup>1</sup>; Illys Janes Alves de Sousa<sup>1</sup>; Higor Carvalho Monteiro<sup>1</sup>; Leandro Kanamaru Franco de Lima<sup>3</sup>; Mírian das Mercês Pereira<sup>1</sup>; Iberê Pereira Parente<sup>1</sup>; Silmara Sanae Sakamoto de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Católica do Tocantins; <sup>2</sup>Embrapa Pesca e Aquicultura

**Resumo:** Produtos homeopáticos podem ser utilizados em criações de frangos de corte para incrementar ganhos zootécnicos em substituição ao uso de promotores de crescimento antimicrobianos, além de serem auxiliares para diminuir as situações de estresse. Assim, objetivou-se comparar os valores de glicemia e de peso final ao abate em frangos de corte submetidos ao tratamento com produto homeopático comercial adicionado na água até os 42 dias de idade. Vinte e quatro animais foram avaliados quanto aos valores de glicemia (utilizando-se um aparelho portátil de glicemia) e peso ao abate, sendo 12 controle e 12 homeopatia. Não houve diferença significativa entre ambos os grupos que expressaram valores de  $201,08 \pm 12,77$  mg/dL (controle) e  $201,00 \pm 15,13$  mg/dL (homeopatia) e  $1,69 \pm 0,17$  kg e  $1,71 \pm 0,20$  kg, para controle e homeopatia respectivamente. Portanto, concluiu-se que o tratamento homeopático adicionado na água durante 42 dias para frangos de corte não resultou em diferenças nos níveis de glicose sanguínea e nem nos valores do peso ao abate.

**Palavras-chave:** aves; glicose sanguínea; homeopatia

## Glycemia evaluation in broilers with or without homeopathic treatment

**Abstract:** Homeopathic products can be used in broiler chickens to improve the zootechnical performance in replacement of antimicrobial growth promoters, as well as being aids to decrease stress conditions. The purpose of this study was to compare the blood glucose levels and the final weight in broilers submitted to treatment with commercial homeopathic product added in water up to 42 days of age. The blood of twenty-four animals were collected to identify the glucose blood levels (using a portable glucose meter) and Slaughter weight, with 12 control and 12 homeopathy animals in each group. There was no significant difference between both groups, which expressed values of  $201.08 \pm 12.77$  mg/dL (control) and  $201.00 \pm 15.13$  mg/dL (homeopathy) and  $1.69 \pm 0.17$  kg and  $1.71 \pm 0.20$  kg, for control and homeopathy respectively groups. Thus, it was concluded that the homeopathic treatment added in the water for 42 days for broiler chickens did not result in blood glucose levels nor in slaughter weight values.

**Keywords:** : chicken; glucose blood; homeopathy

### INTRODUÇÃO

A homeopatia é uma especialidade veterinária que pode ser utilizada para o tratamento e prevenção de algumas doenças em animais domésticos. Quando aplicada em criações zootécnicas, pode resultar em melhorias nos índices produtivos e na saúde do rebanho (SANTOS et al., 2014). Em criações de aves, a fitoterapia, a acupuntura e a homeopatia são opções terapêuticas a serem consideradas (AMALCABURIO, 2008). Considerados como produtos acessíveis, os homeopáticos poderiam contribuir para a melhora no desempenho animal. O uso do produto adicionado na alimentação ou na água dos animais, poderia proporcionar um lote mais homogêneo e de melhor desempenho, por controlar possíveis doenças e ainda manter os animais mais saudáveis, já que o produto homeopático atua na microflora intestinal, diminuindo a possível ação local de agentes patogênicos, contribuindo ainda na diminuição do estresse animal (LEITE et al., 2012). Adicionalmente, o uso de produtos homeopáticos também tem demonstrado melhorias no rendimento de carcaça, além de reduzir o teor de colesterol sanguíneo em frangos de corte aos 42 dias de idade (SANTOS et al., 2014).

### OBJETIVOS

Assim, o objetivo deste estudo foi comparar os valores de glicemia e de peso final ao abate em frangos de corte submetidos ao tratamento com produto homeopático comercial adicionado na água até os 42 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Setor de Avicultura da Faculdade Católica do Tocantins. Foram utilizados 96 pintos de um dia da linhagem Cobb devidamente vacinados. Inicialmente, os animais foram pesados e distribuídos inteiramente ao acaso em 12 compartimentos de 1,18m x 1,50m, sendo oito aves por compartimento, constituindo dois tratamentos (grupo homeopático e grupo controle) e seis repetições. Todos os animais receberam ração comercial a base de milho e farelo de soja, conforme exigências nutricionais para cada fase. Como tratamento homeopático, apenas o grupo tratado recebeu o produto comercial diluído diretamente na água, com a dose de 0,04-0,05 ml animal<sup>-1</sup>dia<sup>-1</sup>. Sua composição incluía extratos de *Piptadenia macrocarpa*, *Cassia occidentalis*, *Plantago major*, *Cynara scolymus* (alcachofra), *Glycyrrhiza glabra*, *Rosmarinus officinalis* (alecrim), *Amygdalus pérsica* (pessegueiro), *Arnica montana* (arnica), *Artemisia vulgaris* (absinto), *Anacardium occidentale* (cajuzeiro), *Apis mellifica* (abelha), *Calcarea carbonica*, *Carbo animalis*, *Chenopodium ambrosioides* (erva de Santa Maria), *Allium sativum* (alho), além de componentes traço de vísceras e tecidos de animais, sacarose, cloreto de sódio e amido. Após 42 dias de tratamento, todos os animais foram colocados em jejum de 12 horas e insensibilizados por meio de deslocamento cervical, seguido de sangria. Durante a sangria de 24 animais, 12 controle e 12 homeopatia, recolheu-se da veia jugular, sem anticoagulante, cerca de 0,5 mL de sangue com seringa estéril para posterior mensuração da glicemia, utilizando-se fitas reagentes para glicemia acopladas a um glicosímetro portátil digital (ACCU-CHEK Active, Roche®, São Paulo, SP, Brasil). A análise estatística dos resultados foi realizada utilizando-se o programa estatístico GraphPad InStat®, Version 3,10, 32 bits for Window. As médias dos grupos controle e homeopático para glicemia e peso ao abate foram comparados pelo teste t para amostras não pareadas, considerando um nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, no momento do abate das aves em jejum acima de 12 horas, encontrou-se valores médios de 201,08 ± 12,77 mg/dL (controle) e 201,00 ± 15,13 mg/dL (homeopatia). Não houve diferença (p>0,05) entre eles e os valores médios foram praticamente iguais. Em estudos comparativos dos níveis de glicemia em aves mantidas em galpões climatizados ou não climatizados, encontrou-se os valores de 198,09 ± 44,95 mg/dL e 198,14 ± 53,42 mg/dL, respectivamente (KODAIRA et al., 2014). O ganho de peso entre os grupos foram de 1,69 ± 0,17 kg e 1,71 ± 0,20 kg, para controle e homeopatia respectivamente, também sem diferença significativa.

Existem variações fisiológicas das concentrações de glicose, já que animais jovens costumam apresentar valores mais elevados que os adultos e as situações de estresse também podem contribuir para o aumento da glicemia. A hiperglicemia nas aves é induzida por altos níveis de glicocorticoides endógenos ou exógenos em situações como esforço, excitação, temperaturas extremas, estresse ou medicação com glicocorticoides (CAPITELLI; CROSTA, 2013).

No entanto, não foi possível verificar alterações glicêmicas quando realizado tratamento homeopático adicionado na água, quando utilizado o aparelho portátil de glicemia. Além disso, raros são os estudos com homeopatia em frangos de corte.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o tratamento homeopático adicionado na água de frangos de corte durante 42 dias não resultou em diferenças nos níveis de glicose sanguínea e nem nos valores do peso ao abate.

## APOIO

À Faculdade Católica do Tocantins pelo apoio durante o estudo por meio do fornecimento da infraestrutura e dos animais.

## REFERÊNCIAS

- AMALCABURIO, R. **Homeopatia em frangos de corte criados em sistema de semi-confinamento alternativo**. 2008. 71f. Dissertação (Mestrado em Agroecossistemas) – Centro de Ciências agrárias, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis.
- CAPITELLI, R.; CROSTA, L. **Overview of psittacine blood analysis and comparative retrospective study of clinical diagnosis, hematology and blood chemistry in selected psittacine species**. *Veterinary Clinics of North America: Exotic Animal Practice*, v. 16, n. 1, p. 71–120, 2013.
- KODAIRA, V. et al. **Concentração de glicose sanguínea e relação heterófilo:linfócito podem ser utilizados como indicadores de estresse térmico para aves poedeiras?** *Brazilian Journal of Biosystems Engineering*, v. 9, n.2, p. 182-190, 2015.
- LEITE, P. R. S. C. et al. **Aditivos fitogênicos em rações de frangos**. *Enciclopédia Biosfera*, v.8, n.15, p.9-26, 2012.
- SANTOS, F. R. et al. **Desempenho e perfil sérico bioquímico de frangos de corte alimentados com rações contendo produtos homeopáticos**. *Revista Brasileira Saúde Produção Animal*, v. 15, n. 2, p. 394-405, 2014.



### Desempenho e rendimento de carcaça de frangos, 22 - 42 dias alimentados com diferentes níveis energia com e sem correção nutrientes

Janaína Thainara de Lima Maciel<sup>1</sup>; Victor Emanuel Meneses Feitosa<sup>2</sup>; Claudson Oliveira Brito<sup>3</sup>; Jorge Luiz de Lisboa Dutra<sup>4</sup>; Trícya Carolinny Sobral<sup>5</sup>; Antônio Pereira de Barros Neto<sup>6</sup>; Monica Raline Reis de Jesus<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/COPES - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção animal/UFS, São Cristóvão, SE; <sup>3</sup>Professor Titular CCAA/UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>4</sup>Mestre em Produção animal/UFS, São Cristóvão, SE - CCAA/ UFS; <sup>5</sup>Zootecnista, CCAA/UFS, São Cristóvão; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia - CCAA/UFS, São Cristóvão, SE

**Resumo:** O aminoácido lisina e os minerais: cálcio e fósforo são, entre outros, nutrientes que precisam estar em quantidades adequadas na ração para garantir um crescimento satisfatório das aves. Demonstrando assim a importância manter estes componentes na proporção adequada ao aumento do nível energético da dieta. Objetivou-se com o presente estudo, avaliar os efeitos de níveis energéticos e ajustes de nutrientes (lisina, cálcio e fósforo) sobre o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte dos 22 aos 42 dias de idade. Um total de 432 frangos de corte, machos, COBB 500 foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizado em três tratamentos com oito repetições de dezoito aves por unidade experimental. O desempenho e os rendimentos da carcaça das aves foram analisados no SAS, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância. Verificou-se que os tratamentos proporcionaram efeitos significativos sobre o desempenho, quando se aumentou a energia e corrigiu os nutrientes, observou-se melhora no ganho de peso, o que não foi observado para o rendimento de carcaça.

**Palavras-chave:** Aminoácidos; deposição; nutrição

### Performance and carcass yield broilers the age, 22 - 42 days fed with different energy levels and nutrient non-nutrient correction

**Abstract:** The amino acids lysine and minerals: Calcium and phosphorus are, among others, nutrients that need to be in adequate amounts in the diet to ensure satisfactory birds growth. Thus demonstrating the importance of maintaining the adequate proportion to increase the energy level of the diet. This study aimed to evaluate the effects of energy levels and nutrient adjustments (lysine, calcium and phosphorus) on the performance and carcass yield of broilers from 22 to 42 days of age. A total of 432 male broilers, COBB 500 were distributed in a completely randomized design in three treatments with eight replicates of eighteen birds per experimental unit. Performance and poultry carcass yields were analyzed in the SAS, the averages were compared by the Tukey test at the 5% level of significance. It was checked that the treatments provided significant effects on the performance with the energy increase and corrected the nutrients, it was verified an improvement in the weight gain, which was not observed for the carcass yield.

**Keywords:** Amino acids; deposition; nutrition

#### INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tem se destacado no mercado internacional, sendo o segundo maior produtor mundial de carne de frango e ocupando desde 2004 a liderança na exportação. No Brasil, a produção de carne de frango chegou a 13, 146 milhões de toneladas em 2015 (AVISITE). As concentrações de aminoácidos, minerais e energia demandam atenção durante a formulação de uma ração para frangos de corte por interferirem no custo da ração, no desempenho e na carcaça das aves. Tem sido demonstrado o efeito benéfico de rações mais energéticas e dos nutrientes lisina, cálcio e fósforo sobre as características de desempenho e carcaça das aves (HIDALGO et al, 2004; DOZIER et al., 2011).

#### OBJETIVOS

Diante do exposto objetivou-se com esse estudo avaliar os efeitos de níveis energéticos e de nutrientes dietéticos (lisina, cálcio e fósforo) com o desempenho e rendimento de carcaça de frangos de corte de 22 a 42 dias.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos experimentais foram aprovados pelo Comitê de Ética Animal da Universidade Federal de Viçosa, Minas Gerais, Brasil (Aprovação 002/2015). O experimento foi realizado no setor de avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa. Para realização deste experimento, foram utilizados 432 frangos de corte machos, da linhagem comercial COBB 500 de 22 dias de idade. As aves apresentaram o peso médio inicial de  $856 \pm 6,0$  gramas. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos com oito repetições de dezoito aves por unidade experimental. O tratamento controle (Ctrl), consistiu numa ração formulada a base de milho e farelo de soja, seguindo as recomendações sugeridas por Rostagno et al. (2011), para frangos de corte no período de 22 a 42 dias de idade. O segundo tratamento (Ctrl + EM), foi obtido com o aumento de (150 kcal/kg) em energia metabolizável em relação à ração controle, mantendo os valores de lisina, cálcio, fósforo. O terceiro tratamento (EM + CN) foi aumentado o valor de EM (150 kcal/kg) em relação à ração controle e os nutrientes foram ajustados proporcionalmente ao aumento energético. As aves foram mantidas em um período de luz contínuo (24 h/dia), com alimentação e água *ad libitum* durante o período experimental. Neste período registrou-se a temperatura média de 24,7 °C. As aves e as rações fornecidas foram pesadas no início e no final do experimento para determinar o consumo de ração, ganho de peso e eficiência alimentar. A mortalidade foi verificada diariamente a fim de ajustar os dados de desempenho. Aos 42 dias de idade, oito aves por tratamento foram selecionadas em função do peso médio, após jejum de 8 horas, as aves foram insensibilizadas por eletroanestesia e abatidas por corte na veia jugular e artérias carótidas. As aves foram processadas, para determinar o rendimento de carcaça, peito, gordura abdominal e fígado em relação ao peso da ave em jejum. O desempenho e os rendimentos da carcaça das aves foram analisados no SAS pelo procedimento GLM (SAS Institute Inc., Cary, NC, EUA), as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o aumento de 150 kcal/kg na ração, com ou sem a correção dos nutrientes, promoveu melhora significativa na eficiência alimentar ( $P < 0,01$ ) em relação ao tratamento controle. No entanto, o ganho de peso foi aumentado significativamente ( $P < 0,05$ ) apenas quando os nutrientes foram corrigidos na ração. O consumo de ração e as variáveis de rendimento da carcaça das aves não foram afetados significativamente ( $P > 0,05$ ) pelos tratamentos dietéticos (Tabela 1). Neste estudo, rações com aumento nos níveis de energia e correção de nutrientes proporcionaram melhoras no desempenho das aves, corroborando com outros trabalhos (Hidalgo et al., 2004; Dozier et al., 2011) os quais afirmaram que os frangos de corte não regulam a ingestão de alimento em função do balanço energético da ração. Dessa forma, o aumento em 4,96% de lisina digestível mantendo o perfil aminocídico, além do mesmo acréscimo em cálcio, fósforo, e energia metabolizável na ração pode justificar o aumento no ganho de peso das aves alimentadas com a ração do tratamento EM + CN em relação ao tratamento controle.

Tabela 1 – Efeitos dos níveis energéticos e nutrientes dietéticos no desempenho e rendimentos de carcaça de frangos de corte machos de 22 a 42 dias

	Tratamentos <sup>1</sup>				Valor-P
	Ctrl	Ctrl + EM	EM + CN	EPM <sup>2</sup>	
GP (kg)	1,927 <sup>b</sup>	1,967 <sup>ab</sup>	2,033 <sup>a</sup>	0,0767	0,0377
CR (kg)	3,328 <sup>a</sup>	3,313 <sup>a</sup>	3,344 <sup>a</sup>	0,0921	0,8066
EA (kg/kg)	0,579 <sup>b</sup>	0,594 <sup>a</sup>	0,608 <sup>a</sup>	0,0142	0,0017
Carcaça (%)	85,89	86,23	84,81	1,488	0,1607
Peito (%)	30,95	29,73	30,22	1,871	0,4417
GA (%)	1,10	1,35	1,34	0,523	0,5736
Fígado (%)	1,58	1,76	1,63	0,190	0,1928

GP – Ganho de peso; CR – Consumo de ração; EA – Eficiência Alimentar; GA – Gordura abdominal; <sup>1</sup> Controle = 3025 kcal/kg; Controle + Energia = 3175 kcal/kg sem correção de nutrientes; Energia + Correção = 3175 kcal/kg com correção de nutrientes.; <sup>2</sup>EPM – Erro padrão da média agrupado; <sup>a-b</sup> Médias dentro de uma mesma linha seguidas de diferentes letras sobrescritas diferem significativamente a  $P < 0,05$  pelo teste Tukey

## CONCLUSÃO

Em conclusão, os resultados indicam que rações mais energéticas (3175 kcal/kg) e o ajuste proporcional dos nutrientes como lisina, cálcio e fósforo disponível, promovem melhora no desempenho de frangos de corte na idade de 22 a 42 dias, entretanto não foi observado melhora no rendimento de carcaça.

## APOIO

Agradecimento à Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) e à Fundação de Apoio à Pesquisa e Inovação Tecnológica do Estado de Sergipe (FAPITEC) pelo apoio financeiro.

## REFERÊNCIAS

AVISITE. Produção de pintos de corte. Mundo Agro Editora Ltda. Rua Erasmo Braga, 1153 – 13070-147 – Campinas, SP. Endereço [www.avisite.com.br/index.php?page=estatisticaseprecos&acao=producaoapintos](http://www.avisite.com.br/index.php?page=estatisticaseprecos&acao=producaoapintos). Acessado em: 30/Junho/2017;

DOZIER, W. A. et al. Apparente metabolizable energy needs of male and female broilers from 36 to 47 days of age. **Poultry Science**, v.90, n. 4, p. 804-814, 2011;

HIDALGO, M. A. et al. Live Performance and meat yield responses of broilers to progressive concentrations of dietary energy maintained at a constant metabolizable energy-to-crude protein ratio. **The Journal of applied Poultry Research**, v. 13, n. 2, p. 319-327,2004.

ROSTAGNO, SANTIAGO H.; ALBINO, LUIZ F.T.; DONZELE, JUAREZ L; et al. Tabelas Brasileira de Aves e Suínos – **Composição de alimentos e exigências nutricionais: Exigências nutricionais de frango de corte**. In: ROSTAGNO, SANTIAGO H. Ed: 3°. Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia, 2011;



### Inclusão da quirera de arroz em diferentes idades para codornas de corte de 1 a 21 dias

Wilson Araújo da Silva<sup>1</sup>; Adriana Aparecida Pereira<sup>1</sup>; José Rafael Silva de Almeida<sup>1</sup>; Samila Santos Viana<sup>1</sup>; Socorro da Silva Moraes<sup>1</sup>; Érika Bruna de Araújo Silva<sup>1</sup>; Edlaine Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Carolyny Batista Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a inclusão de 50% de quirera de arroz (QA) em rações para codornas de corte de 1 a 21 dias de idade, iniciada em diferentes idades, sobre o desempenho zootécnico. Foram utilizadas 700 codornas mistas, de linhagem europeia (*Coturnix coturnix*), distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos, com cinco repetições de 35 aves por parcela. Os tratamentos consistiram de uma dieta controle, a base de milho e farelo de soja, e outras três dietas similares, porém com idades distintas para início da inclusão de QA, sendo esta a partir do 1º, 8º e 15º dias de idade. Semanalmente, foram verificados o consumo de ração, ganho de peso e a conversão alimentar das aves. Não foi observada diferença significativa entre os tratamentos considerando todo o período experimental. Concluiu-se que pode haver a substituição de 50% do milho pela quirera de arroz a partir do 1º dia de vida, em rações para codornas de corte de 1 a 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; desempenho zootécnico; subproduto

### Inclusion of broken rice at different ages in the diet of quails type-meat from 1 to 21 days old

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion of 50% broken rice (BR) in diets for quails type-meat from 1 to 21 days of age, beginning at different ages, on productive performance. A total of 700 mixed European quail lineage (*Coturnix coturnix*) were used, distributed in a completely randomized design in four treatments, with five replicates of 35 quails per plot. The treatments consisted of a control diet, based on corn and soybean meal, and other three similar diets, but with different ages for the beginning of the inclusion of BR, being this on the 1st, 8th and 15th days. Feed intake, weight gain and feed conversion of the birds were checked weekly. No significant difference was observed between treatments considering the whole experimental period. It was concluded that 50% of maize could be replaced by broken rice in rations for quails at the breeding stage (1 to 21 days of age) from the first day of life of the bird.

**Keywords:** alternative food; by-product; productive performance

#### INTRODUÇÃO

Dentre os fatores de produção na coturnicultura, a alimentação se configura como o de custo mais elevado. O componente energético é o segundo fator que mais onera o custo das rações, ficando atrás apenas da proteína. Nesse sentido, inúmeros alimentos alternativos vêm sendo objeto de estudo para garantir uma nutrição eficaz dos animais, com desempenho satisfatório e com custo reduzido.

O arroz é um alimento de alto valor energético e durante o seu beneficiamento são gerados alguns subprodutos, dentre eles um que apresenta composição química semelhante ao grão de arroz polido, a quirera de arroz, apresentando possível potencial de substituição, parcial ou total, do milho na alimentação de codornas (FILGUEIRA et al., 2014).

A literatura apresenta alguns trabalhos com quirera de arroz para codornas de postura e corte em diversas fases, todos trabalhando com diferentes níveis de substituição. Porém, ainda não foi definido qual o melhor período de inclusão, uma vez que na fase inicial da vida da ave, os órgãos do trato gastrointestinal apresentam maior taxa de crescimento e desenvolvimento dependentes dos nutrientes da dieta.

Contudo, objetivou-se determinar a melhor idade para inclusão da quirera de arroz, em substituição ao milho, na dieta de codornas europeias de 1 a 21 dias de idade sobre o desempenho produtivo.

#### OBJETIVOS

Determinar a melhor idade para inclusão da quirera de arroz, em substituição ao milho, na dieta de codornas europeias de 1 a 21 dias de idade sobre o desempenho produtivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Granja Dois Irmãos, localizada no Sítio Bom Jardim, Zona Rural de Arapiraca, no período de Junho a Agosto de 2016, cujas médias mínimas e máximas da temperatura ambiental e umidade relativa do ar dentro do galpão foram, respectivamente, 24,3 e 29,4°C e 50,32 e 73,48%. Utilizou-se codornas mistas, de linhagem europeia (*Coturnix coturnix*), com um dia de idade e nascidas na própria granja.

Foram utilizadas 700 aves, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em quatro tratamentos, com cinco repetições de 35 aves por parcela, distribuídas em 20 gaiolas de aço galvanizado, cuja densidade foi de 50 aves/m<sup>2</sup>. A água e a ração foram fornecidas à vontade. O aquecimento foi realizado através de lâmpadas incandescentes de 100W e o programa de iluminação estabelecido foi o de 24 horas.

Foram elaborados dois tipos de rações: uma com o milho como principal ingrediente energético e outra com 50% de quirera de arroz (QA) em substituição ao milho (Tabela 1). A quirera de arroz foi adquirida de uma indústria de beneficiamento de arroz do estado de Alagoas. As rações foram formuladas para serem isoenergéticas e isoproteicas, conforme as recomendações nutricionais para codornas de corte na fase de cria (1 a 21 dias de idade), estabelecidas por Silva e Costa (2009). Foram avaliadas três idades distintas para iniciar o fornecimento da ração com 50% de QA, desta maneira os tratamentos foram: T1- Dieta controle; T2- Inclusão de QA a partir do 1º dia de idade; T3- Inclusão de QA a partir do 8º dia de idade; e T4- Inclusão de QA a partir do 15º dia de idade.

Tabela 1. Composição centesimal dos ingredientes e dos nutrientes das rações experimentais.

Ingredientes	Sem QA*	50% QA	Nutrientes	Sem QA	50% QA
Soja farelo 45%	48,000	46,953	Energia met. (Kcal/kg)	2.900,000	2.900,000
Milho 7,88%	45,296	22,855	Proteína bruta (PB) (%)	25,000	25,000
Quirera de arroz	-	22,855	Gordura (%)	5,280	5,086
Calcário	1,267	1,245	Fósforo disponível (%)	0,320	0,320
Fosfato bicálcico	0,936	0,969	Cálcio (%)	0,850	0,850
Sal comum	0,381	0,381	Cloro (%)	0,270	0,274
DL-metionina	0,374	0,452	Sódio (%)	0,170	0,170
L-treonina	0,171	0,251	Magnésio (%)	0,197	0,173
L-lisina HCL	0,064	0,152	Potássio (%)	1,010	0,969
VIT-aves inicial <sup>1</sup>	0,100	0,100	Lisina dig. (%)	1,370	1,370
MIN-aves <sup>2</sup>	0,050	0,050	Metionina dig. (%)	0,698	0,736
Cloreto de colina	0,040	0,040	Met + cist dig. (%)	1,040	1,040
Monensina sódica	0,030	0,030	Triptofano dig. (%)	0,301	0,284
Bacitracina de zinco	0,030	0,030	Arginina dig. (%)	1,675	1,566
Óleo de soja	3,261	3,640	Fenilalanina dig. (%)	1,200	1,101
			Fenil. + tir. dig. (%)	2,053	1,884
			Histidina dig. (%)	0,632	0,573
<b>Total</b>	<b>100,000</b>	<b>100,000</b>	Isoleucina dig. (%)	1,030	1,020
			Leucina dig. (%)	1,938	1,703
			Treonina dig. (%)	1,040	1,040
<b>Custo/kg</b>	<b>1,756</b>	<b>1,727</b>	Valina dig. (%)	1,095	1,000

\*QA=Quirera de Arroz; 1. Premix Vitamínico inicial por kg de ração: Vit. B9 (mín.) - 750 mg/kg, Vit. B5 (mín.) - 12 g/kg, B.H.T. (mín.) - 1.000 mg/kg, Biotina (mín.) - 25 mg/kg, Niacina (mín.) - 35g/kg, Vit. A (mín.) - 8.000.000 UI/kg, Vit. B1 (mín.) - 1.500 mg/kg, Vit. B12 (mín.) - 12.000mcg/kg, Vit. B2 (mín.) - 5.000 mg/kg, Vit. B6 (mín.) - 2.000 mg/kg, Vit. D3 (mín.) - 2.000.000 UI/kg, Vit. E (mín.) - 15.000 UI/kg, Vit. K3 (mín.) - 1.800 mg/kg. 2. Premix mineral por kg de ração: Cobre (mín.) 20g/kg, Ferro (mín.) 96g/kg, Iodo (mín.) 1.400 mg/kg, Manganês (mín.) 156g/kg, Selênio (mín.) 500 mg/kg, zinco (mín.) 110 g/kg.

A ração fornecida foi armazenada em baldes plásticos, identificados por tratamento e repetição para controle do consumo de ração. Semanalmente, as aves e as sobras de ração foram pesadas e registradas para posteriores cálculos de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar. As variáveis avaliadas foram tabuladas e submetidas à análise de variância através do software estatístico SAEG e em caso de significância, foi utilizado o teste de médias Student Newman Keuls (SNK) a 5% de probabilidade, a fim de determinar a melhor idade para inclusão da quirera de arroz na dieta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observado diferença entre os tratamentos sobre as variáveis de desempenho de codornas de corte de 1 a 21 dias de idade (Tabela 2). Estes resultados diferem dos achados de Ashour et al. (2015), que avaliando níveis de substituição de até 50% do milho por QA em rações para codornas japonesas de 1 a 35 dias de idade, encontraram uma melhor conversão alimentar para o nível de 30%.

Tabela 2. Desempenho médio de codornas de corte alimentadas com rações contendo a inclusão de 50% de quirera de arroz em substituição ao milho de 1 a 21 dias de idade.

Variáveis	Idade da inclusão de 50% de QA <sup>1</sup>				Probabilidade (%)		
	Sem QA	1° dia	8° dias	15° dia	CV <sup>5</sup>	DPM <sup>6</sup>	P
CR <sup>2</sup> (g)	237,00 a	226,80 a	238,60 a	229,20 a	9,43	0,02	0,62
GP <sup>3</sup> (g)	117,50 a	121,40 a	128,60 a	113,20 a	8,01	0,01	0,17
CA <sup>4</sup>	2,02 a	1,87 a	1,86 a	2,03 a	9,12	0,18	0,35

QA<sup>1</sup> = Quirera de arroz; CR<sup>2</sup> = Consumo de ração; GP<sup>3</sup> = Ganho de Peso; CA<sup>4</sup> = Conversão alimentar; CV<sup>5</sup> = Coeficiente de variação; DPM<sup>6</sup> = Desvio Padrão da Média

Similarmente, González-Alvarado et al. (2007), trabalhando com frangos de corte de 1 a 21 dias de idade observaram melhora na conversão alimentar ao utilizar uma dieta contendo arroz branco polido como principal componente energético em substituição ao milho, atribuindo este efeito ao nível de amido mais elevado e menor teor de polissacarídeos não-amiláceos presentes no arroz quando comparado ao milho. Este efeito também pode ser associado à diferença do nível de amilopectina que pode ser superior na quirera de arroz, quando comparada ao milho, tornando-a mais digestível.

É esperado melhor utilização dos nutrientes do arroz quando comparado com o milho, pois o processo de digestão no trato gastrointestinal é mais facilitado com o arroz, devido ao menor tamanho dos grânulos de amido (3 a 8µm) e teor de amilose 5,1% inferior ao amido de milho (3 a 23 µm) (GONZÁLEZ-ALVARADO et al., 2007). Assim, as diferenças entre o amido do milho e da quirera de arroz, podem alterar as capacidades digestivas e absorptivas do TGI das aves, refletindo no desempenho produtivo dos animais.

Os resultados deste estudo corroboram com os de Filgueira et al. (2014), que avaliaram a inclusão de QA em níveis de até 100% para codornas de corte de 7 a 49 dias de idade e não encontraram diferença significativa para estas variáveis de desempenho durante todo o período experimental.

Como a ingestão de alimento pode ser regulada em função da energia da ração, a ausência de diferença desta variável entre os tratamentos se explica pelo fato das rações formuladas terem sido isoenergéticas. Sendo o ganho de peso resultado da ingestão e absorção dos nutrientes da ração, o resultado obtido para essa variável reflete diretamente os efeitos obtidos para o consumo de ração, e consequentemente, não resultando em diferenças na conversão alimentar.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que pode substituir 50% do milho pela quirera de arroz a partir do 1° dia de vida, em rações para codornas de corte de 1 a 21 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

- ASHOUR, E. A.; REDA, F. M.; ALAGAWANY, M. Effect of graded replacement of corn by broken rice in growing japanese quail diets on growth performance, carcass traits and economics. **Asian Journal of Animal Sciences**, Malaysia, v. 9, n. 6, p. 404-411, 2015.
- FILGUEIRA, T. M. B. et al. Corn Replacement by Broken Rice in Meat-Type Quail Diets. **Brazilian Journal of Poultry Science**, Fortaleza, v. 16, n.4, p. 345-350, 2014.
- GONZALEZ-ALVARADO, J.M. et al. Effect of type of cereal, heat processing of the cereal and inclusion of fiber in the diet on productive performance and digestive traits of broilers. **Poultry Science**, 86: 1705-1715, 2007.
- SAEG, **Sistema para Análises Estatísticas**, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.
- SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabelas para codornas japonesas e europeias**. 2ed., Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. 110p.



### Uso de diferentes aditivos em dieta de frangos de corte com foco na melhoria de desempenho

Tamiris Natalice Santos Silva<sup>1</sup>; Valmiro Lima Aragão Neto<sup>1</sup>; Matheus Mendes Souza<sup>1</sup>; Monique Dias de Santana<sup>1</sup>; Givanildo Lopes da Silva<sup>1</sup>; Jessica Andrade Almeida<sup>1</sup>; Maiana do Nascimento Rhumas<sup>1</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** Os antibióticos quando administrados em dosagens subterapêuticas na alimentação de frangos de corte tem como finalidade melhorar a taxa de crescimento, a eficiência alimentar e reduzir a mortalidade das aves. Avaliou-se o efeito de diferentes aditivos comerciais (ácido alfa-lipoico; extrato de artemisia, ácido gama aminobutírico + *Bacillus subtilis* e o resveratrol) adicionados nas rações sobre o desempenho zootécnico de frangos de corte no período de 1 a 40 dias de idade. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e sete repetições, totalizando 35 parcelas experimentais contendo 28 aves em cada parcela. Foram avaliadas as características de desempenho zootécnico, ou seja, ganho de peso (GP), consumo de ração (CR) e conversão alimentar (CA) no período de 1 a 40 dias e a viabilidade de criação aos 40 dias de idade dos frangos de corte. Não foram constatadas diferenças significativas ( $p > 0,05$ ) para o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e viabilidade (VB) dos frangos de corte no período de 1 a 40 dias em função dos diferentes aditivos utilizados na alimentação das aves, podendo ter também uma relação com as condições ambientais e profiláticas ocorridas no experimento. Conclui-se que a utilização de diferentes aditivos melhoradores de desempenho não promove benefícios significativos no desempenho zootécnico de frangos de corte ao final do período de 1 a 40 dias de idade.

**Palavras-chave:** antibiótico; imunostimulantes; nutrição

### Use of different additives in broilers diets with focus on performance improvement

**Abstract:** Antibiotics when administered in subtherapeutic dosage in broiler feeding are intended to improve growth rate, feed efficiency, and reduce mortality. It was evaluated the effect of different commercial additives (alpha lipoic acid, artemisia extract, gamma aminobutyric acid + *Bacillus subtilis* and resveratrol) added to rations on the zootechnical performance of broiler chickens from 1 to 40 days of age. A completely randomized experimental design with five treatments and seven replications was used, totaling 35 experimental plots containing 28 birds in each plot. The characteristics of zootechnical performance were evaluated, weight gain (WG), feed intake (FI) and feed conversion (FC) in the period from 1 to 40 days and the viability (VB) of rearing at 40 days of age. There were no significant differences ( $p > 0.05$ ) for FI, WG, FC and VB of broiler chickens from 1 to 40 days in function of the different additives used in bird feeding, and may also be related to the environmental and prophylactic conditions that occurred in the experiment. It is concluded the use of different performance enhancing additives does not promote significant benefits in the zootechnical performance of broilers at the end of the period from 1 to 40 days of age.

**Keywords:** antibiotic; immunostimulants; nutrition

#### INTRODUÇÃO

Os aditivos são substâncias adicionadas a dieta animal com a finalidade de conservar, intensificar ou modificar suas propriedades, e proporcionar um melhor aproveitamento dos alimentos. Dentre as principais causas do crescimento e consolidação do setor avícola no Brasil devem-se ao emprego dos antibióticos melhoradores de desempenho nas rações destinadas a alimentação destas aves.

Novos estudos são demandados para a utilização de antibióticos associados aos aditivos que possuam ações antioxidantes, fitogênicos, imunomoduladoras, antiestresse e probióticos, pois estes podem modificar a microbiota dos animais e promover um melhor equilíbrio do meio gastrointestinal, que poderá favorecer a absorção dos nutrientes da alimentação e apresentar eficiência como melhorador de desempenho zootécnico dos frangos de corte (SANTOS et al., 2005; ZHU et al., 2015).

As respostas a esses aditivos variam amplamente de acordo com o manejo e condições ambientais. Assim, assim estudos adicionais são requeridos em que evidenciem a associação dos antibióticos com aditivos com a perspectiva que promovam eficiência no desempenho dos frangos de corte.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo avaliar o efeito de diferentes aditivos comerciais (ácido alfalipóico; extrato de artemisia, ácido gama aminobutírico + *Bacillus subtilis* e o resveratrol) adicionados nas rações sobre o desempenho zootécnico de frangos de corte no período de 1 a 40 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Cruz das Almas. Foram utilizados 980 pintinhos de corte de um dia, machos, linhagem Cobb-500, em delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC) com cinco tratamentos e sete repetições, totalizando 35 parcelas experimentais contendo 28 aves em cada parcela, onde foram distribuídos um bebedouro pendular e um comedouro tubular e cama de maravalha reutilizada.

Foram avaliados diferentes aditivos comerciais constituídos por: 1 - Controle: enramicina como aditivo melhorador de desempenho (AMD) contendo 10 mg/kg de ração até 22 dias e 4,8mg/kg de ração dos 23 aos 40 dias de criação; 2 - Ração controle + 27 mg de ácido alfalipóico (ALA)/kg de ração; 3 - Controle + 15mg de extrato de artemisia/kg de ração; 4 - Controle + 50mg/kg de ácido gama aminobutírico (GABA) + 5x 10<sup>5</sup>UFC de *Bacillus subtilis*/kg de ração; 5 - Controle +1,5mg de resveratrol/kg de ração.

As aves foram alimentadas com rações à base de milho, farelo de soja e com suplementação de um blend de enzimas, além do uso de fitase. Para a determinação do consumo de ração e cálculo da conversão alimentar no período de 1 a 40 dias de criação foram realizadas as pesagens da ração ofertada e das sobras nos comedouros periodicamente.

No final do experimento foram avaliadas as características de desempenho zootécnico, ou seja, ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar no período de 1 a 40 e a viabilidade de criação aos 40 dias de idade dos frangos de corte.

Os resultados foram posteriormente submetidos à análise estatística conforme procedimentos do pacote estatístico Sistema para Análise de Variância (SISVAR), descrito por Ferreira (2000). Para avaliar possíveis diferenças entre os grupos experimentais utilizou-se o teste SNK ao nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram constatadas diferenças significativas ( $p>0,05$ ) (Tabela 1) para o CR, GP, CA e viabilidade (VB) dos frangos de corte no período de 1 a 40 dias em função dos diferentes aditivos utilizados na alimentação das aves.

Tabela 1 - Desempenho de frangos de corte submetidos às rações com diferentes aditivos ao final do experimento e viabilidade (1 a 40 dias)

Tratamentos	CR (kg/ave)	GP (kg/ave)	CA	VB (%)
Controle (AMD)	4,544	2,735	1,661	93,37
AMD + ALA	4,455	2,692	1,655	95,92
AMD + Extrato de artemisia	4,518	2,721	1,660	92,86
AMD + GABA+BS	4,472	2,689	1,663	96,53
AMD + Resveratrol	4,469	2,701	1,656	94,39
CV (%)	1,51	1,83	1,46	3,52
		P-Valor		
Tratamento	0,094	0,342	0,960	0,204

CR: consumo de ração; GP: ganho de peso; CA: conversão alimentar; VB: viabilidade; CV: coeficiente de variação

Outro ponto a ser considerado seria que o uso do AMD convencional associado aos aditivos pode ter contribuído para que não houvesse detecção de respostas significativas sobre o desempenho dos frangos de corte. Logo, se faz necessário novos estudos que elucidem a ação e efeitos dos aditivos com função de antiestresse, antioxidantes, imunoestimulantes e fitogênicos na alimentação como melhoradores de desempenho para frangos de corte.

Possivelmente, as boas condições ambientais e profiláticas ocorridas no experimento podem ter influenciado os resultados, uma vez que não se encontrou diferença significativa entre a utilização de diferentes aditivos melhoradores de desempenho nas rações de frangos de corte ao final do período de 1 a 40 dias de criação.

## CONCLUSÃO

A utilização de diferentes aditivos melhoradores de desempenho (ácido alfa-lipóico, extrato de artemisia, ácido gama aminobutírico + *Bacillus subtilis* e resveratrol) em associação ao uso de antibiótico (enramicina) em dosagem subterapêutica não promove benefícios significativos no desempenho zootécnico de frangos de corte ao final do período de 1 a 40 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, D. SISVAR—Sistema de análise de variância para dados balanceados: programa de análises estatísticas e planejamento de experimentos, versão 4, 3. **UFLA/DEX, Lavras, 2000.**

SANTOS, E.C et al. Uso de aditivos promotores de crescimento sobre o desempenho, características de carcaça e bactérias totais do intestino de frangos de corte. **Ciênc. agrotec.**, v. 29, n. 1, 2005.

ZHU, Y. Z. et al. Effect of  $\gamma$ -aminobutyric acid-producing *Lactobacillus* strain on laying performance, egg quality and serum enzyme activity in Hy-Line brown hens under heat stress. **Asian-Australasian journal of animal sciences**, v. 28, n. 7, p. 1006, 2015.



## Características microbiológicas de carne suína utilizando erva-sal (*Atriplex nummularia*) como conservante natural<sup>1</sup>

Ana Paula Pinheiro de Assis<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo<sup>2</sup>; Lucas de Oliveira Soares Rebouças<sup>3</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>4</sup>; Leandro Alves da Silva<sup>5</sup>; Jovilma Maria Soares de Medeiros<sup>6</sup>; Luiz Leodecio Monteiro Alves Junior<sup>7</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>2</sup>Zootecnista, UFRSA; <sup>3</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>4</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, UFRSA; <sup>6</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>7</sup>Zootecnista, UFRSA; <sup>8</sup>Docente na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA, Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da adição de erva-sal (*Atriplex nummularia*) como conservante natural na qualidade microbiológica de carne suína. A carne suína foi adquirida em supermercado, distribuída em quatro tratamentos, de acordo com a adição de erva sal: 0%: carne controle; 1%; 2,5% e 5% de erva sal. Para as análises microbiológicas, as amostras foram submetidas às técnicas de contagem total de bactérias psicotróficas, bactérias aeróbias mesófilas e *Salmonella* sp., sendo realizadas em duplicata, nos tempos de armazenamento zero (dia zero); 1; 3; 6 dias de armazenamento e refrigerado a 4°C ± 1°. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. Não houve diferenças significativas (p<0,05) entre os teores de erva sal adicionados à carne quando verificado o crescimento de microrganismos mesófilo. Quanto às bactérias psicotróficas, verificou-se que apenas a carne com adição de 2,5% de erva sal apresentou diferença significativa (p<0,05), apresentando elevadas contagens do microrganismo pesquisado, desde o tempo zero de armazenamento refrigerado. A erva sal não apresentou efeito antimicrobiano para nenhum dos organismos pesquisados na carne suína deste experimento.

**Palavras-chave:** armazenamento; conservação; microrganismos

## Microbiological characteristics of pork using salt-grass (*Atriplex nummularia*) as a natural preservative

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the influence of the addition of salt grass (*Atriplex nummularia*) as a natural preservative in the microbiological quality of pork. The pork was purchased in supermarket, distributed in four treatments, according to an addition of salt herb: 0%: control meat; 1%; 2.5% and 5% salt grass. For the microbiological analyzes, as samples were submitted to counting techniques, total of psychotropic bacteria, aerobic mesophilic bacteria and *Salmonella* sp., Being performed in duplicate, at zero storage times (day zero); 1; 3; 6 days storage and refrigerated at 4°C ± 1°. The effects of the different treatments on each variable were compared using the Tukey test, at a 5% probability level. There were no significant differences (p <0.05) between the contents of salt grass added to the meat when the growth of mesophilic microorganisms was verified. As for the psychotropic bacteria, it was verified that only one meat with 2.5% of salt grass showed a significant difference (p <0.05), presenting high counts of the microorganism researched, since the zero time of refrigerated storage. The salt herb did not present antimicrobial effect to any of the organisms investigated in the pork of this experiment.

**Keywords:** conservation; microorganisms; storage

### INTRODUÇÃO

No início, a criação de suínos no Brasil tinha como foco principal a produção de banha, sendo que somente da década de 60, com a implantação do sistema intensivo de criação, foi que começou a ocorrer uma elevação na produção de carne suína, que aos poucos tornou-se o produto de maior importância da suinocultura brasileira (ZEN; ORTELAN; IGUMA, 2015).

A erva-sal (*Atriplex nummularia*) é uma das mais importantes plantas hiperacumuladora de sais (especialmente NaCl), denominada halófitas, caracterizando-se como plantas que possuem a capacidade de absorver o sódio extraído do solo e acumulá-lo na parte aérea, a qual pode ser removida e usada para outros fins (SOUZA et al., 2011). Devido a esta característica de acúmulo de sais, a parte aérea destes vegetais pode ser, após o processamento, utilizada com fins terapêuticos e alimentares, podendo substituir o sal comum no processo de conservação de produtos de origem animal, sendo que este “sal vegetal” apresenta um teor menor de cloreto de sódio do que o sal comum, o que é deveras interessante como uma alternativa para os portadores de hipertensão, diminuindo a chance de problemas cardíacos ou AVC (CARMINATTI, 2015).

## OBJETIVOS

Devido ao volume de produção e consumo de carne suína no Brasil, a crescente demanda por alimentos mais saudáveis e a necessidade de pesquisas visando o prolongamento da vida de prateleira dos produtos cárneos, objetivou-se avaliar a adição de erva-sal (*Atriplex nummularia*) como uma alternativa na conservação e qualidade de carne suína.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi adquirida, em supermercado da cidade, uma peça inteira de carne suína, para eliminar efeitos de animal, proveniente de frigorífico com selo de inspeção federal. A carne encontrava-se embalada em filme plástico e sob refrigeração. Todo o preparo das amostras foi conduzido sob critérios de higiene e boas práticas de manipulação. A primeira etapa do preparo consistiu na separação da gordura e ossos da porção cárnea que, posteriormente, foi subdividida em quatro lotes, sendo cada um submetido a um tratamento, onde três destes utilizaram a adição de uma porcentagem crescente da erva-sal (*Atriplex nummularia*), previamente triturada e esterilizada, além do controle, foram eles, S1%: carne adicionada de 1% de erva sal; S2,5%: carne adicionada de 2,5% de erva sal; S5%: carne adicionada de 5% de erva sal e S0%: carne controle. Todas as amostras foram armazenadas em temperatura de refrigeração,  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ , e posteriormente submetidas a análises para verificação da qualidade microbiológica da carne.

As análises microbiológicas foram realizadas no Laboratório de Inspeção de Produtos de Origem Animal (LIPOA) da UFERSA. As amostras de carne suína foram analisadas em duplicata e no tempo de armazenamento zero (dia zero), imediatamente após a aplicação dos tratamentos; e novamente após 3 e 6 dias de armazenamento refrigerado a  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ , sendo contabilizados os tempos subsequentes a partir do dia zero. Para as análises microbiológicas, as amostras foram submetidas às técnicas de contagem total de bactérias psicotróficas, bactérias aeróbias mesófilas e *Salmonella* sp., sendo realizadas em duplicata.

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No que se refere às análises microbiológicas, cujos resultados estão apresentados na tabela 3, não houve diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os teores de erva sal adicionados à carne quando verificado o crescimento de microrganismos mesófilos, verificando-se apenas diferenças estatísticas com relação ao tempo de armazenamento a partir do dia 3, ou seja, durante os dias amostrais foi observado um aumento exponencial no desenvolvimento microbiano.

Quanto às bactérias psicotróficas, verificou-se que apenas a carne com adição de 2,5% de erva sal apresentou diferença significativa ( $p < 0,05$ ), todas as outras amostras apresentaram elevadas contagens do microrganismo pesquisado, desde o tempo zero de armazenamento refrigerado. A análise destes microrganismos pode ser utilizada para avaliar as condições higiênicas e sanitárias do produto, embora a legislação brasileira não estabeleça um limite em relação à contagem de bactérias aeróbias mesófilas e psicotróficas em carnes e produtos derivados (BRASIL, 2001) (Tabela 1).

**Tabela 1** - Contagem de bactérias psicotróficas e mesófilas na carne suína com diferentes concentrações de erva-sal.

Dias de armazenamento	Análises	Concentrações de erva sal				CV (%)
		0%	1%	2,50%	5%	
0	Mesófilos (log <sub>10</sub> UFC/g)	2,48 Ba	2,00 Ba	2,85 Ba	2,60 Ba	4,23
1		2,98 Ba	2,00 Ba	3,34 Ba	2,88 Ba	
3		6,18 A	5,76 A	5,43 A	5,74 A	
6		6,40 Aa	6,00 Aa	3,46 Bb	6,40 Aa	
0	Psicotróficos (log <sub>10</sub> UFC/g)	2,85 Ba	0,00	0,00	0,00	1,23
1		3,79 Ba	0,00	2,30 Ba	3,28 Ba	
3		6,40 Aa	6,40 Aa	6,40 Aa	6,40 Aa	
6		6,40 Aa	6,40 Aa	6,40 Aa	6,40 Aa	

<sup>A,B</sup> Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5%

<sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5

Também foi realizada pesquisa da presença de *Salmonella* sp. nas carnes com diferentes teores de erva sal, constatando, assim, ausência do microrganismo pesquisado em todas as amostras. Tarsitano et al. (2013), em seu trabalho sobre a carne suína maturada por diferentes períodos de tempo em sistema de embalagem à vácuo relatam que a carne contaminada possui um índice de bactérias mesófilas maior que  $10^7$  UFC/g, enquanto o máximo encontrado no presente trabalho foi de 6,40 log UFC/g, valor inferior ao nível de contaminação. Este mesmo autor relata também que concentrações de microrganismos psicotróficos acima de 7 log UFC/g

poderiam modificar as características sensoriais da carne. Uma vez que as contagens para estes microrganismos foram inferiores a 7 log UFC/g, o produto ainda está apto ao consumo.

## CONCLUSÃO

A erva sal nas concentrações adotadas neste estudo, não foi capaz de reduzir a carga microbiana.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Agência Nacional de Vigilância Sanitária. **Resolução – RDC nº 12**, de 2 de janeiro de 2001. Regulamento técnico sobre os padrões microbiológicos para alimentos. 2001. Disponível em: <[http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC\\_12\\_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b](http://portal.anvisa.gov.br/documents/33880/2568070/RDC_12_2001.pdf/15ffddf6-3767-4527-bfac-740a0400829b)>. Acesso em: 14 Agosto 2017.

CARMINATTI, R. Conheça o Sal Verde, primeiro sal de origem vegetal do Brasil. **Página 3**. Balneário Camboriú. 9 jun. 2015. Disponível em: <<http://mobile.pagina3.com.br/saude/2015/jun/9/1/artigo-conheca-o-sal-verde-primeiro-sal-de-origem-vegetal-do-brasil>>. Acesso em: 05 agosto 2017.

SOUZA, E. R. de et al . Fitoextração de sais pela *Atriplex nummularia* lindl. sob estresse hídrico em solo salino sódico. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande , v. 15, n. 5, p. 477-483, Maio 2011 .

TARSITANO, M. A. et al. Pork meat matured for different periods of time in vacuum-packaging system. **Semina: Ciências Agrárias**, [s.l.], v. 34, n. 62, p.4015-4023, 17 dez. 2013. Universidade Estadual de Londrina. Disponível em: <<http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16625>>. Acesso em: 22 agosto. 2017.

ZEN, Sergio de; ORTELAN, Camila Brito; IGUMA, Marcos Debatin. **Suinocultura brasileira avança no cenário mundial**. 2015. Disponível em: <<http://www.canaldoprodutor.com.br/sites/default/files/Ativos-Suinocultura-n1.pdf>>. Acesso em: 19 agosto 2017.



### Relação entre Colina e Metionina + Cistina Digestível sobre o Desempenho de Codornas em Fase de Postura

Dirceu Neutzling Griep Júnior<sup>1</sup>; Adriana Aparecida Pereira<sup>1</sup>; Gisele Maria Nunes Vieira<sup>1</sup>; José Rafael Silva de Almeida<sup>1</sup>; Erika Bruna de Araújo Silva<sup>1</sup>; Socorro da Silva Moraes<sup>1</sup>; Rosineide Silva de Alcantara<sup>1</sup>; Vitor Visintin Silva de Almeida<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a relação entre colina e metionina+cistina digestível em rações para codornas em fase de postura sobre o desempenho produtivo. Foram utilizadas 280 codornas japonesas distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x2, considerando quatro níveis de colina (0,0; 0,042; 0,084 e 0,126 %) e dois níveis de metionina+cistina digestível (0,857 e 0,685 %). Os parâmetros avaliados foram: peso das aves, consumo de ração, percentual de postura, conversão alimentar por dúzia, conversão alimentar por massa de ovos e peso dos ovos. Não houve interação entre os fatores sobre nenhuma das variáveis avaliadas, exceto em relação ao peso das codornas. Os maiores níveis de metionina + cistina e de colina avaliados melhoraram o peso dos ovos e a conversão alimentar por massa de ovos. Conclui-se que o nível indicado de metionina + cistina digestível é de 0,857 % e colina de 0,126 % para melhor desempenho de codornas japonesas em fase de postura.

**Palavras-chave:** aminoácidos; exigência nutricional; ovos

### Relation between choline and digestible methionine + cystine on the performance of laying quails

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the relation between choline and digestible methionine + cystine in rations for laying quails on productive performance. A total of 280 japanese quails distributed in a completely randomized design in a 4x2 factorial scheme were used, considering four choline levels (0.0, 0.042, 0.084 and 0.126%) and two digestible methionine + cystine levels (0.857 and 0.685%). The parameters evaluated were: bird weight, feed intake, posture percentage, feed conversion per dozen, feed conversion by egg mass and egg weight. There was no interaction between the factors on any of the evaluated variables, except in relation to the weight of the quails. The higher methionine + cystine and choline levels evaluated improved egg weight and feed conversion by egg mass. It is concluded that the indicated level of digestible methionine + cystine is 0.857% and choline 0.126% for better performance of japanese laying quails.

**Keywords:** amino acids; eggs; nutritional requirement

#### INTRODUÇÃO

Uma dieta formulada com base no conceito de proteína ideal é fundamental para a adequada nutrição dos animais. A metionina é um aminoácido essencial e considerada o primeiro aminoácido limitante para aves, sendo primordial para manutenção, crescimento, produção e para o desenvolvimento das penas (KLASING, 1998). A metionina é um dos principais doadores do grupamento metil no metabolismo animal, esse que é responsável pela formação da colina, cisteína, creatina, carnitina, adrenalina e da melatonina (LEESON E SUMMERS, 2009). Já a colina é considerada um nutriente essencial ao organismo animal, pois é responsável pela participação ativa na síntese da lecitina, esfingomielina e acetilcolina.

Pesquisas realizadas com codornas de postura visando determinar as exigências nutricionais de metionina e a sua interação com a colina, são escassas. Com isso, objetivou-se verificar a relação entre colina e metionina + cistina digestível em rações de codornas japonesas em fase de postura, sobre as características de desempenho produtivo das aves.

#### OBJETIVOS

Verificar a relação entre colina e metionina + cistina digestível em rações de codornas japonesas em fase de postura, sobre as características de desempenho produtivo das aves.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Coturnicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Alagoas (UFAL), *Campus* Arapiraca. Foram utilizadas 280 codornas japonesas fêmeas (*Coturnixjaponica*), com 150 dias de idade e média de 93% de postura, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado, em oito tratamentos com cinco repetições e sete aves em cada parcela.

O experimento foi desenvolvido em esquema fatorial 4x2, considerando quatro níveis de colina (0,000; 0,042; 0,084 e 0,126 %) e dois níveis de metionina + cistina digestível (0,857 e 0,685%). A colina foi disponibilizada na forma de cloreto de colina (60 %) e os níveis de metionina + cistina digestível foram atendidos através da suplementação com DL- metionina (99 %). O nível de 0,857 % de metionina + cistina digestível está proposto nas Tabelas Brasileiras de Aves e Suínos (ROSTAGNO et al., 2011) para codornas japonesas em fase de postura com peso de 189 gramas e o nível de 0,685 % foi estipulado para que permanecesse 20 % menor que as exigências dessas codornas.

Os tratamentos consistiram em: T 1 – 0,685 % de metionina + cistina digestível; T2 – 0,857 % de metionina + cistina digestível; T3 – 0,042 % de colina + 0,685 % de metionina + cistina digestível; T4 – 0,042 % de colina + 0,857 % de metionina + cistina digestível; T5 – 0,084 % de colina + 0,685 % de metionina + cistina digestível; T6 – 0,084 % de colina + 0,857 % de metionina + cistina digestível; T7 – 0,126 % de colina + 0,685% de metionina + cistina digestível; T8 – 0,126 % de colina + 0,857 % de metionina + cistina digestível.

A cada 21 dias foram realizadas as avaliações de desempenho das codornas, através do percentual de postura, da conversão alimentar (kg dúzia de ovos<sup>-1</sup> e kg massa de ovos<sup>-1</sup>) e do peso dos ovos. No final do período experimental foram pesadas todas as aves para determinação de diferenças de peso inicial e final das codornas.

Os parâmetros avaliados foram submetidos à análise de variância usando o programa SAEG (Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas, versão 9.1, 2007) com probabilidade de 5 %. No caso de interação positiva, foi realizado o desdobramento dentro dos fatores estudados (níveis de metionina + cistina digestível e de colina) utilizando o teste Student-Neuman-Keuls (SNK) a 5 % de significância. Para o fator metionina + cistina digestível a significância é conclusiva, já que foram somente dois níveis testados. Para o fator colina, foi realizado análise de regressão, linear ou quadrática, conforme comportamento dos dados, a fim de determinar o melhor nível de inclusão do nutriente à dieta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os níveis de colina e metionina + cistina digestível sobre nenhuma das variáveis avaliadas (Tabela 1). Essa ausência de efeito, possivelmente deve-se porque as codornas sintetizaram colina em quantidades suficientes para manter o desempenho, bem como o nível de metionina demonstrou estar dentro das exigências nutricionais para a fase.

Tabela 1– Desempenho de codornas em fase de postura em função dos níveis de colina e metionina + cistina digestível.

Tratamento	CR <sup>3</sup> (gr dia <sup>-1</sup> )	Postura (%)	CA <sup>4</sup> (kg dz <sup>-1</sup> )	CA <sup>4</sup> (kg kg <sup>-1</sup> )	PO <sup>5</sup> (gr)	PI <sup>6</sup> (gr ave <sup>-1</sup> )	PF <sup>7</sup> (gr ave <sup>-1</sup> )
0,000% Col. <sup>1</sup>	26,67	93,92	0,34	2,45	11,65	187,5	183,60
0,042% Col. <sup>1</sup>	26,18	92,40	0,34	2,36	12,02	186,7	184,51
0,084% Col. <sup>1</sup>	26,23	93,78	0,34	2,31	12,12	182,5	180,38
0,126% Col. <sup>1</sup>	26,06	91,53	0,34	2,34	12,18	187,2	178,52
0,685% Met. <sup>2</sup>	26,15	93,41	0,34	2,37	11,86	184,85	177,86
0,857% Met. <sup>2</sup>	26,42	92,41	0,34	2,36	12,12	187,27	185,64
EPM <sup>8</sup>	0,24	0,68	0,00	0,02	0,06	7,79	9,40
CV (%) <sup>9</sup>	5,70	4,62	5,55	5,07	3,46	3,51	4,96
Regressão	-	-	-	Linear	Linear	-	-
Probabilidade (%)							
Col.	0,83	0,52	0,91	0,02	0,03	0,26	0,01
Met.	0,59	0,45	0,24	0,94	0,01	0,29	0,25
Col. * Met.	0,26	0,09	0,77	0,60	0,52	0,26	0,01

<sup>1</sup>= Colina; Met<sup>2</sup> = Metionina + Cistina Digestível; CR<sup>3</sup> = Consumo de Ração; CA<sup>4</sup> = Conversão Alimentar; PO<sup>5</sup> = Peso dos Ovos; PI<sup>6</sup> = Peso Inicial; PF<sup>7</sup> = Peso Final; EPM<sup>8</sup> = Erro Padrão da Média; CV<sup>9</sup> = Coeficiente de Variação.

Entretanto, houve interação entre os fatores, metionina + cistina digestível e colina, sobre o peso final das aves para o nível de 0,685 % de metionina + cistina digestível, no qual observou-se que a medida que se elevou os níveis de colina na ração, o peso das codornas foi reduzindo (Figura 1). O fato de não haver diferença na produção de ovos entre os tratamentos avaliados pode indicar alguma preferência no metabolismo da colina em lecitina, que é um componente da gema dos ovos, limitando o *turnover* proteico e influenciando negativamente no peso das aves.

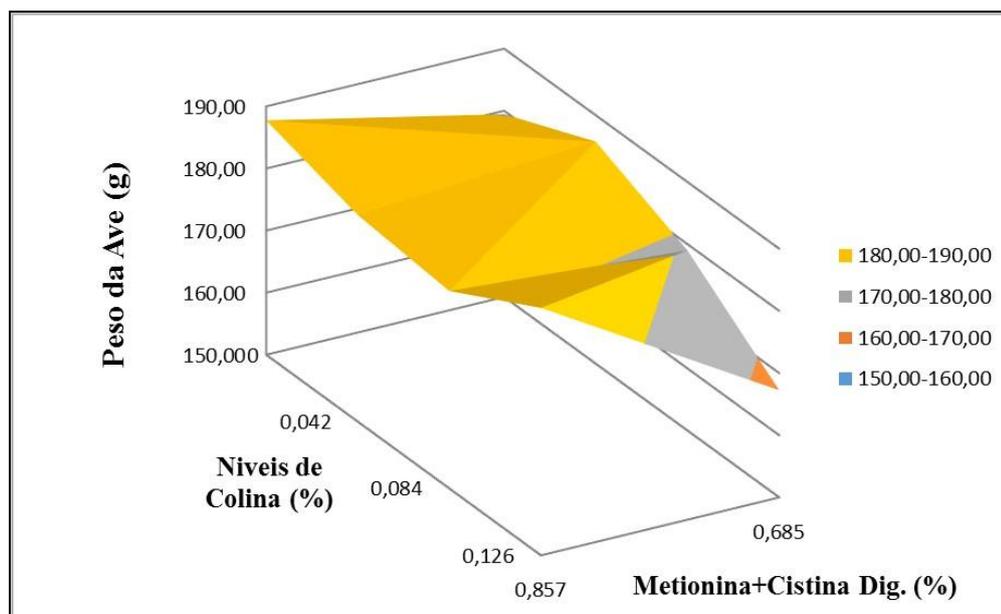


FIGURA 1 – Peso final das codornas em função da interação dos níveis de colina e metionina + cistina digestível.

Foi observado que os tratamentos não influenciaram o consumo de ração, a percentagem de postura e a conversão alimentar em função da dúzia de ovos. Contudo, tanto o nível de metionina + cistina digestível, quanto de colina proporcionaram aumento no peso dos ovos das codornas.

Neste contexto, foi observado que o nível de 0,857 % metionina + cistina digestível aumentou o peso dos ovos em 2,2 % (11,86 vs 12,12 g). À medida que o nível de colina se elevou de 0,042 para 0,126 %, os pesos dos ovos também foram elevados, conforme a equação:  $\text{Peso dos ovos (g)} = 11,6463 - 0,005471\text{Col}$ . ( $R^2 = 0,84$ ). Com a suplementação de colina, provavelmente houve maior disponibilidade de metionina, aumentando o tamanho do ovo, visto que é um aminoácido componente das proteínas.

No metabolismo animal, a colina é utilizada para processos vitais, tais como constituinte da membrana celular e no sistema nervoso, assim, caso haja a necessidade pelo organismo, esse produto poderá ser derivado de algum precursor, tal como a metionina. Desta forma, quando a dieta for suplementada com colina, maior quantidade de metionina pode estar disponível para os órgãos reprodutivos, influenciando no caso, o peso dos ovos.

Houve melhor conversão alimentar por massa de ovos à medida que o nível de inclusão de colina na dieta foi aumentando, demonstrado pela equação:  $\text{CA massa de ovos}^{-1} = 2,42692 - 0,00114\text{Col}$  ( $R^2 = 0,70$ ). Esse resultado é plausível pelo fato que todas as codornas tiveram o mesmo consumo de ração e o peso de ovos foi maior com o aumento dos níveis de colina. Resultados similares aos deste experimento foram relatados por Castro et al. (2011), que para codornas em produção, a suplementação de 600 ppm de colina, com nível de 0,75 % de metionina, melhorou o desempenho produtivo das codornas.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o nível indicado de metionina + cistina digestível é de 0,857 % e colina de 0,126 % para melhor desempenho de codornas japonesas em fase de postura.

## REFERÊNCIAS

CASTRO, S.F.; et al. Relação metionina e colina dietética sobre o desempenho de codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*) em postura. *Ciência Animal Brasileira*, Goiânia 12: p.635-64, 2011.

KLASING, K.C. *Comparative Avian Nutrition*. CAB international, New York, NY, USA, 1998.

LEESON, S.; SUMMERS, J.D. *Commercial Poultry Nutrition*. 3ed. Nottingham University Press, Guelph, Ontario, Canada, 2009.

ROSTAGNO, H.S. *Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais*. 3ed. Editora UFV, Viçosa, MG, Brasil, 2011.

SAEG, *Sistema para Análises Estatísticas*, Versão 9.1: Fundação Arthur Bernardes - UFV - Viçosa, 2007.



## Avaliação da temperatura da carne suína in natura comercializada no município de Cruz das Almas - BA

Deise Souza Peixoto<sup>1</sup>; Grazielle Ferreira Rocha<sup>2</sup>; Alan Silva Cerqueira<sup>2</sup>; Vinicius Pereira Vieira<sup>1</sup>; Kayck Amaral Barreto<sup>1</sup>; Juliana Lira Gama Pires Alves<sup>1</sup>; Priscila Furtado Campos<sup>1</sup>; Robson Bahia Cerqueira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** A pesquisa foi conduzida com o objetivo de analisar a temperatura do lombo suíno (*Longissimus dorsi*) in natura comercializado no município de Cruz das Almas – BA. Foram obtidas 48 amostras de lombo suíno (*Longissimus dorsi*) de aproximadamente provenientes de diferentes formas de armazenamento, sendo 16 amostras sem refrigeração (SF), 16 de balcão refrigerado (RF) e 16 amostras provenientes de câmara fria (CF). Utilizou-se o termômetro do tipo infravermelho para aferição da temperatura após aquisição do produto. Os métodos de armazenamento influenciaram a temperatura das amostras de lombo. Observou-se que a temperatura das amostras do tratamento SF estudadas apresentou média de 27,16°C variando de 19,50°C a 32,60°C. Das dezesseis amostras, quatro apresentaram temperatura acima de 30°C. Das amostras do tratamento RF analisadas, oito apresentaram temperatura superior a 10°C, com mínimo e máximo entre 4°C e 20°C e a média em torno de 11,48°C. As amostras provenientes da câmara fria apresentaram temperatura média de 4,24°C, estando essa de acordo com os padrões vigentes, no entanto quatro das dezesseis amostras estavam acima de 7°C, o que favorece a multiplicação microbiana e propicia a elevada população de bactérias. Dessa forma, torna-se necessário, melhorias no acondicionamento das carnes, bem como a utilização de temperaturas adequadas para armazenamento do produto, o que acarretará diminuição da população microbiana e aumento no tempo de prateleira.

**Palavras-chave:** características físico-químicas; contaminação microbiológica; qualidade da carne

## Evaluation of the temperature of pork in nature marketed in the municipality of Cruz das Almas - BA

**Abstract:** The research was conducted with the objective of analyzing the temperature of the swine loin (*Longissimus dorsi*) in natura commercialized in the municipality of Cruz das Almas - BA. They were obtained 48 samples of pork loin (*Longissimus dorsi*) from different storage forms, 16 samples without refrigeration (SF), 16 refrigerated counter (RF) and 16 samples from cold rooms (CF). The infrared thermometer was used to measure the temperature after purchase of the product. Storage methods influenced the temperature of loin samples. It was observed that the temperature of the SF treatment samples studied presented an average of 27.16°C ranging from 19.50°C to 32.60°C. Of the sixteen samples, four had a temperature above 30°C. Of the RF treatment samples analyzed, eight presented a temperature above 10°C, with a minimum and maximum between 4°C and 20°C and the average around 11.48°C. The samples from the cold chamber presented an average temperature of 4.24°C, which was in accordance with the current standards, however four of the sixteen samples were above 7°C, which favors the microbial multiplication and propitiates the high population of bacteria. In this way, it is necessary, improvements in the packaging of the meat, as well as the use of suitable temperatures for storage of the product, which will reduce the microbial population and increase in shelf life.

**Keywords:** meat quality; microbiological contamination; physical-chemical characteristics

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da suinocultura brasileira nos últimos anos ocorreu principalmente em razão das mudanças nas características dos produtos, na inserção no mercado internacional, pelos ganhos tecnológicos e pelas sensíveis alterações da escala de operação (CALDARA et al., 2009), refletindo em aumento significativo na produção e exportação de carne. A carne suína é a fonte de proteína animal mais consumida no mundo, sendo sua qualidade de extrema importância em todos os segmentos industriais. A contaminação de carnes pode ocorrer devido a técnicas inadequadas de abate; controle ineficiente do tempo e temperatura, bem como falhas nos processos de conservação e manipulação do produto. Dessa forma podemos dizer que a carne ofertada em supermercados, açougues e casas de carne é resultado de todo o processo produtivo. A temperatura é usada para conservar o produto e deste modo aumentar a vida de prateleira, retardando atividade microbiana e diminuindo processos bioquímicos que geram alterações na carne (RIBEIRO et al. 2014). Segundo Souza et al. (2013), a temperatura inadequada de armazenamento de produtos cárneos propicia a contaminação, principalmente de natureza higiênico-sanitária. Dessa forma, a presente pesquisa foi conduzida com o objetivo de avaliar a temperatura da carne suína in natura comercializada em Cruz das Almas – BA.

## OBJETIVOS

Avaliar a temperatura da carne suína in natura comercializada em Cruz das Almas – BA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no período de dezembro de 2015 a abril de 2016 no município de Cruz das Almas – BA. Foram obtidas 48 amostras de lombo suíno (*Longissimus dorsi*) provenientes de diferentes formas de armazenamento, sendo 16 amostras sem refrigeração (SF), 16 de balcão refrigerado (RF) e 16 amostras provenientes de câmara fria (CF). As amostras foram coletadas aleatoriamente a cada 08 dias, sendo coletada uma amostra de cada tratamento por vez, em um total de 16 coletas. Após a aquisição, as amostras foram identificadas, e as provenientes dos tratamentos CF e RF foram acondicionadas em caixa de material isotérmico com gelo. Para as amostras do tratamento SF não se utilizou gelo, de modo a conservar as mesmas características da comercialização. A temperatura da carne suína foi aferida empregando um termômetro do tipo infravermelho com mira a laser marca Scan Temp ST - 600. Os resultados foram submetidos à análise de variância e Teste de Tukey ao nível de 5%, para comparação de médias utilizando-se o software SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à temperatura da carne são apresentados na tabela 1. Os métodos de armazenamento influenciaram ( $p < 0,05$ ) a temperatura das amostras de lombo suíno.

Tabela 1 – Temperaturas média, máxima e mínima do lombo suíno comercializado no município de Cruz das Almas – BA.

	Tratamentos			
	SF	RF	CF	CV (%)
Máxima (°C)	32.60	20.00	12.00	...
Mínima (°C)	19.50	4.00	-1.60	...
Média (°C)	27.16 a	11.48 b	4.24 c	30,76

SF – Sem Refrigeração; RF – Balcão Refrigerado; CF – Câmara Fria. Médias com letras diferentes nas linhas indicam diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Observou-se que a temperatura das amostras do tratamento SF estudadas apresentou média de 27,16°C variando de 19,50°C a 32,60°C. Das 16 amostras, quatro apresentaram temperatura acima de 30°C, o que demonstra que estas não foram refrigeradas ou congeladas para o transporte, fato que foi confirmado ao verificar que em alguns estabelecimentos, as amostras de lombo chegavam em transportes alternativos, como carro de mão, sem as devidas condições de armazenamento e transporte. Das amostras do tratamento RF analisadas, oito apresentaram temperatura superior a 10°C, com mínimo e máximo entre 4°C e 20°C e a média em torno de 11,48°C. Verificou-se, portanto que metade das amostras desse tratamento está em desacordo com a Portaria CVS nº 6 de 1999 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária que estabelece temperaturas de refrigeração para alimentos perecíveis resfriados de no máximo 10°C (BRASIL, 1999). As amostras provenientes da câmara fria (CF) apresentaram temperatura média de 4,24°C, estando de acordo com os padrões vigentes da Portaria CVS nº 6 de 1999 da Agência Nacional de Vigilância Sanitária, no entanto algumas destas apresentaram valores acima do estabelecido variando entre - 1,6 a 12°C, sendo que quatro das 16 amostras estavam acima de 7°C, o que favorece a multiplicação microbiana e propicia a elevada população de bactérias (BRASIL, 1999). Segundo SOUZA et al. (2013) a temperatura é usada para conservar a carne e deste modo aumentar a vida de prateleira, retardando atividade microbiana e diminuindo processos bioquímicos que geram alterações na carne. Dessa forma, observou-se que neste trabalho algumas amostras apresentaram-se fora do padrão estabelecido pela Agência Nacional de Vigilância Sanitária. Tal condição favorece a contaminação por bactérias psicrotóxicas, pois os mesmos se multiplicam em alimentos refrigerados, mas crescem melhor nas temperaturas da faixa mesófila. Prado (2009) ao avaliar a temperatura de conservação de produtos cárneos de açougues do município de Ribeirão Preto – SP, constataram que as carnes eram comercializadas em temperaturas variando entre 6 e 21°C, valores esses menores que o do presente estudo.

## CONCLUSÃO

Torna-se necessário, melhorias no acondicionamento das carnes, bem como a utilização de temperaturas adequadas para armazenamento do produto, o que acarretará diminuição da população microbiana e aumento no tempo de prateleira.

## APOIO

Ao Programa Institucional de Bolsas de Iniciação Científica da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, pela possibilidade de realização deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

BRASIL. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Instrução Normativa nº 20, de 21 de julho de 1999. Oficializa os métodos analíticos físico-químicos, para controle de produtos cárneos e seus Ingredientes. Brasília, 1999. CALDARA, F.R. et al. Microbiological growth in normal and PSE pork stored under refrigeration. Revista brasileira de saúde e produção animal, v.15, p.459-469, 2014. PRADO, F.F. Descrição de temperaturas de produtos cárneos, em açougues do município de Ribeirão Preto – SP. Revista Higiene Alimentar, v. 23, p. 174-175, 2009. RODRIGUES, G.Z. et al. Evolução da produção de carne suína no Brasil: uma análise estrutural-diferencial. Revista de Economia e Agronegócio, v.6, p.343-366, 2009. SOUZA, M.C. et al. Emprego do frio na conservação de alimentos. Enciclopédia Biosfera, v.9, p. 1027-1046, 2013.



## Efeito da suplementação dietética de butirato de sódio para porcas lactantes de diferentes ordens de parto sobre o desempenho reprodutivo

Rennan Romullo Silva Pinheiro<sup>1</sup>; Eloisa Helena Mendes Vieira<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>; Tiago Silva Andrade<sup>1</sup>; Gabriel Gobira de Alcântara Araújo<sup>2</sup>; Beatriz Nascimento de Araújo<sup>3</sup>; Aline Silva de Santana<sup>3</sup>; Bruno Alexander Nunes Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Universidade Federal dos vales do Jequitinhonha e Mucuri; <sup>3</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>4</sup>Universidade Federal de Minas Gerais

**Resumo:** O butirato de sódio é um sal derivado do ácido butírico e atua como um acidificante, reduzindo o pH e tornando a barreira gástrica mais efetiva, dificultando a entrada de microrganismo patogênicos. Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de diferentes níveis de butirato de sódio em dietas para porcas durante a lactação sobre o desempenho reprodutivo. Foram utilizadas 192 porcas de diferentes ordens de parto, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 rações experimentais (ração sem adição de butirato de sódio - controle; ração com adição de 0,1% de butirato de sódio revestido; ração com adição de 0,2% de butirato de sódio revestido; e ração com adição de 0,066% de butirato de sódio não revestido) e 4 ordens de parto (1<sup>a</sup>, 2<sup>a</sup>, 3<sup>a</sup> e 4<sup>a</sup>, e 5<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup> ordem de parto). Foram avaliados os seguintes parâmetros de desempenhos das porcas: produção de leite, consumo de ração médio e total, intervalo de desmame-cio. Não houve efeito ( $P < 0,05$ ) dos diferentes níveis de butirato de sódio sobre os parâmetros analisados, mas houve influência da ordem de parto sobre o consumo médio de ração e a produção de leite. A suplementação de butirato de sódio em dietas para porcas prolíficas durante a lactação não alterou o desempenho reprodutivo.

**Palavras-chave:** ácido orgânico; consumo de ração; intervalo de desmame-cio

## Effect of dietary supplementation of sodium butyrate for lactating sows from different parity orders on reproductive performance

**Abstract:** Sodium butyrate is a salt derived from butyric acid and acts as an acidifier, reducing pH and making a gastric barrier more effective, impeding the entry of pathogenic microorganisms. The aim of this study was to evaluate the effect of supplementation of different levels of sodium butyrate on diets for sows during lactation on performance. A total of 192 sows from different parity orders were used, distributed in a completely randomized design in a 4x4 factorial arrangement, with four experimental diets (diet without addition of sodium butyrate - control, diet with 0.1% coated sodium butyrate, diet with 0.2% coated sodium butyrate and diet with 0.066% uncoated sodium butyrate) and 4 parity orders (1st, 2nd, 3rd and 4th, and 5th to 7th parity order). The following performance parameters of the sows were evaluated: milk production, mean and total feed intake, and weaning-to-estrus interval. There was no effect ( $P < 0.05$ ) of the different levels of sodium butyrate on the analyzed parameters, but there was influence of the orders of delivery on average feed intake and milk production. Supplementation of sodium butyrate in diets for prolific sows during lactation did not alter reproductive performance.

**Keywords:** organic acid; feed intake; weaning-to-estrus interval

### INTRODUÇÃO

A boa nutrição das porcas em lactação é de suma importância dentro da propriedade pois influencia diretamente na produção de leite, no desempenho dos leitões e melhora a performance reprodutiva subsequente, por isso a dieta depende de matérias-primas de ótima qualidade, além da utilização de produtos ou substâncias adicionadas nas rações em pequenas quantidades que melhorem o desempenho das fêmeas, denominados como aditivos. Dentre os aditivos, destacam-se os ácidos orgânicos como o butirato de sódio, cujo o objetivo é reduzir o efeito alcalinizante da dieta no estômago, reduzindo o pH e tornando a barreira gástrica mais efetiva dificultando a entrada de microrganismo patogênicos. Essa redução resulta também em aumento do tempo de retenção gástrica e em um aumento da atividade de enzimas proteolíticas. Enquanto no trato gastrointestinal dos animais, atuar sobre a fisiologia da mucosa, servindo como substrato no metabolismo secundário e promover um aumento da disponibilidade dos nutrientes da dieta melhorando a digestão, a absorção e a retenção dos mesmos (COSTA et al., 2011; SILVA, 2002).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de diferentes níveis e fontes de butirato de sódio em dietas para porcas de diferentes ordens de parto durante a lactação sobre o consumo de ração, a produção estimada de leite e o intervalo desmame-estro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em uma granja suinícola comercial com capacidade para 1.400 matrizes, localizada no município de Maranguape – CE. Foram utilizadas 192 porcas, da linhagem Topigs 20, de 1<sup>a</sup> a 7<sup>a</sup> ordens de parto. Os animais foram distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x4, sendo 4 rações experimentais e 4 ordens de parto (1a, 2a, 3a e 4a, e 5a a 7a ordem de parto). As rações experimentais foram formuladas considerando-se os valores da composição química dos alimentos e das exigências nutricionais das porcas na fase de lactação, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), sendo isonutritivas e isoenergéticas. As rações experimentais avaliadas foram: ração sem adição de butirato de sódio (controle); ração com adição de 0,1% de butirato de sódio revestido; ração com adição de 0,2% de butirato de sódio revestido; e ração com adição de 0,066% de butirato de sódio não revestido. Os tratamentos foram compostos por 12 repetições, sendo cada animal considerado como unidade experimental. As porcas permaneceram no experimento a partir do alojamento na maternidade (110 dias de gestação) até o desmame (24 dias após o parto). Aos 110 dias de gestação, as porcas foram pesadas e mensurada a espessura de toucinho no ponto P2, sendo então transferidas para as salas de maternidade. Após o parto as porcas foram submetidas a um regime de alimentação gradual para estimular o aumento gradativo da ingestão alimentar até 7 dias pós-parto, iniciando com 2 kg no dia 1 pós-parto e fornecido até 8 kg a partir de 7 dias pós-parto. Todas as manhãs, as sobras de ração foram recolhidas quando necessário e uma nova ração fornecida entre as 06h30 e as 07h30. O consumo de ração foi determinado como a diferença entre a ração fornecida ao longo do dia e as sobras recolhidas na manhã seguinte. Ao desmame (24 dias), as porcas foram pesadas e mensurada a espessura de toucinho, sendo transferidas para o galpão de gestação, onde foram apresentadas a um macho maduro duas vezes por dia para detectar o início do estro subsequente. A produção estimada de leite foi calculada a partir do ganho em peso da leitegada, de acordo com a seguinte equação: Produção de leite (kg/dia) = 2,50 ( $\pm 0,26$ ) x ganho de peso diário do leitão (kg) + 80,2 ( $\pm 7,8$ ) x peso vivo inicial (kg/leitão) + 7 x número de leitões. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo procedimento General Linear Models (GLM) do programa estatístico SAS (Statistical Analysis System - University Edition) e as médias foram comparadas pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P < 0,05$ ) dos diferentes níveis de butirato de sódio avaliados sobre o desempenho das fêmeas suínas (Tabela 1). A aceitabilidade da ração contendo o ácido orgânico não foi alterada, fazendo com que não ocorresse diferenças significativas no consumo total e médio, e consequentemente não alterou a produção de leite apesar do butirato de sódio causar efeitos positivos na mucosa intestinal, melhorando a absorção de nutrientes, que em teoria refletiria em uma maior produção de leite (FALLEIROS, 2005).

A ordem de parto está entre os principais fatores que modulam o consumo voluntário, sendo observado maior consumo diário de ração pelas porcas a partir da terceira ordem de parto e menor consumo para fêmeas de primeiro parto, não diferindo das fêmeas em segunda parição. Houve influência (Tabela 1) da ordem de parto sobre a produção estimada de leite, sendo observado que porcas em ordens de parto de 5 a 7 tiveram maior produção de leite em relação as fêmeas primíparas, não diferindo das fêmeas de segunda a quarta ordem de parto. De acordo com Garcia et al. (2016), as fêmeas a partir da segunda ordem de parto apresentam maior produção de leite em função do maior consumo de ração e por apresentarem aparelhos mamários mais desenvolvidos.

Tabela 1 – Desempenho de porcas prolíficas de paridade múltipla suplementadas com diferentes níveis de butirato de sódio.

Parâmetros	Consumo de ração total	Consumo diário de ração	Produção estimada de leite	Intervalo desmame-estro
Tratamentos				
Controle <sup>1</sup>	127,94	5,52	12,07	4,59
0,1% BS <sup>2</sup> revestido	134,41	5,66	11,96	4,60
0,2% BS revestido	131,26	5,53	12,34	4,39
0,066% BS não revestido	132,50	5,55	12,95	5,52
Ordem de parto				
1	127,98	5,32b	11,19b	4,59
2	127,77	5,47ab	12,39ab	4,26
3 e 4	134,40	5,79a	12,40ab	4,51
5 à 7	130,99	5,68a	12,84a	4,74
CV <sup>3</sup> (%)	20,62	9,61	18,16	11,95
Valor de P				
Tratamento (Trat)	0,1705	0,6136	0,7512	0,7841
Ordem de parto (OP)	0,2211	0,0003	0,0023	0,2460
Trat*OP <sup>4</sup>	0,0284	0,2088	0,0750	0,2231

<sup>1</sup>Sem adição de butirato de sódio; <sup>2</sup>Butirato de sódio; <sup>3</sup>Coefficiente de variação; <sup>4</sup>Interação entre tratamento e ordem de parto. Médias seguidas de letra diferente, nas colunas, diferem entre si pelo teste F (P<0,05).

## CONCLUSÃO

A suplementação de butirato de sódio em dietas para porcas prolíficas durante a lactação não altera o desempenho reprodutivo.

## REFERÊNCIAS

COSTA, L.B.; BERENCHTEIN, B.; ALMEIDA, V.V.; TSE, M.L.P.; BRAZ, D.B.; ANDRADE, C.; MOURÃO, G.B.; MIYADA, V.S. Aditivos fitogênicos e butirato de sódio como promotores de crescimento de leitões desmamados. **Arch. Zootec.** Vol. 60 no231, Córdoba, sept 2011.

FALLEIROS, F.T. Uso de flavorizante, edulcorante e ácido butírico a ração de fêmeas suínas em lactação. **Dissertação de mestrado.** Universidade de São Paulo. Pirassununga, SP. 84f, 2007.

GARCIA, A.M.L.; KIEFER, C.; SOUZA, K.M.R.; ROCHA, G.P.; SILVA, C.M.; ALENCAR, S.A.S.; RODRIGUES, G.P. Desempenho de porcas lactantes em função da ordem de parto. **B. Indústr. Anim.**, Nova Odessa, v.73, n.1, p.62-67, 2016.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais.** 3ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 251p.

SILVA, M.C. Ácidos orgânicos e suas combinações em dietas para leitões desmamados aos 21 dias de idade. **Dissertação de mestrado.** Universidade Federal de Lavras. Lavras, MG. 64 pp, 2002.



## Efeito da suplementação de diferentes fontes e níveis de cobre sobre características morfométricas em frangos de corte

Sandra Carvalho Matos de Oliveira<sup>1</sup>; Tamiris Natalice Santos Silva<sup>1</sup>; Mariana Nunes dos Santos Santos<sup>1</sup>; Daniela da Silva Pereira<sup>1</sup>; Mauro Nogueira Oliveira<sup>1</sup>; Aline da Silva Nascimento<sup>1</sup>; Alan Dourado Santos<sup>1</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** O uso dos antimicrobianos na alimentação das aves se apresenta como alternativa ao uso dos melhoradores de desempenho, sendo necessário conhecer as doses que possibilitem a substituição dessas substâncias na dieta dos frangos. Objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de duas fontes de cobre (Cu) o  $\text{CuSO}_4$  e o  $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$ , associadas a dois níveis supranutricionais sobre a morfometria intestinal de frangos de corte. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) com distribuição dos tratamentos em esquema fatorial  $2 \times 2$ , com nove repetições, totalizando 36 parcelas, contendo 40 aves cada parcela. Foram avaliadas as características morfométricas, onde foi analisado a altura e largura de vilosidade, profundidade de cripta e superfície de absorção do jejuno e íleo. As análises morfométricas demonstraram que não houve interação ( $P > 0,05$ ) ou efeito dos fatores isolados sobre a altura e largura das vilosidades do jejuno e íleo, profundidade de cripta e superfície de absorção. Conclui-se que a inclusão de cobre na alimentação dos frangos de corte para as diferentes fontes e níveis analisados não afeta as características morfométricas do intestino das aves.

**Palavras-chave:** aditivos; avicultura; micromineral

## Effect of supplementation of different sources and levels of copper on morphometric characteristics in broilers

**Abstract:** The use of antimicrobials in poultry feed is an alternative to the use of performance enhancers, and it is necessary to know the doses that allow the substitution of these substances in the diet of the chickens. The objective of this study was to evaluate the effects of supplementation of two copper (Cu) and  $\text{CuSO}_4$  ( $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$ ) sources associated with two supranutritional levels on the intestinal morphometry of broiler chickens. The design was completely randomized (DIC) with treatments distribution in  $2 \times 2$  factorial scheme, 9 replications totaling 36 plots containing 40 birds each plot. The morphometric characteristics were evaluated, where the height and width of villi, depth of crypt and surface of jejunum and ileum absorption were analyzed. Morphometric analyzes showed no interaction ( $P > 0.05$ ) of the factors isolated on the height and width of the jejunum and ileum villus, crypt depth and absorption surface. It was concluded that the insertion of copper in the feed of the broilers for the different sources and levels analyzed did not affect the morphometric characteristics of the birds.

**Keywords:** additives; aviculture; micromineral

### INTRODUÇÃO

Com a intensificação da produção avícola, os sistemas de criação passaram a ser mais otimizados gerando maior desafio para as aves. Os antimicrobianos são utilizados em baixas dosagens auxiliando na proteção da mucosa intestinal sendo um facilitador na absorção dos nutrientes fornecidos na dieta e automaticamente gerando melhor desempenho produtivo. O uso dos melhoradores está cada vez mais restrito, devido a exigência do mercado por produtos livres de antibióticos, tem-se buscado produtos e substâncias alternativas e que possuam o efeito próximo do proporcionado pelos melhoradores.

Segundo Rostagno et al. (2011) os níveis nutricionais recomendados do cobre suplementados nas rações possam variar entre 6,5 e 12,5 mg/kg em função da fase de criação, com maior valor na fase pré-inicial.

Na avicultura industrial, um dos principais objetivos da adição de cobre supranutricional a dieta de frangos está relacionada à sua atuação como aditivo melhorador de desempenho das aves, principalmente em decorrência das suas propriedades antibacterianas ou bacteriostáticas (ARIAS E KOUTSOS, 2006).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar os efeitos da suplementação de duas fontes e níveis supranutricionais de cobre sobre a morfometria intestinal de frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB/UFRB) localizada no município de Cruz das Almas. Foram utilizados 1440 pintos de um dia, linhagem Cobb-500, machos, distribuídos em 36 parcelas contendo 40 aves cada uma, com cama reutilizada oriunda de uma criação comercial, visando aumentar o desafio microbiológico.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com distribuição dos tratamentos em esquema fatorial 2x2, com 9 repetições, no qual foram avaliadas duas fontes de cobre, sendo o sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ) e o cobre complexado ao ácido 2-Hidroxi-4-metiltiobutanóico ( $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$ ) (78% equivalente metionina). As duas fontes foram associadas a dois níveis de cobre 30mg/kg e 100mg/kg nas rações.

Para avaliação morfométrica um pequeno segmento (2 cm de comprimento) do jejuno e íleo foram coletados e cuidadosamente lavados com solução fisiológica, sendo analisado a altura e largura de vilosidades, profundidade de cripta e superfície de absorção do jejuno íleo.

Através das medidas das vilosidades (largura e altura do vilão), foi realizado o cálculo da superfície de absorção (SA) segundo a metodologia de Sakamoto et al. (2000) de acordo com a fórmula:  $\text{SA (mm}^2) = [(2\pi) \times (\text{largura das vilosidades} / 2) \times (\text{altura das vilosidades})]$ .

Os dados foram submetidos à ANOVA avaliando-se as pressuposições para o atendimento da mesma. Foi utilizado o pacote estatístico SISVAR, onde inicialmente foi realizada análise estatística global na qual foi considerado o quadrado médio do erro para decompor e testar a interação, fatores isolados. Utilizou-se o teste de F e contrastes de interesse entre os tratamentos adotando-se a probabilidade para significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores em estudo (fonte x nível de cobre) para nenhum dos parâmetros de morfometria intestinal avaliados, no jejuno ou no íleo.

A fonte de cobre utilizada ( $\text{CuSO}_4$  ou  $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$ ) não influenciaram ( $P > 0,05$ ) a altura de vilosidade (AV), a largura da vilosidade (LV), profundidade de cripta (PC), a relação vilão:cripta (AV:PC) e a superfície de absorção (SA) no segmento jejuno (Tabela 1). De forma similar, o nível de cobre da ração não exerceu efeito ( $P > 0,05$ ) sobre as características da mucosa intestinal (AV, LV, PC, AV:PC e SA) (Tabela 1).

Tabela 1 - Características da morfometria do jejuno de frangos de corte suplementados com diferentes fontes e níveis de cobre

Fonte	Nível (mg/kg)	AV ( $\mu\text{m}$ )	LV ( $\mu\text{m}$ )	PC ( $\mu\text{m}$ )	AV:PC	SA ( $\text{mm}^2$ )
$\text{CuSO}_4$	30	1586	171	216	7,39	0,84
	100	1554	175	179	8,78	0,85
$\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$	30	1491	181	226	7,58	0,81
	100	1447	181	206	7,68	0,84
<b>Fonte</b>						
$\text{CuSO}_4$		1570	173	197	8,09	0,85
$\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$		1467	181	216	7,28	0,83
<b>Nível (mg/kg)</b>						
	30	1539	176	221	7,18	0,85
	100	1500	178	193	8,18	0,83
	Erro Padrão	66	12	15	0,68	0,05
	Coefficiente de Variação (%)	10,80	18,58	19,45	21,42	18,30
<b>Probabilidades</b>						
	Fonte (F)	0,5457	0,5389	0,2345	0,2493	0,7486
	Nível (N)	0,5683	0,8823	0,0826	0,1584	0,8344
	F x N	0,9263	0,9050	0,5875	0,5803	0,7234

AV- Altura de vilosidade; LV- Largura de vilosidade; PC- Profundidade de cripta; SA- Superfície de absorção.

Com relação às características de morfometria do íleo, observou-se que ao avaliar os fatores estudados de forma isolada não houve influência da fonte (CuSO<sub>4</sub> ou Cu(HMTBa<sub>2</sub>)) ou do nível de cobre (30 e 100 mg/kg) sobre a altura de vilosidade, a largura da vilosidade, profundidade de cripta, a relação vilosidade:cripta e a superfície de absorção (Tabela 2).

Tabela 2 - Características da morfometria do íleo de frangos de corte suplementados com diferentes fontes e níveis de cobre

Fonte	Nível (mg/kg)	AV (µm)	LV (µm)	PC (µm)	AV:PC	SA (mm <sup>2</sup> )
CuSO <sub>4</sub>	30	1033	178	226	4,78	0,58
	100	1039	154	214	4,87	0,49
Cu(HMTBa <sub>2</sub> )	30	960	180	247	4,11	0,53
	100	1037	188	226	4,71	0,60
<b>Fonte</b>						
CuSO <sub>4</sub>		1036	166	220	4,83	0,54
Cu(HMTBa <sub>2</sub> )		997	184	237	4,41	0,57
<b>Nível (mg/kg)</b>						
30		996	184	236	4,45	0,56
100		1035	171	220	4,79	0,54
Erro Padrão		51	14	17	0,40	0,03
Coeficiente de Variação (%)		12,86	20,33	20,10	20,66	17,98
<b>Probabilidades</b>						
Fonte (F)		0,4584	0,2255	0,3487	0,3045	0,7486
Nível (N)		0,4364	0,5907	0,3570	0,3905	0,8344
F x N		0,5080	0,2915	0,8129	0,5372	0,7234

AV- Altura de vilosidade; LV- Largura de vilosidade; PC- Profundidade de cripta; SA- Superfície de absorção.

Os resultados obtidos no presente estudo contrariam o relato de Arias e Koutsos (2006) de que os níveis e as fontes de cobre podem influenciar a fisiologia intestinal de frangos de corte. A variação entre os resultados dos diferentes trabalhos pode estar relacionada a fatores como idade da ave, condições ambientais.

## CONCLUSÃO

A suplementação com diferentes fontes e níveis de cobre não afetou as características morfométricas do jejuno e do íleo de frango de corte, podendo ser utilizadas como suplementação na dieta.

## REFERÊNCIAS

- ARIAS, V.J.; KOUTSOS, E.A. Effects of copper source and level on intestinal physiology and growth of broiler chickens. **Poultry Science**, v.85, p.999–1007. 2006.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; E EUCLIDES, R.F. 2011. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Departamento de Zootecnia. UFV. Viçosa, MG. 252 p.
- SAKAMOTO, K.; HIROS, E. H.; ONIZUKA, A.; HAYASHI, M.; FUTAMURA, N.; KAWAMURA, Y.; EZAKI, T. Quantitative study of changes in intestinal morphology and mucus gel on total parenteral nutrition in rats. **Journal of Surgical Research**, v.94, p.99-106. 2000.



## Determinação da energia metabolizável da soja extrusada para frangos de corte de diferentes linhagens comerciais e idades

Thaysnara Rafael da Silva<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Danilo Rodrigues Fernandes<sup>1</sup>; Nádja Naiara Farias<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O objetivo dessa pesquisa foi determinar e avaliar os valores de energia metabolizável de quatro concentrados protéicos na alimentação de frangos de corte. Foram utilizados 180 frangos (Cobb) no período de 26 a 35 dias de idade. As aves foram distribuídas em delineamento experimental inteiramente casualizado segundo modelo fatorial  $4 \times 2 + 1$ , sendo quatro fontes de proteína, dois e nível de inclusão do alimento na ração-teste (20 e 40%) e uma ração referência, totalizando nove tratamentos de cinco repetições com quatro aves por unidade experimental. Houve interação entre os fatores estudados para os valores de energia metabolizável, expressos nas diferentes modalidades. Observou-se que os valores das energias metabolizável aparente (EMA) e metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio dos alimentos (EMAn) não variaram significativamente quando incluso 40% do alimento na ração teste, sendo observado diferença estatística dessas variáveis apenas no nível 20% de inclusão. No nível de 20% , o concentrado protéico de canola, apresentou menores valores de EMA e EMAn em relação aos demais alimentos. Os valores de EMAn os concentrados protéicos de soja 1 apresentou valores superiores ao concentrado protéico de soja 2 e o farelo de soja, que não diferiram entre si. Conclui-se que os dados obtidos com 40% foram mais estáveis apresentando menor variabilidade, dessa forma, os valores de EMAn determinados com esse nível devem ser considerados para a formulação das rações, sendo os concentrados protéicos de soja das duas origens e o concentrado protéico de canola apresentaram valor de energia metabolizável semelhante, com valor de EMAn expresso na matéria natural do farelo de soja cerca de 200 kcal/kg menor que a dos demais concentrados protéicos.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; balanço de nitrogênio; energia metabolizável aparente

## Determination of the metabolizable energy of protein concentrates for broilers from 26 to 35 days of age

**Abstract:** The objective of this research was to determine and evaluate the metabolizable energy values of four protein concentrates in broiler chickens. Were used 180 chickens (Cobb) from 26 to 35 days of age. The birds were distributed in completely randomized experimental design according to a factorial model  $4 \times 2 + 1$ , with four sources of protein, two and level of inclusion of the two and level of inclusion of food in the test-diet (20 and 40%) and a reference diet, totaling nine treatments of five replicates with four birds per experimental unit. There was interaction between the factors studied for the values of metabolizable energy, expressed in the different modalities. It was observed that the apparent metabolizable energy (EMA) and the apparent metabolizable energy corrected by the nitrogen balance (EMAn) of the food did not vary significantly when included 40% of the food in the test-diet, being observed a statistical difference of these variables only in the level 20% of inclusion. At the 20% level, the protein concentrate of canola presented lower values of EMA and EMAn in relation to the other foods. The protein concentrates of soybean 1 presented higher values of EMAn than the protein concentrate of soy 2 and soybean meal, which did not differ from each other. The EMAn values of the soy protein concentrates 1 presented values higher than the soy protein concentrate 2 and the soybean meal, which did not differ from each other. It was concluded that the data obtained with 40% were more stable presenting lower variability, that way the EMAn values determined with this level should be considered for formulation of the diets, being the soy protein concentrates of the two origins and the protein concentrate of canola presented similar metabolizable energy value, with EMAn value expressed in the natural matter of the soybean meal about 200 kcal/kg lower than that of the other protein concentrates.

**Keywords:** alternative food; nitrogen balance; apparent metabolizable energy

### INTRODUÇÃO

O conhecimento dos valores energéticos dos ingredientes utilizados na formulação de rações é fundamental para se produzir dietas com níveis nutricionais adequados que atendam às exigências nutricionais das modernas linhagens de frangos de corte.

Isso é mais evidente quando se utiliza alimentos alternativos e produtos elaborados, como concentrado protéicos, disponíveis no comércio de ingredientes para ração de aves, cuja composição nutricional são expressos no rótulo, porém sem informações dos

valores de energia digestível, metabolizável ou líquida, que são essenciais para formular rações com densidade energética adequada às exigências da espécie e estágio fisiológico.

Os produtos concentrados protéicos em geral são alternativas ao uso do farelo de soja nas rações, e podem representar uma redução nos custos de produção de ração para o produtor, principalmente quando o preço do farelo de soja está elevado. Porém, a ausência dos valores energéticos desse produto é um fator limitante para seu uso nas formulações, pois impossibilita balancear rações com atendimento da densidade energética conforme a exigência nutricional, além dessa informação, juntamente com as concentrações dos demais nutrientes expressas no rótulo, ser essencial na escolha e tomada de decisão em usar ou não determinado concentrado protéico.

Vale ressaltar que o atendimento da exigência energia da ração é fundamental, pois as aves normalmente regulam a ingestão de ração para atender suas necessidades energéticas. De forma que rações com baixas concentrações de energia metabolizável tende a resultar no aumento da ingestão de ração, enquanto, o aumento da energia metabolizável da ração pode reduzir a ingestão.

Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho determinar e avaliar os valores de energia metabolizável de quatro concentrados protéicos vegetais para uso na alimentação de frangos de corte.

## OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo determinar e avaliar os valores de energia metabolizável de quatro concentrados protéicos vegetais para uso na alimentação de frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no galpão experimental para ensaio de digestibilidade com aves do Setor de Avicultura da Universidade Federal do Ceará.

Para determinar os valores de energia metabolizável, foi conduzido um ensaio de metabolismo pelo método tradicional de coleta total de excretas, usando 180 frangos da linhagem comercial Cobb, no período de 26 a 35 dias de idade alojadas em baterias metálicas. Os alimentos avaliados foram: concentrado protéico de soja 1, concentrado protéico de soja 2, concentrado protéico de canola e farelo de soja.

As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado segundo modelo fatorial  $4 \times 2 + 1$ , sendo quatro fontes de proteína, dois e nível de inclusão do alimento na ração-teste (20 e 40%) e uma ração referência, totalizando nove tratamentos de cinco repetições com quatro aves por unidade experimental. O período experimental foi de oito dias, sendo os três primeiros para adaptação das aves às condições experimentais e os cinco restantes para a coleta de excretas.

A identificação das excretas provenientes dos alimentos teste foi realizada com a adição de 1% de óxido férrico nas rações. As excretas foram armazenadas em congelador até o final do período de coleta, quando então foram descongeladas, devidamente reunida por repetição, homogeneizadas, pesadas e colocadas em estufa ventilada por 72 horas a 55°C. Em seguida foram moídas em moinho tipo faca, com peneira de 16 mash com crivos de 1mm e encaminhadas juntamente com amostras das rações, para análise da matéria seca, nitrogênio e energia bruta. A partir dos resultados destas análises, foi calculada a energia metabolizável aparente (EMA) e a energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) de acordo com as equações de Matterson et al., (1965).

Para as análises estatísticas dos dados foram submetidos a análise de variância, segundo um modelo fatorial  $4 \times 2 \times 1$  e a média comparadas pelo teste SNK ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme análise estatística (Tabela 1) houve interação entre os fatores estudados para os valores de energia metabolizável, expressos nas diferentes modalidades. Os valores de energia metabolizável aparente (EMA) e aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) dos alimentos não variaram significativamente quando determinados com a inclusão de 40% do alimento na ração-teste. Entretanto, no nível de 20% de inclusão os valores de EMA e EMAn variaram significativamente entre os alimentos. Nesse nível, o concentrado protéico de canola, apresentou menores valores de EMA e EMAn em relação aos demais alimentos. Os concentrados protéicos de soja 1 e 2 e o farelo de soja não diferiram quanto a EMA, porém, nos valores de EMAn os concentrados protéicos de soja 1 apresentou valores superiores ao concentrado protéico de soja 2 e o farelo de soja, que não diferiram entre si.

Pelas características da metodologia utilizada, as variações nos valores de EMA e EMAn dos alimentos refletem os resultados obtidos para a energia metabolizável das rações-testes e da retenção de energia como nitrogênio. Dessa forma, os valores de EMAn determinados com a inclusão de 40% dos alimentos avaliados nas rações-testes foram os que menos sofreram as variações metodológicas.

Conforme Sakomura e Rostagno (2007) a proporção de inclusão do alimento avaliado na ração-teste pode influenciar nos valores de energia metabolizável determinado. Por características da metodologia, na determinação da energia metabolizável do alimento, o

erro de determinação da ração-teste é multiplicado por um fator dividido pela percentagem de inclusão do alimento. Dessa forma, quanto maior a proporção do alimento mais precisa tende a ser a determinação. Entretanto, o nível de inclusão dependerá do tipo de alimento avaliado, de modo que alimentos que possam afetar o consumo, por ser de baixa palatabilidade ou pelo elevado teor de fibra os níveis de inclusão devem ser inferior.

Tabela 1. Valores de energia metabolizável de concentrados proteicos determinados com frangos de corte de 26 a 35 dias de idade

Alimento	Nível de inclusão (%)		Nível de inclusão (%)		Nível de inclusão (%)	
	20	40	20	40	20	40
	EMA (kcal/kg de MS)		EMAn (kcal/kg de MS)		EMAn (kcal/kg de MN)	
Concentrado proteico de soja 1	2.802Aa	2.929Aa	2.849Aa	2.661Aa	2.669Aa	2.493Aa
Concentrado proteico de soja 2	2.845Aa	2.865Aa	2.262Bb	2.694Aa	2.135Bb	2.543Aa
Concentrado proteico de canola	2.497Bb	2.981Aa	1.624Cb	2.698Aa	1.512Db	2.511Aa
Farelo de soja	2.894Aa	2.877Aa	2.205Bb	2.605Aa	1.951Cb	2.304Aa
Média	2.759	2.913	2.235	2.665	2.067	2.463
Efeitos análise de variância	p-Valor		p-Valor		p-Valor	
Alimento	0,254		<,0001		<,0001	
Nível	0,0093		<,0001		<,0001	
Alimento x Nível	0,0123		<,0001		<,0001	
Coefficiente de variação (%)	6,18		6,13		6,15	

Médias seguidas de letras maiúsculas distintas indica diferença entre os alimentos (coluna) e médias seguidas de letras minúsculas distintas indica diferença entre os níveis níveis (Teste SNK, 5%).

Considerando os valores determinados com o nível de 40%, observou-se que os valores de energia metabolizável obtidos para o farelo de soja se assemelham aos relatados na literatura. Calderano et al.(2010) determinaram valores de 2.393 kcal de EMA/kg de MN e 2.148 kcal de EMAn/kg de MN para o farelo de soja com 45% de PB. Rostagno et al.(2011) apresentaram valor de 2.254 kcal de EMAn/kg de MN para o farelo de soja com 45% de PB.

Os valores de energia metabolizável obtidos para os concentrados de soja, também foram semelhantes aos relatos da literatura que avaliaram produto semelhante. Calderano et al. (2010) determinaram valores de 2.695 kcal de EMA/kg de MN e 2.399 kcal de EMAn/kg de MN para frangos de corte entre 26 e 30 dias de idade. Em seus estudos os autores utilizaram a inclusão de 30% do alimento avaliado na ração teste. Os resultados obtidos com 40% de inclusão do alimento na ração-teste indicam que valores de EMAn determinados para os tipos de concentrado de soja não diferiram entre si e foram semelhantes ao obtido para o concentrado protéico de canola e farelo de soja. A diferença de 200 kcal de EMAn/kg de MN do farelo de soja se deve a menor MS desse ingrediente em relação aos demais.

Na literatura não foi encontrado valores de energia metabolizável para o concentrado protéico da canola para aves. Contudo, segundo D'Agostini et al. (2004) o elevado teor de fibra no farelo de canola é o fator causador do baixo valor de energia metabolizável desse alimento para aves. Segundo Rostagno et al (2011) o farelo de canola apresenta 11,20% de fibra bruta enquanto o farelo de soja 45% de PB tem 5,3% de fibra bruta. Nesse contexto, considerando que na obtenção dos concentrados protéico de origem vegetal a quantidade de fibra é menor em relação aos farelos tradicionais de mesma origem, pode-se inferir que a diferença na metabolização da energia entre farelo de soja e farelo de canola deixa de existir entre o concentrado protéico dessas duas fontes de proteína vegetal.

## CONCLUSÃO

Os dados obtidos com 40% foram mais estáveis apresentando menor variabilidade, dessa forma, os valores de EMAn determinados com esse nível devem ser considerados para a formulação das rações. Os concentrados protéicos de soja das duas origens e o concentrado protéico de canola apresentaram valor de energia metabolizável semelhante. O valor de EMAn expresso na matéria natural do farelo de soja é cerca de 200 kcal/kg menor em relação aos determinados para os concentrados protéicos.

## REFERÊNCIAS

- CALDERANO A.A.; GOMES P.C.; ALBINO L.F.C; et al. Composição química e energética de alimentos de origem vegetal determinada em aves de diferentes idades. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.2, p.320-326, 2010.
- D'AGOSTINI, P.; et al. Valores de composição química e energética de alguns alimentos para aves. **R. Bras. Zootec**, v.33 n.1, p. 128 – 134, 2004.
- MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, N.W.; et al. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. **Research Report**, v.7, p.3-11, 1965.
- ROSTAGNO, H. S, et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252 p., 2011.

## Nutrição e Produção de Não Ruminantes

2017

SAKOMURA, N. K.; ROSTAGNO, H. S. *Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos*. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2007.

283

p.



## Determinação da energia metabolizável da soja extrusada para frangos de corte de diferentes linhagens comerciais e idades

Thaysnara Rafael da Silva<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Eduardo Afonso Frandi Butulo<sup>2</sup>; Eduardo Marinho Conde<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Integral Mix

**Resumo:** O objetivo desse estudo foi determinar os valores de energia metabolizável da soja extrusada para uso na alimentação de frangos de corte. Foram conduzidos dois ensaios de metabolismo, no primeiro ensaio foram utilizados 600 pintos machos de duas linhagens (Cobb e Ross), no período de 10 a 17 dias de idade e, no segundo, utilizados 300 frangos, no período de 28 a 35 dias de idade. As aves foram distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e seis repetições, com 10 aves por unidade experimental no primeiro ensaio e seis aves por unidade experimental no segundo ensaio. Os tratamentos foram concebidos segundo um fatorial 2 x 2 x 2 (2 níveis de substituição x 2 linhagens x 2 idades). Durante cada ensaio, as aves de cada linhagem receberam uma ração de referência e duas rações testes, obtidas com substituição de 20 e 40% da ração de referência por soja integral extrusada. Observou-se que não houve efeito significativo para nenhum dos fatores estudados sobre os valores de energia metabolizável aparente expresso nas diferentes modalidades. Os valores de energia metabolizável aparente, da soja extrusada, corrigida para o balanço de nitrogênio, variaram significativamente, apenas, entre os níveis de inclusão do alimento. Conclui-se que as diferentes linhagens e idades não influenciam a determinação da energia metabolizável da soja extrusada, sendo o maior valor de energia metabolizável aparente, corrigida para o balanço de nitrogênio nas matérias seca e natural, respectivamente de 3.794 kcal/kg e 3.610 kcal/kg, obtidos com o nível de 40% de substituição do alimento.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; balanço de nitrogênio; energia metabolizável aparente

## Determination of the metabolizable energy of extruded soybeans for broilers of different commercial lineage and ages

**Abstract:** This experiment was carried out with the objective of determining the metabolizable energy values of the extruded soybean for use in broiler feed. The objective of this research was to determine the metabolizable energy values of extruded soybean for use in feed for broilers. Two metabolism assays were conducted, in the first 600 male chicks were used in two lineages (Cobb and Ross), within 10 to 17 days of age, and in the second, 300 chickens of the same lineage were used in the period from 28 to 35 days of age. The birds were distributed in a completely randomized experimental design with five treatments and six replicates, with 10 birds per experimental unit in the first experiment and six birds per experimental unit in the second experiment. The treatments were designed according to a factorial 2 x 2 x 2 (2 levels of substitution x 2 lineages x 2 ages). During each test, the birds of each lineage received a reference diet and two test-diets, obtained with substitution of 20 and 40% of the reference diet by extruded soybean. It was observed that there was no significant effect for any of the studied factors on the apparent metabolizable energy values expressed in the different modalities. The apparent metabolizable energy values of the extruded soybean, corrected for the nitrogen balance, varied only significantly among the levels of inclusion of the food. It is concluded that the different lineages and ages do not influence the metabolizable energy determination of the extruded soybean, being the highest apparent metabolizable energy value, corrected for the nitrogen balance in the dry and natural materials, respectively, of 3,794 kcal/kg and 3,610 kcal/kg, obtained with the 40% food substitution level.

**Keywords:** alternative food; nitrogen balance; apparent metabolizable energy

### INTRODUÇÃO

O conhecimento da composição química e energética dos ingredientes utilizados na formulação de rações é fundamental para se produzir alimentos com níveis nutricionais adequados para atender as exigências nutricionais das modernas linhagens de frangos de corte. Isso é mais evidente quando se utiliza os alimentos alternativos ou os que sofrem modificações no valor nutricional devido ao seu processamento.

O uso de soja integral processada é uma realidade na avicultura brasileira, pois o grão de soja pode ser adquirido nas diversas regiões produtoras e depois de processado localmente através de extrusão ou outro tratamento térmico pode ser utilizado na composição das rações. Isso permite formular rações com níveis de energia mais elevados a um menor custo.

Entretanto, o valor nutricional e energético da soja integral processada pode ser influenciado por alterações da sua composição química, em função da origem genética do grão, condições de cultivo, região produtora, da qualidade do grão, bem como do processamento térmico a que o grão foi submetido, que além de influenciar na composição química, pode beneficiar ou prejudicar a digestibilidade dos nutrientes e, conseqüentemente, o valor nutricional e energético da soja processada (Freitas et al., 2005).

Nesse contexto, objetivou-se neste trabalho determinar os valores de energia metabolizável da soja extrusada para uso na alimentação de frangos de corte.

## OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo determinar os valores de energia metabolizável da soja extrusada para uso na alimentação de frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi conduzido no galpão experimental para ensaio de digestibilidade com aves do Setor de Avicultura da Universidade Federal do Ceará.

Para determinar os valores de energia metabolizável foram conduzidos dois ensaios de metabolismo usando o método tradicional de coleta total de excretas. No primeiro ensaio foram utilizados 600 pintos machos de duas linhagens (Cobb e Ross), no período de 10 a 17 dias de idade e, no segundo, foram utilizados 300 frangos, no período de 28 a 35 dias de idade.

Em cada ensaio, as aves foram alojadas em baterias metálicas e distribuídas em um delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos e seis repetições, com 10 aves por repetição no primeiro ensaio e seis aves por repetição no segundo ensaio.

Durante cada ensaio, as aves de cada linhagem receberam uma ração de referência e duas rações-testes, obtidas com a substituição de 20 e 40% da ração de referência por soja integral extrusada.

Cada ensaio teve a duração de oito dias, sendo os três primeiros para o período de adaptação e os cinco restantes para a coleta de excretas. A identificação das excretas provenientes do alimento teste foi realizada com a adição de 1% de óxido férrico nas rações. As excretas foram armazenadas em congelador até o final do período de coleta, quando então foram descongeladas, devidamente reunidas por repetição, homogeneizadas, pesadas e colocadas em estufa ventilada por 72 horas a 55°C. Em seguida foram moídas em moinho tipo faca, com peneira de 16 mash com crivos de 1mm e encaminhadas juntamente com amostras das rações, para análise da matéria seca, nitrogênio e energia bruta.

A partir dos resultados destas análises, foi calculada a energia metabolizável aparente (EMA) e a energia metabolizável aparente corrigida (EMAn) de acordo com as equações de Matterson et al., (1965).

As análises estatísticas dos dados foram realizadas utilizando procedimento ANOVA (SAS, 2002), segundo um modelo fatorial 2x2x2 (2 níveis de substituição x 2 linhagens x 2 idades). A comparação de médias foi realizada pelo teste T ao nível de 5 % de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme os resultados da análise estatística (Tabela 1) não houve interação entre os fatores estudados para os valores de energia metabolizável, expressos nas diferentes modalidades. Também, não houve efeito significativo da linhagem, do nível de substituição do alimento na ração teste e da idade dos frangos sobre os valores determinados de energia metabolizável aparente (EMA).

Os valores de energia metabolizável aparente, da soja extrusada, corrigida para o balanço de nitrogênio (EMAn) variaram significativamente, apenas, entre os níveis de inclusão do alimento. Conforme os resultados a inclusão de 40% do alimento (soja extrusada) na ração teste resultou em maiores valores de EMAn. Esse resultado pode ser associado à metodologia para obtenção dessa modalidade de energia, pois a menor retenção de nitrogênio pelas aves alimentadas com o nível de 40% determinou um menor desconto de energia retida como nitrogênio da EMA. Esse desconto foi em média de 342 kcal/kg de MS para o nível de 20% de substituição e 296 kcal/kg de MS para o nível de 40% de substituição.

Os valores de energia metabolizável determinados para a soja extrusada são semelhantes ao relatados na literatura. Freitas et al. (2005) determinaram valores de 3.503 kcal EMAn/kg de MS para soja extrusada com pintos entre 12 e 21 dias de idade e substituição de 40% do alimento na ração referência. Calderano et al. (2010) determinaram a energia metabolizável da soja integral

extrusada para frangos em diferentes idades e obtiveram valores de 3.563 kcal de EMAn/kg de MS para aves entre 10 e 17 dias de idade e valores de 3.578 kcal de EMAn/kg de MS para aves entre 26 e 33 dias de idade.

Tabela 1. Valores de energia metabolizável da soja extrusada determinados com frangos de corte de duas linhagens em diferentes idades

Efeitos	Energia metabolizável		
	EMA (kcal/kg MS)	EMAn (kcal/kg MS)	EMAn (kcal/kg MN)
Níveis de Inclusão, %			
20	4.083	3.741B	3.560B
40	4.090	3.794A	3.610A
Linhagem			
Cobb	4.092	3.779	3.596
Ross	4.081	3.756	3.574
Ensaio - idade			
1 (10 a 17 dias)	4.102	3.779	3.596
2 (28 a 35 dias)	4.072	3.757	3.575
ANOVA- Efeitos Estatísticos		p-valor	
Nível	0,7841	0,0196	0,0198
Ensaio	0,2098	0,3197	0,3183
Linhagem	0,6374	0,2847	0,2835
Nível x Ensaio	0,7340	0,8622	0,8647
Nível x Linhagem	0,7948	0,2618	0,2646
Ensaio x Linhagem	0,2198	0,8802	0,8868
Nível x Ensaio x Linhagem	0,8135	0,3307	0,3319
Média geral	4.087	3.768	3.585
Coefficiente de variação (%)	2,02	1,99	1,99

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste T (5%).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que as diferentes linhagens e idades não influenciam a determinação da energia metabolizável da soja extrusada, sendo o maior valor de energia metabolizável aparente, corrigida para o balanço de nitrogênio nas matérias seca e natural, respectivamente de 3.794 kcal/kg e 3.610 kcal/kg, obtidos com o nível de 40% de substituição do alimento.

## APOIO

À Integral Agroindustrial Ltda ? Integral Mix pelo apoio financeiro a pesquisas.

## REFERÊNCIAS

CALDERANO A.A.; GOMES P.C.; ALBINO L.F.C; ROSTAGNO H.S.; SOUZA R.M.; MELLO H.H.C. Composição química e energética de alimentos de origem vegetal determinada em aves de diferentes idades. **R. Bras. Zootec.**, v.39, n.2, p.320-326, 2010.

FREITAS E.R.; SAKOMURA N.K.; NEME R.; SANTOS A.L.; FERNANDES J.B.K. Efeito do processamento da soja Integral sobre a energia metabolizável e a digestibilidade dos amino ácidos para aves. **R.BRAS.ZOOTEC.**, v34, n.6, p.1938-1949, 2005.

MATTERSON, L.D.; POTTER, L.M.; STUTZ, N.W.; SINGSEN E.P. The metabolizable energy of feed ingredients for chickens. *Research Report*, v.7, p.3-11, 1965.

SAS Institute. **SAS User's guide:** Statistics. Version 8. Cary: NC, 2002.



### Coeficientes de metabolização e energia metabolizável de rações para codornas de corte com torta de girassol

Thaysnara Rafael da silva<sup>1</sup>; Carla Nágila Cordeiro<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Davyd Herik Souza<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Edibergue Oliveira dos Santos<sup>1</sup>; Marcele Craveiro Abreu de Melo<sup>1</sup>; Germana Costa Aguiar Watanabe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de torta de girassol em rações para codornas de corte sobre os coeficientes de metabolização dos nutrientes e energia metabolizável. Utilizou-se o método tradicional de coleta total de excretas. Foram utilizadas 180 codornas de 21 a 28 dias de idade, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (0, 5, 10, 15, 20 e 25% de inclusão de torta de girassol) e cinco repetições de seis aves cada. Conforme a análise de regressão, a partir da inclusão de 5% da torta de girassol houve um efeito linear decrescente nos coeficientes de metabolização de matéria seca (CMMS) e energia bruta (CMEB). Dietas contendo torta de girassol acima de 10% de inclusão apresentaram valores inferiores de CMMS e CMEB, e a inclusão de 20 e 25% de torta de girassol piorou estatisticamente a energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) das rações. Conclui-se que, a torta de girassol pode ser utilizada na alimentação de codornas de corte na fase de crescimento em níveis de até 15%, sem comprometer a EMAn.

**Palavras-chave:** digestibilidade; subproduto da agroindústria; valores energéticos

### Metabolizability coefficients and metabolizable energy of diets for meat quail with sunflower cake

**Abstract:** The research was conducted to evaluate the effects of the inclusion of sunflower cake of diets for meat quail on the metabolization coefficients of nutrients and metabolizable energy. The traditional method of total collection of excreta was used. A total of 180 meat quails from 21 to 28 days of age were used, distributed in a completely randomized design, with six treatments (0, 5, 10, 15, 20 and 25% inclusion of sunflower cake) and five replicates of six birds each. According to regression analysis, from the inclusion of 5% sunflower cake there was a linear reduction in metabolization coefficient of dry matter (MCDM) and in metabolization coefficients of gross energy (MCGE). Diets containing sunflower cake at levels above 10% had lower values of CMMS and CMEB, and the inclusion of 20 and 25% of sunflower cake statistically worsened the apparent metabolizable energy corrected for nitrogen balance (AMEn) of the diets. It is concluded that, the sunflower cake can be used for the feeding of meat quail in the growth phase at levels up to 15%, without compromising EMAn.

**Keywords:** digestibility; agroindustrial byproducts; energy values

#### INTRODUÇÃO

Os alimentos convencionais utilizados na alimentação de aves são o milho e o farelo de soja, e seus elevados custos influenciam diretamente na economia da atividade, o qual a alimentação das aves representa o maior custo na produção de carnes e ovos. Assim, vem se buscando alternativas para substituição das fontes energéticas e proteicas mais utilizadas nas formulações de dietas para as aves, com o objetivo de reduzir os custos de produção.

A crescente produção de biocombustível no Brasil requer uma maior produção de óleos vegetais, que são extraídos de plantas oleaginosas, com geração de resíduos, também conhecidos como subprodutos. Nesse contexto, os subprodutos da extração do óleo podem representar uma alternativa a ser utilizada na alimentação dos animais como alimentos alternativos.

A torta de girassol é um subproduto obtido através da prensagem mecânica da semente de girassol (*Helianthus annuus L.*) para obtenção do óleo bruto. É rica em fibra, proteína e apresenta alto teor de extrato etéreo (OLIVEIRA et al. 2012). Estudos foram realizados com o objetivo de avaliar os efeitos da torta de girassol por Oliveira et al. (2002), os autores ao utilizar níveis de até 18% de inclusão observaram que a torta de girassol pode ser incluída nas rações para frango de corte sem comprometer o desempenho dos animais.

A inclusão da torta de girassol já vem sendo bastante estudada em aves poedeiras e frangos de corte, mas em codornas a pesquisa com esse subproduto é inexistente. Assim, objetivou-se com o presente trabalho avaliar o efeito da inclusão de níveis de inclusão da torta de girassol em rações para codorna de corte sobre a metabolização energética e nutrientes.

## OBJETIVOS

Este trabalho tem como objetivo avaliar o efeito da inclusão de níveis de inclusão de torta de girassol em rações para codorna de corte sobre a metabolização energética e nutrientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um ensaio de metabolismo no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, com codornas de corte alimentadas com rações contendo níveis de torta de girassol, usando o método tradicional de coleta total de excretas.

Foram utilizadas 180 codornas de corte, no período de 21 a 28 dias de idade, alojadas em baterias com gaiolas metálicas e distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado com seis tratamentos, constituídos de níveis de inclusão de torta de girassol (0, 5, 10, 15, 20 e 25%), com cinco repetições e seis aves por unidade experimental. As rações experimentais utilizadas foram isoenergéticas e isonutritivas, de acordo com as exigências nutricionais de codornas de corte proposta por Silva e Costa (2009), sendo constituídas a base de milho e farelo de soja.

O período de coleta foi constituído por três dias de adaptação das aves as condições experimentais, e quatro dias para coleta de excretas. Para coleta de excretas foram utilizadas bandejas de alumínio, sob as gaiolas, previamente revestidas com plástico. Foi utilizado 1% de óxido férrico nas rações, no início e no final do período, para sinalizar as excretas oriundas das rações fornecidas, indicando o início e fim do período de coleta. As coletas foram realizadas duas vezes ao dia, sendo as excretas acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas até o final do período experimental.

Ao final do período de coleta as excretas foram descongeladas à temperatura ambiente, pesadas, homogeneizadas e retirada uma amostra para análises laboratoriais. Em seguida foram submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas. Após tal procedimento, foram moídas em moinho tipo faca, com peneira de 16 mash com crivos de 1mm e encaminhadas, junto com as amostras das rações experimentais, ao laboratório para determinação de matéria seca (MS), energia bruta (EB) e nitrogênio (N), segundo metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Para os cálculos dos valores de energia metabolizável foram utilizados os dados laboratoriais aplicando as equações propostas por Sakomura e Rostagno (2007). Para as análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico SAS (2000), sendo os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de SNK à 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são apresentados os coeficientes de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN), e da energia bruta (CMEB) e os valores de energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn).

De acordo com a análise de regressão, a partir do nível de 5% de inclusão da torta de girassol houve um efeito linear decrescente no CDMS ( $y = 71,726 - 0,2753x$ ,  $R^2=0,85$ ) e no CMEB ( $y = 78,009 - 0,3069x$ ,  $R^2=0,87$ ). No entanto, não foi observado diferença estatística, pelo teste de média aplicado, para o CDN e EMAn entre os níveis de torta de girassol utilizados.

Conforme o teste de Dunnett, observou-se que as dietas contendo a partir de 10% de inclusão de torta de girassol apresentaram valores inferiores de CDMS e CMEB, e a inclusão de 20 e 25% de torta de girassol piorou estatisticamente a EMAn das rações, quando comparados a dieta controle.

Embora o CMEB tenha apresentado diferença estatística nos níveis testados acima de 5%, não houve prejuízos quanto a EMAn até o nível de 15% de inclusão da torta. Isso mostra um ajuste metabólico da ave para melhor aproveitamento da energia, mesmo com diferença entre esses coeficientes de energia, o que pode ser comprovado pela ausência de diferença entre os tratamentos testados no CMN avaliado, que foi igual do tratamento controle até o nível de 25% de inclusão.

Tabela 1. Coeficientes de digestibilidade e valores de energia metabolizável das rações para codornas de corte contendo níveis de torta de girassol

Níveis de Inclusão (%)	CMMS (%)	CMN (%)	CMEB (%)	EMAn (Kcal/KgMS)
0	72,41	40,68	77,76	3,1656

5	70,83	45,45	76,66	3,2188
10	69,04*	43,58	74,95*	3,1826
15	67,15*	40,25	73,75*	3,1804
20	64,98*	45,45	70,41*	3,0482*
25	65,98*	44,56	71,25*	3,0660*
Média	68,40	43,33	74,13	3,1436
Coefficiente de variação (%)	2,10	8,45	1,75	1,67
Análise de variância			(p-valor)	
Nível	<0,0001	0,1118	<0,0001	<0,0001
Regressão linear	0,0043 <sup>1</sup>	0,1272	0,0211 <sup>2</sup>	0,4583
Regressão quadrática	0,0558	0,1197	0,2644	0,8357

\*P>0,05 Efeito estatístico não significativo pelo Teste de Dunnett; 1 y = 71,7260 - 0,2753x, R<sup>2</sup>=0,85, R<sup>2</sup>=0,85; 2 y = 78,009 - 0,3069x, R<sup>2</sup>=0,87.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a inclusão até 15% de torta de girassol, sem que haja comprometimento da energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio.

## REFERÊNCIAS

- OLIVEIRA, D.D. et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com torta de girassol. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1979-1990, 2012.
- SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos. Jaboticabal: FUNEP, 2007. 283p.
- SAS institute. Sas users guide: statistics. version 8. Cary, NC, 2000.
- SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. Tabela para codornas japonesas e européias. 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. 110p.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos). 3.ed., Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 235 p. 2002.



## Superdosagem de fitase com redução nutricional sobre a qualidade de ovos de codornas japonesas

Diego Mariano Vasconcelos<sup>1</sup>; Fernando Guilherme Perazzo Costa<sup>1</sup>; Matheus Ramalho de Lima<sup>2</sup>; Danilo Teixeira Cavalcante<sup>1</sup>; Guilherme Souza Lima<sup>1</sup>; Fernanda Alice Santos Parizio<sup>1</sup>; Lucas Nunes de Melo<sup>1</sup>; José Wellington de Barros Cordeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFPB - Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup>UFSB - Universidade Federal Sul da Bahia

**Resumo:** A importância da fitase no desdobramento do radical fosfato do inositol, liberando o grupo fosfato, reduzindo a suplementação de fósforo inorgânico na dieta é amplamente validada, muito embora a superdose está em processo de validação de seus benefícios. Desta forma, objetivou-se avaliar níveis de fitase em diferentes matrizes nutricionais sobre a qualidade de ovo de codornas japonesas. Foram utilizadas 588 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), com idade entre 17 e 32 semanas, distribuídas a partir de um delineamento inteiramente casualizado em 12 tratamentos com sete repetições com sete aves. Os tratamentos consistiram de um fatorial (3x4), sendo três matrizes nutricionais e quatro níveis de fitase. A matriz 1 foi formulada atendendo os requerimentos nutricionais das aves e a matriz 2 e 3 continham redução em 5 e 10% dos nutrientes em relação a matriz 1. Os níveis de fitase utilizados foram 0; 500; 1.000 e 1.500 FTU/kg. A matriz nutricional sem redução nos níveis promoveu ovos com casca mais espessa ( $P = 0,027$ ). Sobre as demais variáveis a matriz nutricional não foi capaz de influenciar ( $P > 0,05$ ). Os níveis de fitase não influenciaram qualquer variável ( $P > 0,05$ ). Houve efeito de interação (matriz x fitase) sobre a porcentagem de albumen ( $P = 0,0047$ ), onde em dietas sem redução nutricional (matriz 1), a dosagem ótima estimada de fitase foi 616,6 FTU/kg, enquanto dietas com redução em 10% nos níveis nutricionais (matriz 3), a dosagem ótima estima-se em 1.050 FTU/kg. A qualidade de ovo de codornas é influenciada pela suplementação de fitase em dietas com redução nutricional. Indica-se a suplementação de fitase em 1.050 FTU/kg em dietas contendo 2,696 kcal/kg de EM, Met+Cys 0,799%, Lys 0,975%, Thr 0,609%, Ca 2,7890 e 0,2910% Pd.

**Palavras-chave:** enzima; minerais; qualidade de ovo

## Superdosing phytase with nutritional reduction on the quality of Japanese quail eggs

**Abstract:** The importance of phytase in unfolding the inositol phosphate radical, releasing the phosphate group, reducing inorganic phosphorus supplementation in the diet is widely validated, although overdose is in the process of validating its benefits. In this way, the objective was to evaluate phytase levels in different nutritional matrices on egg quality of Japanese quails. A total of 588 Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*) were used, ranging from 17 to 32 weeks, distributed from a completely randomized design in 12 treatments with seven replicates with seven birds. The treatments consisted of a factorial (3x4), being three nutritional matrices and four phytase levels. Matrix 1 was formulated taking into account the nutritional requirements of birds and matrix 2 and 3 contained reduction in 5 and 10% of nutrients in relation to hue 1. The phytase levels used were 0; 500; 1,000 and 1,500 FTU / kg. The nutritional matrix with no reduction in levels promoted eggs with a thicker shell ( $P = 0.027$ ). Regarding the other variables, the nutritional matrix was not able to influence ( $P > 0.05$ ). Phytase levels did not influence any variable ( $P > 0.05$ ). There was an interaction effect (matrix x phytase) on albumin percentage ( $P = 0.0047$ ), where in diets without nutritional reduction (matrix 1), the optimum phytase dosage was 616.6 FTU / kg, while diets with 10% reduction in nutritional levels (matrix 3), the optimum dosage is 1.050 FTU / kg. The quality of quail egg is influenced by phytase supplementation in diets with nutritional reduction. Indicates whether phytase supplementation at 1050 FTU / kg in diets containing 2,696 kcal / kg of EM, Met + Cys 0.799%, Lys 0.975%, Thr 0.609%, Ca 2.7890 and 0.2910% Pd.

**Keywords:** enzyme; minerals; egg quality

### INTRODUÇÃO

A inclusão da fitase nas rações dos animais pode aumentar o aproveitamento do valor nutritivo das matérias primas, havendo disponibilização de nutrientes como o fósforo (P), proporcionando melhora no ganho de peso e conversão alimentar, além da diminuição de ingredientes de custo elevado (Nagashiro et al., 2007). Por ser utilizada como alternativa para amenizar o efeito antinutricional do ácido fítico em aves, uma vez que esta enzima atua na degradação do fítico (Mio-inositol hexafosfato, IP6) para liberação de P (SELLE et al., 2011). O uso de níveis mais elevados de fitase em dietas de animais recentemente ganhou atenção crescente, especialmente para dietas de aves. É relatado que mais de 1.000 FTU/kg de fitase melhoram o aproveitamento do P fítico e de outras nutrientes para frango de corte, porém para codornas japonesas essas informações são limitadas, embora a utilização de Ca

e P nas codornas japonesas seja provavelmente mais importante do que para frangos. Desta forma, objetivou-se avaliar níveis de fitase em diferentes matrizes nutricionais sobre a qualidade de ovo de codornas japonesas.

## OBJETIVOS

Avaliar níveis de fitase em diferentes matrizes nutricionais sobre a qualidade de ovo de codornas japonesas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no módulo de Avicultura do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPB, *Campus II*, Areia – PB. Foram utilizadas 588 codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*), com idade entre 17 e 32 semanas, distribuídas a partir de um delineamento inteiramente casualizado em 12 tratamentos com sete repetições com sete aves. Os tratamentos consistiram de um fatorial (3x4), sendo três matrizes nutricionais e quatro níveis de fitase. A matriz 1 foi formulada atendendo os requerimentos nutricionais das aves, com 2.800 kcal/kg de EM, 0,888% Met+Cys, 1,083% Lys, 0,678% Thr, 3,099% Ca, 0,323% Pd; a matriz 2 teve 5% de redução dos nutrientes da matriz 1 e a matriz 3 com redução de 10% dos nutrientes da matriz 1. Em cada matriz foram suplementados os quatro níveis de dosagem de fitase (0; 500; 1.000 e 1.500 FTU/kg), o experimento foi dividido em oito períodos de 21 dias cada. Diariamente a produção de ovos por parcela foram registrados. Nos três últimos dias de cada período, três ovos por parcela foram selecionados mensuração gravidade específica (GE, g/cm<sup>3</sup>), espessura de casca (Ecasc, mm), porcentagem de gema (Pgema, %), porcentagem de albúmen (Palb, %), porcentagem de casca (Pcasc, %) e unidade haug (UH). Os dados foram submetidos a análise de variância utilizando o programa estatístico SAS (Statistical Analysis System, 1998). Foi utilizado regressão para determinação do melhor nível de fitase e teste de Tukey para determinar a melhor matriz nutricional, as diferenças significativas para ambos foram consideradas a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito de interação (matriz x fitase) para porcentagem de albúmen ( $P = 0,0047$ ), porém, para as demais variáveis não observou-se efeito de interação ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1). Avaliando os fatores separados, a matriz nutricional influenciou a espessura de casca ( $P = 0,027$ ), onde dietas atendiam suas necessidades nutricionais das aves sem qualquer redução dos nutrientes (matriz 1) proporcionaram ovos com cascas mais espessas. Certamente este efeito tenha sido causado pelos níveis ideias de cálcio e fósforo. Para as demais variáveis, a matriz nutricional não foi capaz de promover diferenças ( $P > 0,05$ ). Já os níveis de fitase não foram capazes de influenciar ( $P > 0,05$ ) nenhuma das variáveis de qualidade de ovo avaliadas (Tabela 1).

**Tabela 1.** Efeito da suplementação de fitase em dietas com redução nutricional sobre a gravidade específica (GE, g/cm<sup>3</sup>), espessura de casca (Ecasc, mm), porcentagem de gema (Pgema, %), porcentagem de albúmen (Palb, %), porcentagem de casca (Pcasc, %) e unidade haug (UH) de ovos de codornas japonesas

Tratamentos	Variáveis						
	GE	Ecasc*	Pgema	Palb	Pcasca	UH	
Matriz	1 - 0% Redução	1,0714	0,244 a	32,081	57,628	8,396	91,399
	2 - 5% Redução	1,0723	0,235 b	31,658	57,884	8,374	91,115
	3 - 10% Redução	1,0714	0,239 ab	31,673	57,930	8,388	90,900
Fitase (FTU/kg)	0	1,0721	0,240	31,948	57,654	8,377	91,235
	500	1,0730	0,238	31,766	57,729	8,395	91,225
	1000	1,0709	0,236	31,829	58,117	8,368	91,124
	1500	1,0709	0,243	31,674	57,758	8,405	90,968
Erro Padrão da Média	0,000024	0,000137	0,6213	0,9533	0,03744	1,0461	
Valores de P							
Matriz	0,7287	0,0270	0,0816	0,4562	0,9251	0,1918	
Fitase	0,4073	0,2723	0,7208	0,4182	0,9381	0,8183	
Matriz x fitase	0,3826	0,6344	0,475	0,0079	0,6197	0,9547	
Efeito principal da fitase							
Linear	0,2200	0,489	0,328	0,459	0,786	0,368	
Quadrático	0,6662	0,089	0,939	0,308	0,830	0,744	

\* Médias na mesma coluna seguidas de letras minúsculas diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey (5%).

Avaliando os resultados de interação (Tabela 2), observa-se interação dos fatores sobre a porcentagem de albúmen ( $P = 0,0047$ ). A suplementação de fitase numa dieta que atendia as exigências nutricionais das aves (matriz 1) ou quando houve redução de 10% desses nutrientes (matriz 3), promoveu aumento quadrático da porcentagem de albúmen, estimando-se a dose ótima de suplementação de fitase em 616,67 e 1.050 FTUs/kg, respectivamente. De acordo com cavalheiro et al. (1983), o aumento do peso do Palb, está relacionado aumento da disponibilidade de fósforo metabólico fornecido pela enzima nas rações onde será destinada a formação de albumina.

**Tabela 2.** Efeito da interação (matriz x fitase) sobre a porcentagem de albúmen (Palb, %) de ovos de codornas japonesas

Matriz	Fitase (FTU/kg)				Valor de P	
	0	500	1000	1500	Linear	Quadrático
1 - 0% Redução	57,234	57,842	58,689	56,747b	0,7075	0,0008 <sup>1</sup>
1 - 5% Redução	57,473	57,828	58,043	58,193a	0,1503	0,7804
1 - 10% Redução	58,254	57,516	57,617	58,335a	0,8335	0,0502 <sup>2</sup>
Valor de P	0,1266	0,776	0,1199	0,0047		

$$^1(y = -3E-06x^2 + 0,0037x + 57,083 \text{ R}^2 = 0,7818); \text{ } ^2(y = 1E-06x^2 - 0,0021x + 58,243 \text{ R}^2 = 0,9954)$$

## CONCLUSÃO

A qualidade de ovo de codornas é influenciada pela suplementação de fitase em dietas com redução nutricional. Indica-se a suplementação de fitase em 1.050 FTU/kg em dietas contendo 2,696kcal/kg de EM, 0,799%, Met+Cys, 0,975%, Lys, 0,609%, Thr, 2,7890% Ca e 0,2910% Pd.

## REFERÊNCIAS

- CAVALHEIRO, A.C.L.; TRINDADE, D.S.; OLIVEIRA, S.C. et al. Níveis de fósforo em rações para poedeiras. **Anuário Técnico do Instituto de Pesquisas Zootécnicas. Francisco Osório**, v.10, p.7-16, 1983
- COHN, Stephen E. et al. assessing the effects of data selection with the DAO physical-space statistical analysis system. **Monthly Weather Review**, v. 126, n. 11, p. 2913-2926, 1998.
- NAGASHIRO, C. Enzimas na nutrição de aves. In: **CONFERÊNCIA APINCO 2007 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. 2007**, Santos. Anais... Santos, São Paulo: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2007. P.309-327.
- NAGASHIRO, C. Enzimas na nutrição de aves. In: **CONFERÊNCIA APINCO 2007 DE CIÊNCIA E TECNOLOGIA AVÍCOLA. 2007**, Santos. Anais... Santos, São Paulo: Fundação Apinco de Ciência e Tecnologia Avícola, 2007. P.309-327.
- SELLE, P.H.; RAVINDRAN, V.; COWIESON, A.J. **Enzymes in farm animal nutrition: Xylanases and Cellulases as Feed Additives**, p.160-205, 2011.



### Metabolizabilidade dos nutrientes e energia de rações para codornas de corte contendo torta de girassol e enzimas

Amanda Karen Santos Rocha<sup>1</sup>; Carla Nágila Cordeiro<sup>1</sup>; Ednardo Rodrigues Freitas<sup>1</sup>; Davyd Herik Souza<sup>1</sup>; Rafael Carlos Nepomuceno<sup>1</sup>; Sarah Gomes Pinheiro<sup>1</sup>; Samara Dulce Temoteo Menezes<sup>1</sup>; Jales Feitosa Freire<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da inclusão de torta de girassol associada ou não a enzimas em rações para codornas de corte sobre a metabolizabilidade dos nutrientes e da energia. Utilizou-se o método de coleta total de excretas. Foram utilizadas 180 codornas, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, com seis tratamentos e cinco repetições de seis aves cada. Os níveis de inclusão de torta de girassol foram de 10 e 20% e três disposições de ração: normal (calculadas para atender as exigências nutricionais das aves), reduzida (redução matriz nutricional e energética considerando a contribuição das enzimas) e reduzida com a adição de enzimas. Conforme análise estatística, as dietas contendo 10% de inclusão da torta de girassol, apresentaram os melhores coeficientes de metabolização da matéria seca e da energia bruta e apresentaram melhores valores de energia metabolizável aparente corrigida para balanço de nitrogênio (EMAn). As rações normal e reduzida com suplementação das enzimas apresentaram melhores resultados para os coeficientes de metabolização do nitrogênio e EMAn. Conclui-se que, o nível de 10% de torta de girassol em rações de codornas de corte contendo complexo enzimático e redução da matriz nutricional não compromete a metabolização dos nutrientes e energia.

**Palavras-chave:** subproduto; suplementação enzimática; valores energéticos

### Metabolizability of nutrients and energy of diets for meat quails containing sunflower cake and enzymes

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the inclusion of sunflower cake with or without enzymes in diets for meat quails on nutrient and energy metabolizability. The method of total collection of excreta was used. A total of 180 meat quails from 21 to 28 days of age were used, distributed in a completely randomized design, in factorial scheme 2x3, with six treatments and five replicates of six birds each. The inclusion levels of sunflower cake were 10 and 20% and three ration provisions: normal (calculated to meet the nutritional requirements of quails), reduced (reduction nutritional and energy matrix considering the contribution of enzymes) and reduced with addition of enzymes. As statistical analysis, diets containing 10% addition of sunflower cake, showed better metabolization coefficients of dry matter and crude energy and presented better values of apparent metabolizable energy, corrected for nitrogen balance (AMEn). The normal diets and the reduced diet with supplementation of the enzymes presented better results for the metabolization coefficients of nitrogen and EMAn. It is concluded that the level of 10% of sunflower cake in diet of meat quails containing enzymatic complex and reduction of nutritional matrix does not compromise the metabolism of nutrients and energy.

**Keywords:** byproducts; energy values; enzymatic supplementation

#### INTRODUÇÃO

A alimentação das aves representa o maior custo na produção de carnes e ovos. Assim, com o objetivo de reduzir os custos com as rações, vem se buscando alternativas para substituição das fontes energéticas e proteicas mais utilizadas nas formulações de dietas para as aves, diminuindo a excreção de poluentes no meio ambiente.

A torta de girassol é um subproduto da extração de óleo da semente do girassol nas indústrias de biocombustíveis e óleos comestíveis. De acordo com Oliveira et al. (2012), esse subproduto tem potencial para ser utilizado na alimentação animal, pois apresenta na sua composição 26,06% de proteína bruta, 20,51% de extrato etéreo e 5.249 kcal/kg de energia bruta. Contudo, o aproveitamento dos nutrientes e da energia da torta de girassol pode ser comprometido em virtude dos elevados teores de fibras em detergente neutro (31,49%) e ácido (27,73%) descritos por Oliveira et al. (2012), uma vez que essas frações não são digeridas pelas aves, bem como o fósforo contido na molécula de ácido fítico, presente nas matérias primas de origem vegetal.

Nesse contexto, a utilização de complexos enzimáticos pode tornar a torta de girassol uma excelente alternativa para compor a dieta das aves, sendo possível uma melhor eficiência da digestão e absorção dos nutrientes, disponibilizando-os em maior quantidade, reduzindo assim a suplementação com outras fontes nas dietas para atender as exigências nutricionais das aves, barateando o custo de produção com a subsequente redução no custo com a alimentação.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar o efeito da inclusão de torta de girassol associada ou não ao complexo enzimático, composto de carboidrases, proteases e fitase, sobre a metabolização dos nutrientes e energia em rações para codornas de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi conduzido um ensaio de metabolismo no Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Ceará, com codornas de corte alimentadas com rações contendo níveis de torta de girassol, usando o método tradicional de coleta total de excretas.

Foram utilizadas 180 codornas de corte, no período de 21 a 28 dias de idade, alojadas em baterias com gaiolas metálicas e distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2x3, com seis tratamentos e cinco repetições de seis aves cada. Os níveis de inclusão de torta de girassol foram de 10 e 20% e três disposições de ração: normal (calculadas para atender as exigências nutricionais das aves), reduzida (redução matriz nutricional e energética considerando a contribuição das enzimas) e reduzida com a adição de enzimas. As rações experimentais utilizadas foram constituídas a base de milho e farelo de soja, foram formuladas para atender as exigências nutricionais de codornas de corte proposta por Silva e Costa (2009). O complexo enzimático utilizado era composto das enzimas carboidrases ( $\alpha$ -galactosidase, xylanase e  $\beta$ -glucanase), proteases (Elastase, Tripsina e Quimiotripsina) e fitase.

O período de coleta foi constituído por três dias de adaptação das aves as condições experimentais, e quatro dias para coleta de excretas. Para coleta de excretas foram utilizadas bandejas de alumínio, sob as gaiolas, previamente revestidas com plástico. Foi utilizado 1% de óxido férrico nas rações, no início e no final do período, para sinalizar as excretas oriundas das rações fornecidas, indicando o início e fim do período de coleta. As coletas foram realizadas duas vezes ao dia, sendo as excretas acondicionadas em sacos plásticos, identificadas e congeladas até o final do período experimental.

Ao final do período de coleta as excretas foram descongeladas à temperatura ambiente, pesadas, homogeneizadas e retirada uma amostra para análises laboratoriais. Em seguida foram submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas. Após tal procedimento, foram moídas em moinho tipo faca, com peneira de 16 mash com crivos de 1mm e encaminhadas, junto com as amostras das rações experimentais, ao laboratório para determinação de matéria seca (MS), energia bruta (EB) e nitrogênio (N), segundo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

Para os cálculos dos valores de energia metabolizável foram utilizados os dados laboratoriais aplicando as equações propostas por Sakomura e Rostagno (2007). Para as análises estatísticas foi utilizado o pacote estatístico SAS (2000), sendo os dados submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de SNK à 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 são encontrados os coeficientes de metabolização da matéria seca (CMMS), do nitrogênio (CMN), e da energia bruta (CMEB) e os valores de energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn).

Não foi observado interação significativa ( $P>0,05$ ) entre as rações e os dois níveis de torta de girassol utilizados sobre os CMMS, CMN, CMEB e EMAn. Conforme os resultados obtidos foram observados melhor CMMS, CMEB e EMAn para as dietas contendo 10% de inclusão da torta de girassol. No entanto, observou-se a ausência de efeito significativo sobre o CMN.

Segundo Sakomura & Rostagno (2007), a grande quantidade de fibra presente na dieta pode influenciar a digestibilidade dos nutrientes e resultar uma redução no aproveitamento de energia, o que pode ser associado a esses resultados, pois a maior quantidade de inclusão de torta de girassol nas dietas resultou no aumento do teor de fibra o que explica os menores coeficientes de metabolização encontrados.

Considerando as rações, observa-se resposta significativa ( $P<0,05$ ) nas variáveis CDN e EMAn, onde os melhores resultados encontram-se na ração normal e na ração reduzida com suplementação do CE.

Entretanto estes resultados demonstram-se semelhantes nos animais que tiveram as dietas com redução da matriz nutricional associada à suplementação de CE, ou atendendo a exigência nutricional da fase (ração normal), sendo o fator custo determinante para utilização ou não do CE em dietas para codornas de corte após 21 dias de idade.

Tabela 1. Coeficientes de metabolização e valores de energia metabolizável das rações para codornas de corte alimentadas com 10 e 20% de torta de girassol suplementadas ou não com complexo enzimático (CE)

TRATAMENTOS	CMMS (%)	CMN (%)	CMEB (%)	EMAn (Kcal/kgMS)
Níveis de torta de girassol				
10%	68,24 <sup>a</sup>	41,94	75,37 <sup>a</sup>	3,1419 <sup>a</sup>
20%	65,49 <sup>b</sup>	44,55	71,20 <sup>b</sup>	3,0472 <sup>b</sup>
Rações				
Normal	67,01	44,52 <sup>a</sup>	72,68	3,1154 <sup>a</sup>
Reduzida	66,16	37,70 <sup>b</sup>	72,85	3,0346 <sup>b</sup>
Reduzida + CE	67,42	47,51 <sup>a</sup>	74,33	3,1337 <sup>a</sup>
Análise de variância	<i>p</i> -valor			
Rações	0,5563	0,0081	0,1678	0,0201
Níveis	0,0084	0,2853	<0,0001	0,0027
Rações x Níveis	0,1517	0,0765	0,2323	0,4456
Coefficiente de variação (%)	3,92	15,1	2,06	2,51

Médias seguidas de letras distintas na mesma coluna diferem entre si pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Conclui-se que, o nível de 10% de torta de girassol em rações de codornas de corte contendo complexo enzimático e redução da matriz nutricional não compromete a metabolização dos nutrientes e energia.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, D.D et al. Desempenho de frangos de corte alimentados com torta de girassol. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 33, n. 5, p. 1979-1990, 2012.

SAKOMURA, N.K.; ROSTAGNO, H.S. **Métodos de pesquisa em nutrição de monogástricos**. Jaboticabal: FUNEP, 2007. p.283.

SAS institute. **Sas users guide: statistics**. version 8. Cary, NC, 2000.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed., Viçosa: **Imprensa Universitária da UFV**, 235 p. 2002.

SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e européias**. 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. p.110.



## ***Lithothamnium calcareum* no desempenho e qualidade de ovos de poedeiras semipesadas em final de produção**

José Felipe Napoleão Santos<sup>1</sup>; Fernanda Paula de Sousa<sup>1</sup>; Patrícia Araújo Brandão<sup>1</sup>; Thiago Jordão de Oliveira Feitosa<sup>1</sup>; Bonifácio Benício de Souza<sup>1</sup>; Robério Gomes de Sousa<sup>1</sup>; Tiago Tavares Brito de Medeiros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - Campus Patos

**Resumo:** As fontes minerais utilizadas nas rações de poedeiras são geralmente oriundas de compostos inorgânicos, de origem geológica ou industrial, neste contexto o calcário tem grande participação por ser uma fonte de baixo custo e de alto teor de cálcio sendo amplamente utilizado na formulação de rações. No âmbito da biodisponibilidade, alternativas orgânicas vem surgindo como fonte de minerais na alimentação animal, tais como as algas calcárias. Objetivou-se com presente trabalho avaliar a influência do *Lithothamnium calcareum* sobre o desempenho e qualidade dos ovos de aves poedeiras em final do primeiro ciclo de produção, criadas em diferentes ambientes. Foram utilizadas 400 aves da linhagem Hisex Brown com 75 a 90 semanas de idade. O delineamento adotado foi inteiramente ao acaso com um arranjo fatorial 2x5, onde os fatores eram 2 ambientes (climatizado e não climatizado) e 5 níveis de inclusão de *Lithothamnium calcareum* (0; 1; 2; 3 e 4%) em substituição do calcário calcítico com 5 repetições e 8 aves por unidade experimental, totalizando 50 parcelas. Os níveis de inclusão de *Lithothamnium* tiveram efeito para o peso da gema, proteína total no sangue e para as variáveis: consumo por ave, peso da gema e peso da casca, os ambientes tiveram efeito significativo ( $P < 0,05$ ). A inclusão de até 2% de *Lithothamnium Calcareum* melhora o desempenho e a qualidade dos ovos das aves poedeiras semipesadas.

**Palavras-chave:** avicultura; fontes de cálcio; minerais orgânicos

## **Lithothamnium calcareum on performance and egg quality of semi-heavy laying hens at the end of production**

**Abstract:** The mineral sources used in the diet of laying hens are usually derived from inorganic compounds of geological or industrial origin. In this context, limestone has a large share because it is a source of low cost and high calcium content and is widely used in the formulation of feed. In the scope of bioavailability, organic alternatives have been emerging as sources of minerals in animal feed, such as calcareous algae. The objective with this work was to evaluate the influence of *Lithothamnium calcareum* on the performance and egg quality of laying hens at the end of the first production cycle, created in different environments. Four hundred Hisex Brown birds were used at 75 to 90 weeks of age. The design was completely randomized with a 2x5 factorial arrangement, where the factors were 2 environments (air-conditioned and non-conditioned) and 5 levels of inclusion of *Lithothamnium calcareum* (0, 1, 2, 3 and 4%) in replacement of calcitic limestone with 5 replicates and 8 birds per experimental unit, totaling 50 plots. The levels of inclusion of *Lithothamnium* had an effect on the weight of the yolk, total protein in the blood and for the variables: consumption per bird, yolk weight and bark weight, environments had a significant effect ( $P < 0.05$ ). The inclusion of up to 2% of *Lithothamnium Calcareum* improves the performance and egg quality of laying hens.

**Keywords:** aviculture; source of calcium; organic minerals

### INTRODUÇÃO

A nutrição atua como um dos fatores determinantes para um melhor desempenho na produção animal, alguns nutrientes são fundamentais para um desempenho produtivo satisfatório e dentre esses o cálcio é indispensável para galinhas poedeiras.

As fontes minerais utilizadas nas rações de poedeiras são geralmente oriundas de compostos inorgânicos, de origem geológica ou industrial, neste contexto o calcário tem grande participação por ser uma fonte de baixo custo e de alto teor de cálcio sendo amplamente utilizado na formulação de rações. No contexto da biodisponibilidade, alternativas orgânicas vem surgindo como fonte de minerais na alimentação animal, tais como as algas calcárias (FIGUEIREDO JUNIOR et al., 2013). O *Lithothamnium calcareum* é uma alga calcária vermelha que possui grande concentração de bicarbonato cálcio aderida a sua parede celular, em torno de 82%.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se com este trabalho determinar a influência do *Lithothamnium calcareum* em substituição ao calcário calcítico, sobre o desempenho de aves poedeiras e qualidade dos ovos em final do primeiro ciclo de produção, criadas em diferentes ambientes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Granja Cascavel, localizada no município de Princesa Isabel-PB, no período de Setembro a Dezembro. O período experimental foi composto por 4 períodos de 28 dias, totalizando 112 dias. Foram utilizadas 400 aves da linhagem Hisex Brown com 75 semanas de idade, divididas em 02 dois galpões de alvenaria, coberto com telhas de barro cozido, equipados com gaiolas de arame galvanizado, divididas em dois compartimentos internos cada um medindo 50x45 cm, com comedouro lineares, bebedouro tipo nipple. Foram avaliados conversão alimentar por massa de ovo, conversão por dúzia de ovo, peso do ovo, gravidade específica e porcentagem de ovos trincados. A conversão alimentar por massa de ovo foi obtida através do cálculo da relação entre o consumo de ração e a massa de ovo produzida, e a conversão por dúzia de ovos foi calculada pela relação entre o consumo de ração dividido pela produção e o resultado multiplicado por 12.

A gravidade específica foi determinada pelo método de flutuação salina de acordo com Hamilton (1982), ao final de cada período experimental, foram selecionadas amostras representativas de dois ovos por parcela. Em seguida, foram feitas imersões dos ovos em diferentes soluções salinas com os devidos ajustes para um volume de 25 litros de água nas seguintes densidades: 1,060g/cm<sup>3</sup>; 1,065g/cm<sup>3</sup>, 1,070g/cm<sup>3</sup>, 1,075g/cm<sup>3</sup>, 1,080g/cm<sup>3</sup>, 1,085g/cm<sup>3</sup>, 1,090g/cm<sup>3</sup>, 1,095g/cm<sup>3</sup> e a 1,100g/cm<sup>3</sup>. Os ovos foram colocados nos baldes com as soluções, da menor para a maior densidade, e retirados ao flutuarem. Os valores respectivos das densidades correspondentes às soluções dos recipientes variáveis de desempenho: produção de ovos (%), consumo de ração (g/ave/dia), peso do ovo (g), massa do ovo (g/ave/dia), conversão por massa (Kg/Kg) e dúzia de ovos (Kg/dúzia).

As rações experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011). Durante o experimento, a ração e a água foram fornecidas à vontade. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, em um arranjo fatorial 2x5, sendo 2 ambientes (climatizado e não climatizado) e 5 níveis de inclusão de *Lithothamnium* (*Lit*) (0; 1; 2; 3 e 4%) em substituição ao calcário calcítico, com cinco repetições para cada tratamento e oito aves por unidade experimental. As variáveis analisadas foram submetidas a uma análise de variância ANOVA e as médias foram comparadas pelo teste de Student Newman Keuls a 5% de probabilidade. A análise de regressão foi realizada pelo PROC REG através do programa computacional SAS (2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo médio de ração não teve efeito do nível de inclusão de *Lit* na dieta ( $P>0,05$ ), contudo houve efeito do ambiente, verificando-se que o consumo foi maior no ambiente de temperatura e umidade controlada (A1) 118,83 g/ave/dia do que no ambiente sem controle (A2) 115,06 g/ave/dia, corroborando com o Oliveira et al. (2014) que ao avaliarem o desempenho e a qualidade dos ovos de poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado, alojadas em câmara climática, concluíram que houve menor consumo nas aves alojadas no ambiente de maior temperatura. Estes resultados são justificados pelo mecanismo de homeotermia, onde a ave diminui o consumo de alimento afim de reduzir a produção de calor metabólico.

Na Tabela 1 estão expressos os resultados para as variáveis: Peso de ovos, conversão por massa de ovos e por dúzia de ovos. Houve efeito significativo dos fatores principais (níveis de *lithothamnium* e ambiente) para as variáveis analisadas.

**Tabela 1-** Peso de ovos, conversão por massa do ovo, conversão por dúzia de ovos em aves poedeiras da linhagem Hisex Brow, com idade média de 83 semanas, em função do ambiente e níveis de inclusão de *Lithothamnium* na dieta.

Níveis de <i>Lithothanium</i> (%)	Peso de ovos (g)		Conversão por massa de ovo		Conversão por dúzia de ovos	
	A 1	A 2	A 1	A 2	A 1	A 2
0	64,73 Aa	65,21 Aa	2,26 Aba	2,08 Aa	1,75 ABa	1,62 Aa
1	65,12 Aa	62,70 Bb	2,20 Ba	2,08 Aa	1,72 Ba	1,56 Aa
2	64,48 Aa	64,53 Aa	2,17 Ba	2,13 Aa	1,68 Ba	1,65 Aa
3	65,06 Aa	62,80 Bb	2,15 Ba	2,19 Aa	1,69 Ba	1,65 Aa
4	64,89 Aa	61,65 Bb	2,44 Aa	2,14 Ab	1,90 Aa	1,58 Ab

\*Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre linhas não diferem significativamente ( $P<0,05$ ).

Quanto à massa e a gravidade específica do ovo, não houve efeito dos Ambientes (A1 e A2) nem dos níveis de inclusão de *Lithothamnium* na dieta das poedeiras ( $P>0,05$ ), os valores médios observados nessas variáveis foram 53,79 g e 1,087 g, respectivamente. Valores que estão de acordo com o valor preconizado para a linhagem. A gravidade específica (GE) dos ovos apresenta relação direta com o percentual de casca, podendo ser utilizada como método indireto na determinação da qualidade da casca.

O efeito dos níveis de inclusão de *Lithothamnium* e dos ambientes na porcentagem de ovos trincados e não trincados foram dependentes (Tabela 2). Analisando o percentual de ovos trincados dentro dos ambientes, verifica-se que no A1 os níveis de 1 e 2 %

de inclusão do *Lithothamnium* apresentaram os menores índices de ovos trincados (1,23 e 1,33%), respectivamente. Enquanto que no A2 as taxas de ovos trincados não diferiram significativamente ( $P > 0,05$ ), Corroborando com Melo e Moura (2009) atribui uma maior eficácia de atuação do cálcio orgânico dessa alga por possuir maior disponibilidade dos micronutrientes que se encontram adsorvidos nas paredes celulares, sendo assim facilmente assimilada pelos animais e à elevada porosidade das algas (maior que 40%) que propicia maior superfície específica de atuação.

**Tabela 2-** Gravidade específicas ( $\text{g}/\text{cm}^3$ ) e ovos trincados (%) em aves poedeiras da linhagem Hisex Brow, com idade média de 83 semanas, em função do ambiente e níveis de inclusão de *Lithothamnium* na dieta.

Níveis	Gravidade Específica ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )		Ovos trincados (%)	
	A1	A2	A1	A2
0	1,090	1,084	3,53 Aa	1,79 Ba
1	1,086	1,086	1,23 Bb	3,15 Ba
2	1,086	1,086	1,33 Bb	3,22 Ba
3	1,086	1,088	3,11 Aa	2,43 Ba
4	1,084	1,090	3,28 Aa	2,68 Ba

\* Médias seguidas da mesma letra maiúscula entre linha e minúsculas entre colunas diferem significativamente ao nível de 5 % de probabilidade

## CONCLUSÃO

O nível de inclusão de até 2% de *Lithothamnium Calcareum* como fonte alternativa ao calcário calcítico melhora o desempenho das aves e a qualidade dos ovos de poedeiras semipesadas em final de ciclo de produção. Entretanto é necessário uma análise econômica para se obter a sua viabilidade para o uso como fonte de cálcio.

## REFERÊNCIAS

- FIGUEIREDO JÚNIOR, J. P. F.; COSTA, F. G. P.; LUDKE, J. V.; SANTANA, M. H. M.; SANTOS, E. G. Exigência de cálcio e fósforo para poedeiras leves em todas as fases de criação e “ciclos de produção **revista eletrônica nutritime**, Art. 207 v. 10 n. 04, p. 2583 – 2626– Julho-Agosto/2013. Acessado em: Ago. 2017.
- HAMILTON, R. G . M. Methods and Factors That Affect the Measurement of Egg Shell Quality. *Poultry Science* , 61:2022-2039, 1982.
- MELO, T.V.; MOURA, A.M.A. Utilização da farinha de algas calcáreas na alimentação animal. **Archivos de Zootecnia**, v.58, p.99-107, 2009.
- OLIVEIRA, D. L.; NASCIMENTO, J. W. B., CAMERINI, N. L.; SILVA, R. C.; FURTADO, D. A.; ARAÚJO, T. G. P. Desempenho e qualidade de ovos de galinhas poedeiras criadas em gaiolas enriquecidas e ambiente controlado. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental** v.8 n. 11, p. 1186-1191, 2014.
- ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, C. D.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa, MG: UFV, 2011. 252p.



## Perfil metabólico e desempenho de juvenis de tambaquis alimentados com diferentes níveis de farinha de manga<sup>1</sup>

Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>1</sup>; Fúlvio Viegas Santos Teixeira de Melo<sup>2</sup>; Eloilton Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Analene Alves Nascimento<sup>1</sup>; , Andrezza Maria da Silva Alves<sup>1</sup>; , Gabriela da Silva Junior<sup>1</sup>; Ruth Tupiná Vasconcelos<sup>1</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia Baiano - Campos Catu

**Resumo:** Objetivou-se no presente estudo avaliar os efeitos de inclusões de níveis crescentes de farinha de manga sobre desempenho e níveis plasmáticos de albumina, colesterol e triglicerídeos em juvenis de tambaquis. Foram testadas quatro dietas com diferentes concentrações de farinha de manga 2; 4; 6; 8% e uma dieta basal sem a inclusão da farinha de manga. O período de alimentação foi de 45 dias. Foram utilizados 100 juvenis de tambaquis, com peso médio inicial de 57,69±1,50g, distribuídos em 20 caixas de 1000L, em um sistema de recirculação de água com biofiltro. Ao final do experimento, foram avaliados o perfil e o ganho em biomassa. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey e não se encontrou diferença nos parâmetros avaliados ( $P>0,05$ ) com exceção dos níveis de triglicerídeos que apresentaram diferenças entre os tratamentos testados ( $P<0,05$ ), o tratamento com 6% de inclusão farinha de manga apresentou o nível mais elevado de triglicerídeos 225,43g/dL.

**Palavras-chave:** aquicultura; metabolismo; níveis de inclusão

## Metabolic profile and performance of juveniles of tambaquis fed different levels of mango flour

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of inclusion of increasing levels of mango flour on the performance and serum levels of albumin, cholesterol and triglycerides in tambaqui juveniles. Four diets with different concentrations of mango flour were tested 2; 4; 6; 8% and a basal diet without the inclusion of mango flour. The feeding period was 45 days. 100 juveniles of tambaquis were used, with initial mean weight of 57.69 ± 1.50g, distributed in 20 boxes of 1000L, in a biofilter water recirculation system. At the end of the experiment, the profile and biomass gain were evaluated. The data were submitted to analysis of variance at the 5% significance level by the Tukey test and no difference was found in the parameters evaluated ( $P>0.05$ ), except for the triglyceride levels that presented differences between the treatments tested ( $P<0.05$ ), the treatment with 6% inclusion mango flour had the highest level of triglycerides 225.43g/dL.

**Keywords:** Aquaculture; metabolism; inclusion levels

### INTRODUÇÃO

O tambaqui (*Colossoma macropomum*) é um peixe originário da América do Sul, natural nas bacias dos rios Amazonas e Orinoco (SILVA *et al.*, 2007). O tambaqui tem despertado grande interesse na piscicultura, diante disso, são de fundamental importância cada vez estudos para garantir o crescimento da produtividade desta espécie. Uma excelente alternativa para os produtores é a utilização de farinhas de frutas, cereais e outros vegetais, estas podem representar uma opção sustentável e economicamente viável para os piscicultores. Além disso, promovem benefício para a saúde dos peixes. Dentre as frutas com potencialidade funcional encontra-se a manga, que é considerado um alimento funcional, ou seja, promotor de saúde. Neste sentido, torna-se importante avaliar o desempenho e perfil metabólico para avaliar os efeitos das dietas. Objetivou-se neste trabalho avaliar os níveis plasmáticos de metabólitos e desempenho de tambaquis alimentados com níveis crescentes de farinha de manga na ração.

### OBJETIVOS

Objetivou-se neste trabalho avaliar os níveis plasmáticos de metabólitos e desempenho de tambaquis alimentados com níveis crescentes de farinha de manga na ração.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Aquicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, com duração de 45 dias. Foram utilizados 100 juvenis de tambaqui com peso médio inicial  $57,69 \pm 1,50$ g. Foram avaliados os metabólitos: glicemia (mg/dL) de albumina (g/dL), triglicerídeos (mg/dL) e colesterol total (mg/dL) no plasma sanguíneo e a biomassa. O delineamento inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, num total de 20 caixas d'água de 1000L.

**Tabela 1.** Rações experimentais (em porcentagem) utilizadas no experimento. Níveis de inclusão da farinha de manga (0; 2; 4; 6; e 8%).

Ingredientes	Tratamentos				
	0%	2%	4%	6%	8%
Soja farelo 45%	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
Milho far. glúten 60%	11,43	11,43	11,43	11,43	11,43
Farelo de manga	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Milho grão	8,73	8,74	8,74	8,74	8,73
Amido	17,90	15,93	13,95	11,98	10,00
Óleo de soja	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L-Lisina HCL	0,87	0,79	0,69	0,60	0,50
DL-Metionina	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Premix-APP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Vitre-peixe	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fosfato bicalcico	2,72	2,79	2,86	2,93	3,00

Ao final do período experimental, foram coletados 3 peixes de cada unidade experimental. Os animais foram anestesiados com benzocaína ( $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ) e foi realizada a coleta de sangue. Depois de centrifugado para obtenção de plasma e realização das análises de metabólitos com Kit de análises colorimétricas (labtest®). Os peixes foram pesados para a obtenção da biomassa. Para a avaliação dos dados, foi utilizado o programa estatístico ASSISTAT versão 7.5 beta (2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das variáveis estudadas estão descritos na tabela 2. A maioria dos parâmetros analisados não apresentaram resultados significativos com exceção dos triglicerídeos ( $P > 0,05$ ). Estes resultados demonstram que o uso da farinha de manga não prejudicou o metabolismo nem ganho de biomassa dos peixes, comparados à dieta tradicional. O ganho de biomassa difere dos resultados encontrados por Bezerra *et al.*, (2014), estes observaram diferença significativa ao adicionarem 50% de farinha de manga ração de tambaqui. A glicemia apresentou valores próximos entre os tratamentos. As concentrações de glicose plasmática mantiveram-se possivelmente por aminoácidos provindos da dieta. Já que os peixes mantiveram o desempenho similar até o nível de 8% da farinha de manga. Os valores glicêmicos foram similares aos relatados por Bezerra *et al.*, (2014) que testaram maiores concentrações de farinha de manga na ração para tambaquis obtendo o maior valor  $96,10 \text{ mg/dL}$ , no presente estudo o maior valor foi  $67,66 \text{ mg/dL}$ .

Os valores de albumina não foram alterados com o aumento da farinha de manga na ração desempenha fato importante já que esta é fundamental no transporte e armazenamento de uma grande variedade de substâncias de baixo peso molecular, entre eles os hormônios sexuais, cálcio, cortisol. Além disso, desempenha um papel muito importante no metabolismo das gorduras. Valores similares foram observados por Ribeiro *et al.*, (2016) que avaliaram a suplementação de óleo essencial de *Mentha piperita* na dieta de tambaquis.

**Tabela 2.** Biomassa e parâmetros bioquímicos dos juvenis de tambaquis alimentados com dietas contendo diferentes inclusões de farinha de manga na ração.

Parâmetros	Tratamentos (%)					
	0	2	4	6	8	CV(%)
Ganho em biomassa (g)	69,04 <sup>a</sup>	146,33 <sup>a</sup>	90,11 <sup>a</sup>	137,99 <sup>a</sup>	76,29 <sup>a</sup>	44,18
Glicose (mg/dL)	62,89 <sup>a</sup>	51,27 <sup>a</sup>	67,66 <sup>a</sup>	60,50 <sup>a</sup>	55,22 <sup>a</sup>	24,86
Albumina (g/dL)	1,00 <sup>a</sup>	0,81 <sup>a</sup>	1,13 <sup>a</sup>	1,12 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>	33,15
Colesterol total (mg/dL)	87,30 <sup>a</sup>	95,54 <sup>a</sup>	91,24 <sup>a</sup>	88,66 <sup>a</sup>	81,42 <sup>a</sup>	17,30
Triglicerídeos (mg/dL)	147,52 <sup>ab</sup>	165,23 <sup>ab</sup>	223,20 <sup>ab</sup>	225,43 <sup>a</sup>	142,98 <sup>b</sup>	38,58

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem estatisticamente entre si, pelo teste de Tukey a 5%

Não houve diferença nos níveis de colesterol do plasma entre os diferentes tratamentos testados ( $P>0,05$ ). Estes resultados corroboram com encontrados por Decarli *et al.*, (2016) que avaliaram hidrolisados proteicos na alimentação do jundiá (*Rhamdia voulezi*), porém foram observados valores médios superiores (maior valor 372,1 mg/dL) aos do presente estudo (95,54 mg/dL). Os níveis de triglicerídeos apresentaram diferenças entre os tratamentos testados, ( $P<0,05$ ) constatando-se que os níveis de inclusão de farinha de manga provocaram alterações no metabolismo lipídico, já que os triglicerídeos é um indicador deste processo metabólico, resultados diferentes foram observados por Aride *et al.*, (2016) que testaram diferentes quantidades de mandioca (*Manihot esculenta*) na para tambaquis, estes observaram diminuição dos triglicerídeos no plasma. Nota-se que o tratamento com 6% de inclusão da farinha de manga apresentou o nível mais elevado de triglicerídeos podendo ser um indicativo do atendimento da demanda metabólica nos tecidos, não necessitando ser utilizado para fins compensatórios de energia.

## CONCLUSÃO

O uso da farinha de manga pode ser recomendado em rações para tambaquis em níveis de inclusão de até 8%, sem prejuízos no desempenho e no metabolismo dos peixes. No entanto, são necessários estudos adicionais utilizando a farinha de manga em dietas para **tambaquis**, para obtenção de maiores informações sobre os efeitos deste alimento para esta espécie.

## REFERÊNCIAS

- ARIDE, P.H.R.; OLIVEIRA, A.T.; OLIVEIRA, A.M.; FERREIRA, M.S.; BAPTISTA, R.B.; SANTOS, S.M.; PANTOJA-LIMA, J. Growth and hematological responses of tambaqui fed different amounts of cassava (*Manihot esculenta*). **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 68, n. 6, p. 1697-1704, 2016.
- BEZERRA, S.K.; SOUZA, R.C.; MELO, J.F.B.; CAMPECHE, D. F. B. Crescimento de tambaqui alimentado com diferentes níveis de farinha de manga e proteína na ração. **Archivos de zootecnia**, v. 63, n. 244, 587-598, 2014.
- DECARLI, J.A.; ARAÚJO P.F.; LAZZARI, R.; SIGNOR, A.; BOSCOLO, W.R.; FEIDEN, A. Hidrolisados proteicos na alimentação do jundiá (*Rhamdia voulezi*). **Revista Brasileira de Ciência Veterinária**, v. 23, n. 3, p. 168-173, 2016.
- OLIVEIRA, M.N. **Tecnologia de produtos lácteos funcionais**, São Paulo: Atheneu, p. 384, 2009.
- SILVA, A.M.D.; GOMES, L.C.; ROUBACH, R. Growth, yield, water and effluent quality in ponds with different management during tambaqui juvenile production. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 42, p. 733-740, 2007.
- RIBEIRO, S.C.; CASTELO, A.S.; SILVA, B.M.P.D.; CUNHA, A.D.S.; PROIETTI JUNIOR, A.A.; OBA-YOSHIOKA, E.T. Hematological responses of tambaqui *Colossoma macropomum* (Serrassalmidae) fed with diets supplemented with essential oil from *Mentha piperita* (Lamiaceae) and challenged with *Aeromonas hydrophila*. **Acta Amazônica**, v. 46, n. 1, 99-106, 2016.



## Desempenho em frangos de corte suplementados com diferentes níveis de ácido ascórbico

Jéssica Andrade Almeida<sup>1</sup>; Tatiane Almeida Viana Lopes<sup>2</sup>; Mariana Nunes dos Santos Santos<sup>3</sup>; Adriana Conceição Machado<sup>4</sup>; Izabel de Sousa Oliveira<sup>5</sup>; Érica dos Santos dos Reis<sup>6</sup>; Débora Inês Costa da Hora<sup>7</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Médica Veterinária, pós-graduada em Ciência Animal;

<sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Professor Adjunto III, CCAAB-UFRB, Cruz das Almas, BA

**Resumo:** O objetivo deste trabalho consistiu em avaliar o efeito da suplementação de ácido ascórbico protegido sobre características de desempenho em frangos de corte. Foram utilizados 832 pintos de 1 dia de idade, machos da linhagem Cobb-500, os quais foram alojados em um galpão experimental dividido em 32 boxes. Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos (0; 2,5; 5 e 10 mg/kg de suplementação de ácido ascórbico protegido nas dietas, na fase pré-inicial de criação) e 8 repetições. Avaliou-se o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA). O nível de ácido ascórbico influenciou de forma quadrática ( $P < 0,05$ ) a CA das aves aos 10 dias de idade, com o melhor valor obtido para o nível estimado de 6,3 mg/kg. Aos 21 dias, o GP e a CA variaram ( $P < 0,05$ ) de forma quadrática em função do nível de ácido ascórbico como o maior GP e a melhor CA obtidos para os níveis de 5,5 e 6,6 mg/kg, respectivamente. Assim pode-se concluir que a utilização de ácido ascórbico protegido em dietas, na fase pré-inicial pode melhorar o desempenho em frangos de corte.

**Palavras-chave:** dieta; nutrição; vitamina c

## Performance analysis in broilers supplemented with different levels of ascorbic acid

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the effect supplementation of ascorbic acid protected on performance characteristics in broilers chickens. Were used 832 chicks of 1 days of age, male of lineage Cobb-500, which were housed in an shed experimental divided into 32 boxes. Was adopted in desing completely randomized with 4 treatments (0, 2,5, 5 and 10 mg/kg of supplementation of ascorbic acid protecteds in the diets, in the pre-initial stage of rearing) was adopted and 8 replicates. The replicate was consisted of 26 birds. Was evaluated the feed consumption (CR), weight gain (GP) and feed conversion (CA). The results showed that the supplementation of dietary with ascorbic acid, performed in the pre-initial stages of rearing (1-10 days of age), had a beneficial effect on characteristics such as weight gain and feed conversion, during the initial breeding phase (up to 21 days of age). Thus, it can be concluded that the use of ascorbic acid protected in diets, in the phase pre-initial can improve performance in broiler chickens.

**Keywords:** diets; nutrition; vitamin c

### INTRODUÇÃO

A avicultura de corte cresceu intensamente no Brasil nas últimas décadas, garantindo ao país uma posição de destaque entre os maiores produtores mundiais de carne de frango. No entanto as altas temperaturas é um fator limitante nessa produção. Para garantir a homeostase do animal em condições de estresse e garantir desempenho, as dietas a base de vitaminas e minerais tem sido uma alternativa viável. A suplementação da dieta de frangos de corte com ácido ascórbico pode ser uma alternativa para melhorar características de desempenho destes animais, quando estão submetidos a situações de estresse com altas temperaturas no ambiente de criação (SAHIN et al. 2003; NASEEM et al. 2005).

### OBJETIVOS

Este trabalho teve por objetivo avaliar o efeito da suplementação de ácido ascórbico sobre características de desempenho em frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos com os animais atenderam ao Conselho Nacional de Controle de Experimentação Animal (CONCEA) e ao Conselho Nacional e Internacional de Medicina Veterinária (protocolo 23007.015982/2016-45). Foram utilizados 832 pintos de 1 dia de idade, machos da linhagem Cobb-500, os quais foram alojados em um galpão experimental dividido em 32 boxes. Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado com 4 tratamentos (0; 2,5; 5 e 10 mg/kg de suplementação de ácido ascórbico protegido nas dietas, na fase pré-inicial de criação) e 8 repetições. A repetição foi constituída por 26 aves.

Avaliou-se o consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA). As aves foram alimentadas com rações à base de milho, farelo de soja e com suplementação de fitase (500U/kg de ração e redução em 0,1 ponto percentual para fósforo disponível e cálcio), seguindo um programa alimentar com rações pré-inicial (1-10 dias) e inicial (1-21 dias) de acordo com as recomendações nutricionais preconizadas para a linhagem. A suplementação de ácido ascórbico (níveis) nas rações foi efetuada na fase pré-inicial visando avaliar principalmente o potencial de vitamina em amenizar o estresse de alojamento em dias iniciais de criação.

Análise estatística das características de desempenho foram analisadas por meio de regressão polinomial. Todas as análises foram realizadas por meio do procedimento GLM do SAS, adotando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores para as variáveis de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) ao final dos períodos de 1 a 10 e 1 a 21 dias em função do nível de ácido ascórbico das rações (0; 2,5; 5 e 10mg/kg) são apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Características de desempenho em função dos diferentes níveis de ácido ascórbico avaliados

Características	Nível de ácido ascórbico				EPM <sup>1</sup>	Regressão (p-valor)	
	0	2,5	5	10		Linear	Quadrático
Fase pré-inicial (1-10 dias)							
CR (g/ave)	317	308	313	318	0,0017	0,486	0,089
GP (g/ave)	271	272	279	275	0,0013	0,188	0,152
CA	1,170	1,134	1,121	1,155	0,0049	0,422	<0,001
Fase inicial (1-22 dias)							
CR (g/ave)	1385	1383	1389	1378	0,0040	0,576	0,595
GP (g/aves)	1037	1038	1060	1039	0,0035	0,619	<0,005
CA	1,336	1,333	1,310	1,326	0,0033	0,146	<0,005
VB%	98,55	97,61	97,59	98,55	0,3855	0,843	0,253

CR: consumo de ração; GP: ganho de peso; CA: conversão alimentar; VB: viabilidade

O consumo de ração (CR) e ganho de peso (GP) dos pintos de corte durante na fase pré-inicial não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelo nível de ácido ascórbico protegido (vitamina C) nas rações. Estes resultados diferem dos resultados dos obtidos por Lohakare et al. (2005), os quais perceberam que a suplementação da dieta com níveis de ácido ascórbico até 200mg/kg exerceu efeito benéfico sobre ganho de peso de frangos nas primeiras semanas de criação. Foi observado efeito quadrático ( $P<0,01$ ) dos níveis crescentes de ácido ascórbico que influenciaram significativamente a conversão alimentar das aves (CA:  $Y = 1,1762 - 0,0189X + 0,0015 X^2$ ,  $R^2 = 81,44$ ). O ajuste quadrático dos resultados demonstram que o nível estimado de 6,3 mg/kg é o que representa uma melhor conversão alimentar no período de 1 a 10 dias de vida.

No período de 1 a 21 dias não foi verificada variação significativa do consumo de ração (CR) em função dos diferentes níveis de ácido ascórbico suplementados na fase pré-inicial, quando considerado o período acumulado (fase pré-inicial + fase inicial de criação). Já o ganho de peso (GP) e a conversão alimentar (CA) apresentaram influência significativa com o aumento dos níveis de ácido ascórbico com efeito quadrático ( $P<0,005$ ) para ambas situações. Diante disso, após ajuste quadrático, estima-se que os melhores níveis de ácido ascórbico protegido sejam os de 5,3 (GP:  $Y = 1,0346 + 0,0047X - 0,0004X^2$ ,  $R^2 = 59,74$ ) e 6,6 mg/kg (CA:  $Y = 1,3377 - 0,0080X + 0,0006X^2$ ,  $R^2 = 68,24$ ), respectivamente para maior GP e melhor CA dos frangos, ao final do ciclo de criação (21 dias de idade).

Resultados diferentes foram encontrados por Souza et al. (2011), os quais não verificaram efeito do ácido ascórbico no período de 1 a 21 dias no consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar, quando utilizaram 230mg/kg de ácido ascórbico na suplementação.

## CONCLUSÃO

O ácido ascórbico administrado na dieta de frangos de corte é benéfico para as características de desempenho como conversão alimentar (1-10 dias e 1-21 dias) e ganho de peso (1-21 dias) quando administrado na dose de 5mg/kg.

## REFERÊNCIAS

KONCA, Y. et al. **Effects of Dietary Ascorbic Acid Supplementation on Growth Performance, Carcass, Bone Quality and Blood Parameters in Broilers During Natural Summer Temperature.** *Asian Journal of Animal and Veterinary Advances*, v4, p.139-147. 2009.

NASEEM, S.; YOUNUS, M. ANWAR, B.; GHAFOOR, A.; ASLAM, A.; AKHTER, S. Effect of ascorbic acid and acetylsalicylic acid supplementation on performance of broiler chicks exposed to heat stress. **International Journal of Poultry Science**, v.4, p.900–904. 2005.

SAHIN, K. ; SAHIN, N.; KÜÇÜK, O. Effects of chromium and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites, and antioxidant status of broiler chickens reared at a high environmental temperature (32°C). **Nutrition Research**, v.23, p.225-238. 2003.

SOUZA, M. G. et al. 2011. Utilização das vitaminas C e E em rações para frangos de corte mantidos em ambiente de alta temperatura. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.40, n.10, p.2192-2198. 2011.

TAYEB, I. T. et al. Effect of Ascorbic Acid and Potassium Chloride Supplementation on Performance and Some Physiological Parameters in Broiler Chicks Reared under Summer Condition. **International Journal of Poultry Science**, p.247-250. 2011.



## Desempenho de juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) alimentados com níveis crescentes de farinha de manga

\*Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>1</sup>; Eloilton Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Andrezza Maria da Silva Alves<sup>2</sup>; Gabriela da Silva Junior<sup>1</sup>; Ruth Tupiná Vasconcelos<sup>2</sup>; Fúlvio Viegas Santos Teixeira de Melo<sup>3</sup>; Analene Alves Nascimento<sup>1</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestrando, Universidade Federal do Vale do São Francisco Rodovia BR-407, KM 12 Lote 543, S/n - Projeto de Irrigação Nilo Coelho, Petrolina - PE; <sup>2</sup>Graduando, Universidade Federal do Vale do São Francisco Rodovia BR-407, KM 12 Lote 543, S/n - Projeto de Irrigação Nilo Coelho, Petrolina - PE; <sup>3</sup>Professor, Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologia Baiano - Campus - Catu, R. Barão de Camaçari, 118 - Centro, Catu - BA; <sup>4</sup>Professor, Universidade Federal do Vale do São Francisco Rodovia BR-407, KM 12 Lote 543, S/n - Projeto de Irrigação Nilo Coelho, Petrolina - PE

**Resumo:** Este estudo teve o objetivo de avaliar desempenho zootécnico de tambaquis alimentados com dietas contendo níveis crescentes de farinha de manga. O experimento foi executado no Laboratório de Aquicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, com duração de 45 dias. Foram utilizados 100 juvenis de tambaqui com peso médio inicial  $57,69 \pm 1,50$ g. Foram testadas quatro dietas com diferentes concentrações de farinha de manga 2; 4; 6; 8% e uma dieta basal sem a inclusão da farinha de manga. Foram avaliados a conversão alimentar aparente (CAA); peso médio inicial (PMI); peso médio final (PMF); ganho de peso (GP); sobrevivência (S) e rendimento de carcaça (RC) e o índice hepatossomático (IHS). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. A avaliação dos dados foi realizada com o programa estatístico ASSISTAT versão 7.5 beta (2010). Não foi observada influência ( $P > 0,05$ ) da inclusão da farinha de manga nas rações sobre o desempenho de juvenis de tambaqui.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; aquicultura; ganho de peso

## Performance of tambaqui juveniles (*Colossoma macropomum*) fed with increasing levels of mango flour

**Abstract:** This study had the objective to evaluate the zootechnical performance of tambaquis fed diets containing increasing levels of mango flour. The experiment was carried out at the Aquaculture Laboratory of the Federal University of the São Francisco Valley, with duration of 45 days. One hundred tambaquis juveniles with initial mean weight  $57.69 \pm 1.50$ g were used. Four diets with different concentrations of mango flour were tested 2; 4; 6; 8% and a basal diet without the inclusion of mango flour. The apparent feed conversion (AFA) was evaluated; Initial Mean weight (IMW); Mean final weight (MFW); Weight gain (WP); Survival (S) and carcass yield (CY) and hepatosomatic index (HSI). The data were submitted to analysis of variance at the 5% level of significance by the Tukey test. The data evaluation was performed with the statistical software ASSISTAT version 7.5 betas (2010). There was no influence ( $P > 0.05$ ) on the inclusion of mango flour in rations on the performance of tambaqui juveniles.

**Keywords:** alternative food; aquaculture; weight gain

### INTRODUÇÃO

O tambaqui, *Colossoma macropomum*, é uma espécie pertencente à família Serrasalmidae e à subfamília Serrasalminae é uma espécie de peixe que tem se destacado no cenário piscícola nacional, que tem despertado grande interesse dos piscicultores e pesquisadores. O mecanismo que esta espécie usa para digerir carboidratos complexos vale a pena estudar. (GUIMARÃES *et al.*, 2014). O uso de alimentos rico em fibras na alimentação animal tem aumentado nos últimos anos. Alimentos funcionais tem sido utilizados em substituição ou inclusão na alimentação animal e tem ganhado espaço na alimentação de peixes. Uma excelente alternativa são as farinhas de frutas, cereais e outros vegetais que tem sido apresentado como fontes de energia e promotores de saúde, estas podem representar uma opção sustentável e economicamente viável para os piscicultores. Além disso, podem promover benefício a saúde e melhorar o desempenho dos peixes. Uma excelente alternativa é o uso da farinha de manga. Carboidratos, tais como: glicose, sacarose e frutose, presentes na farinha de manga podem reduzir a atividade gliconeogênica, assim afastando aminoácidos da via oxidativa (BEZERRA *et al.*, 2014). Estes alimentos podem poupar proteínas, diminuir a quantidade de nitrogênio excretado no ambiente, promover saúde intestinal e otimizar o desempenho dos peixes. Este estudo teve o objetivo de avaliar desempenho zootécnico de tambaquis alimentados com dietas contendo níveis crescentes de farinha de manga.

### OBJETIVOS

Este estudo teve o objetivo de avaliar desempenho zootécnico de tambaquis alimentados com dietas contendo níveis crescentes de farinha de manga.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi executado no Laboratório de Aquicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, com duração de 45 dias. Foram utilizados 100 juvenis de tambaqui com peso médio inicial  $57,69 \pm 1,50$ g. Foram avaliados a conversão alimentar aparente (CAA); peso médio inicial (PMI); peso médio final (PMF); ganho de peso (GP); sobrevivência (S) e rendimento de carcaça (RC). Foram testadas quatro dietas com diferentes concentrações de farinha de manga 2; 4; 6; 8% e uma dieta basal sem a inclusão da farinha de manga. O delineamento foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos e quatro repetições, num total de 20 caixas d'água de 1000L.

**Tabela 1.** Rações experimentais (em percentagem) utilizadas no experimento. Níveis de inclusão da farinha de manga (0; 2; 4; 6; e 8%).

Ingredientes	Tratamentos				
	0%	2%	4%	6%	8%
Soja farelo 45%	55,00	55,00	55,00	55,00	55,00
Milho far. glúten 60%	11,43	11,43	11,43	11,43	11,43
Farelo de manga	0,00	2,00	4,00	6,00	8,00
Milho grão	8,73	8,74	8,74	8,74	8,73
Amido	17,90	15,93	13,95	11,98	10,00
Óleo de soja	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
L-Lisina HCL	0,87	0,79	0,69	0,60	0,50
DL-Metionina	0,56	0,56	0,56	0,56	0,56
Premix-APP	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
Sal comum	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
Vitcre-peixe	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Fosfato bicalcico	2,72	2,79	2,86	2,93	3,00
Antifungico	0,20	0,20	0,20	0,20	0,20
B H T	0,01	0,01	0,01	0,01	0,01

Ao final do período experimental, foram coletados 5 peixes de cada unidade experimental. Os animais foram anestesiados com benzocaína ( $150 \text{ mg.L}^{-1}$ ), em seguida sacrificados por secção medular para retirada das vísceras para avaliação do rendimento de carcaça. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância ao nível de 5% de significância pelo teste de Tukey. A avaliação dos dados foi realizada com o programa estatístico ASSISTAT versão 7.5 beta (2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de peso médio inicial (PMI), peso médio final (PMF), ganho médio de peso (GMP), conversão alimentar aparente (CAA), rendimento de carcaça (RC), sobrevivência, e índice hepatossomático (IHS) estão descritos na tabela 2.

Não foi observada influência ( $P > 0,05$ ) da inclusão da farinha de manga nas rações sobre o desempenho de juvenis de tambaqui. Os resultados do presente estudo diferem parcialmente dos achados por Bezerra *et al.*, (2014), estes observaram diferenças significativas ao adicionarem 50% de farinha de manga na ração dos tambaquis, para as variáveis peso médio final e ganho de peso.

Os resultados de rendimento de carcaça e sobrevivência do presente estudo corroboram com achados de Souza *et al.*, (2013) que testaram a influência da farinha de manga no crescimento e composição corporal da tilápia do Nilo. Os resultados encontrados de conversão alimentar aparente neste estudo foram similares aos encontrados por Xavier *et al.*, (2016) que avaliaram a torta de cupuaçu em dietas para juvenis de tambaqui.

**Tabela 2.** Desempenho dos juvenis de tambaqui submetidos aos tratamentos com farinha de manga.

Variáveis	Tratamentos (%)					CV(%)
	0	2	4	6	8	
Peso médio inicial (g)	58,50 <sup>a</sup>	61,14 <sup>a</sup>	57,18 <sup>a</sup>	55,51 <sup>a</sup>	56,12 <sup>a</sup>	11,37
Peso médio final (g)	70,27 <sup>a</sup>	83,03 <sup>a</sup>	75,61 <sup>a</sup>	87,62 <sup>a</sup>	75,85 <sup>a</sup>	10,66

Ganho médio de peso (g)	18,77 <sup>a</sup>	21,89 <sup>a</sup>	18,42 <sup>a</sup>	22,11 <sup>a</sup>	19,73 <sup>a</sup>	21,50
CAA	4,49 <sup>a</sup>	3,83 <sup>a</sup>	4,20 <sup>a</sup>	3,60 <sup>a</sup>	4,23 <sup>a</sup>	10,96
Rend. Carcaça (%)	71,66 <sup>a</sup>	86,58 <sup>a</sup>	76,24 <sup>a</sup>	89,95 <sup>a</sup>	74,38 <sup>a</sup>	22,91
Sobrevivência (%)	100	100	100	100	100	----
IHS (%)	1,72 <sup>a</sup>	1,65 <sup>a</sup>	1,77 <sup>a</sup>	1,64 <sup>a</sup>	1,49 <sup>a</sup>	22,41

CAA; Conversão alimentar aparente; IHS; índice hepatossomático; Rend. carcaça; rendimento de carcaça.

A inclusão de alimentos alternativos nas rações podem apresentar resultados iguais ou até mesmo superiores às fontes tradicionais no desempenho dos peixes. Melo *et al.*, (2012) realizaram estudo com a substituição do milho pela farinha de manga na alimentação de tilápia do Nilo e não observaram prejuízos no desempenho. Porém quantidades elevadas podem prejudicar o desempenho dos peixes, Souza *et al.*, (2013) utilizaram 100 % da farinha manga na alimentação desta espécie, e verificaram desempenho insatisfatório.

Alterações no índice hepatossomático pode indicar a exposição à ação de fatores antinutricionais presentes nos alimentos. Além disso, o fígado é o principal armazenador de glicogênio e lipídios, com isso responde por alterações no índice hepatossomático, fato que não ocorreu no presente estudo.

## CONCLUSÃO

Os resultados do presente estudo demonstraram que a farinha de manga pode ser incluída na ração de juvenis de tambaquis até o nível de 8%, sem prejudicar o desempenho zootécnico dos peixes. Os tambaquis apresentaram desempenho satisfatório quando alimentados com as rações contendo farinha de manga e comparados com a ração tradicional.

## REFERÊNCIAS

- BEZERRA, S.K.; SOUZA, R.C.; MELO, J.F.B.; CAMPECHE, D.F.B. Crescimento de tambaqui alimentado com diferentes níveis de farinha de manga e proteína na ração. *Archivos de zootecnia*, v. 63, n. 244, p. 587-598, 2014.
- XAVIER, D.T.O.; RANDÃO, V.M.D.; SILVA, F.N.; BRANDÃO, L.V.; SOUZA, R.A.L. Torta de cupuaçu (*Theobroma grandiflorum*) em dietas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum* cuvier, 1818). *PUBVET*, v. 10, p. 795-872, 2016.
- GUIMARÃES, I.G.; MIRANDA, E.C.; ARAÚJO, J.G. Coefficients of total tract apparent digestibility of some feedstuffs for Tambaqui (*Colossoma macropomum*). *Animal Feed Science and Technology*, v. 188, p.150-155, 2014.
- MELO, J.F.B.; SEABRA, A.G.L.; SOUZA, S.A.; SOUZA, R.C. E FIGUEIREDO, R.A.C.R. 2012. Substituição do farelo de milho pela farinha de manga no desempenho da tilápia-do-nilo. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, 64: 177-182.
- SOUZA, R.C.; MELO, J.F.B.; NOGUEIRA FILHO, R.M.; CAMPECHE, D.F.B.; FIGUEIREDO, R.A.C.R. Influência da farinha de manga no crescimento e composição corporal da tilápia do Nilo. *Archivos de zootecnia*, v. 62, n. 238, p. 217-225, 2013.



### UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DE GOIABA NA ALIMENTAÇÃO DE CODORNAS DE CORTE

Iva Carla de Barros Ayres<sup>1</sup>; Luís Carlos Lira da Silva<sup>1</sup>; Sandra Roselí Valerio Lana<sup>1</sup>; Geraldo Roberto Quintão Lana<sup>1</sup>; Romilton Ferreira de Barros Júnior<sup>1</sup>; Ana Patrícia Alves Leão<sup>1</sup>; Marcos Augusto Taveiros da Silva<sup>1</sup>; Daniel Silva Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o nível de inclusão do resíduo de goiaba na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo de 1 a 21 dias de idade. Foram utilizadas 250 codornas europeias, não sexadas, de um dia de idade, distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso com cinco níveis de inclusão (0; 3; 6; 9 e 12%) do resíduo de goiaba, com 5 repetições e 10 aves por gaiola. Não foram observadas diferenças estatísticas significativas ( $P>0,05$ ) para as variáveis de ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar. A utilização do resíduo de goiaba proporcionou melhor ganho de peso das aves, favorecendo sua inclusão em rações para estes animais.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; coturnicultura; *Psidium guajava* L.

### USE OF GUAVA RESIDUE IN FEED FOR CUT QUAILS

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the level of inclusion of guava residue in the diet of cut quails on the productive performance of one to 21 days of age. 250 one-day-old European uncooked quails were distributed in a completely randomized design with five inclusion levels (0, 3, 6, 9 and 12%) of the guava residue, with 5 replicates and 10 birds per cage. no significant statistical differences ( $P>0,05$ ) were observed for the variables of weight gain, feed intake, feed conversion. the use of guava residue provided a better weight gain for birds, favoring their inclusion in feed for these animals.

**Keywords:** alternative foods; quail production; *Psidium guajava* L.

#### INTRODUÇÃO

Na indústria avícola a alimentação das aves chega a representar cerca de 70% dos custos de produção. Isso gera uma busca contínua por alimentos de baixo custo, que possam substituir ingredientes convencionais utilizados na ração como o milho e a soja. Os alimentos alternativos tem sido a forma de redução dos gastos com a produção.

No mundo são gerados milhões de toneladas de resíduos oriundos das atividades agroindustriais. A grande maioria desses resíduos já são aproveitados na ração animal. A maior porção desses resíduos são provenientes da fruticultura com grande potencial de utilização na alimentação animal, por possuírem quantidades significativas de nutrientes. O uso de ingredientes alternativos na formulação de rações influencia expressivamente na redução dos custos na produção de aves, isso é devido ao baixo valor de aquisição desses resíduos já que boa parte deles são provenientes de descartes industriais (TARDOCCHI *et al.*, 2014).

Dentre a enorme quantidade de resíduos agroindustriais o resíduo de goiaba vem se destacando como fonte alternativa na alimentação animal, essa notoriedade é resultado da sua composição rica em vitaminas, minerais, fibras e compostos antioxidantes importantes para as funções fisiológicas, fazendo com que ele tenha uma ótima perspectiva de utilização do ponto de vista nutricional.

#### OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se avaliar o nível de inclusão do resíduo de goiaba na dieta de codornas de corte sobre o desempenho produtivo de um a 21 dias de idade.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 250 codornas europeias, com um dia de idade, com peso médio de  $8,23 \text{ g} \pm 0,20$  e alojadas em gaiolas, no sistema de baterias, de arame galvanizado, divididas em 25 unidades experimentais.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado com cinco níveis (0,0; 3,0; 6,0; 9,0; 12,0 %) de inclusão do resíduo de goiaba, cinco repetições e 10 aves por gaiola. As aves receberam rações isocalóricas e isoprotéicas, apresentando em sua composição 22% e proteína bruta de acordo com as exigências nutricionais preconizadas por Rostagno et al. (2011).

Foram avaliados o ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar das codornas no período de um a 21 dias de idade.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (F a 5%), utilizando software R Core Team (2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes ao desempenho produtivo das aves de 1 a 21 dias estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1-** Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de corte de 1 a 21 dias de idade alimentadas com diferentes níveis de inclusão do resíduo de goiaba na dieta.

Parâmetros	Níveis de Inclusão do resíduo da goiaba (%)					P - valor	CV (%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
	<b>01 a 21 dias de idade</b>						
CR	252,8	251,2	266,00	260,8	263,00	0,51	6,01
GP	127,9	130,2	132,5	129,7	133,5	0,66	4,81
CA	1,97	1,93	2,01	2,01	1,96	0,46	3,80

As médias de 1 a 21 dias de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar não revelaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) aos diferentes níveis de inclusão do resíduo de goiaba, ou seja, as aves alimentadas com rações contendo resíduo alcançaram desempenho similar ao daquelas alimentadas com ração controle, em relação a ganho de peso e conversão alimentar. Evidenciando assim que os níveis de inclusão não comprometeram o desempenho produtivo das mesmas.

Entretanto, é possível observar o aumento no consumo de ração em relação ao acréscimo dos níveis utilizados. Esse aumento no consumo é justificável pela influência do uso do resíduo de goiaba na dieta convencional.

Levando em questão o uso de resíduo de frutas, os resultados da atual pesquisa se assemelham com os encontrados por Vieira et al. (2008) que estudando o efeito da inclusão do farelo do resíduo de manga sobre o desempenho de frangos de corte, não encontrou efeitos significativos para o consumo de ração e ganho de peso.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos na presente pesquisa recomenda-se a inclusão de até 12% do resíduo de goiaba em rações de codornas de corte sem comprometer o desempenho produtivo das aves na fase de 1 a 21 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

R Core Team (2016). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa, MG: 2011. 252 p.

TARDOCCHI, C. F. T. et al. Digestibilidade de resíduos agroindustriais para suínos na fase inicial. **Revista eletrônica nutritime**, v. 11, n. 06, p. 3770 – 3780 novembro/Dezembro 2014.

VEIRA, P. A. F.; QUEIROZ, J. H.; ALBINO, L. F. T.; MORAES, G. K.; BARBOSA, A. A.; MÜLHER, E. S.; VIANA, M. T.S. Efeitos da inclusão de farelo do resíduo de manga no desempenho de frangos de corte de 1 a 42 dias, **Revista Brasileira de Zootecnia** v. 37, n. 12, p. 2173-2178, 2008.



## SOLUBILIDADE *IN VITRO* DE FONTES DE CÁLCIO EM DIFERENTES GRANULOMETRIAS

Iva Carla de Barros Ayres<sup>1</sup>; Romilton Ferreira de Barros Júnior<sup>2</sup>; Geraldo Roberto Quintão Lana<sup>3</sup>; Sandra Roselí Valério Lana<sup>3</sup>; Ana Patrícia Alves Leão<sup>2</sup>; Luís Carlos Lira da Silva<sup>2</sup>; Marcos Augusto Taveiros da Silva<sup>1</sup>; Daniel Silva Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando (a) em Zootecnia - CECA/UFAL, Maceió - AL; <sup>2</sup>Mestrando (a) do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - CECA/UFAL; <sup>3</sup>Docentes do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - CECA/UFAL

**Resumo:** O objetivo da pesquisa foi avaliar os efeitos da granulometria sobre a solubilidade *in vitro* de diferentes fontes de cálcio utilizadas na alimentação animal. O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5 (quatro fontes de cálcio, cinco granulometrias) com cinco repetições. Os tratamentos consistiram de amostras de casca de sururu, calcário de rochas, casca de ovos e cascas (conchas) de ostras. As quatro fontes de cálcio foram padronizadas em cinco granulometrias, utilizando conjunto de peneiras padrão da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), números 5, 10, 20, 50, 100 e fundo. As cinco granulometrias utilizadas foram as retidas nas peneiras de <0,15, 0,15; 0,30; 0,85; e 2,00 mm. A solubilidade *in vitro* das amostras das fontes de cálcio foram avaliadas segundo o método de perda de peso. As análises estatísticas das variáveis estudadas foram realizadas utilizando o programa SISVAR. Para comparação de médias, foi utilizado o teste de Tukey. Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para solubilidade de todas as fontes de cálcio em diferentes granulometrias. A cada vez que diminuía a granulometria aumentava a solubilidade. De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que, a solubilidade *in vitro* é influenciada pelas diferentes granulometrias de diferentes fontes de cálcio.

**Palavras-chave:** análise; mineral; renovável

## SOLUBILITY *IN VITRO* OF CALCIUM SOURCES IN DIFFERENT GRANULOMETRIES

**Abstract:** The objective of the research was to evaluate the effects of granulometry on the *in vitro* solubility of different calcium sources used in animal feed. The experiment was carried out at the Animal Nutrition Laboratory of the Agricultural Sciences Center of the Federal University of Alagoas. The experimental design was completely randomized in a 4x5 factorial scheme (four calcium sources, five granulometry) with five replications. Treatments consisted of samples of sururu shell, rock limestone, egg shell and shells of oysters. The four calcium sources were standardized in five granulometries, using a set of standard sieves from the Brazilian Association of Technical Standards (ABNT), numbers 5, 10, 20, 50, 100 and background. The five granulometries used were those retained in the sieves of <0.15, 0.15; 0.30; 0.85; and 2.00 mm. The *in vitro* solubility of the calcium sources samples were evaluated according to the weight loss method. Statistical analyzes of the studied variables were performed using the SISVAR program. For comparison of means, the Tukey test was used. There was a significant effect ( $P < 0.05$ ) for solubility of all calcium sources in different granulometry. Each time the particle size decreased, solubility increased. According to the results obtained, it is concluded that, *in vitro* solubility is influenced by the different granulometries of different calcium sources.

**Keywords:** analysis; mineral; renewable

### INTRODUÇÃO

Para obtenção de uma boa nutrição, é necessário que o animal receba quantidades adequadas de nutrientes, dentre eles os minerais, evitando-se seu excesso ou deficiência na dieta, que possam comprometer a expressão do máximo desempenho na fase de crescimento (FIGUEIREDO JÚNIOR, et al. 2013). Entre os macrominerais, destaca-se o cálcio, essencial à estrutura óssea e ao metabolismo corporal, distribuído nos fluidos e tecido do corpo.

As fontes de cálcio podem ser de origem inorgânica (rochas) ou orgânica (farinha de ossos, conchas e algas). A maior parte das fontes de cálcio utilizadas na alimentação animal são oriundas de rochas, como o calcário e o fosfato bicálcico, pois tem menor custo e são mais abundantes. Porém, as fontes inorgânicas de cálcio, são recursos minerais não renováveis e sua extração promove impacto ambiental.

Os alimentos, como milho e soja, possuem teores de cálcio em quantidades insuficientes para suprir as exigências nutricionais das aves. Deste modo, existe a necessidade de fazer uma suplementação de cálcio na dieta dos animais (MUNIZ et al., 2007). No Brasil, se usa frequentemente como fontes de cálcio ( $\text{Ca}^{2+}$ ) rochas calcárias e em regiões costeiras farinha da concha de ostra, na alimentação animal. Existem fontes alternativas de cálcio como a farinha da casca de moluscos (casca do sururu) e a casca do ovo, porém informações sobre a sua utilização é escassa.

A solubilidade das fontes de cálcio se torna um fator indicativo na qualidade, já que apresenta alta correlação com a biodisponibilidade e absorção intestinal do cálcio. As fontes de cálcio de origem orgânica como a farinha de conchas de moluscos bivalves são fontes de maior solubilidade em relação às fontes de rochas.

## OBJETIVOS

Diante deste contexto, objetivo da pesquisa foi avaliar os efeitos da granulometria sobre a solubilidade *in vitro* de diferentes fontes de cálcio utilizadas na alimentação animal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial 4x5 (quatro fontes, cinco granulometrias) com cinco repetições. Os tratamentos consistiram de amostras de casca de sururu, calcário de rochas, casca de ovos e conchas de ostras. A casca do sururu e a concha de ostra foram coletadas, higienizadas com água potável sobre pressão, para retirada das impurezas, logo após foram secas em estufa à 105°C. As amostras foram moídas e incineradas à 600°C por duas horas. Ao fim desse procedimento as amostras foram embaladas em sacos devidamente identificados. As quatro fontes de cálcio foram padronizadas em cinco granulometrias, utilizando conjunto de peneiras padrão da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT), números 10, 20, 50, 100 e menor que 100. As cinco granulometrias utilizadas foram as retidas nas peneiras de <0,15; 0,15; 0,30; 1,20; e 2,00 mm.

As análises estatísticas das variáveis estudadas foram realizadas utilizando o programa SISVAR (Sistema de análise de variância para dados balanceados). Para comparação de médias, foi utilizado o teste de Tukey. A solubilidade *in vitro* das amostras das fontes de cálcio foram avaliadas segundo o método de perda de peso (ZHANG & COON, 1997).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pode-se observar que a interação (Fontes de cálcio x granulometria) influenciou significativamente ( $P<0,05$ ) os valores da solubilidade *in vitro* (%), conforme a tabela 1.

**Tabela 1.** Solubilidade *in vitro* de diferentes fontes de cálcio em diferentes granulometrias

Fontes de Cálcio	Granulometria (mm)				
	Fundo <0,15	100 0,15 a 0,30	50 0,30 a 0,85	20 0,85 a 2,0	10 2,0 a 4,0
Solubilidade (%)					
Farinha de sururu	31,20 <sup>a</sup>	31,85 <sup>a</sup>	29,30 <sup>a</sup>	25,96 <sup>a</sup>	12,20 <sup>b</sup>
Farinha de Ostra	32,37 <sup>a</sup>	30,76 <sup>a</sup>	29,39 <sup>a</sup>	21,24 <sup>b</sup>	16,16 <sup>b</sup>
Calcário Calcítico	29,37 <sup>a</sup>	25,87 <sup>a</sup>	16,26 <sup>b</sup>	14,49 <sup>b</sup>	-
Casca de ovo	-	25,63 <sup>a</sup>	18,24 <sup>b</sup>	11,88 <sup>b</sup>	10,12 <sup>b</sup>

CV (%) = 16,53

**Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).**

Houve efeito significativo ( $P<0,05$ ), para as médias da farinha de sururu. As granulometrias 0,85, 0,30, 0,15 e <0,15mm (25,96%, 29,30%, 31,85% e 31,20%) foram as maiores e não diferiram significativamente entre si. A menor solubilidade foi quando a partícula teve maior granulometria retida na peneira com abertura de 2mm (12,20%).

As médias da farinha de ostra tiveram efeito significativo ( $P<0,05$ ), sendo as maiores obtidas nas granulometrias 0,30, 0,15 e <0,15mm (29,39%, 30,76% e 32,37%) e não diferiram significativamente entre si. A menor solubilidade foi quando a partícula foi retida nas granulometrias 2 e 0,85mm (16,16% e 21,24%), e não diferiram entre si.

As médias do calcário calcítico diferiram significativamente ( $P<0,05$ ). Os maiores valores de solubilidade foram os da granulometria 0,15 e <0,15mm (25,87% e 29,37%), e não diferiram entre si. A menor solubilidade foi quando a partícula teve maior granulometria 20 e 50 (14,49%, 16,26%), que também não diferiram entre si. Não foi possível obter a solubilidade da granulometria 10 do calcário calcítico, pois a partícula não ficou retida na peneira de malha de 2mm.

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para a solubilidade da casca do ovo em diferentes granulometrias. A granulometria que apresentou melhor resultado, foi a 0,15mm (25,63%). Não foi possível obter dados para a granulometria  $< 0,15$ mm da casca do ovo, visto que foi impossível filtrar o material. A menor solubilidade foram as de granulometrias 2, 0,85, 0,30mm (10,12%, 11,88% e 18,24%), que também não diferiram entre si.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, conclui-se que, a solubilidade *in vitro* é influenciada pelas diferentes granulometrias de diferentes fontes de cálcio.

## REFERÊNCIAS

FIGUEIREDO JÚNIOR, J.P.; COSTA, F.G.P.; GIVISIEZ, P.E.N. et al. Substituição de minerais inorgânicos por orgânicos na alimentação de poedeiras semipesadas. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. v.65, n.2, p.513-518, 2013.

FERREIRA, D. F. **Sisvar - Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 1998. 19p.

MUNIZ, E.B.; ARRUDA, A.M.V.; FASSANI, E.J. et al. Avaliação de fontes de cálcio para frangos de corte. **Revista Caatinga**, v.20, p. 5-14, 2007.

ZHANG, B.; COON, C. N. The relationship of calcium intake, source, size solubility *in vitro* and *in vivo*, and gizzard limestone retention in laying hens. **Poultry Science**, Champaing, v. 76, n. 12, p. 1702-1706, 1997.



## RENDIMENTO DE CARÇAÇA DE CODORNAS DE CORTE FÊMEAS SUBMETIDAS A DIETAS COM RESÍDUO DA ACEROLA

Marcos Augusto Taveiros da Silva<sup>1</sup>; Thamires Ferreira da Silva<sup>2</sup>; Geraldo Roberto Quintão Lana<sup>1</sup>; Sandra Roseli Valério Lana<sup>1</sup>; Romilton Ferreira de Barros Júnior<sup>1</sup>; Ana Patrícia Alves Leão<sup>1</sup>; Luís Carlos Lira da Silva<sup>1</sup>; Daniela da Silva Mendonça<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas ; <sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** A alimentação representa a maior parte dos custos que envolvem a produção animal. Por isso, é crescente a busca por alimentos que possam substituir o milho e a soja, principais ingredientes da alimentação de aves, visando diminuir esses custos. O objetivo da presente pesquisa foi avaliar a inclusão do resíduo de acerola na alimentação de codornas fêmeas sob o rendimento de carcaça. Foram utilizadas 400 codornas, sexadas, com um dia de idade, da espécie europeia (*Coturnix Coturnix*). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 40 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por: T1: Dieta basal contendo 0,0% de inclusão do resíduo da acerola; T2: Dieta basal contendo 3,0 % de inclusão do resíduo da acerola; T3: Dieta basal contendo 6,0 % de inclusão do resíduo da acerola; T4: Dieta basal contendo 9,0 % de inclusão do resíduo da acerola e, T5: Dieta basal contendo 12,0 % de inclusão do resíduo da acerola. As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, segundo as exigências nutricionais das aves preconizadas por Rostagno et al. (2011). Para a inclusão do resíduo da acerola nas rações formuladas, foram considerados os valores de composição bromatológica determinados pela Embrapa (2009). Aos 35 dias de idade foram selecionadas duas codornas, de peso médio de cada unidade experimental e submetidas a jejum de seis horas. Os parâmetros avaliados foram: peso absoluto (g) e relativo (%) da carcaça, de cortes nobres (peito e pernas) e das vísceras comestíveis (coração, fígado e moela). Os resultados foram submetidos à análise de variância (F a 5%). As médias que apresentaram diferença significativa (P<0,05) foram submetidas ao teste de regressão, por meio do software para análises estatísticas Sisvar (versão 5.5 – UFLA, 2008). Segundo os resultados obtidos, não houve influência significativa (P>0,05) no rendimento de carcaça das aves alimentadas com crescentes níveis de inclusão do resíduo da acerola. Contudo, pode-se observar que houve diferença significativa (P<0,05) sobre os pesos absolutos e relativos do fígado das fêmeas. De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, o resíduo de acerola pode ser utilizado até o nível de 12,0% em dietas para codornas de corte fêmeas, sem prejuízo ao rendimento de carcaça.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; coturnicultura; produção

## CARCASS YIELD OF FEMALE QUAIL SUBMITTED TO DIETS WITH ACEROLA RESIDUE

**Abstract:** Food represents the major part of the costs involved in animal production. Therefore, the search for food that can substitute for maize and soy, the main ingredients of poultry feed, is increasing, in order to reduce these costs. The objective of the present research was to evaluate the inclusion of the acerola residue in the diet of female quail under carcass yield. 400 quails, one-day-old sexed, of the European species (*Coturnix Coturnix*) were used. The design was completely randomized, with five treatments and eight replicates, each replicate containing ten birds per cage, totalizing 40 experimental units. The treatments consisted of: T1: Basal diet containing 0.0% inclusion of the acerola residue; T2: Basal diet containing 3.0% inclusion of the acerola residue; T3: Basal diet containing 6.0% inclusion of the acerola residue; T4: Basal diet containing 9.0% inclusion of the acerola residue and, T5: Basal diet containing 12.0% inclusion of the acerola residue. Experimental diets were formulated based on corn and soybean meal according to the nutritional requirements of the birds recommended by Rostagno et al. (2011). For the inclusion of the acerola residue in formulated diets, the values of bromatological composition determined by Embrapa (2009) were considered. At 35 days of age, two quails were selected, of average weight of each experimental unit and submitted to fasting of six hours. The parameters evaluated were: absolute (g) and relative weight (%) of the carcass, noble cuts (chest and legs) and edible viscera (heart, liver and gizzard). The results were submitted to analysis of variance (F at 5%). The means that presented a significant difference (P <0.05) were submitted to the regression test, using Sisvar statistical software (version 5.5 - UFLA, 2008). According to the results obtained, there was no significant influence (P > 0.05) on the carcass yield of the birds fed with increasing inclusion levels of the acerola residue. However, it can be observed that there was a significant difference (P <0.05) on the absolute and relative weights of the females' liver. According to the results obtained in the research, the acerola residue can be used up to the level of 12.0% in diets for female quail, without prejudice to the carcass yield.

**Keywords:** alternative food; coturniculture; production

A avicultura brasileira se destaca mundialmente pela sua alta produção e qualidade dos produtos. E dentre as atividades avícolas, tem – se a coturnicultura, que se apresenta em crescente desenvolvimento, principalmente no que diz respeito a coturnicultura de postura. No entanto, a criação de codornas de corte vem conquistando cada vez mais espaço, mas para isso são necessárias pesquisas que venham atender as exigências nutricionais específicas para esse genótipo.

A alimentação representa a maior parte dos custos que envolvem a produção animal. Por isso, é crescente a busca por alimentos que possam substituir o milho e a soja, principais ingredientes da alimentação de aves, visando diminuir esses custos. Dentre os alimentos ditos alternativos, o uso de resíduos agroindustriais tem recebido atenção por parte dos pesquisadores. No que diz respeito a acerola, o Brasil é um dos maiores produtores do mundo, onde a região Nordeste detém 70% da produção nacional (FURLANETO; NASSER, 2015).

## OBJETIVOS

Desta forma, o objetivo da presente pesquisa foi avaliar a inclusão do resíduo de acerola na alimentação de codornas fêmeas sob o rendimento de carcaça.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias da UFAL. Foram utilizadas 400 codornas, sexadas, com um dia de idade, da espécie europeia (*Coturnix Coturnix*). As aves foram pesadas e selecionadas de acordo com o peso médio inicial de  $8,55g \pm 0,93$ , sendo alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado durante o período de 1 a 35 dias de idade.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e oito repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 40 unidades experimentais. Os tratamentos foram constituídos por: T1: Dieta basal contendo 0,0% de inclusão do resíduo da acerola; T2: Dieta basal contendo 3,0 % de inclusão do resíduo da acerola; T3: Dieta basal contendo 6,0 % de inclusão do resíduo da acerola; T4: Dieta basal contendo 9,0 % de inclusão do resíduo da acerola e, T5: Dieta basal contendo 12,0 % de inclusão do resíduo da acerola.

As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, segundo as exigências nutricionais das aves preconizadas por Rostagno et al. (2011) para as exigências nutricionais de codornas japonesas na fase de cria e recria, sendo isoproteicas (22% PB) e isoenergéticas (2900 kcal/EM/Kg). Para a inclusão do resíduo da acerola nas rações formuladas, foram considerados os valores de composição bromatológica determinados pela Embrapa (2009).

O resíduo utilizado foi oriundo do processamento agroindustrial da acerola, fornecido por uma cooperativa de sucos do estado de Alagoas. A secagem do resíduo foi feita naturalmente, com exposição ao sol durante cinco dias a depender do tempo. Após seco o resíduo foi moído e incorporado à ração segundo os níveis experimentais de inclusão.

Aos 35 dias de idade foram selecionadas duas codornas, de peso médio de cada unidade experimental e submetidas a jejum de seis horas. Logo após foram abatidas, depenadas e evisceradas, sendo resfriadas por 24 horas para posteriormente serem efetuados os cortes e pesagens. Os parâmetros avaliados foram: peso absoluto (g) e relativo (%) da carcaça, de cortes nobres (peito e pernas) e das vísceras comestíveis (coração, fígado e moela).

Os resultados foram submetidos à análise de variância (F a 5%). As médias que apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foram submetidas ao teste de regressão, por meio do software para análises estatísticas Sisvar (versão 5.5 – UFPA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos pesos absolutos e relativos de codorna fêmeas e vísceras comestíveis das aves aos 35 dias de idade estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Valores de pesos absoluto e relativo de carcaça, cortes e vísceras comestíveis de codornas europeias fêmeas aos 35 dias de idade

Variáveis	Níveis de inclusão do resíduo da acerola (%)					P	CV(%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
<b>FÊMEAS</b>							
<b>Peso absoluto (g)</b>							
Peso Abate	229,37	222,50	221,87	213,12	221,87	0,35	6,48
Carcaça	171,68	170,48	166,05	159,73	164,97	0,27	6,96

Peito	69,00	70,82	64,31	64,40	66,60	0,39	11,70
Dorso	46,59	45,44	45,05	42,42	45,84	0,62	12,25
Pernas	36,85	36,59	36,80	36,33	36,33	0,99	7,47
Asas	13,88	13,36	13,92	13,60	13,28	0,67	7,91
Coração	2,01	1,99	2,13	2,15	2,18	0,73	16,15
Fígado <sup>L</sup>	5,92	5,04	4,58	4,30	4,14	0,01	21,04
Moela	4,25	4,29	4,52	4,56	4,64	0,42	10,52
<b>Peso relativo (%)</b>							
Carcaça	74,90	76,58	74,79	75,10	74,46	0,71	4,26
Peito	40,15	41,41	38,69	40,29	40,33	0,46	7,13
Dorso	27,18	26,70	27,19	26,52	27,74	0,93	11,21
Pernas	21,47	21,52	21,92	22,75	22,03	0,20	5,27
Asas	8,10	7,84	8,41	8,53	8,08	0,30	8,42
Coração	1,17	1,18	1,29	1,35	1,32	0,28	16,46
Fígado <sup>L</sup>	3,45	2,97	2,78	2,69	2,50	0,05	21,44
Moela	2,47	2,53	2,74	2,82	2,86	0,06	11,64

Nota: <sup>L</sup> – efeito linear (P>0,05); P- Valor de P e CV – Coeficiente de variação.

Segundo os resultados obtidos, não houve influência significativa (P>0,05) no rendimento de carcaça das aves alimentadas com crescentes níveis de inclusão do resíduo da acerola. Indicando que a utilização desse subproduto não comprometeu o rendimento de carcaça das aves fêmeas (Tabela 1).

Contudo, pode-se observar que houve diferença significativa (P<0,05) sobre os pesos absolutos e relativos do fígado das fêmeas, com resposta linear conforme as equações de regressão:  $\hat{Y} = 5,661500 - 0,143375X$  ( $r^2=0,90$ ) e  $\hat{Y} = 3,314750 - 0,072125X$  ( $r^2=0,90$ ), respectivamente.

A medida que se aumentou o nível de inclusão do resíduo da acerola na dieta, aumentou também a quantidade de óleo, o que permitiu uma menor lipogênese do fígado, explicando assim os pesos absolutos e relativos do fígado nas aves submetidas à ração basal (0,0%) quando comparadas aos demais níveis de inclusão do resíduo da acerola.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos na pesquisa, o resíduo de acerola pode ser utilizado até o nível de 12,0% em dietas para codornas de corte fêmeas, sem prejuízo ao rendimento de carcaça.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes. Embrapa semiárido. Petrolina, PE. ISSN 1808- 9992. Agosto. 2009.

FERREIRA, D. F. Sisvar - sistema de análise de variância para dados balanceados. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

FURLANETO, F. P. B; NASSER, M. D. Panorama da cultura da acerola no estado de São Paulo. Pesquisa & Tecnologia, vol. 12, n. 1, Jan-Jun 2015. Disponível em [www.aptaregional.sp.gov.br](http://www.aptaregional.sp.gov.br)

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3.ed. Viçosa, MG: 2011. 252P.



XII Congresso Nordestino de  
**PRODUÇÃO ANIMAL**

## Perfil do Consumidor de Ovos de Galinhas Caipiras no Município de Teresina – PI

Abigail Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; Débora Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; José Lindenberg Rocha Sarmento<sup>1</sup>; Marcos Jacob de Oliveira Almeida<sup>2</sup>; Bruna Lima Barbosa<sup>1</sup>; Artur Oliveira Rocha<sup>1</sup>; Soraya Sara Viana Castro<sup>3</sup>; Arêtha Hellen de Sousa e Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí - UFPI ; <sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - Embrapa Meio-Norte ; <sup>3</sup> Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do Maranhão - IFMA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o perfil dos consumidores de ovos de galinhas caipiras na cidade de Teresina - Piauí. Foram entrevistadas 300 pessoas em supermercados distribuídos nas regiões Norte, Sul e leste de Teresina, mediante aplicação de questionário com 14 perguntas. Os dados coletados foram analisados, utilizando-se o programa estatístico SAS. Teresina tem demanda quantitativa de consumo de ovos de galinhas caipiras. O perfil do consumidor de ovos de galinha caipira é representado em sua maioria por pessoas com idade a partir de 35 anos. Os consumidores preferem consumir ovos de galinha caipira que de granja e estão dispostos a pagar valor ajustado por esse produto de qualidade diferenciada.

**Palavras-chave:** Consumo; Demanda; Produção

## Consumer Profile of caipira chicken Eggs in the Municipality of Teresina - PI

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the profile of consumers of eggs from hens in the city of Teresina - Piauí. 300 people were interviewed in supermarkets distributed in the North, South and East regions of Teresina, using a questionnaire with 14 questions. The data collected were analyzed using the SAS statistical program. Teresina has a quantitative demand for the consumption of poultry eggs. The profile of the consumer of hen's eggs is represented mostly by people aged 35 or more. Consumers prefer hen's eggs farm eggs and are willing to pay adjusted value for this differentiated quality product.

**Keywords:** Consumption; Demand; Production

### INTRODUÇÃO

O ovo é considerado um dos alimentos mais completos nutricionalmente e seu consumo vem aumentando. Este produto é rico em nutrientes de extrema importância para o bom funcionamento do organismo, como a proteína, a vitamina A, ômega 3, dentre outros. Com isso, o ovo tem um grande potencial para ser consumido, pois possui um preço acessível, além do seu alto valor nutricional, tornando-o um alimento mais disponível. O consumo de ovos está diretamente ligado ao grau de conhecimento que as pessoas têm em relação ao produto que estão consumindo. Embora o ovo possua rica variedade de nutrientes, esses alimentos acendem desconfiança, pois muito se tem associado a fatores negativos como exemplo complicações cardiovasculares. Estas desconfianças não são fundamentadas, pois se conhece através de pesquisas e fontes confiáveis, que não existe associação do colesterol do ovo com doenças cardiovasculares (NOVELLO et al., 2006; MUTUNGI et al., 2008).

O marketing da avicultura nacional passou por diversas fases, em conjunto com a alteração de perfil do consumidor que a cada dia que estão mais exigentes em relação à qualidade e características dos produtos alimentícios que consomem, pois a preocupação com a saúde vem aumentando. (FRANCISCO et al., 2007). Conhecer as características que o consumidor prefere no produto apresenta importante área de estudos, ajudando os produtores e as empresas desenvolverem estratégias, para avaliar a competitividade e a sustentabilidade das cadeias de produção.

### OBJETIVOS

Avaliar o perfil dos consumidores de ovos de galinhas caipiras da cidade de Teresina - Piauí

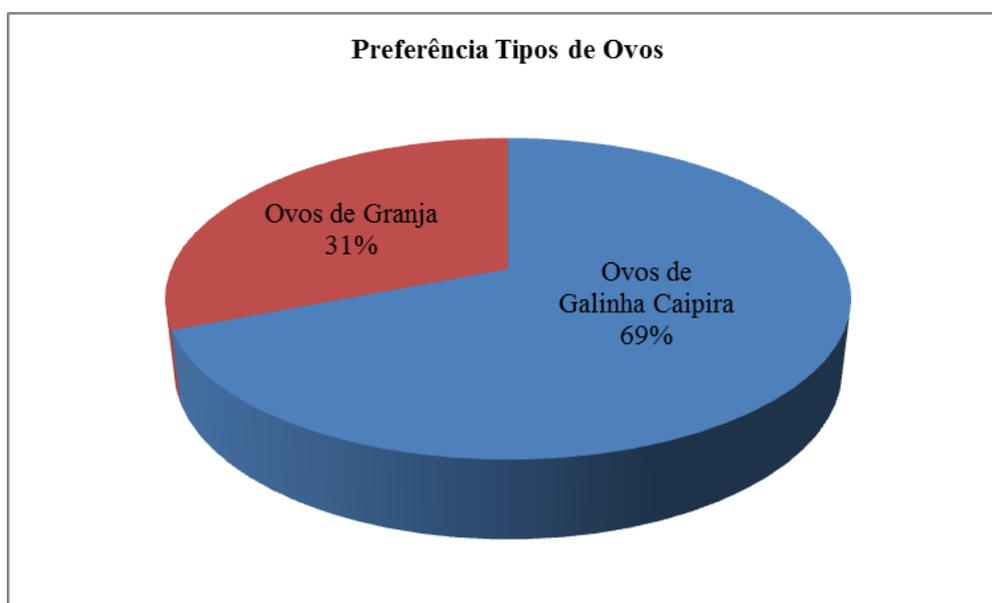
### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no mês de agosto do ano 2017 em supermercados nas zonas sul, norte e leste da cidade de Teresina-PI, o que viabilizou a obtenção da percepção de clientes de diferentes classes sociais. A mesma foi realizada mediante a aplicação de questionário, com 14 perguntas objetivas e subjetivas, direcionada a 300 consumidores, sendo 100 de cada zona. O questionário era composto por perguntas relacionadas ao perfil do consumidor, seus hábitos, frequência de consumo e pretensões de consumo futuras. O Programa SAS v.9.2 foi adotado para realizar análise de estatística descritiva e frequência das variáveis estudadas. Os gráficos foram gerados no Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para analisar o perfil do consumidor de ovos de galinha caipira da cidade de Teresina-PI na percepção da população, aplicou-se questionários junto aos mesmos e apresentado os resultados alcançados em forma de dados percentuais. Verificou-se que maior número dos entrevistados tinha mais de 35 anos (57,2%). Ao serem indagados quanto ao consumo de ovos, a maioria (99,3%) afirmou consumir ovos semanalmente, preferencialmente cozido (45,8%), seguido de frito (36%) e mexido (18,2%). Observou-se que um percentual significativo de consumidores conceitua ovos de galinha caipira como “aquele quem vem do interior” (45,5%) e “ovo natural” (22,5%). Constatou-se que a maior parte dos consumidores preferem consumir ovos de galinhas caipiras (69%) (Figura 1), dando como justificativa para tal opção, considerarem os ovos de galinhas caipiras mais saborosos (46,32%) e mais saudáveis (32,7%).

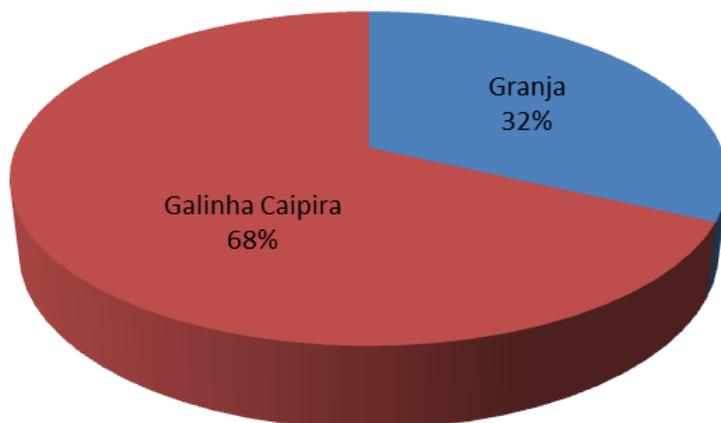
**Figura 1.** Preferência em percentual de consumo de tipos de ovos de galinhas caipiras X granja em Teresina, PI



Contudo, a população consome diariamente em maior quantidade ovos de granjas (77,3%), alegando ser o que tem disponível com mais facilidade nos supermercados (66,0%). Ainda, 69% dos consumidores afirmaram que pagariam mais caro por ovos de galinhas caipiras, uma vez disponíveis nas prateleiras dos supermercados. Os consumidores têm preferência por ovos de cor vermelha (41,3%), seguidos de ovo de cor azul (29,2%), mas, consomem diariamente em maior quantidade ovos de cor branco (73,3%). Ao serem indagados sobre diferenças visuais de ovos de galinha caipira e ovos de granja, 73,6% afirmaram saber diferenciar os tipos de ovos. Ainda, 67,9% dos consumidores expressaram o desejo de consumir futuramente maior quantidade de ovos de galinha caipira.

**Figura 2.** Pretensão dos consumidores quanto ao aumento de consumo de ovos de galinhas caipiras no futuro

## Pretensão em Consumir maior quantidade de Ovos no Futuro



No município de Teresina a demanda de consumo de ovos de galinha caipira é relevante, sua produção tem merecido cada vez mais destaque ao longo dos anos, sua evolução tem sido constante e cada vez mais empresas do setor avícola tem mostrado interesse na aquisição desse produto. Estimular a produção promoverá custos mais baixos e assim poderá atender o consumidor da melhor forma possível.

### CONCLUSÃO

Teresina tem demanda quantitativa de consumo de ovos de galinhas caipiras. Os consumidores preferem consumir ovos de galinha caipira que de granja e estão dispostos a pagar valor ajustado por esse produto de qualidade diferenciada.

### REFERÊNCIAS

FRANCISCO, D. C.; NASCIMENTO, V. P.; LOGUERCIO, A. P.; CAMARGO, L. Caracterização do consumidor de carne de frango de Porto Alegre. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.37, n.1, p.253-258, 2007.

MUTUNGI, G.; RATLIFF, J.; PUGLISI, M.; TORRESGONZALEZ, M.; VAISHNAV, U.; LEITE, J. O.; FERNANDEZ, M. L. Dietary cholesterol from eggs increases plasma HDL cholesterol in overweight men consuming a carbohydrate-restricted diet. **The Journal of Nutrition**, Rockville, v.138, n.2, p.272-276, 2008.

NOVELLO, D.; FRANCESCHINI, P.; QUINTILIANO, D. A.; OST, P. R. Ovo: Conceitos, análises e controvérsias na saúde humana. **Archivos Latino americanos de Nutrición**, Caracas, v.56, n.4, p.315, 2006.



## ADAPTAÇÕES MORFOLÓGICAS DO APARELHO DIGESTÓRIO DE APAIRI (*ASTRONOTUS CRASSIPINNIS*), CICLÍDEO ORNAMENTAL, EM DUAS DIFERENTES FASES DE VIDA

LEONILDE XAVIER COSTA<sup>1</sup>; ALAOR MACIEL JUNIOR<sup>2</sup>; CLAUDIA MARIA REIS RAPOSO MACIEL<sup>3</sup>; JEANE CAMPOS SILVA<sup>4</sup>; RAFAELA PORTO SILVA<sup>5</sup>; PAULO VITOR CAMPOS DE OLIVEIRA LIMA<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Zootecnia e bolsista FAPESB/UESB, leozinhaxavier\_@hotmail.com; <sup>2</sup>Docente Pesquisador da UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>Docente Pesquisadora da UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia;

<sup>4</sup>Discente do curso de Ciências Biológicas e bolsista PIBIC/UESB; <sup>5</sup>Discente do curso de Zootecnia e bolsista FAPESB/UESB;

<sup>6</sup>Discente do curso de Engenharia Ambiental da UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** O rio Catolé Grande é uma importante afluente do rio Pardo e o apairi, *Astronotus crassipinnis*, está dentre as espécies de peixes com potencial comercial e ornamental que pode ser encontrado neste rio. Objetivou-se comparar a anatomia morfológica do aparelho digestório do apairi, *Astronotus crassipinnis* (Perciformes, Cichlidae), em duas fases de vida, juvenil e adulta, relacionando com o seu hábito alimentar. Foram utilizados 16 exemplares nas fases juvenil e adulta que estavam armazenados no Laboratório de Biologia da UESB. Foi realizada a descrição do aparelho digestório, que compreendeu a cavidade bucofaringiana e o tubo digestivo, até o ânus. Os exemplares em ambas as fases apresentaram boca protrátil, dentes cônicos, esôfago curto, estômago do tipo ceecal, intestino curto e pregueado, e ânus semelhantes, diferenciando-se basicamente no padrão de pregas do intestino anterior. No que diz respeito à morfologia do tubo digestório de apairi, em ambas as fases, possuem estrutura completa e as adaptações tróficas verificadas no intestino retrataram seu hábito alimentar onívoro, com tendência à carnívoria nos adultos, e preferencialmente carnívoros juvenis.

**Palavras-chave:** alimentação; cavidade bucofaringiana; morfologia

## MORPHOLOGICAL ADAPTATIONS OF APAIRI (*ASTRONOTUS CRASSIPINNIS*) DIGESTORY APPARATUS, ORNAMENTAL CICHLID, IN TWO DIFFERENT STAGES OF LIFE

**Abstract:** The Catolé Grande river is an important tributary of the Pardo river and the apairi, *Astronotus crassipinnis*, is one of the fish species with commercial and ornamental potential that can be found in this river. This study aimed to compare the morphological anatomy of the digestive system of apairi, *Astronotus crassipinnis* (Perciformes, Cichlidae) in two life stages, juvenile and adult, relating to their feeding habits. Sixteen juvenile and adult specimens stored in the UESB Biology Laboratory were used. The description of the digestive apparatus was performed, which included the buccopharyngeal cavity and the digestive tract, to the anus. The specimens, in both phases, had a protractile mouth, conical teeth, short esophagus, cecal type "Y" stomach, short and pleated intestine, and similar anus, differing basically in the pattern of foregut folds. As regards the apairi digestive tract morphology, in both phases, they have a complete structure and the trophic adaptations observed in the intestine portrayed their omnivorous feeding habits, tending to carnivory in adults, and preferentially carnivorous in juveniles.

**Keywords:** feeding; buccopharyngeal cavity; morphology

### INTRODUÇÃO

O rio Catolé Grande, afluente do rio Pardo, possui em sua sub-bacia uma área de 3.101 km<sup>2</sup>, sendo circundado por um conjunto de serras e uma área deprimida e plana que facilita o escoamento e drenagem do rio, área que está localizada no planalto de Vitória da Conquista, BA (PINTO, 2013). A espécie *Astronotus crassipinnis*, conhecida popularmente como apairi, é originária da Bacia Amazônica, Araguaia-Tocantins e Prata, pertencente à ordem Perciformes e família Cichlidae, de hábito alimentar onívoro com tendência à carnívoria, e foi introduzida nos açudes do Nordeste e na bacia do rio São Francisco (MUSA, 2015). É um ciclídeo muito apreciado pelos aquaristas do país, principalmente na fase juvenil por apresentar em seu corpo várias manchas escuras, o que o torna uma espécie muito atraente para este segmento. Já na fase adulta é também utilizada como alimento, o que a torna potencial para o cultivo e comercialização. O Brasil é considerado um dos maiores celeiros de peixes ornamentais do mundo, destacando-se principalmente pela biodiversidade das espécies, sendo estas ainda, em sua grande maioria, capturadas na própria natureza. Isto é consequência dos sistemas de produção de peixes ornamentais ainda incipientes, requerendo uma maior atenção com investimentos e

informações técnicas para desenvolver esta promissora atividade. Os peixes possuem variações na estrutura do aparelho digestório relacionadas ao alimento ingerido ambiente. Desse modo, é primordial o conhecimento da anatomia deste aparelho, justamente por ser variável e indicar a diversidade das dietas e modos de vida (COSTA, 2015).

## OBJETIVOS

Objetivou-se comparar as adaptações anatômicas do aparelho digestório, cavidade bucofaringiana e tubo digestivo, do ciclídeo ornamental *Astronotus crassipinnis* em duas fases de vida, juvenil e adulta, relacionando-as com o seu hábito alimentar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Utilizou-se 16 exemplares, juvenis e adultos, da espécie *Astronotus crassipinnis*, que foram coletados no rio Catolé Grande, no município de Itapetinga, BA, em 2012 e 2016, e estavam armazenados na coleção do Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia/UESB, Campus Juvinô Oliveira, em Itapetinga, BA. Para o estudo morfológico, exemplares de cada fase foram dissecados de acordo com Amlacher (1964) e quatro foram seccionados e planos sagital mediano, frontal e transversal, conforme descrito por Menin (1988). Para a descrição da cavidade bucofaringiana utilizou-se plano sagital mediano, frontal e transversal, observando: lábios superiores e inferiores; posição da boca e a amplitude da fenda bucal; a orientação, o tipo de disposição de dentes; a língua; o aparelho branquial faringiano (rastros branquiais); e o aparelho dentário faringiano (áreas dentíferas faringianas). Considerou-se a divisão do tubo digestivo em: Intestino anterior (esôfago e estômago), intestino médio (intestino propriamente dito) e intestino posterior (reto e ânus), conforme Menin (1988). O padrão da mucosa dos órgãos do tubo digestório foi descrito a partir da incisão e suas paredes rebatidas e fixadas, com auxílio de alfinetes, em placa de petri preenchida com cera. As descrições foram realizadas com auxílio de microscópio estereoscópico. Para definição do conteúdo estomacal, de acordo com o volume encontrado em relação ao estômago, seguiu metodologia de Andrade (2011). Estes foram abertos e classificados numa escala de repleção que segue: I) vazio; II) 25% preenchido; III) 26 a 50% preenchido; IV) de 51 a 75% preenchido; V) de 76 a 100%. O conteúdo encontrado nos estômagos foi observado quanto seu grau de depleção e armazenados em recipientes, com álcool 70%, para posterior identificação, com auxílio de microscópio estereoscópico. Todo o trabalho foi conduzido de acordo com os Princípios Éticos para o Uso de Animais de Laboratório, publicado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal – COBEA.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O aparelho digestório do apairi, em ambas as fases de vida, iniciou-se na boca estendendo-se até o ânus, e é pelo qual ocorre o trânsito dos alimentos. Compreende a cavidade bucofaringiana, intestino anterior (esôfago e estômago) intestino médio que diz respeito ao intestino propriamente dito, e intestino posterior (reto e ânus). A cavidade bucal de *A. crassipinnis*, tanto no juvenil quanto no adulto, era triangular, alargando-se em direção à faringe e teve início na borda livre dos lábios, limitando-se posteriormente com a faringe. A boca, em ambos os estágios de vida, apresentou-se como um órgão tubular de posição anterior (terminal) com protractibilidade. Os lábios eram lisos, sendo o inferior de menor espessura que o lábio superior, e aderidos à maxila superior e à mandíbula. Apresentaram rima oral encurvada com concavidade lateral levemente voltada dorsoventralmente. Os exemplares apresentaram áreas dentíferas no teto e assoalho em direção à faringe. Os dentes orais eram do tipo cônico, implantados em áreas dentíferas orais pré-maxilar e mandibular, posicionados para o exterior, sendo maiores e afilados na região medial e menores na região lateral da maxila. Observou-se a presença de valva oral superior (maxilar) e inferior (mandibular). A língua era triangular de mobilidade presa e apresentou pigmentação clara, nos dois estágios de vida. A faringe possuía forma triangular com a base do triângulo voltada para o esôfago, com quatro pares de arcos branquiais e todos possuíam rastros branquiais em suas superfícies externas, tanto no juvenil quanto no adulto. Em corte sagital mediano foi visualizada a disposição do aparelho digestório, bem como outros órgãos, como o cérebro. A disposição do tubo digestório na cavidade peritoneal das espécies ocorreu de modo semelhante a outras espécies descritas (MENIN, 1988; SEIXAS FILHO et al., 2003 e BARCELLOS et al., 2014), e ocupava, pelo menos, dois terços anteriores da cavidade. O esôfago apresentou-se como um órgão cilíndrico, curto, limitado anteriormente pelo arco branquial e posteriormente pelo estômago, sendo de difícil identificação, como também descrito por Menin (1988) e Barcellos et al. (2014), com pregas longitudinais, importantes para a passagem e direcionamento do alimento. O estômago do tipo cecal em “Y”, bem definido, apresentava três regiões distintas: região cardíaca (anterior), região cecal ou de transição (fúndica), e pilórica (posterior) com paredes mais espessas. De acordo com Rodrigues et al. (2004), levando-se em consideração as características anatômicas, como o padrão de pregas da mucosa, as regiões cardíaca e cecal são responsáveis pela recepção e armazenamento do alimento, enquanto a região pilórica é responsável pelo esvaziamento gástrico. Segundo Moraes et al. (2014), o estômago do tipo sacular, ou em “Y”, permite a ingestão de presas inteiras, ocorrendo a distensão das paredes estomacais, em especial nas regiões cardíaca e fúndica. Para Fracalossi e Cyrino (2012), o estômago cecal comporta grandes presas em seu interior, mas não necessariamente se restringe às espécies carnívoras. O intestino médio da espécie era curto e disposto em forma de espiral, enovelado e ligado por tecido conjuntivo iniciando-se imediatamente após o esfíncter pilórico e valva pilórica e limitando-se caudalmente com o reto; este foi subdividido em duas alças no juvenil e quatro alças intestinais no adulto que se encontravam interligadas pelo mesentério de tecido conjuntivo. Conforme Pessoa et al. (2013), dentre as variações verificadas no intestino de peixes, as relacionadas à anatomia e ao comprimento são mais específicas. Observando-se a porção cranial do intestino dos adultos de apairi, este apresentou numerosas pregas e sulcos evidenciados, com seu padrão variado na extensão do órgão, predominantemente longitudinal, sendo mais espessas e largas nesta região. O intestino médio apresentou o padrão da mucosa pregueado, sendo as pregas mais delgadas em comparação a porção cranial. Já os juvenis apresentaram, na porção cranial do intestino, pregas mais delgadas e menos desenvolvidas quando comparadas às dos exemplares adultos. No intestino posterior foi identificado o reto, com parede muscular mais definida que a do intestino e o padrão longitudinal de pregas pode ser a estrutura facilitadora para a passagem do alimento digerido e expulsão do bolo fecal para o exterior (MENIN, 1988), nas espécies. O conteúdo estomacal, de acordo com o volume encontrado, foi classificado numa escala de repleção que segue: Adultos - 26 a 50% preenchidos (III); e juvenis - 25% preenchidos (II). Nos exemplares adultos, predominou em seu conteúdo estomacal maioria de fragmentos de invertebrados, sedimentos e insetos. Já nos estômagos dos exemplares juvenis foi encontrado apenas insetos. Segundo Andrade (2011), a partir do entendimento do hábito alimentar de uma espécie pode-se ofertar conhecimentos da estrutura trófica de uma comunidade,

auxiliando a compreensão da sua ecologia. A partir do conteúdo estomacal é possível avaliar a posição da espécie na cadeia alimentar, podendo dessa maneira supor quais são seus possíveis competidores, presas e predadores.

## CONCLUSÃO

A morfologia do aparelho digestório de apairi, nas fases juvenil e adulta, apresentou estrutura completa e adaptações tróficas verificadas no intestino retrataram seu hábito alimentar onívoro, com tendência à carnivoría. Ao comparar as diferentes fases da espécie observou-se algumas mudanças no sentido de especialização, como na disposição de pregas do estômago e intestino do adulto. Pode-se afirmar que ocorreu adaptação do órgão para digestão do alimento disponível ingerido. Os juvenis tenderam preferencialmente à carnivoría, já os adultos à onivoría, com tendência à carnivoría.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, T. C.; JESUS, K. F.; SOUZA, C. C. A.; AMORIM, A. F. Identificação do conteúdo estomacal de Perciformes e Carcharhiniformes: contribuição ao Cruzeiro Científico no Sudeste e Sul do Brasil. **Revista Ceciliana**, v.3, n.1, p. 45-49, 2011. [acesso em Agosto, 2017] Disponível em: [http://sites.unisantabr/revistaceciliana/edicao\\_05/1-2011-45-49.pdf](http://sites.unisantabr/revistaceciliana/edicao_05/1-2011-45-49.pdf).

BARCELLOS, J. F. M.; BRANCO, E.; PONTES, D.; Aspectos morfométricos do tubo digestório de *Roeboides xenodon* e *Orthospinus franciscensis*. **Biotemas**, v.27, n.3, p.139-147. 2014. [acesso em agosto, 2017] Disponível em: <https://periodicos.ufsc.br/index.php/biotemas/article/viewFile/2175-7925.2014v27n3p139/27669>.

FRACALOSSI, D.M.F. e CYRINO, J.E.P. **Nutriaqua: Nutrição e alimentação de espécies de interesse para aqüicultura brasileira**. Florianópolis: Sociedade Brasileira de Aquicultura e Biologia Aquática, 2012, 375p.

MENIN, E. **Anátomo-histologia funcional comparativa do aparelho digestório de seis Teleostei (Pisces) de água doce**. Tese (Doutorado em Anátomo-Fisiologia) – Universidade de São Paulo, São Paulo, 1988. 557p. [acesso em julho, 2017] Disponível em: <http://www.ceres.ufv.br/ojs/index.php/ceres/article/view/2207>.

MORAIS, A. L. S.; et al. Características morfológicas do trato digestório de três espécies de peixes (Osteichthyes: Lutjanidae) das águas costeiras do Rio Grande do Norte, Brasil. **Biota Amazônia**, v. 4, n. 2, p. 51-54, 2014. [acesso em Julho, 2017] DOI: <http://dx.doi.org/10.18561/2179-5746/biotaamazonia.v4n2p51-54>.



## UTILIZAÇÃO DO RESÍDUO DA ACEROLA EM DIETAS PARA CODORNAS DE CORTE MACHOS SOBRE RENDIMENTO DE CARÇAÇA

Iva Carla de Barros Ayres<sup>1</sup>; Thamires da Silva Ferreira<sup>2</sup>; Geraldo Roberto Quintão Lana<sup>3</sup>; Sandra Roselí Valerio Lana<sup>3</sup>; Romilton Ferreira de Barros Júnior<sup>4</sup>; Daniela da Silva Mendonça<sup>4</sup>; Luís Carlos Lira da Silva<sup>4</sup>; Ana Patrícia Alves Leão<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia - CECA/UFAL. Maceió - AL; <sup>2</sup>Doutoranda do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia - UFPB II, Areia-PB; <sup>3</sup>Docentes do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - CECA/UFAL; <sup>4</sup>Mestrando (a) do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - CECA/UFAL.

**Resumo:** O objetivo desta foi pesquisa avaliar os níveis de inclusão do resíduo de acerola na dieta de codornas de corte sobre o rendimento de carcaça das aves. Foram utilizadas 400 codornas europeias (*Coturnix coturnix*), sexadas, com um dia de idade. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0%, 3%, 6%, 9% e 12% de inclusão do resíduo da acerola) e oito repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 40 unidades experimentais. Os parâmetros avaliados foram: peso absoluto (g) e relativo (%) da carcaça, de cortes nobres (peito e pernas) e das vísceras comestíveis (coração, fígado e moela). Os resultados foram submetidos à análise de variância (F a 5%). As médias que apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foram submetidas ao teste de regressão, por meio do software para análises estatísticas Sisvar (versão 5.5 – UFLA, 2008). Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) sobre o peso ao abate, peso absoluto e relativo de carcaça e cortes dos machos. Porém, ocorreu influência significativa ( $P < 0,05$ ) sobre os pesos absolutos e relativos de vísceras comestíveis dos crescentes níveis de inclusão do resíduo da acerola. De acordo com os resultados da presente pesquisa, a inclusão do resíduo de acerola pode ser utilizada até o nível de 12,0% em rações para codornas de corte machos, sem que as aves tenham o rendimento de carcaça prejudicado.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; coturnicultura; subproduto

## USE OF ACEROLA RESIDUE IN DIETS FOR MALE QUAIL ON CARCASS YIELD

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the inclusion levels of the acerola residue in the diet of cut quails on the carcass yield of the birds. 400 European quail (*Coturnix coturnix*), sexed, were used one-day old. The experimental design was completely randomized, with five treatments (0%, 3%, 6%, 9% and 12% inclusion of the acerola residue) and eight replications, each replicate containing ten birds per cage, totaling 40 experimental units. The parameters evaluated were: absolute (g) and relative weight (%) of the carcass, noble cuts (chest and legs) and edible viscera (heart, liver and gizzard). The results were submitted to analysis of variance (F at 5%). The means that presented a significant difference ( $P < 0.05$ ) were submitted to the regression test, using Sisvar statistical software (version 5.5 - UFLA, 2008). There was no significant difference ( $P > 0.05$ ) on slaughter weight, absolute and relative carcass weight and male cuts. However, there was a significant influence ( $P < 0.05$ ) on the absolute and relative weights of edible viscera of the increasing inclusion levels of the acerola residue. According to the results of the present research, the inclusion of the acerola residue can be used up to the level of 12.0% in feeds for cut quails without the birds having impaired carcass yield.

**Keywords:** alternative food; coturniculture ; by-product

### INTRODUÇÃO

No sistema de produção de aves, as rações formuladas são constituídas, principalmente, à base de milho e farelo de soja. Estes, são ingredientes de alto custo, levando a alimentação a ser responsável por cerca de 70% dos custos de produção desses animais. Deste modo, é necessário a busca por novos alimentos alternativos, dando prioridade a qualidade, disponibilidade do produto e redução de custo na atividade.

Nos últimos anos, o processamento industrial de alimentos, foi responsável por uma alta produção de resíduos poluentes para o meio ambiente, porém, em sua maioria, possuem potencial nutricional para a formulação de dietas para monogástricos. Nesse contexto, de reutilização de resíduos de origem vegetal em rações para animais, surge a acerola, que produz de três a quatro safras por ano, podendo chegar até a seis, sendo disponível praticamente durante todo o ano. Após o processamento industrial são gerados algo em

torno de 27 a 41% de resíduos agroindustriais, sendo esse formado, principalmente, pela polpa macerada, semente, e frutos refugados (FERREIRA et al., 2010).

## OBJETIVOS

Portanto, o objetivo desta pesquisa foi avaliar os níveis de inclusão do resíduo de acerola na dieta de codornas de corte machos sobre o rendimento de carcaça.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Coturnicultura do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal de Alagoas. Foram utilizadas 400 codornas, com um dia de idade, da espécie europeia (*Coturnix coturnix*). As aves foram pesadas e selecionadas de acordo com o peso médio inicial de  $8,55g \pm 0,93$ , sendo alojadas em gaiolas do tipo bateria de arame galvanizado durante o período de 1 a 35 dias de idade.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com cinco tratamentos (0%, 3%, 6%, 9% e 12% de inclusão do resíduo da acerola) e oito repetições, cada repetição contendo dez aves por gaiola, totalizando 40 unidades experimentais.

As dietas experimentais foram formuladas a base de milho e farelo de soja, segundo as exigências nutricionais das aves preconizadas por Rostagno et al. (2011) para as exigências nutricionais de codornas japonesas na fase de cria e recria, sendo isoproteicas (22%PB) e isoenergéticas (2900 kcal/EM/Kg). Para a inclusão do resíduo da acerola nas rações formuladas, foram considerados os valores de composição bromatológica determinados pela Embrapa (2009).

O resíduo da acerola, composto por sementes, cascas e polpa, foi oriundo do processamento agroindustrial da acerola, fornecido por uma cooperativa de sucos do estado de Alagoas. A secagem do resíduo foi feita naturalmente, com exposição ao sol durante cinco dias a depender do tempo. Após seco o resíduo foi moído em moinho com peneira de 1 mm e após incorporado à ração segundo os níveis experimentais de inclusão.

Os parâmetros avaliados foram: peso absoluto (g) e relativo (%) da carcaça, de cortes nobres (peito e pernas) e das vísceras comestíveis (coração, fígado e moela). Aos 35 dias de idade foram selecionadas duas codornas, de peso médio de cada unidade experimental e submetidas a jejum de seis horas. Logo após foram abatidas, depenadas e evisceradas, sendo resfriadas por 24 horas para posteriormente serem efetuados os cortes e pesagens.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (F a 5%). As médias que apresentaram diferença significativa ( $P < 0,05$ ) foram submetidas ao teste de regressão, por meio do software para análises estatísticas Sisvar (versão 5.5 – UFLA, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes aos pesos absolutos e relativos de codorna de corte e vísceras comestíveis das aves aos 35 dias de idade estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1** - Valores de pesos absoluto e relativo de carcaça, cortes e vísceras comestíveis de codornas europeias machos aos 35 dias de idade

Variáveis	Níveis de inclusão do resíduo da acerola (%)					P	CV(%)
	0,0	3,0	6,0	9,0	12,0		
<b>MACHOS</b>							
<b>Peso absoluto (g)</b>							
Peso ao Abate	208,75	205,00	207,25	205,00	205,00	0,93	5,30
Carcaça	160,65	156,44	157,83	156,63	155,18	0,73	5,23
Peito	63,68	62,03	63,64	62,07	61,88	0,71	5,69
Dorso	42,58	41,92	45,17	42,91	45,10	0,46	10,11
Pernas	14,30	13,98	13,71	13,53	13,49	0,82	11,34
Asas	35,34	35,05	35,47	34,00	32,90	0,40	8,72

Coração	2,05	1,86	1,97	1,82	1,97	0,44	13,56
Fígado <sup>L</sup>	3,65	3,57	3,51	2,86	2,81	0,006	16,58
Moela <sup>L</sup>	3,46	3,93	4,05	4,11	4,41	0,000	9,67
<b>Peso relativo (%)</b>							
Carcaça	76,93	76,34	76,36	76,41	75,67	0,86	2,96
Peito	39,68	39,71	40,32	39,35	39,96	0,95	5,08
Dorso	26,46	26,77	26,77	27,41	29,05	0,10	7,90
Pernas	22,01	22,40	22,45	21,68	21,14	0,50	7,11
Asas	8,88	8,92	8,68	8,64	8,69	0,94	9,45
Coração	1,27	1,18	1,25	1,16	1,27	0,51	12,47
Fígado <sup>L</sup>	2,28	2,26	2,10	1,83	1,81	0,01	15,90
Moela <sup>L</sup>	2,15	2,51	2,42	2,62	2,85	0,000	9,49

Nota: <sup>L</sup> – efeito linear (P>0,05); P- Valor de P e CV – Coeficiente de variação.

Não houve diferença significativa (P>0,05) sobre o peso ao abate, peso absoluto e relativo de carcaça e cortes dos machos. Porém, ocorreu influência significativa (P<0,05) sobre os pesos absolutos e relativos de vísceras comestíveis dos crescentes níveis de inclusão do resíduo da acerola (Tabela 1).

Houve efeito estatístico linear (P<0,05) sobre o peso absoluto do fígado e moela dos machos, de acordo com as equações:  $\hat{Y} = 3,760260 - 0,07921X$  ( $r^2=0,84$ ) e  $\hat{Y} = 3,5800500 + 0,069125X$  ( $r^2=0,90$ ), respectivamente.

Verificaram-se também efeitos significativos lineares (P<0,05) nos pesos relativos de fígado e moela, de acordo com as equações:  $\hat{Y} = 2,322500 - 0,045167x$  ( $R^2=0,88$ ) e  $\hat{Y} = 2,215000 + 0,049917$  ( $R^2=0,85$ ).

Com o aumento do teor de gordura nas dietas, ocorreu uma possível redução do tamanho do fígado, onde resultou na redução da lipogênese e, conseqüentemente, menor desenvolvimento do órgão. O aumento da moela pode ser justificado, possivelmente, pela quantidade de fibra das dietas, promovendo aumento nas contrações dos músculos do órgão, promovendo deste modo, maior massa muscular. Resultados semelhantes foram obtidos por Pinto et al. (2014).

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados da presente pesquisa, a inclusão do resíduo de acerola pode ser utilizada até o nível de 12,0% em rações para codornas de corte machos de 1 a 35 dias, sem que as aves tenham o rendimento de carcaça prejudicado.

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Aproveitamento dos coprodutos da agroindústria processadora de suco e polpa de frutas para alimentação de ruminantes. **Embrapa semiárido**. Petrolina, PE. ISSN 1808- 9992. Agosto. 2009.

FERREIRA, A. C. H. et al. Consumo e digestibilidade de silagens de capim-elefante com diferentes níveis de subproduto da agroindústria da acerola. **Revista Ciência Agronômica**, v. 41, n. 4, p. 693-701, 2010.

FERREIRA, D. F. **Sisvar - Sistema de análise de variância para dados balanceados**. Lavras: UFLA, 1998. 19 p.

PINTO, M. F. et al. Production of slow growing broiler chicken using by-product from fruit juice processing. In: **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**. Asociación Latinoamericana de Producción Animal, p. 32-35. 2014.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa, MG: 2011. 252P.



### Parâmetros fisiológicos de quatro raças de frangos de crescimento lento dos 63 aos 91 dias de idade

Valquíria Sousa Silva<sup>1</sup>; Kênia Ferreira Rodrigues<sup>1</sup>; Carolyn Costa Araújo<sup>1</sup>; Ana Carolina Muller Conti<sup>1</sup>; Carla Fonseca Alves Campos<sup>1</sup>; Aline Ferreira Amorim<sup>1</sup>; Dourival Alex Araújo Beserra<sup>1</sup>; Shyanne Batista Machado<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** Objetivou-se no presente trabalho avaliar os parâmetros fisiológicos de quatro raças de frango de crescimento lento dos 63 aos 91 dias de idade: Pescoço Pelado, Pesadão Vermelho, Carijó e Hisex Brown. Foram utilizadas 120 aves, 30 de cada raça, avaliando temperatura de cabeça, dorso, canela e retal para determinação da temperatura média da pele e média corporal. Entre as linhagens estudadas, a linhagem Pescoço Pelado apresentou menor temperatura retal aos 63, 84 e 91 dias de idade e menor temperatura de cabeça, de dorso, média da pele e média corporal aos 84 dias de idade. Desta forma sendo o mais adaptado as condições de temperatura elevada da região norte do Tocantins.

**Palavras-chave:** Caipira; Desempenho; Temperatura

### Physiological parameters of four breeds of slow-growing chickens from 63 to 91 days of age

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the physiological parameters of four races of slow-growing chicken from 63 to 91 days of age: Pescoço Pelado, Pesadão Vermelho, Carijó and Hisex Brown. It was used 120 birds, 30 of each race, evaluating temperature of head, back, cinnamon and rectal to determine the mean skin temperature and body mean. Among the lines studied, the neck strain presented lower rectal temperature at 63, 84 and 91 days of age and lower head temperature, back, skin mean and body mean at 84 days of age. In this way the most adapted being the high temperature conditions of the northern region of Tocantins. A produção de frangos do tipo caipira é um dos segmentos da avicultura que vem crescendo expressivamente no Brasil e no mundo, isso em consequência da boa qualidade da carne e rusticidade das aves. As linhagens de frangos caipira vem sendo melhoradas com o objetivo de desenvolver animais mais adaptados e produtivos às condições adversas da criação alternativa (Lima et al, 2013). O desempenho animal pode ser influenciado pelas condições ambientais, assim como, o comportamento e as condições fisiológicas. Sendo que, umas das variáveis ambientais mais importantes é a temperatura que pode interferir diretamente no ambiente de criação das aves afetando negativamente os ganhos produtivos (Mack et al., 2013).

**Keywords:** Caipira; Performance; Temperature

#### INTRODUÇÃO

A produção de frangos do tipo caipira é um dos segmentos da avicultura que vem crescendo expressivamente no Brasil e no mundo, isso em consequência da boa qualidade da carne e rusticidade das aves. As linhagens de frangos caipira vem sendo melhoradas com o objetivo de desenvolver animais mais adaptados e produtivos às condições adversas da criação alternativa (Lima et al, 2013).

O desempenho animal pode ser influenciado pelas condições ambientais, assim como, o comportamento e as condições fisiológicas. Sendo que, umas das variáveis ambientais mais importantes é a temperatura que pode interferir diretamente no ambiente de criação das aves afetando negativamente os ganhos produtivos (Mack et al., 2013).

#### OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se avaliar os parâmetros fisiológicos de quatro raças de frangos de crescimentos lento dos 63 aos 91 dias de idade.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína região norte do Tocantins, no período de 29 de junho a 29 de julho de 2016. Utilizando-se 120 aves caipiras, sendo 30 aves de cada uma das seguintes linhagens: Pescoço Pelado, Carijó, Pesadão Vermelho e Hisex Brown, obtidas no comércio local.

Inicialmente as aves foram criadas divididas por linhagem em baterias metálicas dotadas de gaiolas experimentais (1,00x1,00x0,40m) localizadas no interior de um galpão convencional (8 x 6m), coberto com palha de babaçu, piso de concreto e com cortinas laterais, manejadas de acordo com o comportamento das aves.

No 30º dia de idade, as aves foram distribuídas em piquetes experimentais com capim Estrela Africana, cercados com tela e dotados de pequenos abrigos construídos em madeira e cobertos com palhas de babaçu. Cada piquete possuía área de 100m<sup>2</sup> com um comedouro tubular e um bebedouro pendular. As rações experimentais foram adquiridas no comércio local para atender as exigências das aves nessa fase.

Semanalmente, eram selecionadas 10 aves de cada linhagem para coleta da temperatura corporal (cabeça, dorso e canela) com auxílio de um termômetro de infravermelho (marca Texto, modelo Quiktemp 825-T2) e a temperatura retal, obtida com termômetro clínico digital. A avaliação dos parâmetros fisiológicos foi realizada ao final da tarde, às 17 horas, nas idades de 63, 70, 77, 84 e 91 dias.

Os dados de temperatura foram utilizados para cálculo da temperatura média da pele (TMP) e temperatura média corporal (TMC) das aves, de acordo com as equações proposta por Richards (1971), considerando as temperaturas de superfície e a temperatura retal das aves:

$TMP = (0,82 TD + 0,09 TCA + 0,09 TP)$  em que:

TD = Temperatura de dorso (°C);

TCA = Temperatura da cabeça (°C);

TP = Temperatura de perna (°C).

$TMC = (0,3 TMP + 0,7 TR)$  em que:

TR = Temperatura retal (°C).

Os dados de parâmetros fisiológicos foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste SNK (5%) pelo programa estatístico SAS (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura de cabeça, de dorso (TD), de perna (TP), retal (TR), média da pele (TMP) e média corporal (TMC) das raças melhoradas caipiras Pescoço Pelado (PP), Carijó (CJ), Pesadão Vermelho (PD) e Hisex Brown (HB) estão apresentados na Tabela 1.

Aos 63 dias de idade, houve diferença ( $P < 0,05$ ) na temperatura da cabeça, retal e média corporal. O Pescoço Pelado apresentou menor temperatura da cabeça, não diferindo do Pesadão Vermelho; menor temperatura média retal, não diferindo da Hisex Brown e menor temperatura média corporal diferindo dos valores encontrados para os demais tratamentos.

A temperatura da perna, retal, média da pele e média corporal apresentaram valores significativos aos 70 dias de idade entre as linhagens. O Pescoço Pelado teve maior temperatura de perna, diferente das demais linhagens. O que pode está relacionado devido o Pescoço Pelado adapta-se bem as altas temperaturas da região, dissipando o calor produzido devido o aumento da vasodilatação nas áreas desnudas (SINGH; KUMAR; SINGH, 2001). O Pescoço Pelado, Carijó e Pesadão Vermelho apresentaram menor temperatura retal em relação Hisex Brown. O Pesadão Vermelho apresentou menor temperatura média da pele e média corporal, não diferindo do Pescoço Pelado, Hisex Brown e estas não diferiram do valor encontrado para a Carijó.

Não houve diferença para as variáveis fisiológicas avaliadas aos 77 dias de idade. Porém, aos 84 dias de idade, todas as variáveis avaliadas foram significativas. O Pescoço Pelado apresentou menores temperaturas para a cabeça, dorso, retal, média da pele e média corporal e maior temperatura para a perna. As aves da linhagem Pescoço Pelado apresentam uma maior capacidade de adaptação em regiões com temperaturas elevadas, como norte do Tocantins, sendo capazes de controlar e regular sua temperatura a fim de que seu desempenho produtivo não seja afetado.

Houve diferença aos 91 dias de idade para a temperatura da perna, retal e média corporal. O Pescoço Pelado teve maior temperatura da perna não diferindo da Carijó e Pesadão Vermelho nos quais também não diferiram da Hisex Brown. A Temperatura retal foi menor para Pescoço Pelado e Pesadão Vermelho, já a média corporal foi menor para Pesadão Vermelho, que não diferiu do Pescoço Pelado e Hisex Brown e estes valores não sendo diferentes do encontrados para a Carijó.

Os frangos produzidos na região Norte do Brasil estão sujeitos a altas temperaturas. Dessa maneira, compreender os aspectos que levam a modificações dos parâmetros fisiológicos, facilita a tomada de decisão, sendo que a escolha da linhagem pelo produtor, irá depender de algumas características inerentes a raça e ao ambiente em que ele se encontra.

Tabela 1. Dados semanais (de 63 a 91 dias) da temperatura de cabeça (TCA), temperatura de dorso (TD), temperatura de perna (TP), temperatura retal (TR), temperatura média da pele (TMP) e temperatura média corporal (TMC) das linhagens de aves caipiras Pescoço Pelado Vermelho (PP), Carijó (CJ), Pesadão Vermelho (PD) e Hisex Brown (HB).

Idade	Medidas	TCA	TD	TP	TR	TMP	TMC
63 dias	PP	34,00a	32,40	31,65	41,60a	32,48	38,86a
	CJ	35,05b	33,45	32,00	41,97b	33,46	39,43b
	PD	33,65a	33,10	31,65	41,99b	33,02	39,30b
	HB	35,00b	33,15	31,05	41,80ab	33,13	39,20b
	CV	2,77	2,81	4,1	0,69	2,48	0,74
	P<0,05	0,0032	0,0948	0,4364	0,0163	0,0747	0,0009
70 dias	PP	35,05	33,60	33,90b	41,87a	33,76ab	39,44ab
	CJ	35,50	33,85	32,05a	41,88a	33,84b	39,45ab
	PD	35,00	33,10	31,40a	41,98a	33,12a	39,32a
	HB	35,25	33,75	31,55a	42,22b	33,69ab	39,66b
	CV	2,82	1,98	3,56	0,6	1,74	0,6
	P<0,05	0,6671	0,0749	0,0001	0,0124	0,0378	0,0229
77 dias	PP	35,65	33,85	31,95	41,81	33,84	39,42
	CJ	35,60	33,79	31,30	41,72	33,73	39,34
	PD	35,10	33,50	31,50	41,85	33,46	39,33
	HB	35,90	33,80	31,25	42,03	33,76	39,55
	CV	2,51	2,24	3,3	1,01	2,03	0,76
	P<0,05	0,2565	0,725	0,4316	0,4257	0,6403	0,367
84 dias	PP	35,50a	34,45a	33,50b	41,73a	34,46a	39,55a
	CJ	35,95ab	35,55b	33,35b	42,02ab	35,39b	40,00b
	PD	36,20ab	34,75a	32,10a	42,16b	34,64a	39,90b
	HB	36,75b	34,90ab	33,20b	42,01ab	34,91ab	39,88b
	CV	2,35	2,08	2,99	0,75	1,84	0,6
	P<0,05	0,0189	0,0135	0,0124	0,0314	0,0156	0,0009
91 dias	PP	35,92	35,05	33,10b	41,18a	34,95	39,31ab
	CJ	35,25	35,10	32,10ab	41,75b	34,84	39,66b
	PD	36,10	34,10	32,40ab	41,25a	34,13	39,11a
	HB	35,50	34,75	31,25a	41,73b	34,50	39,56ab
	CV	2,33	3,41	3,81	1,07	2,99	1,09
	P<0,05	0,1083	0,2299	0,0166	0,0068	0,2894	0,0311

<sup>1</sup>Coeficiente de variação (%); <sup>2</sup>Significância do Teste “F” da análise de variância; <sup>3</sup>Médias seguidas de letras minúsculas distintas na coluna diferem pelo teste “SNK” (P<0,05).

## CONCLUSÃO

A linhagem Pescoço Pelado apresentou menor temperatura retal aos 63, 84 e 91 dias de idade e menor temperatura de cabeça, de dorso, média da pele e média corporal aos 84 dias de idade. Desta forma sendo mais indicada para ambientes com temperaturas elevadas da região norte do Tocantins, devido sua melhor capacidade de controlar e regular sua temperatura a fim de manter sua homeostase.

## REFERÊNCIAS

LIMA, HIAGOS FIRMINO. Farelo de girassol na alimentação de aves Label Rouge em crescimento no ambiente equatorial. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 7, n. 1, p. 56-60, 2013.

MACK, L.A.; FELVER-GANT, J.N.; DENNIS, R.L.; CHENG, H.W. Genetic variations alter production and behavioral responses following heat stress in 2 strains of laying hens. *Poultry Science*, v.92, p.285-294, 2013.

RICHARDS, S. A. The significance of changes in the temperature of the skin and body core of the chicken in the regulation of heat loss. *The Journal of Physiology*, v. 216, n. 1, p. 1, 1971.

SINGH, C.V.; KUMAR, D.; SINGH, Y. P. Potential usefulness of plumage reducing Naked Neck (Na) gene in poultry production at normal and high ambiente temperatures. *World's Poultry Science Journal, Bucks*, v. 57, n. 2, p. 127-156, 2001.



### Perfil do Consumidor de Carne de Galinha Caipira

Débora Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; Abigail Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; José Lindenberg Rocha Sarmiento<sup>1</sup>; Marcos Jacob de Oliveira Almeida<sup>2</sup>; Bruna Lima Barbosa<sup>1</sup>; Artur Oliveira Rocha<sup>1</sup>; Soraya Sara Viana Castro<sup>3</sup>; Arêtha Hellen de Sousa e Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Meio-Norte; <sup>3</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão

**Resumo:** Objetivou-se conhecer e analisar as diversas características e preferências dos consumidores de carne de galinha caipira da cidade Teresina – Piauí. Foram entrevistadas 300 pessoas em três supermercados distribuídos nas regiões Norte, Sul e leste de Teresina, mediante aplicação de questionário com 11 perguntas. Os dados coletados foram analisados, adotando-se o programa estatístico SAS. A carne de galinha caipira é preferida e valorizada pela população do município de Teresina. Os consumidores almejam encontrar esse tipo de produto com mais frequência no comércio. Eles estão dispostos a pagar o preço diferenciado comum nesse tipo de ave, condicionado a uma certificação de garantia que sustente a origem legítima do produto.

**Palavras-chave:** Consumo; Mercado; Produção

### Profile of the Caipira Chicken Meat Consumer in the Municipality of Teresina -PI

**Abstract:** The objective was to know and analyze the various characteristics and preferences of consumers of poultry meat from the city Teresina - Piauí. 300 people were interviewed in three supermarkets distributed in the North, South and East regions of Teresina, using a questionnaire with 11 questions. The collected data were analyzed, adopting the SAS statistical program. The poultry is preferred and valued by the population of the municipality of Teresina. Consumers aim to find this type of product more often in commerce. They are willing to pay a price differentiated from the common in this type of bird, subject to a guarantee certification that supports the legitimate origin of the product.

**Keywords:** Consumption; Marketplace; production

#### INTRODUÇÃO

Nos anos 1930, a avicultura industrial obteve um avanço considerável no Brasil; assim, as raças crioulas passaram a ser substituídas. No entanto em 1980, ocorreu uma valorização dos produtos naturais. Diante desse fato as galinhas crioulas, passaram a possuir um bom potencial lucrativo, devido a sua maneira de criação ser semelhante ao sistema orgânico. Avaliada como uma iguaria, a galinha caipira é bastante apreciada culinariamente em todo o Brasil, o seu preço comercial é diferenciado e existe uma demanda crescente por seus produtos (carnes e ovos), em evidência por consumidores que procuram por uma alimentação produzida em sistemas naturais (CARVALHO, et. al., 2015).

A avicultura faz parte das atividades agropecuárias mais desenvolvidas no Brasil, onde a carne de frango é a proteína de origem animal mais consumida neste país. Para se manter nesse crescimento em um mercado competitivo, é indispensável uma evolução progressiva, que aborde não apenas nos aspectos econômicos e de produtividade, porém deve incluir aqueles relacionados à qualidade e atendimento das preferências dos consumidores. Os consumidores estão cada vez mais preocupados com a saúde, então observa-se uma maior procura por alimentos saudáveis. Diante do exposto, utilizando questionamentos, é formidável conhecer o comportamento dos consumidores, as suas requisições e a satisfação com o produto. (FERREIRA et al., 2015).

#### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse estudo conhecer e analisar as diversas características e preferências dos consumidores de carne de galinha caipira da cidade Teresina – Piauí.

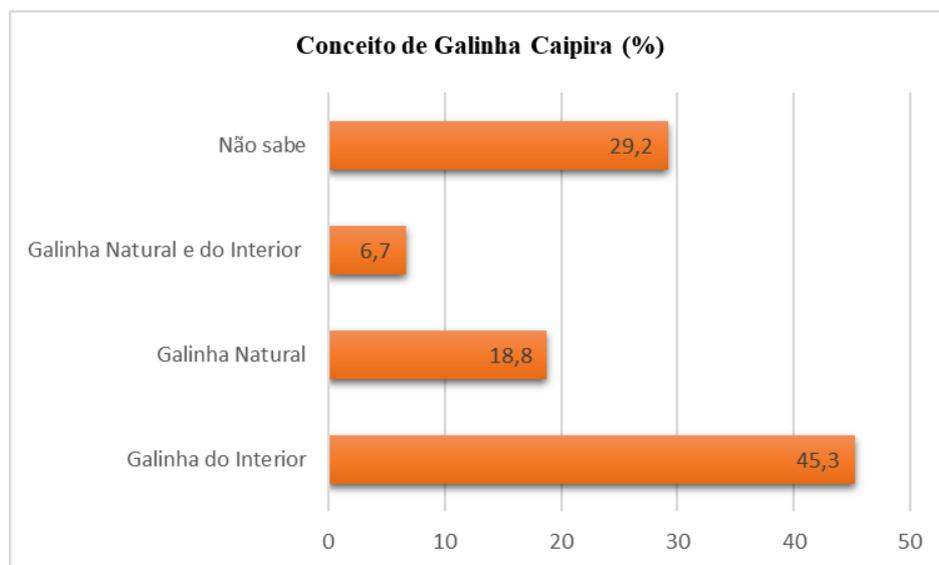
#### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no mês de agosto do ano 2017 em três supermercados nas zonas sul, norte e leste da cidade de Teresina-PI, o que viabilizou a obtenção da percepção de clientes de diferentes classes sociais. A mesma foi realizada mediante a aplicação de questionário, com 11 perguntas objetivas e subjetivas, direcionada a 300 consumidores. O questionário era composto por perguntas relacionadas ao perfil do consumidor, seus hábitos, frequência de consumo e pretensões de consumo futuras. O Programa SAS v.9.2 foi adotado para realizar análise de estatística descritiva e frequência das variáveis estudadas. Os gráficos foram gerados no Microsoft Excel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos entrevistados. A maioria (57,2%) tinha faixa etária de idade a partir de 35 anos. Quanto a escolaridade o público foi misto, sendo que 16,5% possuía grau de instrução até o ensino fundamental, 37,8% ensino médio, 12,0% graduação incompleta, 27,4% graduação completa e 6,3% possuía algum tipo de pós-graduação. Ao serem indagados sobre o conceito de galinha caipira, 45,3% dos entrevistados tem a percepção que galinha caipira é “aquela do interior”, 18,8% conceitua como uma “galinha natural”, 6,7% entendem como “galinha do interior e natural e 29,2% não souberam conceituar (Figura 1).

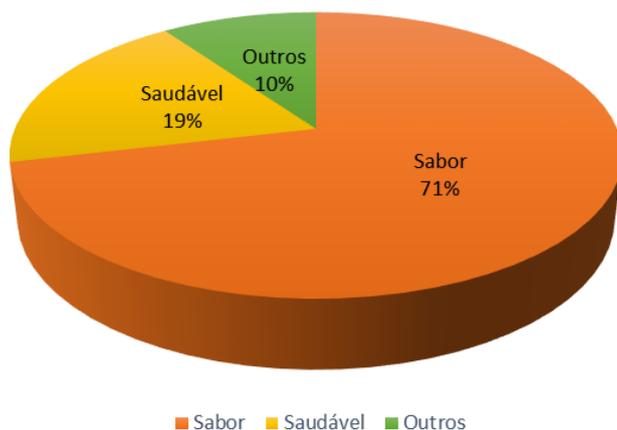
**Figura 1.** Visão do consumidor sobre conceito de galinha caipira na cidade de Teresina-PI (%)



Quanto ao consumo, 99% dos entrevistados declararam já terem consumido carnes de frango industrial e de galinha caipira, destes 71,9% afirmam preferir carne de galinha caipira, atribuindo a preferência, principalmente as características sabor (71%) e ser saudável (19%) (Figura 2). Quanto as formas de consumo 65,5% preferem galinha ao molho tradicional, 15,9% ao molho pardo e 18,6% preferem consumir de outras formas. Em relação ao consumo diário, apesar da maioria preferir galinha caipira, 90,9% consomem diariamente é carne de frango industrial, justificando pelo fato desse tipo de carne está mais disponível em supermercados (45%) e preço mais acessível (27,5%). Contudo, 80% dos entrevistados, afirmam que pagariam mais caro pela carne de galinha caipira, uma vez estando disponível nas prateleiras de supermercados, desde que tivesse algo que certificasse que é a verdadeira galinha caipira.

**Figura 2.** Motivos da preferência dos consumidores pela carne de galinha caipira em Teresina-PI

## Motivos da Preferência pela Carne de Galinha Caipira



Existe demanda quantitativa para o consumo e comercialização de galinha caipira, sugere-se que sejam desenvolvidas ações que promovam a produção dessas aves junto aos agricultores familiares (responsável pela maior parte da produção desse tipo de ave). Fortalecimento da produção, criação de cooperativas são alternativas que podem elevar e reconhecer a produção desse tipo de ave, com isso, atender a demanda do mercado consumidor.

## CONCLUSÃO

A carne de galinha caipira é preferida e valorizada pela população do município de Teresina. Os consumidores almejam encontrar esse tipo de produto com mais frequência no comércio. Eles estão dispostos a pagar o preço diferenciado comum nesse tipo de ave, condicionado a uma certificação de garantia que sustente a origem legítima do produto.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, D. A., et. al. Caracterização Fenotípica de galinhas caipiras comercializadas como nativas no Ceasa de Teresina-PI. I Simpósio Internacional de Raças Nativas: Sustentabilidade e Propriedade Intelectual. **Anais**. Teresina, 2015.

FERREIRA, G.S. PINTO, M.F. NETO, M.G. PONSANO, E.H.G. GONÇALVES, C.A. BOSSOLANI, I.L.C. PEREIRA, A.G.; Ajuste preciso do nível de energianadieta de frangos de corte para controle do desempenho e da composição lipídica da carne. **Ciência Rural**, v.45, n.1, 2015.



## DESCRIÇÃO HISTOLÓGICA DO FÍGADO DE *ASTRONOTUS CRASSIPINNIS* (APAIRI), ORIUNDO DO RIO CATOLÉ GRANDE, BA

Leonilde Xavier Costa<sup>1</sup>; Alair Maciel Junior<sup>2</sup>; Cláudia Maria Reis Raposo Maciel<sup>3</sup>; Jeane Campos Silva<sup>4</sup>; Rafaela Porto Silva<sup>5</sup>; Paulo Vitor campos de Oliveira Lima<sup>6</sup>; Thatiane Mota Vieira<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Discente do curso de Zootecnia e bolsista FAPESB/UESB; e-mail: leozinhaxavier\_@hotmail.com; <sup>2</sup>Docente e Pesquisador da UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>Docente e Pesquisadora da UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>4</sup>Discente do curso de Ciências Biológicas e bolsista PIBIC/UESB; <sup>5</sup>Discente do curso de Zootecnia e bolsista FAPESB/UESB; <sup>6</sup>Discente do curso de Engenharia Ambiental da UESB - Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>7</sup>Discente do curso de Zootecnia e bolsista FAPESB/UESB

**Resumo:** *Astronotus crassipinnis*, conhecida popularmente como apairi, está dentre as espécies de peixes registradas no rio Catolé Grande, importante afluente do rio Pardo, que banha a região sudoeste da Bahia. Considerando a importância econômica e ambiental da espécie, objetivou-se descrever histologicamente o fígado de *Astronotus crassipinnis*, oriundos do rio Catolé Grande, BA. Os exemplares coletados foram hepatectomizados, sendo os fígados enviados ao Laboratório de Biologia Estrutural da Universidade Federal de Viçosa (UFV-MG) para processamento das lâminas histológicas, retornando, após, à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB-BA) para análise e descrição das estruturas. Foram observados os lóbulos hepáticos bem com os hepatócitos bem definidos, característicos deste órgão. A espécie apresentou ainda hepatopâncreas, com tecido pancreático exócrino evidente, células fagocitárias, centros melanomacrófagos (CMM's) dentre outras estruturas características dos Teleostei. Desse modo, o fígado de apairi apresentou-se em conformidade às descrições feitas por outros autores que trataram sobre histologia do fígado de Teleostei de água doce.

**Palavras-chave:** ciclídeos; digestão; hepatopâncreas

## HISTOLOGICAL DESCRIPTION OF THE *ASTRONOTUS CRASSIPINNIS* (APAIRI) LIVER, FROM CATOLÉ GRANDE RIVER, ITAPETINGA, BA

**Abstract:** *Astronotus crassipinnis*, popularly known as apairi is among the species described living in the Catolé Grande river, an important tributary of the Pardo river, which bathes the southwest region of Bahia. Considering the economic and environmental importance of this species it was aimed to histologically describe the liver of *Astronotus crassipinnis*, from the Catolé Grande river. The specimens collected were hepatectomized, and the livers were sent to the Laboratory of Structural Biology of the Federal University of Viçosa (UFV-MG) for histological slides processing, returning then to the State University of Southwest of Bahia for analysis and description. Hepatic lobes as well as hepatocytes well defined, characteristic of the organ, were observed. The species also presented hepatopancreas, with evident exocrine pancreatic tissue, phagocytic cells, melanomacrophagous centers (CMM's) among other characteristic structures of Teleostei. Thus, the apairi liver was in conformity with the descriptions made by other authors who have treated on histology of freshwater Teleostei liver.

**Keywords:** cichlids; digestion; hepatopancreas

### INTRODUÇÃO

O fígado de peixes é a maior glândula do corpo, sendo responsável por muitas atividades vitais e pela fisiologia animal, sendo um órgão compacto, localizado ventralmente na cavidade visceral. Seu tamanho, forma e volume estão adaptados ao espaço utilizado pelos outros órgãos viscerais e varia muito entre as espécies (COSTA, 2012). De acordo Menke et al. (2011) apud Oliveira (2015), de forma geral, os hepatócitos realizam a metabolização de substâncias endógenas e exógenas, produção de bile, que posteriormente é direcionada para a vesícula biliar, produção de proteínas essenciais do plasma e fatores de coagulação e armazenamento de substâncias como aminoácidos, lipídeos, glicogênio e ferro. O fígado serve ainda como indicador do estado fisiológico e nutricional dos peixes, atuando ainda como bioindicador de poluição ambiental devido às suas funções de metabolização (COSTA, 2015). O rio Catolé Grande, afluente da bacia do rio Pardo, possui em sua sub-bacia uma área de 3.101km<sup>2</sup>, e banha a região Sudoeste da Bahia (PINTO, 2013). Nos últimos anos, este rio tem despertado o interesse de pesquisadores devido à sua biodiversidade.

## OBJETIVOS

A espécie *Astronotus crassipinnis*, popularmente conhecida como apairi, está dentre as descritas por Pinto (2013) que vivem no Catolé Grande. Considerando a importância econômica e ambiental da espécie objetivou-se descrever histologicamente o fígado de apairi (*Astronotus crassipinnis*), a fim de fornecer subsídios para posteriores estudos sobre possíveis alterações no ambiente ao qual estão inseridos, assim como à sua nutrição.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Todo o trabalho foi conduzido seguindo os Princípios Éticos para o Uso de Animais de Laboratório, publicado pelo Colégio Brasileiro de Experimentação Animal (COBEA), e os exemplares foram coletados com autorização do Instituto Brasileiro do Meio Ambiente e dos Recursos Naturais Renováveis (IBAMA) e Instituto Chico Mendes de Conservação da Biodiversidade (ICMBio), para atividade com finalidade científica, no 308201, emitida pelo Sistema de Autorização e Informação de Biodiversidade (SISBIO). Foram utilizados seis exemplares de apairi, *Astronotus crassipinnis* (Perciformes, Cichlidae) coletados no trecho urbano do rio Catolé Grande que banha o município de Itapetinga, BA, no período de abril de 2016. Posteriormente, foram encaminhados para o Laboratório de Biologia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), campus Juvinô Oliveira, Itapetinga, BA, onde os exemplares seguiram o procedimento de anestesia por imersão em solução de benzocaína a 10%. Para análise histopatológica do fígado de apairi, foi feita abertura da cavidade visceral por incisão ventral, onde o mesmo foi extraído e fixado em formol a 10%. Em seguida, o material foi encaminhado para o Laboratório de Morfofisiologia Animal Comparada da Universidade Federal de Viçosa (UFV), e passou por desidratação em série etanólica crescente, diafanização em xilol, emblocamento em parafina, e seccionadas em micrótomo rotativo Olympus CUT 4055. Os cortes foram submetidos às técnicas de desparafinização e hidratação, em seguida corados mediante a técnica de coloração por hematoxilina e eosina seguindo a metodologia de Bancroft e Stevens (1996). Realizou-se a análise das lâminas no Laboratório de Biologia da UESB, utilizando um microscópio óptico, onde as mesmas foram fotomicrografadas e posteriormente fez-se a descrição histológica do fígado da espécie.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Através da análise histológica do fígado de apairi (*Astronotus crassipinnis*), observou-se a sua divisão em lóbulos e o parênquima hepático composto por hepatócitos bem característicos, com forma poliédrica, núcleo e nucléolo proeminentes, apresentando em sua extensão vasos sinusóides e canalículos biliares. Lopes e Malabarba (2007) em análise histológica do fígado de lambari (*Astyanax jacuhiensis*) propuseram o padrão geral dos teleósteos, em que o parênquima hepático dispõe de células com núcleos grandes, arredondados, localizados predominantemente na região central e com um nucléolo proeminente. Entre os hepatócitos ocorre a produção da bile, e os ductos biliares são responsáveis pelo seu transporte (LEMES e BRACCINI, 2004). Identificou-se em apairi, a presença de pâncreas intra-hepático, bem característico e distribuído por toda extensão do fígado, sendo possível também identificar o tecido pancreático exócrino. De acordo Almeida et al. (2015), algumas espécies de peixes podem apresentar o fígado e o pâncreas como um único órgão, constituindo-se de um órgão relativamente grande, quando comparados aos mamíferos. Lopes e Malabarba (2007) também identificaram tecido pancreático exócrino no parênquima hepático junto a vasos sanguíneos de lambari (*Astyanax jacuhiensis*). Segundo estes autores, o pâncreas exócrino é formado por células ácino-serosas de coloração caracteristicamente basófila próxima à base e mais eosinófila no citoplasma, sendo estas células ricas em grânulos de zimogênio no citoplasma. Observou-se ainda a presença de células fagocitárias ou de Kupffer. Além disso, foram observados ductos biliares, de epitélio simples cilíndrico e identificado parte do tecido pancreático, junto ao parênquima hepático. Almeida et al. (2015) também observou no hepatopâncreas de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a presença de células de Kupffer e da veia terminal hepática. Os ductos biliares possuíam epitélio cilíndrico simples, com células altas, citoplasma de coloração eosinofílica e núcleo oval basofílico, localizados na base das células, sendo acompanhados por arteríolas e envolvidos por tecido conjuntivo frouxo. Verificou-se, em algumas regiões do parênquima hepático de apairi, a presença de agregados ou centros melanomacrofágicos (CMM's). Rocha et al. (2010) e Lopes e Malabarba (2007) também identificaram, em suas descrições histológicas de fígado, a presença de células melanomacrófagas organizadas formando o centro melanomacróforo (CMM's), que atuam no sistema imune. Estes centros podem ocorrer em número e tamanhos variados, geralmente grandes e revestidos externamente por uma fina camada de tecido fibroso e pigmentos de melanina que além de ter efeito protetor contra poluentes pode ainda a depender dos seus níveis protegerem contra danos celulares devido à sua capacidade de absorver radicais livres. As variações dos CMM's relacionam-se com o estado nutricional, a idade, o estado de saúde e as condições ambientais ao qual o teleósteo se encontra. Segundo Rocha et al. (2010), comumente nos ambientes aquáticos são utilizados órgãos de animais para estudos histológicos, isto porque estes órgãos informam o potencial de impacto em espécies nativas inerentes à exposição por poluentes. Devido a sua função central no metabolismo e sua sensibilidade a poluentes ambientais o fígado tem se destacado para utilização nestes estudos, não havendo, contudo, nenhuma diferenciação na estrutura hepática dos peixes teleósteos, sejam eles de água doce ou salgada.

## CONCLUSÃO

A partir da análise e descrição histológica do fígado de apairi (*Astronotus crassipinnis*), foi possível obter informações no que diz respeito à histologia desse órgão tão importante para conhecimentos sobre a nutrição. O mesmo apresentou-se de acordo às descrições feitas por outros autores que trataram sobre histologia do fígado de teleósteos, contribuindo ainda com informações sobre a biologia da espécie, sendo importante e necessária a análise e descrição de outros órgãos e sistemas.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, S. S. N. et al. Descrição histológica de órgãos viscerais de tilápia (*Oreochromis niloticus*). Enciclopédia **Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.11 n.22; p. 2015. [acesso em janeiro, 2017] Disponível em: DOI: [http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia\\_Biosfera\\_2015\\_247](http://dx.doi.org/10.18677/Enciclopedia_Biosfera_2015_247).

COSTA, G. M. et al. Estrutura morfológica do fígado de tambaqui *Colossoma macropomum* (Cuvier, 1818). **Pesq. Vet. Bras.** v.32, n.9, p. 2012. [acesso em julho, 2017] DOI: <http://dx.doi.org/10.1590/S0100-736X2012000900022>.

LEMES, A. S. e BRACCINI, M. D. C. Descrição e análise histológica das glândulas anexas do trato digestório de *Hoplias malabaricus* (BLOCH, 1794), (Teleostei, Erythrinidae). **Biodiversidade Pampeana**, PUCRS, Uruguaiana: 2:33-41. 2004. [acesso em junho, 2017] Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/biodiversidadepampeana/article/view/2530>. ISSN 1679-6179.

LOPES, F. F. e MALABARBA, L. R. Alterações histopatológicas observadas no fígado do Lambarí *Astyanax jacuhiensis* (Cope, 1894) (Teleostei, Characidae) sob influência de efluentes petroquímicos. **Biociências**, Porto Alegre: v. 15, n. 2, p. 166-172, jul. 2007. [acesso em novembro, 2016] Disponível em: <http://revistaseletronicas.pucrs.br/ojs/index.php/fabio/article/viewFile/217/2999>.

ROCHA, R. M. et al. Avaliação histopatológica do fígado de *Brachyplatystoma rousseauxii* (Castelnau, 1855) da Baía do Guajará, Belém, Pará. **Ci. Anim. Bras.**, Goiânia, v. 11, n. 1, p. 101-109, jan./mar. 2010. [acesso em Junho, 2017] Disponível em: <https://www.revistas.ufg.br/vet/article/viewFile/3028/6514>. DOI: 10.5216/cab.v11i1.3028.



### Desempenho de três raças de frangos de crescimento lento na fase de crescimento e terminação<sup>1</sup>

Caroliny Costa Araújo<sup>1</sup>; Kênia Ferreira Rodrigues<sup>1</sup>; Valquíria Sousa Silva<sup>1</sup>; Carla Fonseca Alves Campos<sup>1</sup>; Aline Ferreira Amorim<sup>1</sup>; Latoya de Sousa Bezerra<sup>1</sup>; Mara Regina Ribeiro Cardoso<sup>1</sup>; Ecione Martins da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** Objetivou-se no presente trabalho avaliar o desempenho de três raças de frangos de crescimento lento: Pescoço Pelado, Pesadão Vermelho e Carijó, na fase de crescimento e terminação. Foram utilizadas 90 aves, 30 de cada raça, avaliando consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar e peso final. Entre as linhagens estudadas, o Pescoço Pelado apresentou maior consumo de ração, peso final e semelhante conversão alimentar quando comparado as demais linhagens avaliadas. Mostrando eficiência na produção de carne e boa adaptação a região. Nesse contexto, nota-se que a escolha da linhagem deve ser feita avaliando o interesse de mercado, variáveis ambientais, objetivo e hábitos de criação e recursos disponíveis na região, considerando as diferenças entre as linhagens.

**Palavras-chave:** Caipira; Linhagens ; Produção

### Performance of three breeds of slow growing chickens in the growth and finishing phase

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the performance of three slow-growing chickens: Pescado Pelado, Pesadão Vermelho and Carijó, in the growth and finishing phase. A total of 90 birds were used, 30 of each breed, evaluating feed intake, weight gain, feed conversion and final weight. Among the lines studied, Neck Peeled presented higher feed intake, final weight and similar feed conversion when compared to other strains evaluated. Showing efficiency in meat production and good adaptation to the region. In this context, it is noted that the choice of lineage should be made by evaluating the market interest, environmental variables, objective and breeding habits and resources available in the region, considering the differences between lineages.

**Keywords:** Caipira ; Lineages; Production

#### INTRODUÇÃO

A avicultura brasileira tem passado por uma grande extensão nos últimos anos, tanto em função da produção de ovos como na produção de carne. A demanda por carnes com características sensoriais diferenciadas das aves criadas em produção industrial é devido estas apresentarem características alternativas, tais como, pele pigmentada de amarelo, carne mais escura, firme, sabor acentuado e menor teor de gordura na carcaça, associado a este fator, o consumidor demanda por um produto mais saudável e que cause o mínimo de danos ao meio ambiente (MADEIRA et al., 2010).

Em virtude as novas demandas deste nicho de mercado, os consumidores estão interessados em sistemas de produção que atendam as normas de bem-estar animal, fazendo com que a avicultura alternativa ganhe espaço, fortalecendo a importância de um adequado sistema de criação para máximo desempenho zootécnico das aves o que vem a ser fator de sucesso ou fracasso dentro da cadeia produtiva (MORAIS et al., 2015).

Na produção de frangos do tipo caipira cada linhagem apresenta comportamento distinto referente ao desempenho, rendimento e conformação corporal, sendo fundamental o conhecimento desses aspectos para que as aves possam expressar seu máximo potencial genético.

#### OBJETIVOS

Desse modo, objetivou-se avaliar o desempenho de três raças de frango de crescimento lento (Pescoço Pelado, Carijó e Pesadão Vermelho).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura da Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia (EMVZ) da Universidade Federal do Tocantins (UFT), município de Araguaína região norte do Tocantins, no período de 29 de junho a 29 de julho de 2016. Utilizando-se 90 aves caipiras, sendo 30 aves de cada uma das seguintes linhagens: Pescoço Pelado, Carijó e Pesadão Vermelho obtidas no comércio local.

Inicialmente as aves foram criadas divididas por linhagem em baterias metálicas dotadas de gaiolas experimentais (1,00x1,00x0,40m) localizadas no interior de um galpão convencional (8 x 6m), coberto com palha de babaçu, piso de concreto e com cortinas laterais, manejadas de acordo com o comportamento das aves. No 30º dia de idade as aves foram distribuídas em piquetes experimentais com capim Estrela Africana, cercados com tela e dotados de pequenos abrigos construídos em madeira e cobertos com palhas de babaçu. Cada piquete possuía área de 100 m<sup>2</sup> com um comedouros tubular e um bebedouro pendular.

As rações experimentais foram adquiridas no comércio local para atender as exigências das aves nessa fase. As variáveis avaliadas foram consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA). As aves e as rações foram pesadas para avaliação do ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar aos 60 e 90 dias de idade. O consumo de ração foi calculado pela diferença de peso da ração fornecida e as sobras no final do período, sendo computado do grupo de todos os animais, o ganho de peso corporal foi obtido pela diferença entre o peso inicial e o peso das aves aos 60 e aos 90 dias e a conversão alimentar foi calculada pela razão entre o consumo de ração e o ganho de peso das aves.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de ração foi maior para o Pescoço Pelado, aos 60 e 90 dias de idade, com valores de 4,000kg e 7,439kg, respectivamente. O Pesadão Vermelho, aos 60 dias de idade apresentou consumo menor em relação ao Carijó, todavia, aos 90 dias de idade, o Carijó obteve menor consumo de ração quando comparado com o Pesadão Vermelho, 5,761 vs 6,053kg (Tabela 1).

Tabela 1. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e peso final (P60) e (P90) das linhagens Pescoço Pelado (PP), Pesadão Vermelho (PD) e Carijó (CJ)

Linhagens	60 dias				90 dias			
	CR (kg/ave)	GP (kg/ave)	CA	P60	CR (kg/ave)	GP (kg/ave)	CA	P90
PP	4,000	1,993	2,000	1,713	7,439	2,895	2,500	2,900
PD	3,290	1,627	2,000	1,663	6,053	2,415	2,500	2,449
CJ	3,500	1,514	2,300	1,552	5,761	2,300	2,500	2,331

Quanto ao ganho de peso, o Pescoço pelado apresentou maiores valores aos 60 e 90 dias, 1,993kg e 2,895kg, respectivamente, seguido do Pesadão Vermelho e Carijó. Para conversão alimentar, aos 60 dias de idade as linhagens Pescoço Pelado e Pesadão Vermelho obtiveram valores semelhantes para conversão, sendo que o maior valor foi obtido pelo Carijó. Para a idade aos 90 dias, a conversão alimentar se manteve igual para todas as linhagens.

O Peso final aos 60 e 90 dias de idade apresentou-se maior para o Pescoço Pelado, 1,713kg e 2,900kg, respectivamente, seguido do Pesadão Vermelho. Ficando a linhagem Carijó, com menor peso final, 1,552kg e 2,331kg, concomitantemente. O menor ganho de peso da linhagem Carijó pode estar relacionado ao fato desta ser de dupla aptidão, os machos para produção de carne e as fêmeas para produção de ovos, o lote das aves utilizadas no presente estudo era misto, o que pode explicar o menor ganho de peso ao final do período (GLOBO AVES, 2015).

Os valores de peso corporal aos 60 e 90 dias do Pescoço Pelado manteve-se próximo aos relatados pelo manual da linhagem, já o Pesadão Vermelho e Carijó diferiram, 1,663 vs 2,088kg e 2,449 vs 3,161kg para o PD e 1,552 vs 1,964kg e 2,331 vs 3,014kg para o CJ (GLOBO AVES, 2015). Esse fato pode ter ocorrido, devido à falta de padronização e confiabilidade do material genético das linhagens disponibilizadas na região norte do Tocantins.

Nesse contexto, nota-se que a escolha da linhagem deve ser feita avaliando o interesse de mercado, variáveis ambientais, objetivo de criação, hábitos de criação e recursos disponíveis na região, considerando as diferenças entre as linhagens.

## CONCLUSÃO

O Pescoço Pelado apresentou maior peso final e semelhante conversão alimentar quando comparado as demais linhagens avaliadas. Mostrando eficiência na produção de carne e boa adaptação a região.

## REFERÊNCIAS

MADEIRA, L. A.; SARTORI, J. R.; ARAUJO, P. C.; PIZZOLANTE, C. C.; SALDANHA, É. S. P. B.; PEZZATO, A. C. Avaliação do desempenho e do rendimento de carcaça de quatro linhagens de frangos de corte em dois sistemas de criação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 39, n.10, p.2214-2221, 2010

MORAIS, J.; FERREIRA, P.B.; JACOME, I.M.T.D.; MELLO, R.; BREDÁ, F.C.; RORATOV, P.R.N. Curva de crescimento de diferentes linhagens de frango de corte caipira. **Ciência Rural**, Santa Maria, v. 45, n. 10, p. 1872-1878, 2015

GLOBO AVES: Manual de Manejo linha colonial. Paraná, 2015. 24f.



## Efeitos de dietas com farelo da vagem de algaroba (*Prosopis juliflora*) no desempenho de juvenis de tilápia (*Oreochromis niloticus*)

Analene Alves Nascimento<sup>1</sup>; Gabriela da Silva Júnior<sup>1</sup>; Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>1</sup>; Ruth Tupiná Vasconcelos<sup>2</sup>; Thaimara de Araújo Souza<sup>2</sup>; Thiago Filipi Amorim Farias<sup>3</sup>; Rafaela Raiza da Silva Araújo<sup>4</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduanda em Ciências Biológicas CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Graduanda em Medicina Veterinária CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de juvenis de tilápia submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão do farelo de algaroba nas rações. O estudo foi conduzido seguindo um delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos (26%, 32%, 38%, 44% e 50% de inclusão do farelo de algaroba nas dietas) e quatro repetições. Foram distribuídos 400 juvenis de tilápia com peso inicial médio de 11,4 g, em 20 caixas plásticas redondas com capacidade de 500 L equipadas com sistema de recirculação de água, filtro biológico e aerador. Analisaram-se as variáveis: peso médio inicial, peso médio final, comprimento, taxa de crescimento específico, ganho de peso; conversão alimentar aparente e sobrevivência. Conclui-se que o melhor desempenho das tilápias ocorre quando alimentados com dietas contendo 38 a 44% de inclusão do farelo de algaroba nas rações.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; dieta; fonte de carboidrato

## Effects of diets with locust bean meal (*Prosopis juliflora*) on the performance of juvenile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the performance of juveniles of tilapia submitted to diets with different levels of inclusion of algaroba meal in the diets. The study was conducted in a completely randomized design with five treatments (26%, 32%, 38%, 44% and 50% inclusion of the algaroba meal in the diets) and four replications. A total of 400 juveniles of tilapia with an average initial weight of 11.4 g were distributed in 20 round plastic boxes with a capacity of 500 L equipped with water recirculation system, biological filter and aerator. The following variables were analyzed: initial mean weight, final mean weight, length, specific growth rate, weight gain; apparent feed conversion and survival. It is concluded that, the best performance of tilapia occurs when fed diets containing 38 to 44% inclusion of the algaroba meal in the diets.

**Keywords:** alternative food; diet; carbohydrate source

### INTRODUÇÃO

A tilápia (*Oreochromis niloticus*), por ser considerada espécie de hábito alimentar onívoro, possui alta capacidade de utilização dos nutrientes de origem vegetal e animal, o que permite maior flexibilidade para elaboração de rações de custo mínimo, de modo a atender as exigências nutricionais para não comprometer seu desempenho (FRECCIA et al., 2016).

Em relação aos alimentos utilizados nas rações de peixes, diversos alimentos podem compor a dieta para peixes desde que se tenha o conhecimento da composição química e do valor nutricional dos ingredientes usados para elaborar dietas completas e com custos reduzidos (BOSCOLO et al., 2011). Tratando-se de alimento alternativo, vários tem sido estudado e utilizado para compor ou complementar rações para peixes. Há uma grande variedade de ingredientes que possuem potencial de uso na alimentação de peixes tropicais. Um desses ingredientes é o farelo da vagem de algaroba.

A algarobeira é uma leguminosa nativa do Peru que foi introduzida no Brasil em 1942 e facilmente adaptou-se às condições áridas do nordeste brasileiro. Sua vagem tem alto valor nutritivo, alta digestibilidade e excelente aceitação por animais monogástricos. O farelo da algaroba (*Prosopis juliflora*) é obtida após a secagem e moagem das vagens da algaroba que apresenta valores de composição química que o classifica como alimento energético 4.124 kcal kg<sup>-1</sup> e proteico 438,0 g kg<sup>-1</sup> (BRAGA et al., 2010). A digestibilidade deste alimento já foi estudada em tilápia, encontrou-se 30,48% de digestibilidade aparente da energia bruta e 51,61% de digestibilidade aparente da proteína bruta (BRAGA et al., 2010).

Dadas às potencialidades da produção de vagens de algaroba no Nordeste e do valor nutritivo de suas vagens, considerou-se importante estudar a utilização do fruto da algarobeira como fonte alternativa de alimento para peixes. O objetivo do presente trabalho foi avaliar o desempenho da tilápia, através da inclusão de forma crescente do farelo da vagem da algarobeira em rações nutricionalmente completas.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o desempenho de juvenis de tilápia submetidos a dietas com diferentes níveis de inclusão do farelo de algaroba nas rações.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aquicultura do *campus* de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) durante 45 dias. Durante o período experimental foram aferidos os parâmetros de qualidade da água. As rações foram formuladas de modo a serem isoproteicas (26% PB) e isoenergéticas (3.400 kcal. Kg<sup>-1</sup>) com níveis crescentes (26, 32, 38, 44 e 50%) de inclusão do farelo de algaroba. Para formulação das rações experimentais foi utilizado o programa computacional *SUPER CRAC*®. Para o preparo das dietas experimentais todos os ingredientes foram misturados e processados em uma extrusora para formação dos grânulos. Após a extrusão, as extrusas foram secas em estufa de ventilação forçada a 55° C por 24h. As rações foram acondicionadas em sacos plásticos, identificados e armazenadas em freezer a -20°C até o momento do fornecimento aos animais. Foram distribuídos 400 juvenis de tilápia com peso inicial médio de 11,4 ± 1,1 g, seguindo delineamento inteiramente casualizado, em 20 unidades experimentais (cinco tratamentos com quatro repetições), perfazendo um total de 20 indivíduos por unidade. Cada unidade experimental foi representada por uma caixa plástica redonda, com capacidade para 500 litros, renovação diária (10% do volume), aeração constante e biofiltro. Diariamente foram retiradas as fezes através de sifonagem do material acumulado no fundo das caixas. Após um período de setes dias de adaptação às condições experimentais, ao ambiente, e ao manejo nas respectivas unidades, os animais passaram a serem alimentados três vezes ao dia (às 8:00, 12:00 e 16:00h) com as rações testadas em um nível de 6% do peso vivo dos animais, a cada 15 dias foram realizadas biometrias para determinação do peso para ajuste da quantidade de ração fornecida. As formulações das rações experimentais foram confeccionadas de modo a atender as exigências nutricionais de juvenis da espécie, de acordo com Furuya et al. (2010), com níveis de inclusão do farelo da vagem da algaroba, entre 26 a 50% (tabela 1).

**Tabela 1.** Formulação e composição química (%) das dietas experimentais.

Ingredientes	Tratamentos				
	26%	32%	38%	44%	50%
Farinha de glúten de milho 60%	15,00	15,00	15,00	15,00	15,00
Farelo de soja 45%	16,76	16,40	15,88	15,44	15,00
Farinha de vísceras de ave	9,00	9,00	9,00	9,00	9,00
Farelo de algaroba	26,00	32,00	38,00	44,00	50,00
Farelo de milho	14,82	11,30	7,96	4,53	1,09
Farinha de trigo	8,35	6,44	4,51	2,60	0,69
Óleo de soja	1,00	0,88	0,76	0,64	0,52
Celulose	2,49	2,16	1,82	1,47	1,13
Fosfato bicálcico	0,50	0,50	0,50	0,50	0,50
L-Lisina- HCL	0,45	0,56	0,67	0,79	0,90
DL-Metionina	0,46	0,60	0,73	0,87	1,00
Pré-mistura vitamínica mineral*	5,00	5,00	5,00	5,00	5,00
Vitamina C para peixes	0,05	0,05	0,05	0,05	0,05
Antifúngico	0,10	0,10	0,10	0,10	0,10
B H T	0,02	0,02	0,02	0,02	0,02
<b>Composição química calculada (%)</b>					
Proteína bruta	26,00	26,00	26,00	26,00	26,00
Energia digestível (Kcal g <sup>-1</sup> )	3395,00	3446,25	3497,50	3473,75	3600,00
Extrato etéreo	4,50	4,32	4,14	3,95	3,76
Fibra bruta	4,96	4,95	4,95	4,94	4,93

No final do experimento, os 20 animais de cada tratamento foram individualmente pesados em balança eletrônica de precisão 0,1g e medidos com régua milimetrada. O desempenho dos peixes submetidos aos diferentes tratamentos foi estimado com base em: Comprimento (C) = (comprimento final - comprimento inicial); Ganho de peso médio (GPD) = (peso final - peso inicial) / período experimental; Taxa de crescimento específico (TCE) =  $\ln(\text{peso final}) - \ln(\text{peso inicial}) / \text{período experimental} \times 100$ ; Conversão alimentar aparente (CAA) = (consumo de ração / ganho de peso); Sobrevivência (S) = (indivíduos mortos / indivíduos vivos) x 100.

Para avaliar os efeitos dos tratamentos no desempenho dos animais, os resultados obtidos foram submetidos a análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O uso de fontes alternativas de alimentos pode apresentar resultados semelhantes ou até mesmo superiores às fontes tradicionais no desempenho dos peixes. De acordo com Lima et al. (2009) o farelo da algaroba pode substituir até 75% do milho em dietas peletizadas sem que ocorra prejuízo ao desempenho de juvenis de tilápia do Nilo. Os valores médios de comprimento, ganho de peso, taxa de crescimento específico (TCE) do peso, conversão alimentar aparente (CAA), e sobrevivência estão descritos na tabela 2.

**Tabela 2.** Valores médios de comprimento, ganho de peso médio, taxa de crescimento específico, conversão alimentar aparente e sobrevivência de juvenis de tilápia alimentados com diferentes níveis de inclusão do farelo da algaroba na ração.

Parâmetros	Níveis de inclusão de algaroba nas dietas					CV (%)
	26%	32%	38%	44%	50%	
Peso médio inicial (g)	11,42 <sup>a</sup>	11,48 <sup>a</sup>	11,49 <sup>a</sup>	11,51 <sup>a</sup>	11,39 <sup>a</sup>	12,16
Peso médio final (g)	39,29 <sup>b</sup>	38,98 <sup>b</sup>	46,65 <sup>a</sup>	48,89 <sup>a</sup>	42,15 <sup>b</sup>	15,10
Comprimento (cm)	4,70 <sup>ab</sup>	4,53 <sup>ab</sup>	5,09 <sup>a</sup>	4,98 <sup>a</sup>	4,29 <sup>b</sup>	23,42
Ganho de peso médio (g)	0,62 <sup>b</sup>	0,61 <sup>b</sup>	0,78 <sup>a</sup>	0,83 <sup>a</sup>	0,67 <sup>b</sup>	20,62
TCE (%)	1,21 <sup>b</sup>	1,33 <sup>b</sup>	1,61 <sup>a</sup>	1,60 <sup>a</sup>	1,32 <sup>b</sup>	28,59
CAA	1,32 <sup>a</sup>	1,27 <sup>ab</sup>	1,10 <sup>b</sup>	1,14 <sup>b</sup>	1,22 <sup>ab</sup>	24,28
Sobrevivência (%)	100	100	100	100	100	

Ao final do trabalho, o grupo experimental 38% e 44% apresentou ganho de peso significativos,  $p < 0,05$ . O maior peso médio final e ganho de peso foram obtidos com a inclusão de 44% de farelo de algaroba na ração. A conversão alimentar aparente e a taxa de crescimento específico, apresentaram diferenças significativas. Incluindo até o nível de 44%, essas concentrações de carboidratos promoveram melhores resultados nessas variáveis zootécnicas, o que reflete em melhor eficiência do farelo da algaroba na utilização da dieta. Os valores de CAA neste estudo variaram entre 1,10 a 1,32. Segundo Guimarães e StortiFilho (2004) quando se utiliza produtos agrícolas para elaboração de ração os níveis de CAA tendem a serem maiores, mas que isso não implica necessariamente na inviabilidade do produto.

## CONCLUSÃO

A tilápia apresentou desempenho satisfatório quando incluiu 44% do farelo de algaroba como alimento alternativo na dieta como fonte de carboidrato.

## REFERÊNCIAS

- BOSCOLO, W. R.; SIGNOR A.; FREITAS, J. M. A.; BITTENCOURT, F.; FEIDEN, A. Nutrição de peixes nativos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 145-154, 2011.
- BRAGA, L. G. T.; RODRIGUES, F. L.; AZEVEDO, R. V.; CARVALHO, J. S. O.; RAMOS, A. P. S. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de coprodutos agroindustriais para tilápia do Nilo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 11, n. 4, 2010.
- FURUYA, W. M.; PEZZATO, L. E.; BARROS, M. M. **Tabelas Brasileiras para a nutrição de tilápias**. 1.ed. Toledo: GFM Gráfica & Editora, 2010. 100p.
- GUIMARÃES, S.F. E STORTI-FILHO, A. 2004. Produtos agrícolas e florestais como alimento suplementar de tambaqui em policultivo com jaraqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, 39: 293-296.
- LIMA, C. B.; GUIMARÃES, I. G.; RIBEIRO, V. L.; MIRANDA, E. C. Farinha de algaroba em dietas para tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). **Pubvet**, v. 3, n. 3, 2009.



## Desempenho zootécnico de pós-larvas de camarão marinho *Litopenaeus vannamei* cultivado em sistema de bioflocos no semiárido

Jorge Luiz da Silva Santos<sup>1</sup>; Maria Aparecida Alves Gaia<sup>1</sup>; Hyercules Alexandre Honório da Silva<sup>1</sup>; João Lucas Rocha<sup>1</sup>; Weverson Ailton da Silva<sup>1</sup>; Diego de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Maurício Nogueira da Cruz Pessôa<sup>1</sup>; Ugo Lima Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Universidade Federal Rural de Pernambuco, Avenida Gregório Ferraz Nogueira, S/N, José Tomé de Souza Ramos, Laboratório de Experimentação com Organismos Aquáticos - LEOA 56909-535, Serra Talhada, PE, Brasil

**Resumo:** O presente trabalho avaliou o desempenho zootécnico do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* na fase berçário submetido a diferentes densidades de estocagem em sistema de bioflocos. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado com três tratamentos: D<sub>2</sub>: 2 camarões. L<sup>-1</sup>, D<sub>4</sub>: 4 camarões. L<sup>-1</sup> e D<sub>6</sub>: 6 camarões. L<sup>-1</sup>, com quatro repetições para cada tratamento. Foram utilizados 12 tanques com volume útil de 15 L de água. As pós-larvas com peso inicial 0,005 ± 0,001 g foram alimentados com ração comercial contendo 40 % de proteína bruta. Foram realizadas fertilizações de carbono orgânico (melaço líquido) diariamente utilizando para manutenção da relação 15:1 (C:N). O desempenho zootécnico das pós-larvas foi avaliado através das variáveis peso final (mg), sobrevivência (%), fator de conversão alimentar (FCA), produção (PLs.L<sup>-1</sup>) e crescimento semanal (mg). Aos final dos 28 dias de cultivo, as pós-larvas no tratamento D<sub>4</sub> registraram valores de peso final (57,5 mg), sobrevivência (64,2 %), FCA (1,4), produção (2,5 PLs.L<sup>-1</sup>) e crescimento semanal (14,4 mg). Desta forma, recomenda-se cultivar pós-larvas numa densidade de 4 pós-larvas.L<sup>-1</sup>, durante a fase berçário, com tecnologia de bioflocos.

**Palavras-chave:** berçário; densidade de estocagem; flocos microbianos

## Zootechnical performance of post-larvae of marine shrimp *Litopenaeus vannamei* cultivated in biofloc system in the semi-arid pernambucano

**Abstract:** The present work evaluated the zootechnical performance of the marine shrimp *Litopenaeus vannamei* in the nursery stage submitted to different storage densities in biofloc system. A completely randomized design was used with three treatments: D<sub>2</sub>: 2 shrimps. L<sup>-1</sup>, D<sub>4</sub>: 4 shrimps. L<sup>-1</sup> and D<sub>6</sub>: 6 shrimps. L<sup>-1</sup>, with four replicates for each treatment. Twelve tanks with a useful volume of 15 L of water were used. Post-larvae weighing 0.005 ± 0.001 g were fed commercial feed containing 40% crude protein. Organic carbon fertilizations (liquid molasses) were used daily for the maintenance of the 15:1 ratio (C:N). The post-larvae performance was evaluated through the variables final weight (mg), survival (%), feed conversion factor (FCA), production (PLs. L<sup>-1</sup>) and weekly growth (mg). At the end of the 28 days of culture, post-larvae in the D<sub>4</sub> treatment recorded final weight (57.5 mg), survival (64.2%), FCA (1.4), production (2.5 PL. L<sup>-1</sup>) and weekly growth (14.4 mg). Thus, it is recommended to cultivate post-larvae at a density of 4 post-larvae. L<sup>-1</sup>, during the nursery phase, with biofloc technology.

**Keywords:** nursery; stocking density; microbial flocs

### INTRODUÇÃO

A aquicultura, definida como cultivo de organismos aquáticos, é o setor da produção de alimentos de origem animal que mais cresce hoje no mundo. A produção total no Brasil foi de 562.500 toneladas em 2014, sendo o 14º maior produtor mundial. A carcinicultura é uma das atividades brasileira de maior destaque na região nordeste, tendo *Litopenaeus vannamei* é a principal espécie de camarão cultivado representando no mundo cerca de 3.668.681 toneladas, 80% da produção mundial (FAO, 2016).

Devido a essa grande expansão do setor aquícola, alguns problemas ambientais podem ser desencadeados, como destruição de mangues e de vegetação costeira, disseminação de doenças associadas ao cultivo, introdução de espécies exóticas e geração de efluentes com alta concentração de nutrientes e matéria orgânica (PRIMAVERA, 2006). Portanto, faz-se necessária a utilização de sistemas de cultivo nos quais a renovação de água seja reduzida, tornando assim uma atividade sustentável. Entre as novas tecnologias de cultivo que estão sendo desenvolvidas destaca-se o cultivo de camarões em meio heterotrófico chamado de sistema de bioflocos.

Os bioflocos são agregados de microorganismos (bactérias, fitoplâncton e zooplâncton), associados a partículas, colóides, polímeros orgânicos e células mortas (FORSTER, 1976). As bactérias heterotróficas atuam na formação dos bioflocos, utilizando o nitrogênio

inorgânico da água e carbono dissolvido para produção de biomassa bacteriana. Nestes sistemas a agregação é induzida através da manipulação da relação de carbono:nitrogênio do cultivo, mantendo essa relação entre 15 e 20:1 (AVNIMELECH, 2009). Além de melhorar a qualidade da água, os agregados microbianos servem como complemento na dieta dos organismos, permitindo assim uma redução na quantidade de proteína bruta utilizada na ração (SAMOCHA et al., 2004).

## OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou avaliar o desempenho zootécnico do camarão marinho *Litopenaeus vannamei* na fase berçário submetido a diferentes densidades de estocagem em sistema de bioflocos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O cultivo das pós-larvas de camarão marinho *L. vannamei* em tecnologia de bioflocos foi realizado no Laboratório de Experimentação de Organismos Aquáticos da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), durante o período de 28 dias. As pós-larvas em estágio de PL<sub>10</sub>, foram provenientes de laboratório comercial com peso inicial de  $0,005 \pm 0,001$  g. Os camarões foram devidamente aclimatados e posteriormente estocados em 12 tanques, com volume útil de 15 L de água. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado constituído por três tratamentos, com as seguintes densidades de estocagem: D<sub>2</sub>: 2 camarões. L<sup>-1</sup>, D<sub>4</sub>: 4 camarões. L<sup>-1</sup> e D<sub>6</sub>: 6 camarões. L<sup>-1</sup>, com quatro repetições para cada tratamento. Para oxigenação da água, em cada unidade experimental dispuseram-se mangueiras com pedras porosas acopladas a um soprador radial de  $\frac{3}{4}$  CV. Os camarões foram alimentados com ração comercial com 40 % de proteína bruta, ofertando 10 % do peso vivo dividido em seis estratos alimentares ao dia (08h00, 10h00, 12h00, 14h00, 16h00 e 18h00). Para estimular a formação dos agregados microbianos nos tratamentos, foi acrescentada uma fonte de carbono orgânico (melaço), para a manutenção da relação C:N de 15:1.

Para avaliar o desempenho zootécnico do camarão, foi realizada ao término do cultivo biometria com 15 camarões de cada repetição, onde foram pesados usando uma balança analítica ( $d = 0,0001$  g) e medidos utilizando um paquímetro digital ( $d = 0,00$  mm). Para análise da sobrevivência e produção de biomassa, foi realizada a contagem e pesagem total dos indivíduos.

As biometrias das pós-larvas foram realizadas para acompanhar o peso dos animais utilizando balança digital ( $d = 0,001$ g) e paquímetro digital (mm). Após 28 dias de cultivo, foi avaliado o desempenho zootécnico das pós-larvas de camarão *L. vannamei*, através das seguintes variáveis: peso final (mg), sobrevivência (%), fator de conversão alimentar, produção (pós-larvas.L<sup>-1</sup>) e crescimento semanal (mg).

Os resultados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) ao nível de significância de 5%, quando necessário foi utilizado o teste de Tukey para comparação de médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores do desempenho zootécnico de pós-larvas de camarão submetidas à diferentes densidades de estocagem estão expressos na tabela 1.

Tabela 1. Valores médios  $\pm$  desvio padrão do desempenho zootécnico de pós-larvas de camarão *L. vannamei*, submetidos a diferentes densidades de estocagem, na fase berçário, em sistema de bioflocos.

Variáveis	Tratamentos		
	D <sub>2</sub>	D <sub>4</sub>	D <sub>6</sub>
Peso final (mg)	52,0 <sup>a</sup> $\pm$ 7,9	57,5 <sup>a</sup> $\pm$ 13,3	47,6 <sup>a</sup> $\pm$ 6,4
Sobrevivência (%)	69,17 <sup>a</sup> $\pm$ 10,37	64,22 <sup>a</sup> $\pm$ 8,95	49,72 <sup>a</sup> $\pm$ 7,99
Fator de conversão alimentar (FCA)	1,29 <sup>b</sup> $\pm$ 0,15	1,44 <sup>ab</sup> $\pm$ 0,37	2,11 <sup>b</sup> $\pm$ 0,38
Produção (PLs.L <sup>-1</sup> )	1,38 <sup>b</sup> $\pm$ 0,21	2,47 <sup>a</sup> $\pm$ 0,50	2,98 <sup>a</sup> $\pm$ 0,48
Crescimento semanal (mg)	13,0 <sup>a</sup> $\pm$ 2,0	14,4 <sup>a</sup> $\pm$ 3,3	11,9 <sup>a</sup> $\pm$ 1,6

Letras distintas na mesma linha diferem significativamente pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os valores de desempenho zootécnico foram satisfatório estamos próximos aos valores relatados por Samocha et al. (2004). Constatou-se diferenças significativas no fator de conversão alimentar e produção de pós-larvas. Apesar dos valores de peso final, sobrevivência e crescimento semanal não diferirem significativamente entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ). Os melhores resultados, no que tange ao FCA e a produção foram alcançados quando cultivados pós-larvas na densidade de 4 pós-larvas.L<sup>-1</sup>, quando comparado aos demais tratamentos ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Para otimizar o desempenho zootécnico de pós-larvas de camarão *L. vannamei* recomenda-se adotar densidade de estocagem de 4 pós-larvas.L<sup>-1</sup> cultivadas na fase berçário com tecnologia de biofloco

## REFERÊNCIAS

AVNIMELECH, Y. Biofloc Technology – A Practical Guide Book. The World Aquaculture Society, Baton Rouge, USA.182 p.2009.

FAO. The State of World Fisheries and Aquaculture - SOFIA. Roma, Italia: FAO, 2016. 204p.

FORSTER, CF. Bioflocculation in the activated sludge process. Water S.A., v.2, p.119-125,1976.

PRIMAVERA, J.H. Overcoming the impacts of aquaculture onthe coastal zone. Ocean Coast Manage, v.49, p.531-545, 2006

SAMOCHA, T.M.; LAWRENCE, A.L.; COLLINS, C.A.; CASTILLE, F.L.; BRAY, W.A.; DAVIES, C.J.; LEE, P.G.; WOOD, G.F. Production of the Pacific white shrimp, *Litopenaeus vannamei*, in high-density green house-enclosed raceways using low salinity ground water. Aquaculture, v.15, p.1-19, 2004.



## Parâmetros Metabólicos de Tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com Diferentes Pesos e Idades.

Ruth Tupiná Vasconcelos<sup>1</sup>; Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>2</sup>; Carlos Adriano Rocha Silva Moraes<sup>3</sup>; Anselmo Domingos Ferreira Santos<sup>4</sup>; Francisco de Assis Fonseca Macedo<sup>5</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Ciências Biológicas CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Pós-graduando mestrando no CPGCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup> Pós-graduando em Zootecnia na UFS - SE; <sup>4</sup>Professor do curso de Medicina Veterinária da UFS - SE; <sup>5</sup>Professor Visitante UFS - SE no Curso de Zootecnia; <sup>6</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi comparar os parâmetros metabólicos de tilápia do Nilo com três diferentes idades e pesos. Para a realização deste experimento, foram utilizadas 30 tilápias do Nilo, adquiridas da Associação dos Criadores de Peixes de Sobradinho (ACRIPEIXESS), no município de Sobradinho-BA. Os animais foram criados em sistema de tanques-rede, com volume de 2m<sup>3</sup>, mantendo-se a densidade de 450 peixes por tanque. As tilápias foram mantidas sob as mesmas condições de cultivo, sendo alimentadas com ração comercial com 32% PB na proporção de 10% de peso vivo, respeitando-se as exigências nutricionais básicas em cada fase do cultivo. Cada um dos três grupos experimentais relacionados com o peso de abate foi composto por 10 exemplares. No grupo 1, as tilápias com 140 dias de terminação, apresentaram 0,665 ± 0,085kg como peso corporal ao abate; no grupo 2 os animais foram abatidos com 182 dias e 1,00 ± 0,177 kg, e no grupo 3 com 238 dias e 1,325 ± 0,167kg. Os resultados de glicose, albumina, triglicerídeos, colesterol não apresentaram diferença significativa (P>0,05). Os níveis de glicogênio hepático foram maiores no grupo 2 e o glicogênio muscular grupos 2 e 3 (P<0,05).

**Palavras-chave:** Aquicultura; Peixe; Saúde

## Metabolic Parameters of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) with different weights and ages

**Abstract:** The objective of the present study was to compare the metabolic parameters of Nile tilapia with three different ages and weights. For this experiment, 30 Nile tilapia were obtained from the Sobradinho Fish Breeders Association (ACRIPEIXESS), in the municipality of Sobradinho-BA. The animals were raised in a net tanks system, with a volume of 2m<sup>3</sup>, maintaining the density of 450 fish per tank. The tilapias were kept under the same conditions of cultivation, being fed commercial food with 32% CP in the proportion of 10% of live weight, respecting the basic nutritional requirements in each phase of the culture. Each of the three experimental groups related to slaughter weight was composed of 10 specimens. In group 1, the tilapias with 140 days of termination presented 0,665 ± 0,085 kg as body weight at slaughter; in group 2 animals were slaughtered at 182 days and 1.00 ± 0.177 kg, and in group 3 at 238 days and 1.325 ± 0.167 kg. The results of glucose, albumin, triglycerides, cholesterol presented no significant difference (P> 0.05). Hepatic glycogen levels were higher in group 2 and muscle glycogen groups 2 and 3 (P <0.05).

**Keywords:** Aquaculture; Fish; Health

### INTRODUÇÃO

Na aquicultura a produção de peixe tem ganhado cada vez mais destaque no cenário mundial (COSTA *et al.*, 2015). A tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) é o segundo peixe mais produzido no mundo. Esse potencial é devido a sua fácil adaptação e resistência a doenças. É um peixe onívoro, e a sua necessidade de proteína diminui com a idade e o tamanho (WANG *et al.*, 2017).

O peso de abate associado aos diferentes métodos de processamento da carne de peixe, o rendimento de carcaça ou filé, bem como seus subprodutos, são importantes para a indústria de processamento e como consequência para o produtor na hora da comercialização. Para assegurar bom desenvolvimento do peixe no abate, é necessário informações da nutrição, bem como as respostas metabólicas que explicam as condições em que o animal se encontra.

Os intermediários metabólicos são usados para avaliar o estado geral de saúde dos peixes. Os níveis de glicose variam frente a situações estressantes, estando prontamente disponíveis para a produção de energia na atividade muscular, sendo a principal fonte de energia em muitos organismos. O excesso de carboidratos consumidos podem ser depositados no fígado e/ou outros tecidos como glicogênio ou convertidos a lipídeos para armazenar energia. A albumina plasmática está relacionada com o estado nutricional e

higidez (WANG *et al.*, 2017). O colesterol exerce um fundamental para o crescimento e diferenciação celular, sendo um bom indicador do estado nutricional e metabólico. Os triglicerídeos são uma ótima fonte de energia e sua oxidação produz mais energia que o glicogênio e o amido.

As reservas energéticas são também necessárias para definir a qualidade da carne, pois determinam o tempo de vida útil do produto. O tempo levado para entrar em rigor mortis e o tempo de permanência neste estado asseguram maior qualidade da carne, por impedir a proliferação de microrganismos. A entrada em estado de rigor mortis é retardada quando há reservas energéticas no músculo para ser metabolizadas (MENDES; INOUE; JESUS, 2015).

No entanto todos estes parâmetros dos peixes podem ser afetados por alguns fatores, incluindo espécie, condições ambientais, manejo, dieta, taxa de alimentação, tamanho e idade do animal. Animais mais jovens possuem menor índice de conversão alimentar, o que pode ser explicado pelo fato dos peixes de tamanho menores apresentarem uma maior relação da taxa de crescimento/exigência de manutenção comparadas a animais de tamanho maior (COSTA *et al.*, 2015).

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi comparar os parâmetros metabólicos de tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) com três diferentes idades e pesos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização deste experimento, foram utilizadas 30 tilápias do Nilo, com três diferentes idades e pesos, foram adquiridas da Associação dos Criadores de Peixes de Sobradinho (ACRIPEIXESS), no município de Sobradinho-BA. Até o momento da aquisição, todos os animais foram criados em sistema de tanques-rede, com volume de 2m<sup>3</sup>, mantendo-se a densidade de 450 peixes por tanque. As tilápias foram mantidas sob as mesmas condições de cultivo, sendo alimentadas com ração comercial com 32% PB na proporção de 10% de peso vivo, respeitando-se as exigências nutricionais básicas em cada fase do cultivo.

Cada um dos três grupos experimentais relacionados com o peso de abate foi composto por 10 exemplares. No grupo 1, as tilápias com 140 dias de terminação, apresentaram 0,665 ± 0,085kg como peso corporal ao abate; no grupo 2 os animais foram abatidos com 182 dias e 1,00 ± 0,177 kg, e no grupo 3 com 238 dias e 1,325 ± 0,167kg.

Os exemplares de cada tratamento foram transportados de seus respectivos tanques com auxílio de barco motorizado até a margem do lago, onde foram transferidos, por grupo, para caixa de transporte para peixes vivos tipo VIQUA. Em seguida, cada tratamento foi encaminhado, separadamente, para a Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, para aclimação. Estes permaneceram em sistema fechado de recirculação, composto por três caixas de 1000 litros, tipo polietileno, biofiltro e oxigenação artificial, por 48 horas, das quais 24 horas em jejum até o momento do abate.

A coleta de sangue foi feita através da punção de vaso caudal dos animais para a obtenção de plasma, posteriormente os peixes foram abatidos por comocção cerebral, para retirada de amostras de musculo e fígado. Os metabólicos aferidos no plasma foram glicose, albumina, triglicerídeos e colesterol total. Seguindo os métodos colorimétricos dos reagentes (labtest®). Nas amostras de musculo e fígado foi medido o glicogênio.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados dos intermediários plasmáticos e glicogênio hepático e muscular estão apresentados na Tabela 1. Os resultados de glicose, albumina, triglicerídeos e colesterol não apresentaram diferença significativa (P>0,05). Os níveis de glicogênio hepático foram maiores no grupo 2 (182 dias de idade) e glicogênio muscular nos grupos 2 e 3 (182 e 238 dias de idade) (P<0,05).

O fígado exerce uma série de funções importantes, destaque para sua capacidade de acumular substâncias de reserva, especialmente sob a forma de glicogênio e lipídios (FERGUSON, 2006), alguns fatores influenciam no armazenamento de substâncias, por exemplo, a espécie, idade, sexo, condição nutricional, maturação gonadal e de aclimação térmica, estes são fatores relevantes que podem ser considerados importantes para explicar os resultados de significativos (P<0,05) no tratamento com tilápias de 1,000g.

No músculo branco a resposta foi semelhante ao fígado, sendo maior nos animais de maior peso e idade. A importância do glicogênio se dá no processo de rigor mortis, o qual ocorre algumas após o abate, dependendo do animal e da temperatura durante o processo. A carcaça, inicialmente rígida, retoma a maciez rompendo as fibras musculares e pelo aumento da acidez (redução do pH) e protegendo contra os micro-organismos indesejáveis. O glicogênio na musculatura é catabolizado formando ácido láctico. O acúmulo de lactato reduz o pH na musculatura dos peixes (CAGGIANO, 2002), o que aumenta a vida útil do produto armazenado.

Tabela 1. Valores médios das variáveis metabólicas de Tilápia do Nilo com diferentes pesos e idade.

Variáveis Metabólicas	Tratamentos (kg)			CV(%) <sup>1</sup>
	0,665	1,000	1,325	
Albumina (g/dL)	0,84 <sup>a</sup>	0,85 <sup>a</sup>	0,96 <sup>a</sup>	29,42

Glicogênio fígado (%)	4,80 <sup>b</sup>	11,15 <sup>a</sup>	6,32 <sup>b</sup>	41,41
Glicogênio músculo (%)	10,45 <sup>b</sup>	12,40 <sup>a</sup>	11,57 <sup>a</sup>	29,98
Glicose (mg/dL)	54,98 <sup>a</sup>	67,24 <sup>a</sup>	52,47 <sup>a</sup>	38,39
Triglicerídeos (mg/dL)	127,65 <sup>a</sup>	143,46 <sup>a</sup>	117,61 <sup>a</sup>	46,73

<sup>1</sup>CV: Coeficiente de variação

## CONCLUSÃO

Os diferentes pesos e idades (140 dias,  $0,665 \pm 0,085$ , 182 dias,  $1,00 \pm 0,177$  kg, e 238 dias,  $1,325 \pm 0,167$ kg) não influenciam os parâmetros metabólicos sanguíneos das tilápias, com exceção do glicogênio hepático e muscular. Pelos parâmetros de reservas de glicogênio o abate de 1 à 1,325 kg de peso vivo são os melhores.

## REFERÊNCIAS

COSTA, D.V.; PAULINO, R.R.; OKAMURA, O.; OLIVEIRA, M.M.; ROSA, P.V. Growth and energy metabolism of Nile tilapia juveniles fed glycerol. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 50, n. 5, p. 347-354. 2015.

FERGUSON, H.W. **Systemic pathology of fish**: a text and atlas of normal tissues in teleosts and their responses in disease. 2nd ed. London: Scotian, 2006. 366p.

CAGGIANO, M. Quality in harvesting and post-harvesting procedures – influence on quality. **Fish freshness and quality assessment for sea bass and sea bream**. FILE NAME MEGEFORMAT, 2002.

MENDES, J.M.; INOUE, L.A.K.A.; JESUS, R.S. Influência do estresse causado pelo transporte e método de abate sobre o rigor mortis do tambaqui (*Colossoma macropomum*). **Brazilian Journal of Food Technology**, Campinas, v. 18, n. 2, p. 162-169. 2015.

WANG, X.; CHEN, M.; WANG, K.; YE, J. Growth and metabolic responses in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) subjected to varied starch and protein levels of diets. **Italian Journal of Animal Science**, 16:2, 308-316. 2017.



## Respostas hematológicas de juvenis de tilápia alimentados com dietas contendo diferentes níveis de inclusão do farelo de algaroba

Analene Alves Nascimento<sup>1</sup>; Gabriela da Silva Júnior<sup>1</sup>; Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>1</sup>; Eloilton Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Ruth Tupinã Vasconcelos<sup>2</sup>; Thiago Filipi Amorim Farias<sup>3</sup>; Fúlvio Viegas Santos Teixeira de Melo<sup>4</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência Animal CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduanda em Ciências Biológicas CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>4</sup>Professor IFBA; <sup>5</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF.

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos das dietas com níveis de inclusão do farelo de algaroba nos parâmetros hematológicos de juvenis de tilápia. O estudo foi conduzido seguindo um delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos (26%, 32%, 38%, 44% e 50% de inclusão do farelo de algaroba nas rações) e quatro repetições. Foram distribuídos 400 juvenis de tilápia com peso inicial médio de 11,4 g, em 20 caixas plásticas redondas com capacidade de 500 L equipadas com sistema de recirculação de água, filtro biológico e aerador. Após 45 dias de cultivo, doze peixes por tratamento foram capturados e anestesiados para a coleta de sangue da veia caudal e determinação dos parâmetros hematológicos. Os resultados mostraram que os peixes alimentados com os diferentes níveis de inclusão mantiveram os parâmetros hematológicos (hematócrito, eritrócito, hemoglobina, volume corpuscular médio, concentração de hemoglobina corpuscular média), sem diferenças significativas relacionadas aos diferentes tratamentos. Para a glicose plasmática ocorreu diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), um aumento com a inclusão de farelo de algaroba nas dietas que pode estar relacionado ao estresse do animal. Estes resultados demonstram que é possível incluir o farelo de algaroba em rações para juvenis de tilápia, sem comprometer a saúde desta espécie.

**Palavras-chave:** carboidrato; nutrição de peixes; saúde

## Hematologic responses in juvenile tilapia fed with feed containing levels of inclusion of mesquite meal

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of diets with inclusion levels of algaroba meal on hematological parameters of tilapia juveniles. The study was conducted in a completely randomized design with five treatments (26%, 32%, 38%, 44% and 50% inclusion of the algaroba meal in the diets) and four replications. A total of 400 juveniles of tilapia with an average initial weight of 11.4 g were distributed in 20 round plastic boxes with a capacity of 500 L equipped with water recirculation system, biological filter and aerator. After 45 days of culture, twelve fish per treatment were captured and anesthetized for collection of blood from the caudal vein and determination of haematological parameters. The results showed that the fish fed the different inclusion levels maintained the hematological parameters (hematocrit, erythrocyte, hemoglobin, mean corpuscular volume, mean corpuscular hemoglobin concentration), without significant differences related to the different treatments. For plasma glucose, there were significant differences ( $p < 0.05$ ), an increase with the inclusion of algaroba meal in the diets that may be related to animal stress. This result shows that it is possible to include the algaroba meal in juvenile rations of tilapia, without compromising the health of this species.

**Keywords:** Carbohydrate; fish nutrition; health

### INTRODUÇÃO

O crescimento da tilapicultura no Brasil foi resultado da intensificação da atividade, surgimento de grandes novos projetos ou aumento da área de produção, sendo atualmente utilizada para criação em tanques de terra e tanques-rede, em diversas regiões do país (BRABO et al., 2016). Os estudos que avaliam a inclusão dos ingredientes comumente utilizados em rações para peixes comerciais por ingredientes alternativos são de suma importância por viabilizar a elaboração de dietas com menor custo sem perder a eficiência nutricional. A algarobeira é uma leguminosa arbórea que concentra o seu valor nutritivo nas vagens, constituindo-se rica fonte de carboidratos e proteínas, com valor energético bruto quando comparada ao milho. O farelo da algaroba (*Prosopis juliflora*) é obtida após a secagem e moagem das vagens da algaroba que apresenta valores de composição química que o classifica como alimento energético  $4.124 \text{ kcal kg}^{-1}$  e proteico  $438,0 \text{ g kg}^{-1}$  (BRAGA et al., 2010). A digestibilidade deste alimento já foi estudada em tilápia, encontrou-se 30,48% de digestibilidade aparente da energia bruta e 51,61% de digestibilidade aparente da proteína bruta (BRAGA et al., 2010). A influência da dieta contendo ingredientes alternativos sobre os parâmetros hematológicos de tilápias necessita de mais estudos. Estes estudos podem ser usados como indicadores biológicos no monitoramento da saúde dos peixes, como rápida ferramenta de identificação do estresse que a dieta pode impor aos animais. Em condições estressantes é comum

observar mudança no comportamento, acompanhada de várias mudanças na fisiologia e na bioquímica do peixe (TAVARES-DIAS e MARIANO, 2015). A hematologia é considerada importante instrumento no conhecimento das alterações fisiológicas dos peixes, permitindo avaliar as condições de defesa orgânica e identificar as respostas dos animais frente aos desafios de criação de forma eficaz (RANZANI-PAIVA et al., 2013). O estudo dos componentes do sangue pode servir como ferramenta para se estabelecer diagnósticos em peixes, visto refletir de forma rápida e eficiente as alterações. Assim, o objetivo deste trabalho foi avaliar os parâmetros hematológicos de juvenis de tilápia alimentados com rações contendo diferentes níveis de inclusão do farelo da algaroba.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar os efeitos das dietas com níveis de inclusão do farelo de algaroba nos parâmetros hematológicos de juvenis de tilápia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Aquicultura do *campus* de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) durante 45 dias. Durante o período experimental foram aferidos os parâmetros de qualidade da água. As rações foram formuladas de modo a serem isoproteicas (26% PB) e isoenergéticas (3.400 kcal. Kg<sup>-1</sup>) com níveis crescentes (26, 32, 38, 44 e 50%) de inclusão do farelo de algaroba. Para formulação das rações experimentais foi utilizado o programa computacional SUPER CRAC®. Para o preparo das dietas experimentais todos os ingredientes foram misturados e processados em uma extrusora para formação dos grânulos. As rações foram acondicionadas em sacos plásticos, identificados e armazenadas em freezer a -20°C até o momento do fornecimento aos animais. Foram distribuídos 400 juvenis de tilápia com peso inicial médio de 11,4 ± 0,1 g, seguindo delineamento inteiramente casualizado, em 20 unidades experimentais (cinco tratamentos (dietas) com quatro repetições), perfazendo um total de 20 indivíduos por unidade. Cada unidade experimental foi representada por uma caixa plástica redonda, com capacidade para 500 litros, renovação diária (10% do volume) e aeração constante. Após um período de adaptação às condições experimentais de setes dias, os animais passaram a serem alimentados três vezes ao dia (às 8:00, 12:00 e 16:00h) com as rações testadas em um nível de 6% do peso vivo dos animais. Ao final da pesquisa, doze peixes de cada tratamento (três peixes de cada unidade experimental) foram capturados aleatoriamente para coleta de amostras de sangue, para determinação das variáveis hematológicas. O sangue foi coletado através da punção do vaso caudal, utilizando-se para isto seringas heparinizadas. Após coleta, as amostras de sangue foram acondicionadas em frascos eppendorf® e refrigeradas para posterior análise.

O hematócrito foi determinado pela técnica de microhematócrito, em um tubo capilar com 75 mm de comprimento e 1,0 mm de diâmetro interno e 1,5 mm externo. Neste tubo foi inserido sangue total por diferença de pressão, sendo posteriormente fechado em uma das extremidades e centrifugado a 12.000 rpm, durante 5 minutos. A leitura do percentual da sedimentação dos eritrócitos foi feita em uma escala padronizada de volume celular. Para contagem de eritrócitos, 10 µL de sangue total foi diluído em 2 ml da solução (formol-citrato), sendo posteriormente homogeneizado. Após 10 minutos de repouso, foi realizada a contagem dos eritrócitos, em câmara de Neubauer, com auxílio de um microscópio óptico com ampliação de 400 vezes. Os eritrócitos foram contados em cinco áreas de 0,04 mm<sup>2</sup> e os valores foram expressos em unidades/L de sangue. A concentração de hemoglobina foi determinada por método fotocolorimétrico no qual 2,0 mL do reagente de Drabkin foram misturados a 10 µL de sangue. O material foi centrifugado, utilizando-se o sobrenadante para a dosagem de hemoglobina em espectrofotômetro a 540 nm de absorbância. A concentração de hemoglobina foi calculada usando-se a fórmula: Hb (g/dL) = Absorbância da amostra x Fator de correção, expressos em g/dL.

Os índices hematimétricos: volume corpuscular médio e concentração de hemoglobina corpuscular média foram determinados após obtenção dos valores de eritrócito, hematócrito e hemoglobina de cada indivíduo, seguindo as recomendações de Wintrobe (1934). O volume corpuscular médio e a concentração de hemoglobina corpuscular média foram calculados da seguinte forma: VCM (fL) = Ht\*10/RBC, VCM é o volume corpuscular médio, Ht é o hematócrito e RBC é o eritrócito; CHCM (%) = [g/dL]\*100/Ht, CHCM é a concentração de hemoglobina corpuscular média, g é gramas e Ht é o hematócrito.

Para avaliar os efeitos dos tratamentos foi usada análise de variância (ANOVA) e teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados para parâmetros hematológicos encontrados neste estudo (tabela 1) sugerem que a inclusão do farelo de algaroba nas rações não causa alterações nas variáveis sanguíneas de juvenis de tilápia, estando os valores observados de acordo com os valores de referência para o *Oreochromis niloticus* (TAVARES-DIAS e MARIANO, 2015).

**Tabela 1.** Parâmetros hematológicos de juvenis de tilápia (*Oreochromis niloticus*), alimentados com dietas incluindo níveis crescentes do farelo de algaroba, após o período experimental (média e desvio padrão).

Parâmetros	Níveis de inclusão de algaroba nas dietas					CV <sup>3</sup> (%)
	26%	32%	38%	44%	50%	
Hematócrito (%)	37,25 <sup>a</sup>	37,08 <sup>a</sup>	34,75 <sup>a</sup>	34,67 <sup>a</sup>	29,68 <sup>a</sup>	22,12
Eritrócitos (x10 <sup>6</sup> /µL)	1,57 <sup>a</sup>	1,70 <sup>a</sup>	1,77 <sup>a</sup>	1,72 <sup>a</sup>	1,84 <sup>a</sup>	36,38
Hemoglobina (g/dL)	11,89 <sup>a</sup>	10,65 <sup>a</sup>	12,51 <sup>a</sup>	13,11 <sup>a</sup>	10,62 <sup>a</sup>	29,26
VCM <sup>1</sup> (fL)	251,31 <sup>a</sup>	235,69 <sup>a</sup>	219,86 <sup>a</sup>	229,98 <sup>a</sup>	191,30 <sup>a</sup>	39,49

CHCM <sup>2</sup> (g/dL)	32,54 <sup>a</sup>	29,98 <sup>a</sup>	36,88 <sup>a</sup>	39,15 <sup>a</sup>	41,39 <sup>a</sup>	41,13
Glicose (mg/dL)	65,32 <sup>b</sup>	66,26 <sup>ab</sup>	73,82 <sup>a</sup>	67,46 <sup>ab</sup>	67,16 <sup>a</sup>	19,65

<sup>1</sup>VCM: volume corpuscular médio, <sup>2</sup>CHCM: concentração de hemoglobina corpuscular média e <sup>3</sup>CV: coeficiente de variação.

Para que o ingrediente alternativo possa ser utilizado de maneira eficiente em rações para peixes, é necessário que além da redução no custo da ração, haja preservação do estado fisiológico dos animais. Isso porque através desses parâmetros é possível estimar, ainda que indiretamente, a condição nutricional do peixe. Neste estudo, no resultado para glicose plasmática ocorreu diferenças significativas ( $p < 0,05$ ), uma tendência de aumento com a inclusão de farelo de algaroba nas dietas. O aumento no nível de glicose no sangue encontrados nesta pesquisa pode ser caracterizado pela presença de fatores estressantes no ambiente de cultivo.

## CONCLUSÃO

É possível incluir o farelo de algaroba em dietas para juvenis de tilápia sem comprometimento dos parâmetros hematológicos desta espécie.

## REFERÊNCIAS

BRABO, M. F.; PEREIRA, L. F. S.; SANTANA, J. V. M.; CAMPELO, D. A. V.; VERAS, G. C. Cenário atual da produção de pescado no mundo, no Brasil e no estado do Pará: Ênfase na aquicultura. *Acta of Fisheries and Aquatic Resources*, v. 4, n. 2, p. 50-58, 2016.

BRAGA, L. G. T.; RODRIGUES, F. L.; AZEVEDO, R. V.; CARVALHO, J. S. O.; RAMOS, A. P. S. Digestibilidade aparente da energia e nutrientes de coprodutos agroindustriais para tilápia do Nilo. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 11, n. 4, 2010.

RANZINI-PAIVA, M.J.T. et al. *Métodos para análise hematológica em peixes*. Maringá: Eduem, 2013. 140p.

TAVARES-DIAS M.; MARIANO W. S. *Aquicultura no Brasil: novas perspectivas*. (Vol. 1). São Carlos: Pedro & João Editores, 2015.429p.



## Desempenho de diferentes espécies de tilápia (*Oreochromis mossambicus* e *Oreochromis niloticus*) em fase de engorda criadas no sistema semi-intensivo

Joana Albino Munhame<sup>1</sup>; Mikosa Nkole<sup>1</sup>; Agapito Jeremias<sup>1</sup>; Aldivina Rafael Cuambe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Superior Politécnico de Gaza Campus Politécnico, Chókwè-Gaza, Moçambique

**Resumo:** O trabalho teve como objetivo avaliar o desempenho zootécnico da tilápia mossambica (*Oreochromis mossambicus*) e tilápia nilótica (*Oreochromis niloticus*) na primeira fase de engorda, criadas no sistema semi-intensivo. Foram utilizadas 180 alevinos machos, a sexagem foi feita manualmente, foram criados em tanque escavado numa área útil de 36m<sup>2</sup>, com densidade de povoamento de 5 alevinos/m<sup>2</sup>, alimentados com ração alternativa de engorda frangos de corte, a adubação era feita com adubo orgânico (estérico suíno) por um período de 90 dias, o arraçoamento era feita 3 vezes ao dia, a biometria era realizada a cada 15 dias para acompanhar o crescimento e ajuste de ração fornecida, eram medidas as variáveis ganho de peso, comprimento, largura e taxa de mortalidade. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de tilápia, mossambica (*O. mossambicus*) e nilótica (*O. Niloticus*), com 90 peixes por tratamento distribuídos em 3 blocos, usando o Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), considerando declividade para blocagem. Os dados foram analisados usando pacote estatístico Statistix versão 9.0 aplicando o teste de tukey a 5% de probabilidade. Não houve diferença significativa nas variáveis estudadas  $P > 0,05$  tendo apresentado as medias de 66,9g, 0,410g, 5,5, 15,5cm, 4,8cm e 96,6% Para peso final (PF), ganho medio diário (GMD), conversao alimentar (CA), Comprimento (C), largura (L) e taxa de sobrevivencia (TS). O desempenho da tilápia nilótica e tilápia mossambica não difere na primeira fase de engorda quando criadas no sistema semi-intensivo.

**Palavras-chave:** conservação; crescimento; peixe

## Performance of different species of tilapia (*Oreochromis mossambicus* and *Oreochromis niloticus*) in stage of fattening created in semi-intensive system

**Abstract:** The goal of this paper was to evaluate the productive performance of the tilapia mossambica (*Oreochromis mossambicus*) and tilapia nilótica (*Oreochromis niloticus*) in the first stage of fattening in the semi-intensive system, 180 male fingerlings were used, sexing was done manually, in a useful area of 36m<sup>2</sup>, with stocking density of 5 fingerlings / m<sup>2</sup>. It was fed with an alternative diet used to poultry; were fertilized with organic fertilizer (porcine swine) for a period of 90 days and the diet were offered 3 times a day; biometrics evaluation was performed every 15 days to control the growth and adjustment of feed provided, were measured gain weight, length, width and rate of mortality. The treatments were composed of two species of tilapia, mossambica (*O. mossambicus*) and nilotic (*O. Niloticus*), with 90 fish per treatment distributed in 3 blocks, using the Design of Blocks (DBC), considering declivity for blocking. The data were analyzed using statistical package Statistix version 9.0 applying the tukey test at 5% probability. There was no significant difference in the studied variables  $P > 0.05$  and presented the means of 66.9g, 0.410g, 5.5, 15.5cm, 4.8cm and 96.6% for final weight (FW), average daily gain (ADG), feed conversion (FC), length (L), width (W) and survival rate (SR). The performance of tilapia mossambica and tilapia nilótica does not differ in the first phase of fattening when created in the semi-intensive system.

**Keywords:** conservation; fish; growth

### INTRODUÇÃO

A piscicultura de água doce é a atividade que vem se mostrando promissora, principalmente no que diz respeito ao cultivo das tilápias (Pereira e Silva, 2012).

Das espécies atualmente produzidas, a tilápia nilótica (*O. Niloticus*) é a mais explorada pois vários melhoramentos foram feitos envolvendo seu material genético (Oliveira *et al.*, 2007).

A tilápia mossambica (*O. mossambicus*), é uma espécie nativa de Moçambique, considerada como ideal para o cultivo na aquicultura da região, devido a sua alta capacidade de rápida adaptação as condições locais. É uma espécie pouco estudada, e ameaçada pela competição invasiva da tilápia do Nilo (Peaza, 2013).

As políticas nacionais de Moçambique apresentam um desafio na aquicultura da região a longo prazo, encorajando o uso e a valorização das espécies nativas como modelo zootécnico viável, de forma a conservar o potencial genético natural das espécies nativas.

A maioria dos piscicultores nacionais de Moçambique optam pelo cultivo da tilápia nilótica devido ao seu bom desempenho, porém espécies melhoradas tem maiores exigências em termos do manejo ambiental e alimentar, o que resulta num maior custo de produção quando comparadas com as espécies nativas não melhoradas.

## OBJETIVOS

Neste âmbito, desenvolveu-se esta pesquisa com objetivo de avaliar o desempenho zootécnico da tilápia mossambica em comparação a tilápia nilótica, na primeira fase de engorda criadas no sistema semi-intensivo, para o ganho de peso, crescimento em comprimento e largura, conversão alimentar e taxa de sobrevivência.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em Moçambique, na província de Inhambane, em tanque escavado de 600m<sup>2</sup>, sendo a área utilizada de 36m<sup>2</sup>, cujo abastecimento e retirada da água foi feito por bombeamento. Foram utilizadas redes de malha, que constituíram as unidades experimentais, onde eram fixadas dentro do tanque em paralelo ao vento de modo a permitir a troca da água. Utilizou-se a densidade de 5 juvenis/m<sup>2</sup>, machos com 4 meses de idade e peso inicial de 30g. Os tratamentos foram constituídos por duas espécies de tilápia, mossambica (*O. mossambicus*) e nilótica (*O. Niloticus*), com 90 peixes por tratamento distribuídos em 3 blocos, usando o Delineamento de Blocos Casualizados (DBC), considerando declividade para blocagem.

A sexagem de alevinos foi feita manualmente, seguido da pesagem em balança eletrônica e mensuração do comprimento e largura, com régua graduada. O tanque foi fertilizado com estérico suíno, garantindo a alimentação natural (plâncton), e promovendo densidade platônica de 20 a 25cm. A alimentação artificial foi à base da ração de engorda de frangos de corte. Após o povoamento, os juvenis foram submetidos a um jejum de 24h para estimular o consumo da ração. O ajuste da administração da ração era feita quinzenalmente após a biometria feita em 10% dos peixes em cada bloco, sendo o fornecimento da ração, de acordo com a biomassa adquirida. Os dados foram analisados usando pacote estatístico Statistix versão 9.0 aplicando o teste de tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $P > 0.05$ ) entre as variáveis testadas: peso final, ganho de peso medio diario, conversao alimentar, comprimento, largura e taxa de sobrevivencia Tabela 1.

**Tabela 1. Características de desempenho zootécnico da tilápia nilótica e mossambica**

Variáveis	Tratamentos		CV* (%)
	Nilótica	Mossambica	
Peso inicial (g)	30	30	17.2
Peso final (g)	70,6 a	63,2 a	11.62
Ganho médio diário (g)	0,451 a	0,369 a	11,2
Conversão Alimentar	5.2 a	5.8 a	14.47
Comprimento (cm)	15.4 a	15.5 a	8.34
Largura (cm)	4.9 a	4.7 a	9.05
Taxa de Sobrevivência (%)	96.6 a	96.6 a	2.06

\*CV- Coeficiente de variação; Médias seguidas pela mesma letra na mesma linha nao diferem entre si a 5% de probabilidade aplicando o teste de Tukey.

A espécie da tilápia não influenciou no desempenho zootécnico, tendo-se observado médias de 66,9g, 0,410g, 5,5, 15,5cm, 4,8cm e 96,6% para o peso final, ganho medio diario, conversão alimentar, comprimento, largura e taxa de sobrevivencia, respectivamente.

O peso final, depende de vários fatores, dentre os quais os peixes são submetidos, como: sistema de produção, alimentação, temperatura, peso inicial e período de produção (Oliveira *et al.*, 2007). Estes resultados não convêm com a caracterização feita pelo Kubitzka (2000), citado por Oliveira *et al.* (2007), que a tilápia mossambica cresce até metade da tilápia nilótica. Presume-se que a tilápia nilótica não tenha expressado todo o seu potencial genético, devido as condições ambientais, e variações de temperatura. Independente do tratamento, o ganho de peso observado não foi satisfatório, possivelmente a ração utilizada não surpriu as exigências nutricionais dos peixes, além disso, é provável que a alimentação natural também foi pouco aproveitada devido a variação da temperatura registrada ao longo do experimento, reduzindo o consumo voluntário.

## CONCLUSÃO

O desempenho zootécnico da tilapia mossambica (*O. Mossambicus*) não difere da tilápia nilótica (*O. Niloticus*) na primeira fase de engorda quando criadas no sistema semi-intensivo.

## REFERÊNCIAS

Kubitza, F., 2000, **Tilápia Tecnológica e planejamento na produção comercial**, 1ª edição, 289pp.

Oliveira, E., Santos, F., Pereira, A., Lima C., 2007, **Produção de tilápia, Mercado, espécie, biologia e recria**, Teresina. Circular Técnica 45 Embrapa Meio-Norte, 1ª edição.

Peaza, M., 2013, "**Oreochromismossambicus (Mozambique Tilapia)**". UWI.

Pereira, A., &Silva, R., 2012, **Produção de tilápias**, Niterói-RJ.



## Modulagem enzimática das carboidrases: respostas à inclusão do farelo de algaroba integral em dietas extrusadas para tilápia do Nilo<sup>1</sup>

Anderson Miranda de Souza<sup>1</sup>; Seldon Almeida de Souza<sup>2,5,6</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>2</sup>; Luiz Vítor Oliveira Vidal<sup>3</sup>; Thamyres Gomes Marinho<sup>4</sup>; Eloilton Pereira de Oliveira<sup>5</sup>; Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Doutorando, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia;; <sup>2</sup>Professor, Campus de Ciências Agrárias, Universidade Federal do Vale do São Francisco - Petrolina - PE; ; <sup>3</sup>Professor, Universidade Federal da Bahia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia, Av. Adhemar de Barros s/n; 40170-115 - Salvador - BA; ; <sup>4</sup>Graduando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Rodovia BR-407, KM 12 Lote 543, S/N - Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina - PE;; <sup>5</sup>Mestrando, Universidade Federal do vale do São Francisco, Rodovia BR-407, KM 12 Lote 543, S/N - Projeto de Irrigação Senador Nilo Coelho, Petrolina - PE

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi avaliar a atividade enzimática das carboidrases (amilase e sacarase) em resposta à substituição do farelo de milho (FM) pelo farelo integral da vagem de algaroba (FIVA) em dietas extrusadas para juvenis de tilápia do Nilo. Um total de 384 peixes com peso médio de  $21,85 \pm 1,01$  g foram alocados aleatoriamente em 24 unidades experimentais com capacidade de 1000 litros. Um delineamento inteiramente casualizado com seis níveis de substituição (0; 20; 40; 60; 80 e 100%), correspondendo a diferentes proporções de amido: sacarose (12,04, 6,62, 4,36, 3,12; 2,33 e 1,79) e quatro repetições. Seis dietas experimentais práticas (isoenergéticas, isoproteicas e isofibras) foram formuladas para atender às exigências nutricionais da tilápia do Nilo. Todos os ingredientes foram moídos em moinho de martelo (1,0 mm), misturados e submetidos ao processo de extrusão. Os peixes foram alimentados por 45 dias, quatro vezes por dia (8:00, 11:00, 14:00 e 17:00), a saciedade aparente. No final da experiência, o material biológico (intestino) foi extraído para a análise das atividades da amilase e sacarase. Para a determinação das atividades enzimáticas, os tecidos foram homogeneizados em tampão (fosfato 10 mM / Tris 20 mM-pH 7,0) durante 10 minutos (4 ° C) utilizando um homogeneizador (Marconi). Os sobrenadantes foram utilizados nos ensaios enzimáticos. Os dados foram submetidos a ANOVA e Plateau Response Linear (LRP) de acordo com o modelo  $Y = L + U * (RX)$  onde Y = atividade enzimática (amilase e / ou sacarase), X = substituição de FM: FIVA, L = platô de enzima atividade (amilase e / ou sacarase), U = declive e R = ponto de ruptura. As enzimas (amilase e sacarase) ( $P < 0,05$ ) apresentaram caráter indutivo, relacionado à proporção de seus substratos nas dietas. Os modelos LRP ajustados indicam redução da atividade da amilase em 40,23% de substituição. Possivelmente, a redução da atividade amiloidrolítica, mesmo com a redução nos níveis de substrato, deve-se à diminuição da glicose a partir da digestão deste polissacarídeo. Por outro lado, a atividade da sacarase aumentou em 45,56% de substituição. Assim, uma modulação da atividade das carboidrases ocorre entre os níveis de 40,23% e 45,56% de substituição do FM pelo FIVA, correspondendo à relação amido: sacarose de 4,34 e 3,95, respectivamente.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; nutrição; peixe

## Enzymatic modulation of carbohydrases: responses to inclusion of whole algaroba meal in extruded diets for Nile tilapia<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the enzymatic activity of carbohydrases (amylase and saccharase) in response to the substitution of corn meal (CM) for the mesquite bean whole meal (MWBM) in extruded diets for juvenile Nile tilapia. A total of 384 fish with a mean weight of  $21.85 \pm 1.01$ g were randomly allocated in 24 experimental units with a capacity of 1000 liters. A completely randomized design with six substitution levels (0; 20; 40; 60; 80 and 100%), corresponding to different starch:sucrose ratio (12.04, 6.62, 4.36, 3.12; 2.33 and 1.79) and four replicates. Six practical experimental diets (isoenergetic, isoproteic and isofibrous) were formulated to meet the nutritional requirements of Nile tilapia. All the ingredients were milled in hammer mill (1.0mm), mixed and submitted to the extrusion process. The fish were fed for 45 days, four times a day (8:00, 11:00, 14:00 and 17:00), to apparent satiation. At the end of the experiment the biological material (intestines) was extracted for the analysis of the activities of amylase and saccharase. For determination of enzyme activities, tissues were homogenized in buffer (10 mM phosphate / 20 mM Tris-pH 7.0) for 10 minutes (4 ° C) using a homogenizer (Marconi). Supernatants were used in the enzymatic assays. Data were submitted to ANOVA and Linear Response Plateau (LRP) according to the model  $Y = L + U * (RX)$  where Y = enzyme activity (amylase and / or sucrose), X = FM replacement: FIVA, L = plateau of enzymatic activity (amylase and / or sucrose), U = slope and R = Break point. The enzymes (amylase and sucrose) ( $P < 0.05$ ) had an inductive character, related to the proportion of their substrates in the diets. The adjusted LRP models indicate reduction of amylase activity from 40.23% of substitution. Possibly, the reduction of amylohydrolytic activity, even with reduction in substrate levels, is due to the decrease in glucose from the digestion of this polysaccharide. On the other hand, the activity of sucrose increased from 45.56% of substitution. Thus, a modulation of

carbohydrase activity occurs between the levels of 40.23% and 45.56% of CM replacement by MBM, corresponding to the starch:sucrose ratio of 4.34 and 3.95, respectively.

**Keywords:** alternative food; nutrition; fish

## INTRODUÇÃO

O milho é uma commodity e o principal alimento energético das dietas da aquicultura, devido ao seu alto conteúdo de carboidratos solúveis (NRC, 2011). A algarobeira (*Prosopis juliflora*) é uma leguminosa predominante em regiões áridas e semiáridas, com a produção concentrada na entressafra do milho. Trata-se de um ingrediente também rico em carboidratos solúveis, com composição semelhante à do milho (Rostagno, 2011). Dessa forma, mostra-se como um ingrediente com potencial de utilização em dietas para peixes (Glencross et al., 2007).

## OBJETIVOS

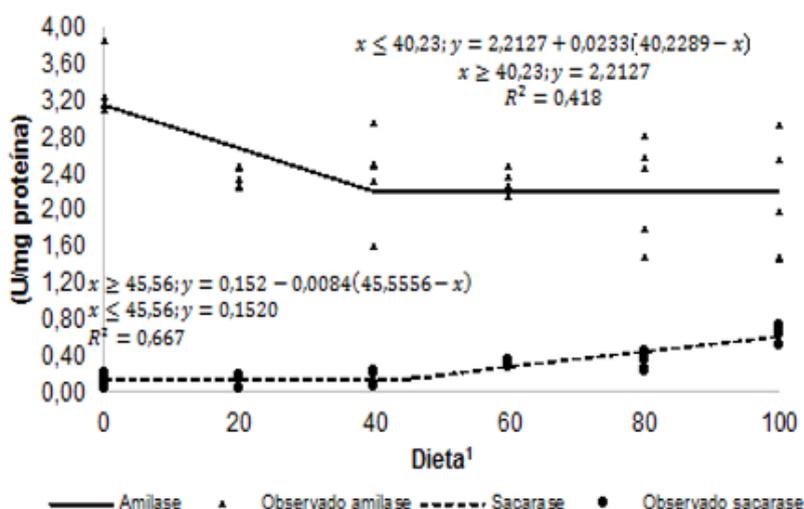
O objetivo deste trabalho é avaliar as respostas enzimáticas das carboidrases frente as substituições do farelo de milho pelo farelo integral de algaroba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Um total de 384 peixes com peso médio de  $21,85 \pm 1,01$  g foram alocados aleatoriamente em 24 unidades experimentais com capacidade de 1000 litros. O farelo integral da vagem de algaroba (FIVA) foi fornecido pela empresa Riocon®. O FIVA foi obtido pela secagem das vagens, entre 60 e 80°C, com posterior moagem em moinho industrial tipo martelo (modelo M2, RGMaq). Um delineamento inteiramente casualizado com seis níveis de substituição (0; 20; 40; 60; 80 e 100%), correspondendo a diferentes proporções de amido: sacarose (12,04, 6,62, 4,36, 3,12; 2,33 e 1,79) e quatro repetições. Seis dietas experimentais práticas (isoenergéticas, isoproteicas e isofibras) foram formuladas para atender às exigências nutricionais da tilápia do Nilo. Todos os ingredientes foram moídos em moinho de martelo (1,0 mm), misturados e submetidos ao processo de extrusão. Os peixes foram alimentados por 45 dias, quatro vezes por dia (8:00, 11:00, 14:00 e 17:00), a saciedade aparente. No final da experiência, o material biológico (intestino) foi extraído para a análise das atividades da amilase e sacarase. Para a determinação das atividades enzimáticas, os tecidos foram homogeneizados em tampão (fosfato 10 mM / Tris 20 mM-pH 7,0) durante 10 minutos (4 ° C) utilizando um homogeneizador (Marconi). Os sobrenadantes foram utilizados nos ensaios enzimáticos. Os dados foram submetidos a ANOVA e Plateau de Response Linear (LRP) de acordo com o modelo  $Y = L + U * (RX)$  onde Y = atividade enzimática (amilase e / ou sacarase), X = substituição de FM: FIVA, L = platô de enzima atividade (amilase e / ou sacarase), U = declive e R = ponto de intercepção.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As enzimas (amilase e sacarase) apresentaram caráter indutivo, relacionado à proporção de seus substratos nas dietas ( $P < 0,05$ ). Os modelos LRP ajustados indicam redução da atividade da amilase em 40,23% de substituição. Possivelmente, a redução da atividade amiloidrolítica, mesmo com a redução nos níveis de substrato, deve-se à diminuição da glicose a partir da digestão deste polissacarídeo. Por outro lado, a atividade da sacarase aumentou em 45,56% de substituição. Assim, uma modulação da atividade das carboidrases ocorre entre os níveis de 40,23% e 45,56% de substituição do FM pelo FIVA, correspondendo à relação amido: sacarose de 4,34 e 3,95, respectivamente (Figura 1).



**Figura 1.** Atividade específica da amilase e sacarase digestiva em tilápias alimentadas com dietas<sup>1</sup> contendo diferentes substituições do farelo de milho pelo farelo integral da vagem de algaroba.

A tilápia possui grande capacidade de digestão do amido gelatinizado. Apesar disso, no presente trabalho demonstrou capacidade de adaptação e digeriu a sacarose com mais eficiência que o amido. O amido é um polissacarídeo complexo que no processo de digestão tem ação das  $\alpha$ -amilases, resultando em monômeros de glicose. Por outro lado, a sacarose é um dissacarídeo, que terá ação das sacarases, que hidrolisam as ligações  $\alpha$  e  $\beta$  (1-2) da sacarose, liberando os monômeros glicose e frutose (Nelson and Cox, 2012). Observa-se que a troca das fontes resulta em monômeros de carboidratos diferentes, cujos mecanismos de transporte e metabolismo são diferentes para cada molécula.

Contudo, os mecanismos bioquímicos de utilização da sacarose dependem dos processos pós-absortivos e não somente da digestão. Qiang et al. (2014) ao testarem diferentes carboidratos em dietas para *Oreochromis niloticus*, concluíram que a utilização de carboidratos pelos peixes depende da concentração do nutriente na dieta, do hábito alimentar e do grau de processamento das dietas.

### CONCLUSÃO

Contudo, uma modulação da atividade das carboidrases ocorre entre os níveis de 40,23% e 45,56% de substituição do FM pelo FIVA, correspondendo à relação amido: sacarose de 4,34 e 3,95, respectivamente.

### REFERÊNCIAS

- GLENCROSS, B.D.; BOOTH, M.; ALLAN, G.L. A feed is only as good as its ingredients – a review of ingredient evaluation strategies for aquaculture feeds. **Aquaculture Nutrition**, v. 13, p. 17-34. 2007.
- LEHNINGER, A.L.; NELSON, D.L.; COX, M.M. Lehninger principles of biochemistry. WH Freeman. **New York**, 2008.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL *et al.* NRC, 2011: Nutrient requirements of fish and shrimp.
- QIANG, J.; YANG, H.; HE, J.; WANG, H.; ZHU, Z.X.; XU, P. Comparative Study of the Effects of Two High-Carbohydrate Diets on Growth and Hepatic Carbohydrate Metabolic Enzyme Responses in juvenile GIFT tilapia (*Oreochromis niloticus*). **Journal of Fisheries and Aquatic Sciences**, v. 14, p. 515-525, 2014.
- ROSTAGNO, H.S. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: Composição de Alimentos e Exigências Nutricionais**, 3 ed. Universidade Federal de Viçosa - UFV, Viçosa. 2011.



## Desempenho de frangos de corte alimentados com farinha de batata doce com ou sem suplementação enzimática<sup>1</sup>

Tamires de Souza Ramos<sup>1</sup>; Saulo Silva Batista<sup>2</sup>; Matheus Mendes Souza<sup>3</sup>; Edimar da Silva Vieira<sup>4</sup>; Jessica Xavier Silva<sup>5</sup>; Monívellin Santos Luz<sup>6</sup>; Celina Eugenio Bahúle<sup>7</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>3</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>4</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>5</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>6</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>7</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>8</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** O presente estudo foi realizado para avaliar o efeito da inclusão da farinha de batata doce (FBD) em substituição ao milho, associado à suplementação ou não de complexo enzimático sobre o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 39 dias de idade. Foram utilizados 936 pintos de um dia, machos, da linhagem Cobb-500. Adotou-se um delineamento inteiramente casualizado com distribuição em esquema fatorial 3 x 2, com seis (6) repetições. A inclusão de FBD foi implementada em substituição ao milho, conforme as fases de crescimento estabelecidas no programa de alimentação onde para as dietas com inclusão de níveis crescentes da farinha de batata doce (BDC) foram, na fase pré-inicial 5%, inicial 9%, engorda 13% e abate 17%. Para as dietas relacionadas ao programa de farinha de batata doce decrescente (BDD) as inclusões foram: pré- inicial 17%, inicial 13%, engorda 9% e abate 5% no período de 1 a 39 dias. Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores estudados (Dieta x Suplementação enzimática). A inclusão de FBD em níveis crescente e decrescente não apresentou efeito ( $P > 0,05$ ) sobre o desempenho e a viabilidade das aves. A adição de complexo enzimático não resultou em modificação ( $P > 0,05$ ) do ganho de peso, da conversão alimentar e viabilidade dos frangos. A substituição do milho por farinha de batata doce, independente da metodologia utilizada, não interfere no desempenho de frangos de corte. A utilização de complexo enzimático não resulta em melhorias no desempenho e viabilidade das aves ao final do período de 1 a 39 dias.

**Palavras-chave:** avicultura de corte; alimento alternativo; enzimas exógenas

## Performance of broilers fed sweet potato flour with or without enzyme supplementation<sup>1</sup>

**Abstract:** The present study was carried out to evaluate the effect of the inclusion of sweet potato flour (FBD) in substitution to corn, associated to the supplementation or not of enzymatic complex on the performance of broilers from 1 to 39 days of age. A total of 936 broilers of the Cobb-500 strain were used. A completely randomized design with 3 x 2 factorial distribution was adopted, with six (6) replicates. The inclusion of FBD was implemented in substitution of corn, according to the growth stages established in the feeding program where the diets with inclusion of increasing levels of sweet potato flour (BDC), in the pre-initial phase 5%, initial 9%, Fattening 13% and slaughtering 17%. For the diets related to the program of decreasing sweet potato flour (BDD), the inclusions were: pre-initial 17%, initial 13%, fattening 9% and slaughtering 5% in the period from 1 to 39 days. There was no interaction ( $P > 0.05$ ) between the factors studied (Diet x Enzymatic Supplementation). The inclusion of FBD at increasing and decreasing levels had no effect ( $P > 0.05$ ) on the performance and viability of the birds. Addition of enzyme complex did not result in modification ( $P > 0.05$ ) of weight gain, feed conversion and broiler's viability. The substitution of corn for sweet potato flour, regardless of the methodology used, does not interfere in the performance of broilers. The use of enzyme complex does not result in improvements in the performance and viability of the birds at the end of the period from 1 to 39 days.

**Keywords:** alternative food; exogenous enzymes; poultry

### INTRODUÇÃO

A produção industrial de frangos de corte está entre o principal setor produtor de alimento para consumo humano, ressaltando-se na transformação de produtos de origem vegetal de menor valor nutricional em proteína animal de alto valor biológico.

Entretanto, no sistema de produção de aves, o gasto com a alimentação corresponde a aproximadamente 80% do custo total da alimentação. Essas comprovações têm levado produtores e técnicos a buscarem alternativas que possam substituir insumos (milho) que são utilizados na nutrição de frangos de corte por alimentos alternativos visando diminuir custos.

Outras fontes, com mesmo potencial energético, baixo custo, facilidade de aquisição, podem ser alternativas de formulação de dietas para frangos de corte dentre as quais a batata doce, sendo considerada a sexta cultura mais importante no que concerne à segurança alimentar, depois do arroz, trigo, milho, batata inglesa e mandioca, e constitui fonte barata de energia em países subdesenvolvidos (Pandi et al., 2016).

## OBJETIVOS

Neste contexto, objetivou-se avaliar o desempenho de frangos de corte com a substituição de farelo de milho por farinha de batata doce (FBD) com ou sem adição de enzimas exógenas na alimentação de frangos de 1 a 39 dias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB/UFRB) localizada no município de Cruz das Almas.

Foram utilizados 936 pintos de um dia, machos, da linhagem Cobb-500. Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado com distribuição dos tratamentos em esquema fatorial 3x2, no qual foram avaliadas três (3) tipos de dietas: duas (2) com inclusão de farinha de batata doce com níveis crescente (BDC) e decrescente (BDD) e uma à base de milho e farelo de soja (MFS) e associados (CE) ou não (SE) a enzimas exógenas.

A inclusão de FBD foi implementada conforme as fases de crescimento estabelecidas no programa de alimentação onde para as dietas de BDC foram, na fase pré-inicial 5%, inicial 9%, engorda 13% e abate 17%. Para as dietas relacionadas ao programa de BDD as inclusões foram: pré- inicial 17%, inicial 13%, engorda 9% e abate 5%. A suplementação de enzimas exógenas foi realizada por meio de um blend de enzimas (betaglucanase, alfa galactosidase, amilase, beta mananase, protease, xilanase) assim como fontes monocomponentes de fitase e lipase.

Seguiu-se um programa alimentar com suplementação de enzimas exógenas, com rações pré-inicial (1- 10 dias), inicial (11-21 dias), engorda (22-33) e abate (34-39 dias). As dietas foram formuladas baseadas nas recomendações nutricionais descritas no Manual Guia da linhagem Cobb (2012) e nas Tabelas Brasileiras de Exigências Nutricionais para Aves e Suínos (2011). Para avaliação do desempenho zootécnico foram realizadas pesagens das aves ao alojamento, aos 10, 21, 33 e 39 dias de idade. As características de desempenho foram avaliadas ao final do período de 1 a 39 dias e a viabilidade das aves ao final do ciclo de criação (aos 39 dias).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ( $P>0,05$ ) entre os fatores em estudo (Dieta x Enzimas) para nenhuma dos parâmetros avaliados (Tabela 1). A substituição do milho por farinha de batata doce, independente da metodologia adotada (BDC ou BDD) não exerceu efeito ( $P>0,05$ ) sobre o ganho de peso, conversão alimentar e viabilidade das aves.

Tabela 1 – Desempenho de frangos de corte, aos 39 dias de idade, em função da dieta, da suplementação enzimática e a interação entre os fatores estudados (D X E)

Fatores	Parâmetros		
	Ganho de peso (kg)	Conversão alimentar	Viabilidade (%)
Dieta (D)			
MFS	2,712	1,568	96,45
BDC	2,680	1,586	96,47
BDD	2,751	1,578	98,40
Suplementação de enzima (E)			
Sem enzima	2,707	1,582	97,01
Com enzima	2,722	1,573	97,02
CV (%)	3,24	1,44	3,24
Probabilidade			
Dieta (D)	0,1590	0,1694	0,2361
Enzima (E)	0,6096	0,2171	0,8533
D X E	0,9926	0,1866	0,5348

CV: coeficiente de variação. MFS: Milho e farelo de soja; BDC: Farinha de batata doce crescente; BDD: Farinha de batata doce decrescente.

De forma similar, o programa de suplementação de enzimas não modificou ( $P>0,05$ ) os parâmetros de desempenho e a viabilidade dos frangos ao final do período de 1 a 39 dias de idade.

## CONCLUSÃO

A inclusão de FBD em níveis crescente e decrescente não apresentou efeito ( $P>0,05$ ) sobre o desempenho e a viabilidade das aves. A adição de complexo enzimático não resultou em modificação ( $P>0,05$ ) do ganho de peso, da conversão alimentar e viabilidade dos frangos. A substituição do milho por farinha de batata doce, independente da metodologia utilizada, não interfere no desempenho de frangos de corte. A utilização de complexo enzimático não resulta em melhorias no desempenho e viabilidade das aves ao final do período de 1 a 39 dias.

## APOIO

Ao grupo de estudo NEAR e a Fapesb.

## REFERÊNCIAS

COBB-VANTRESS. **Manual de manejo de frangos de corte cobb**. Guapiaçu, SP: Cobb-Vantress Brasil, 2012. 66p.

PANDI, J.; GLATZ, P.; FORDER, R.; AYALEW, W.; WARAMBOI, J.; CHOUSALKAR, K. 2016. The use of

sweet potato (*Ipomoea batatas* (L.) Lam) root as feed ingredient for broiler finisher rations in Papua New Guinea. *Animal Feed Science and Technology* 214: 1-11.

TBAS - Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 2011. 3º ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG.



### Vitamina D3 sobre o desempenho de frangos de corte na fase pré-inicial (1 a 7 dias)

Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1</sup>; Pedro Eduardo Bitencourt Gomes<sup>1</sup>; Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos<sup>1</sup>; Daniel Medeiros Noronha Albuquerque<sup>2</sup>; Sandra Regina Gomes da Silva<sup>1</sup>; Tatiele Pereira Araújo<sup>1</sup>; Ingrid de Moraes Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Instituto Federal do Piauí

**Resumo:** Nutrientes funcionais incluídos em dietas de frangos de corte criados em regiões de clima quente, com o propósito de melhorar o desempenho, vem despertando interesse dos pesquisadores. Assim, objetivou-se avaliar o efeito da vitamina D3 em dietas para frango de corte criados em ambientes com elevada temperatura, na fase pré-inicial (1 a 7 dias de idade) sobre o desempenho produtivo (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva). Distribuiu-se 720 pintos da linhagem Ross em delineamento de blocos ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições, de acordo com a inclusão de vitamina D3 na dieta (0; 600; 1.200; 1.800; 2.400 e 3.000 UI vitamina D3/kg de ração), em substituição ao material inerte. Os níveis de vitamina D3 utilizados não influenciaram os parâmetros avaliados, com exceção do índice de eficiência produtiva que sofreu efeito linear decrescente pela inclusão de vitamina D3.

**Palavras-chave:** avicultura; conversão alimentar; ganho de peso

### Vitamin D3 on broilers performance in the pre-starter phase (1 to 7 days)

**Abstract:** Functional nutrients included in diets of broiler chickens raised in hot climate regions with the purpose of improving performance, has aroused interest of the researchers. The objective of this study was to evaluate the effect of vitamin D3 on diets for broiler chickens reared in high temperature environments during the pre-starter phase (1 to 7 days old) on the productive performance (weight gain, feed intake, feed conversion ratio, viability and production efficiency index). A total of 720 day-old Ross chicks were distributed in a randomly blocks experimental design, with six treatments and six replicates, according to the inclusion of vitamin D3 in the diet (0; 600; 1,200; 1,800; 2,400 and 3,000 IU vitamin D3/kg in place of inert material. The levels of vitamin D3 used did not influence the evaluated parameters, except the productive efficiency index that suffered a linear effect decreasing by the inclusion of vitamin D3.

**Keywords:** poultry; feed conversion; weight gain

#### INTRODUÇÃO

A avicultura moderna enfrenta grandes desafios com relação à ambiência em regiões de clima tropical. Nestas condições, frangos de corte dispõem muita energia na tentativa de manter a homeotermia, além de buscarem outras formas de diminuir o incremento calórico, como a diminuição no consumo de alimentos. Estes fatores resultam em queda de desempenho e prejuízos financeiros para o setor.

Buscam-se alternativas nutricionais para a redução dos danos causados pelo clima, visto que, ao reduzir o consumo, os animais tendem a absorver uma quantidade menor de nutrientes do que realmente necessitam. Entre estes nutrientes, destaca-se a vitamina D3, que é um importante regulador do metabolismo e da homeostase do cálcio, possuindo papel fundamental na regulação do crescimento e na diferenciação celular do tecido ósseo. Trata-se de uma vitamina que pode impedir o aparecimento ou curar problemas ósseos, considerando que ela também participa da biossíntese de colágeno e aumenta a eficiência do sistema imunológico. Frangos de corte são provavelmente mais sensíveis a suplementações com vitamina D nas fases iniciais de crescimento, principalmente nos sete primeiros dias de idade, onde a ave pode até quadruplicar seu peso, nas quais ocorre alta taxa de crescimento do tecido esquelético, enquanto o trato digestivo se encontra ainda pouco desenvolvido. Nesse contexto, suplementações de vitamina D na fase inicial podem influenciar positivamente nos parâmetros de desenvolvimento das aves (BRITO et al., 2010).

#### OBJETIVOS

Avaliar o efeito de níveis de vitamina D3 em dietas para frango de corte criados em ambientes com elevada temperatura, no período de 1 a 7 dias de idade, sobre o desempenho produtivo (ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos galpões experimentais do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Piauí, sendo aprovada pelo comitê de Ética de Experimentação Animal, através do parecer de aprovação nº 087/2012.

Foram selecionados 720 pintos machos da linhagem Ross com 1 dia de idade, com peso médio inicial de  $39,12g \pm 1,13$ . As aves foram distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições. Cada boxe possuía área de  $2,70m^2$ , providos de comedouros tubulares e bebedouros pendulares, localizados em galpão de alvenaria coberto de telhas de cerâmica e piso cimentado. Para o controle da temperatura e de correntes de ar utilizaram-se ventiladores e cortinas.

As dietas experimentais, a base de milho e farelo de soja, foram formuladas para atender as exigências nutricionais das aves de acordo com a fase de criação, segundo Rostagno et al. (2011). Os tratamentos consistiram da suplementação de vitamina D3 (colecalférol) nas rações basais nas seguintes quantidades: 0; 600; 1.200; 1.800; 2.400 e 3.000 UI vitamina D3/kg de ração, em substituição ao material inerte.

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar do galpão foi realizado por meio de termômetros de máxima e mínima, bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro, mantidos no centro do galpão. As leituras dos termômetros foram realizadas duas vezes ao dia (às 08 e 16 horas), durante todo o período experimental. As temperaturas foram, posteriormente convertidas em Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), conforme proposto por Buffington et al. (1981). O programa de luz adotado foi o contínuo (24 horas de luz natural + artificial), utilizando-se lâmpadas incandescentes de 60 W.

Os parâmetros de desempenho avaliados nos períodos de 1 a 7 dias de idade foram ganho de peso, consumo de ração, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva. O consumo de ração foi calculado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida no início do período experimental, e as sobras das rações testadas. Para determinar o ganho de peso as aves foram pesadas no início e no final de cada fase. A partir dos dados de consumo de ração e de ganho de peso, foi calculado a conversão alimentar dos animais. A Viabilidade Criatória (VC) e o Índice de Eficiência Produtiva (IEP) foram calculados segundo Stringhini et al. (2006).

Os dados de desempenho produtivo foram submetidos à análise da variância e regressão, por meio do software SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2). Foi adotado  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental, na primeira semana de vida das aves, pôde-se observar que a média das temperaturas máximas diárias atingiu o valor de  $32,62 \pm 0,84^\circ C$  (Tabela 1). Sendo este valor considerado acima da temperatura de conforto térmico recomendada, que é entre  $27$  a  $30^\circ C$  (MENEGALI et al., 2009). Comprovando que os animais foram criados em ambiente com elevada temperatura durante parte do dia. Neste cenário, as aves tendem a dispende mais energia para manter a homeotermia e consequentemente apresentam queda no desempenho.

**Tabela 1.** Valores médios da temperatura, umidade relativa do ar e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) durante o período experimental.

Semana	Temperatura ( $^\circ C$ )		Umidade Relativa (%)	ITGU
	Mínima	Máxima		
1 <sup>a</sup>	$24,99 \pm 0,53$	$32,62 \pm 0,84$	$80,14 \pm 5,00$	$80,14 \pm 1,10$

No período de um até sete dias de idade (Tabela 2), foi observado que os níveis de vitamina D3 influenciaram de forma linear decrescente ( $P < 0,05$ ) o índice de eficiência produtiva. Estes resultados sugerem que a quantidade de vitamina D presente na dieta basal, foi suficiente para atender às necessidades dos animais durante a fase pré-inicial.

A suplementação das dietas com metabólitos de vitamina D acelera o transporte ativo do cálcio por meio das células epiteliais no intestino, devido a estímulos a síntese da proteína ligadora do cálcio, que transporta o cálcio do lado luminal dos enterócitos para a membrana basolateral. Esta é uma forma de absorção bastante eficaz quando o cálcio dietético apresenta-se baixo ou quando a demanda é muito elevada. Mas como se trata de transporte ativo, aumenta o gasto de energia pelas aves para absorção e transporte do cálcio, o que acaba desviando energia que seria utilizada para manutenção e desenvolvimento das aves, consequentemente, piorando o desempenho do animal, o que possivelmente justifica a piora observada no índice de eficiência produtiva.

**Tabela 2.** Desempenho de frangos de corte de 1 a 7 dias de idade, mantidos em ambiente com elevadas temperaturas, alimentados com dietas contendo níveis de vitamina D3.

Parâmetros	Vitamina D3 (UI/kg)						CV (%)	Valor P	
	0	600	1200	1800	2400	3000		L	Q

## 1 a 7 dias de idade

CR (kg)	0,135	0,133	0,133	0,133	0,136	0,131	5,04	0,677 <sup>ns</sup>	0,896 <sup>ns</sup>
GP (kg)	0,129	0,122	0,127	0,124	0,127	0,124	2,92	0,172 <sup>ns</sup>	0,374 <sup>ns</sup>
CA (kg/kg)	1,04	1,09	1,04	1,07	1,08	1,06	2,95	0,435 <sup>ns</sup>	0,337 <sup>ns</sup>
VC (%)	99,2	100,0	100,0	99,2	99,2	97,5	2,02	0,100 <sup>ns</sup>	0,107 <sup>ns</sup>
IEP	176,5	160,6	175,4	164,1	166,5	163,0	4,13	0,016 <sup>*1</sup>	0,634 <sup>ns</sup>

CR: consumo de ração; GP: ganho de peso; CA: conversão alimentar; VC: viabilidade criatória; IEP: índice de eficiência produtiva; CV: coeficiente de variação; P: probabilidade, L, Q: efeitos de ordem linear e quadrática, respectivamente; <sup>ns</sup>: não-significativo; <sup>\*</sup>: significativo a 5% de probabilidade. 1:  $Y=172,0465159-0,0029027X$  ( $R^2=0,24$ ).

## CONCLUSÃO

O índice de eficiência produtiva decresce linearmente com a inclusão da vitamina D, além da inclusão não interferir de forma significativa nos outros parâmetros estudados. Recomenda-se utilizar a quantidade de vitamina D3 indicada no premix comercial.

## APOIO

Agradecimentos À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí, pelo apoio para execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BRITO, J. A. G. et al. Efeito da vitamina D3 e 25-hidroxi-colecalciferol sobre o desempenho, o rendimento de carcaça e a morfologia intestinal de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 12, p. 2656-2663, 2010.

BUFFINGTON, D. E. et al. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v.24, n.3, p.711-714, 1981.

MENEGALI, I. et al. Ambiente térmico e concentração de gases em instalações para frangos de corte no período de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.984-990, 2009.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas Brasileiras para aves e suínos: Composição de alimentos e exigências nutricionais**. Viçosa: Imprensa Universitária, p. 252, 2011.

STRINGHINI, J. H. et al. Desempenho, balanço e retenção de nutrientes e biometria dos órgãos digestivos de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de proteína na ração pré-inicial. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2350-2358, 2006.



## Avaliação do efeito de diferentes concentrações de cromo na hiperglicemia de *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

Auriana Miranda Walker<sup>1</sup>; Eloilton Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Manoel Adriano da Cruz Neto<sup>1</sup>; Ruth Tupinã Vasconcelos<sup>1</sup>; Fúlvio Viegas Santos Teixeira de Melo<sup>2</sup>; José Fernando Bibiano Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco, Rodovia BR 407, 12 Lote 543 - Projeto de Irrigação Nilo Coelho - S/N C1, Petrolina/PE-56300-000; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Rua Barão de Camaçari, 118, Centro, Catu/BA - CEP 48110-000

**Resumo:** O cromo tem sido indicado como um importante auxiliar no processo de absorção da glicose, atuando como um cofator, potencializando a ação da insulina. Desta forma, este trabalho teve como objetivo avaliar a tolerância e o efeito de diferentes concentrações de cromo na hiperglicemia de *Oreochromis niloticus*, conhecida popularmente como tilápia do Nilo. Para isso utilizou-se 42 animais, dos quais, sete receberam apenas NaCl 0,9%, grupo controle e sete corresponderam a testemunha, onde foi aplicada uma dosagem de 1000 mg/kg de peso vivo de glicose. Os 28 peixes restantes foram divididos em quatro grupos (sete indivíduos por grupo) e receberam além dos 1000 mg/kg de peso vivo de glicose as seguintes dosagens de óxido de cromo (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>), por grupo: 1mM (T1), 10mM (T2), 20mM (T3) e 30mM (T4). Após o período de 60 min, foram retiradas alíquotas de sangue para a determinação da glicemia as quais foram comparadas por tratamento por meio do teste de Dunnett. Os resultados obtidos demonstraram que não houve diferença significativa entre os tratamentos quando comparados ao testemunho. Conclui-se desta forma que o cromo, nas concentrações de 1mM, 10 mM, 20 mM e 30 mM, em um período de 60 min, não auxiliaram na regulação da glicemia na tilápia do Nilo.

**Palavras-chave:** Nutrição; Glicose; Insulina

## Evaluation of the effect of different concentrations of chromium on the hyperglycemia of *Oreochromis niloticus* (Linnaeus, 1758)

**Abstract:** Chromium has been indicated as an important aid in the process of glucose absorption, acting as a cofactor, potentializing the action of insulin. The objective of this work was to evaluate the tolerance and the effect of different concentrations of chromium on the hyperglycemia of *Oreochromis niloticus*, popularly known as Nile tilapia. For this purpose, 42 animals were used, of which seven received only NaCl 0.9%, control group, and seven were the witness, where a dose of 1000 mg / kg of live weight of glucose was applied. The remaining 28 fish were divided into four groups (seven individuals per group) and received the following dosages of chromium oxide (Cr<sub>2</sub>O<sub>3</sub>) in addition to 1000 mg / kg body weight of glucose: 1mM (T1), 10mM (T2), 20mM (T3) and 30mM (T4). After the 60 min period, blood aliquots were taken for the determination of glycemia which were compared by treatment using the Dunnett's test. The results showed that there was no significant difference between the treatments when compared to the control. It was concluded that chromium at concentrations of 1 mM, 10 mM, 20 mM and 30 mM in a period of 60 min did not aid in glycemia regulation in Nile tilapia.

**Keywords:** Nutrition; Glucose; Insulin

### INTRODUÇÃO

A aquicultura é uma das atividades da agropecuária que vem demonstrando um crescimento expressivo nos últimos anos (merece uma citação). Entre as espécies amplamente produzidas se destaca a *Oreochromis niloticus*, conhecida popularmente como tilápia do Nilo, pela sua rusticidade e qualidades zootécnicas. Esse peixe em ambiente natural seleciona sua própria alimentação de acordo com suas exigências nutricionais (RIBEIRO et al, 2012). Já em meios de cultivo faz-se necessária uma dieta que supra essa exigência, fato este que influencia no seu custo de criação.

A proteína é o componente principal e mais dispendioso de uma ração, na qual também é adicionado outro componente não proteico como o carboidrato. Este por sua vez, é utilizado para fins energéticos e disponibiliza a proteína para o crescimento do peixe. A glicose é um dos principais compostos do carboidrato e apesar de ser a fonte energética mais barata para a composição de uma dieta, demonstra limitação ao ser absorvida pelos organismos dos peixes. Vários estudos que visam entender a intolerância dos peixes aos carboidratos têm sido estudadas e entre as hipóteses levantadas está a que considera que após ingerir açúcares os peixes ficam hiperglicêmicos e não se alimentam (PIRES e GRAÇA, 2011)..

Na necessidade de entender o processo de absorção da glicose pelos peixes, vários estudos tem utilizado a suplementação de Cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ), como um possível potencializador do efeito da insulina, que resulte no aumento da absorção dos carboidratos (PIRES e GRAÇA, 2011). Apesar disso, novos estudos precisam ser realizados acerca da fisiologia de absorção dos carboidratos pelos peixes, como *O. niloticus*, devido sua importância para a piscicultura.

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar o efeito de diferentes concentrações de Cromo na hiperglicemia de tilápia do Nilo em laboratório.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de Aquicultura do *Campus* de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, Pernambuco. Foram utilizadas 42 tilápias provenientes do Centro Integrado de Recursos Pesqueiros e Aquicultura de Bebedouro da CODEVASF de Petrolina, Pernambuco. Os indivíduos foram pesados com auxílio de balança analítica e, em seguida, distribuídos em seis caixas contendo 500 L de água integradas a um sistema de recirculação de água com biofiltro. Em cada caixa foram adicionados sete peixes mantidos em jejum durante 24 horas. Logo após esse período foram aplicadas em via intraperitoneal dos indivíduos concentrações de Cloreto de sódio ( $\text{NaCl}$ ), Glicose e Óxido de Cromo ( $\text{Cr}_2\text{O}_3$ ) como descrito abaixo:

**Controle (C):** 1 mL de  $\text{NaCl}$

**Testemunha (T):** 1000 mg/Kg de Glicose

**Tratamento 1 (T1):** 1000 mg/ Kg de Glicose + 1 mM  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

**Tratamento 2 (T2):** 1000 mg/ Kg de Glicose + 10 mM  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

**Tratamento 3 (T3):** 1000 mg/ Kg de Glicose + 20 mM  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

**Tratamento 4 (T4):** 1000 mg/ Kg de Glicose + 30 mM  $\text{Cr}_2\text{O}_3$

Após 60 min da administração das substâncias citadas acima foram coletadas amostras de sangue de cada indivíduo, o que possibilitou mensurar a quantidade de glicose sanguínea. A determinação da glicemia no sangue foi realizada através do método testado para peixes segundo Souza et al. (2009), que consiste na utilização de sistema comercial de Tiras-Teste para diagnóstico *in vitro* de glicose (Accu-Chek Advantage Roche Diagnosis®). Essa avaliação se baseia em um princípio bioquímico que consiste na reação da enzima glicose desidrogenase com a coenzima pirroloquinolina quinona (PQQ), o que converte a glicose na amostra em gluconolactona. Esta reação cria uma corrente elétrica medida por um monitor que é interpretada como glicemia, sendo expressas em mg/dL de sangue. A partir dos dados coletados foi realizada uma análise estatística para avaliar se houve diferença significativa entre os tratamentos adotados. O teste de comparação entre as médias foi Dunnett.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos foi observado que as tilápias que receberam apenas  $\text{NaCl}$  (C0) demonstraram as mais baixas concentrações de glicemia (média de 59,79mg/dL), as quais foram estatisticamente diferentes quando comparadas aos demais tratamentos ( $p < 0,05$ ). Esse resultado já era esperado, uma vez que em C as tilápias não foram levadas a hiperglicemia por se tratar do tempo zero. Quando comparados os resultados de T com os tratamentos T1, T2, T3 e T4, nos quais os peixes receberam glicose com diferentes concentrações de cromo, não foram observadas diferenças significativas. Esta resposta demonstra que moléculas de óxido de cromo nas concentrações e tempo de exposição avaliadas adicionadas por viaperitoneal, não influenciaram na absorção de glicose. Em contrapartida, há casos em que esse composto orgânico adicionado a dieta de peixes induziu o melhoramento na taxa de absorção de glicose (SHIAU e CHEN, 1993), o que indica que essa reação pode estar relacionada a via de indução do cromo. Além da forma de administração dessa substância ainda são indicados que a quantidade e a forma de cromo podem influenciar nas diferentes respostas ao metabolismo de peixes (PIRES e GRAÇA, 2011).

Tabela 1- Valores médios de glicose sanguínea em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) submetidas a diferentes tratamentos.

Tratamentos	Médias da glicêmicas (mg/dL)
NaCl	59,79
Glicose (controle)	277,35a
Glicose + 1mM Cromo	257,35a
Glicose + 10 mM Cromo	231,21a
Glicose + 20 mM Cromo	234,92a

a – Representa valores com diferença significativa obtidos por meio do Teste de Dunnett.

## CONCLUSÃO

O cromo nas condições estudadas não influenciou na glicemia em tilápias do Nilo. Desse modo, é sugerido que novos estudos sejam realizados, nos quais as tilápias devem ser submetidas as diferentes concentrações de óxido de cromo e diferentes tempos de exposição com objetivos de analisar até onde essa molécula pode influenciar na absorção desse açúcar.

## REFERÊNCIAS

PIRES, K. A. e GRAÇA, D. S. **Considerações sobre o cromo e seu efeito no metabolismo de peixes**. 2011. PUBVET, Londrina, V.5, N.25, ED. 172, Art. 1161.

RIBEIRO, P. A. P.; MELO, D. C.; COSTA, L. S.; TEXEIRA, E. A. **Manejo nutricional e alimentar de peixes de água doce**. 1ed. Belo Horizonte, FEPMVZ. 2012. V. 1, P. 92

SHIAU, S. Y. e CHEN, M. J. Carbohydrate utilization by tilapia (*Oreochromis niloticus* x *O. aureus*) as influence by different chromium sources. 1993. **American Institute of nutrition**, P.1747-1753.



## Avaliação da inclusão de coproduto de uva em substituição ao feno tifton-85 através da fermentação *in vitro* para equinos

Tácito Freire de Sá Gonçalves<sup>1,2,3,4</sup>; Maria Lílian Gomes Loiola<sup>5</sup>; Luana Barbosa Freire de Figueiredo<sup>6,7,8</sup>; João Antônio Tavares Neto; Izanildo de Jesus Maciel; Daniel Ribeiro Menezes; Hugo Colombarolli Bonfa; Fernanda Melo Pereira Taran

<sup>1</sup>Discentes do curso de Zootecnia, UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil; <sup>2</sup>Discente do curso de Medicina Veterinária, UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil; <sup>3</sup>Professor(a), UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Petrolina, Pernambuco, Brasil

**Resumo:** O objetivo foi avaliar os diferentes níveis de inclusão do coproduto de uva em substituição ao feno de tifton-85 em parâmetros fermentativos e de degradação da matéria seca através da fermentação *in vitro* para equinos. O delineamento foi em blocos casualizados 4x5. Os tratamentos foram: 0 (100% feno), 25 (25% uva e 75% feno), 50 (50% uva e 50% feno), 75 (75% uva e 25% feno) e 100 (100% uva), com cinco repetições para cada. Foi utilizada a técnica semiautomática de produção de gases *in vitro*. Após 48 horas de fermentação, foram avaliados a degradação da matéria seca (DMS), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e valores de pH da solução. Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão a 5% de significância. Foi observado efeito linear decrescente na DMS com o aumento dos níveis de coproduto de uva, uma redução de 20% para o tratamento 100% uva. Além disso, a inclusão de coproduto de uva promoveu redução nos resultados de N-NH<sub>3</sub>. Os valores de pH demonstraram ligeiro aumento com a adição dos diferentes níveis de coproduto de uva, sendo todos os valores observados adequados para o equilíbrio da microbiota. Conclui-se que a inclusão de níveis elevados de coproduto de uva não demonstrou ser eficaz à substituição do feno de tifton-85.

**Palavras-chave:** alimentação; cavalo; microbiota

## Evaluation of the inclusion of grape coproduct in replacement to tifton-85 hay through *in vitro* fermentation for horses

**Abstract:** The aim was to evaluate the different levels of inclusion of the grape coproduct in replacement to tifton-85 hay in fermentative parameters and dry matter degradation through *in vitro* fermentation for horses. The design was a randomized complete block 4x5. The treatments were: 0 (100% hay), 25 (25% grape and 75% hay), 50 (50% grape and 50% hay), 75 (75% grape and 25% grape) and 100 (100% grape), with five replicates for each. The semiautomatic *in vitro* gas production technique was used. After 48 hours of fermentation, the degradation of dry matter (DMS), ammoniacal nitrogen (NH<sub>3</sub>-N) and pH values of the solution were evaluated. Data were submitted to analysis of variance and regression at 5% significance. It was observed a linear decreasing effect in the DMS with the increase of the levels of grape coproduct, a reduction of 20% for the treatment 100% grape. In addition, the inclusion of grape coproduct promoted reduction in NH<sub>3</sub>-N results. The pH values showed a slight increase with the addition of the different levels of grape coproduct, being all values observed adequate for the equilibrium of the microbiota. It is concluded that the inclusion of high levels of grape coproduct has not been shown to be effective in replacing tifton-85 hay.

**Keywords:** feed; horse; microbiota

### INTRODUÇÃO

As cidades de Petrolina (PE) e Juazeiro (BA) são sub-regiões do Vale do São Francisco, caracterizadas pelo clima semiárido, porém margeadas pelo rio São Francisco. As condições de clima quente e seco e baixo índice de chuvas limitam a produção de forragens destinadas ao consumo animal. Na região, a principal fonte de volumoso para os equinos é o capim tifton-85 conservado em forma de feno, o qual é produzido em função da irrigação, acarretando em aumento de custo e consequentemente elevando os gastos do produtor para manter esses animais.

Essas sub-regiões são polos produtoras de frutas, sendo a uva a matéria-prima de maior produção, voltada para vinho, suco e exportação, com geração de grandes quantidades de resíduos sólidos após seu processamento. O uso de coproduto de uva, em substituição a volumosos tradicionalmente utilizados, poderia se tornar uma fonte alimentar alternativa para a criação de equinos na região.

### OBJETIVOS

O objetivo foi avaliar os efeitos da inclusão do coproduto de uva em substituição ao feno de tifton-85 em parâmetros fermentativos e de degradação da matéria seca através da fermentação *in vitro* para equinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Laboratório de Metabolismo Animal e Laboratório de Bromatologia do Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, no município de Petrolina, PE.

O delineamento foi em blocos casualizados 4x5, sendo os blocos as caixas contendo cinco tratamentos com cinco repetições cada. Foram utilizados os substratos feno (*Cynodon dactylon* – cv. Tifton-85) e coproduto de uva vínica (*Vitis* sp.) de acordo os seguintes tratamentos: 0 (100% feno), 25 (25% uva e 75% feno), 50 (50% uva e 50% feno), 75 (75% uva e 25% feno) e 100 (100% uva). A composição bromatológica dos tratamentos está descrita na Tabela 1. Foi utilizada a técnica semi-automática de produção de gases *in vitro* (MAURÍCIO et al., 1999), através de inóculo fecal de três equinos, no período de 48 horas à 39 °C. Após o processo de fermentação *in vitro*, foram avaliados pH da solução dos frascos, através de pHmetro de bancada (mPA-210, Tecnopon®) e coletadas amostras de solução para análise de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e resíduo para o cálculo da degradação de matéria seca (DMS,%). As análises bromatológicas e de N-NH<sub>3</sub> foram realizadas segundo (DETMANN et al., 2012). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e regressão a 5% de significância, pelo *software* R.

**Tabela 1.** Composição bromatológica(%) dos tratamentos 0 (100% feno), 25 (25% uva e 75% feno), 50 (50% uva e 50% feno), 75 (25% uva e 25 % feno) e 100 (100% uva).

Tratamento	MS <sup>1</sup>	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	MO <sup>1</sup>
0	97,26	14,64	72,67	93,50
25	97,16	14,19	69,15	94,04
50	97,06	13,74	65,64	94,16
75	96,96	13,28	62,12	94,08
100	96,86	12,83	58,60	94,32

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de degradação de matéria seca (DMS), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e pH estão descritos na Tabela 2. Foi observado efeito linear decrescente com o aumento do nível de inclusão de uva (p<0,001). Verificou-se que o tratamento 100% de feno apresentou um valor de 49,74% e o tratamento 100% de uva valor de 29,93%, uma redução de aproximadamente 20%. Em relação ao N-NH<sub>3</sub>, observou-se efeito quadrático (p = 0,0329) em função do aumento dos níveis de inclusão de uva, ocorrendo uma redução na concentração de N-NH<sub>3</sub>.

**Tabela 2.** Média e erro padrão da média dos valores de degradação de matéria seca (DMS), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e pH dos diferentes níveis de inclusão de uva (0, 25, 50, 75 e 100%), após 48 de fermentação *in vitro*.

Variável	Nível de inclusão de Uva (%)					P-valor <sup>1</sup>	
	0	25	50	75	100	L	Q
DMS (%) <sup>2</sup>	49,74±0,498	45,63±0,390	41,32±0,671	36,92±1,537	28,93±1,099	<0,001	0,30589
N-NH <sub>3</sub> <sup>3</sup> (mg/100mL)	37,31±0,300	35,30±0,381	35,26±0,596	31,36±0,353	27,75±0,550	<0,001	0,0329
pH <sup>4</sup>	6,75±0,004	6,76±0,004	6,77±0,003	6,79±0,002	6,82±0,003	<0,001	0,2076

<sup>1</sup>L = Linear; Q = Quadrática

$$^2\hat{Y} = 50,604 - 0,216x, R^2 = 0,9858$$

$$^3\hat{Y} = 37,014 - 0,015x - 0,0008x^2, R^2 = 0,9678$$

$$^4\hat{Y} = 6,743 + 0,0007x, R^2 = 0,9890$$

Em trabalho realizado por Goes et al. (2008) na avaliação de alimentos alternativos na fermentação ruminal de ovinos, observaram que o coproduto de uva com 52,53% de FDN, apresentou baixa fração solúvel (19,84%), caracterizando-se como um alimento de maior proporção indegradável. No presente estudo, o coproduto de uva apresentou 58,60% de FDN, valor um pouco acima dos encontrados pelos autores supra citados, corroborando com a possibilidade dos compostos desse substrato serem menos disponíveis para a fermentação em relação ao feno, o que justifica a redução da degradação da MS e do N-NH<sub>3</sub>. Além disso, o feno por ser *in natura*, apresenta maior quantidade de proteína bruta disponível para a fermentação, que conseqüentemente promove um aumento na produção de amônia, proveniente da fermentação proteolítica. A amônia é utilizada como principal fonte de nitrogênio para o

desenvolvimento de bactérias celulolíticas (WALKER & DROUILLARD, 2012), consequentemente melhorando a degradação da fibra e da matéria seca.

Os valores de pH demonstraram efeito linear crescente ( $P < 0,001$ ) com a inclusão dos níveis de uva, sendo os valores observados variando entre 6,75 a 6,82. Neste aspecto, em nenhum dos tratamentos foi observados valores de pH que pudessem causar alterações indesejáveis ao ecossistema microbiano.

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se concluir que a inclusão de níveis elevados de coproduto de uva não demonstrou ser eficaz a substituição ao feno de tifton-85.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVÊDO, J. A. G. (Eds.) Métodos para análise de alimentos. **Visconde do Rio Branco, MG: Suprema**, 2012, 214p.

GOES, R. H. D. T.; TRAMONTINI, R. D. C. M.; ALMEIDA, G. D. D.; CARDIM, S. T.; RIBEIRO, J.; OLIVEIRA, L. A. D.; MOROTTI, F.; BRADES, K. C. S.; OLIVEIRA, E. R. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta de diferentes subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação de bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, 2008.

MAURÍCIO, R. M.; MOULD, F.; DHANOA, M. S.; OWEN, E.; CHANNAA, K.S.; THEODOROU, M.K. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 79, p. 321-330, 1999.

WALKER, C.E.; DROUILLARD, J.S. Effects of catecholamines on gut microflora and potential for beta-adrenergic agonists to impact ruminal fermentation. **The Open Agriculture Journal**, v. 6, p. 57-66, 2012.



### **Avaliação das características qualitativas de carne de coelhos em fase de crescimento alimentados com dietas contendo semente de maracujá**

Ana Carolina Paulino Barrozo<sup>1</sup>; Ana Carolina Sampaio Ferreira<sup>1</sup>; Eloisa Helena Mendes<sup>1</sup>; Ingrid Barbosa de Mendonça<sup>1</sup>; Rennan Romullo Silva Pinheiro<sup>1</sup>; Bruna Dantas Nogueira<sup>1</sup>; Jordânia Lima Ferreira<sup>1</sup>; Pedro Henrique Watanabe<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará - Fortaleza/CE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características qualitativas da carne de coelhos em fase de crescimento alimentados com diferentes níveis de semente de maracujá. Foram utilizados 100 coelhos sendo 50 machos e 50 fêmeas oriundos do cruzamento de coelhos machos da raça Nova Zelândia Branco com fêmeas da raça Califórnia, com idade média de 50 dias. O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com arranjo fatorial 2x5, sendo 2 sexos (machos e fêmeas) e 5 níveis de inclusão da semente de maracujá (0, 4, 8, 12, 16%). O período experimental foi de 40 dias e ao final do período todos os coelhos foram abatidos e utilizou-se da porção do lombo da meia carcaça direita para determinação da cor, pH, capacidade de retenção de água (CRA), perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC). A inclusão da semente de maracujá influenciou na intensificação da luminosidade, da coloração vermelha e amarela, além de proporcionar menores perdas por cocção na carne de coelhos.

**Palavras-chave:** Alimentos alternativos; Qualidade da carne; Resíduos agroindustriais

### **Evaluation of the qualitative characteristics of meat from growing rabbits fed diets containing passion fruit seeds**

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the qualitative characteristics of the meat of growing rabbits with different levels of passion fruit seeds. A total of 100 rabbits were used, 50 males and 50 females from crossing of male New Zealand White with California females rabbits, with 50 days old. It was use a randomized block design in a factorial arrangement of 2x5, with 2 sex (males and females) and 5 inclusion levels of passion fruit seeds (0, 4, 8, 12, 16%). The experimental period was 40 days and at the end of the period all slaughtered rabbits, and using a portion of the loin of the right half carcass, color, pH, water holding capacity (WHC), cooking losses (CL) and shear force (SFR) were determined. The inclusion of passion fruit seed had influenced on the light intensity, red and yellow coloring, and also reduced cooking losses in rabbit meat.

**Keywords:** Agro-industrial waste; Alternative feedstuff; Meat quality

#### **INTRODUÇÃO**

Na alimentação de coelhos, o milho, farelo de soja e feno de alfafa são os ingredientes comumente utilizados na formulação das rações para estes animais, no entanto, em função do elevado custo e oscilação de preços, podem representar em entrave no desenvolvimento e rentabilidade da cunicultura. Nesse sentido, observa-se a busca por ingredientes alternativos que colaborem com o aumento da eficiência produtiva sem afetar as características de carcaça e a qualidade da carne dos coelhos.

Dentre os ingredientes alternativos, os resíduos de frutas apresentam potencial para serem utilizados nas dietas dos coelhos, sendo vantajoso à agroindústria, uma vez que não possuem um valor agregado e precisam ser destinados corretamente em função do seu impacto ambiental negativo. Dentre estes resíduos, destaca-se a semente de maracujá por possuir um alto teor de fibra, como potencial substituto ao feno de alfafa ou ao farelo de trigo na ração de coelhos em crescimento (OLIVEIRA et al., 2002).

#### **OBJETIVOS**

Diante disso, o presente trabalho objetivou avaliar a inclusão de diferentes níveis da semente de maracujá em rações para coelhos em crescimento quanto às características qualitativas da carne.

#### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O estudo foi realizado no Setor de Cunicultura da Universidade Federal do Ceará (UFC). Os animais utilizados foram oriundos do cruzamento de coelhos machos da raça Nova Zelândia Branco com fêmeas da raça Califórnia, totalizando 100 coelhos (50 machos e 50 fêmeas), tendo como unidade experimental 2 coelhos do mesmo sexo, com idade média de 50 dias, com peso inicial de  $0,655 \text{ kg} \pm 0,09 \text{ kg}$ . O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com arranjo fatorial  $2 \times 5$ , sendo 2 referente ao sexo (machos e fêmeas) e 5 dietas diferindo quanto ao nível de inclusão da semente de maracujá (0, 4, 8, 12, 16%), correspondendo ao total de 10 tratamentos com 5 repetições cada. O período experimental foi de 40 dias.

As dietas experimentais isonutritivas foram formuladas à base de milho, farelo de soja, farelo de trigo e feno de alfafa, conforme as recomendações de De Blas e Mateos (2010), diferindo quanto ao nível de inclusão da semente de maracujá, sendo posteriormente pelotizadas. Foram considerados os valores de 11,93% de PB e 2251,23 kcal de EM/kg para a semente de maracujá obtidos em ensaio de digestibilidade.

Os animais foram alojados em gaiolas de arame galvanizado por unidade experimental, providas de bebedouro automático e comedouro semi-automático de chapa galvanizada, localizados em galpão de alvenaria, com cobertura de telha francesa, pé-direito de 3,0 metros. As rações foram fornecidas diariamente no período da manhã (08h00) e a tarde (16h00), e a água era fornecida à vontade.

Os coelhos foram abatidos aos 90 dias de idade, após um jejum alimentar de 12 horas. Os animais foram insensibilizados e abatidos por sangria na jugular, procedendo assim à retirada da cabeça, patas, pele e evisceração completa. As carcaças foram divididas ao meio, utilizando serra fita, ao longo da coluna vertebral e a meia carcaça direita foi separada, embalada e mantida em refrigerador ( $2^{\circ} \text{C}$ ) por 24 horas. No dia seguinte, as carcaças foram encaminhadas ao Laboratório de Processamento de Carnes do Departamento de Tecnologia de Alimentos da Universidade Federal do Ceará. A porção do lombo da meia carcaça direita foi separado para determinação da cor, pH, capacidade de retenção de água (CRA), perdas por cocção (PPC) e força de cisalhamento (FC).

Os dados foram submetidos à análise de variância, e as médias comparadas em relação ao tratamento sem inclusão da semente de maracujá (0%) pelo teste Dunnett, a 5% de probabilidade pelo software Statistical Analysis System (SAS University Edition). As médias, excluindo as do tratamento sem inclusão da semente de maracujá (0%), foram submetidas à análise de regressão até terceiro grau.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação às características qualitativas da carne, observou-se que não houve efeito ( $P > 0,05$ ) da inclusão da semente de maracujá sobre a relação carne/osso, capacidade de retenção de água, perdas de peso por cocção, força de cisalhamento e pH. (Tabela 1).

Os componentes de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) foram influenciados pelos níveis crescentes de semente de maracujá nas rações, evidenciando um comportamento linear crescente ( $P > 0,05$ ), em que os animais que consumiram ração com maior quantidade de semente de maracujá apresentaram a carne mais clara ( $L^*$ ), com maior tendência a cor vermelha ( $a^*$ ) e maior tendência a cor amarela ( $b^*$ ).

A descoloração da carne observada nos níveis mais altos de inclusão, pode ser influenciada pelo baixo pH que produz alteração na mioglobina, causando assim a descoloração da carne. Já a intensificação da coloração das amostras de carne encontradas no presente trabalho pode ser devido aos conteúdos de antocianina vermelha e flavonóide amarelo contidos no subproduto do maracujá (SILVA et al., 2014).

A análise de regressão também mostrou que a perda de peso por cocção diminuiu linearmente ( $P < 0,05$ ) com a inclusão de níveis crescentes de semente de maracujá nas rações. É provável que os compostos fenólicos com ação antioxidante, presentes na semente de maracujá (MALACRIDA; JORGE, 2012) tenham contribuído para uma melhor preservação da integridade da membrana das células musculares submetidas ao cozimento.

**Tabela 1.** Relação carne/osso (RC/O), capacidade de retenção de água (CRA), perda de peso por cocção (PPC), força de cisalhamento (FC), pH e componentes da cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ) da carne de coelhos em crescimento submetidos a diferentes níveis de inclusão da semente de maracujá.

Nível de inclusão (%)	Parâmetros avaliados							
	RC/O	CRA	PPC <sup>(1)</sup>	FC	pH	$L^*$ <sup>(2)</sup>	$a^*$ <sup>(3)</sup>	$b^*$ <sup>(4)</sup>
0	5,45	62,53	28,94	3,77	5,61	55,74	12,26	6,98
4	6,06	63,55	30,17	3,73	5,61	54,40	12,03	6,96
8	6,00	63,57	30,21	3,92	5,69	54,43	11,74	7,05
12	6,12	63,98	28,99	3,83	5,53	56,76	12,87	7,57
16	5,78	64,46	28,57	3,95	5,54	58,13	13,07	7,67
<b>Sexo</b>								
Macho	5,68	64,28	29,50	3,94	5,59	56,61	11,84	7,35
Fêmea	6,09	63,70	30,03	3,99	5,55	56,66	12,87	7,28
<b>Média</b>	5,88	63,99	29,76	3,96	5,57	56,63	12,86	7,31
<b>CV<sup>5</sup></b>	24,83	4,11	8,40	11,06	2,45	5,22	10,94	12,31

<i>ANOVA</i> <sup>6</sup>	<i>p</i> -valor							
Nível	0,8418	0,9942	0,1814	0,5559	0,0601	0,0062	0,0257	0,0453
Sexo	0,3221	0,4464	0,6406	0,7742	0,5120	0,8520	0,2829	0,8007
Nível x Sexo	0,5517	0,2999	0,6866	0,0348	0,7139	0,5016	0,7844	0,5363
<b>Regressão</b>								
Linear	0,0624	0,6825	0,0211	0,1831	0,0624	0,0006	0,0022	0,0098
Quadrática	0,9030	0,9209	0,0690	0,3809	0,1292	0,0020	0,0069	0,0366

<sup>(1)</sup>Efeito linear ( $Y = 31,1978 + 0,1662X$ ;  $R^2 = 0,0769$ ), onde Y= perda por cocção; X= nível de semente de maracujá na ração;  $R^2$  = coeficiente de determinação. <sup>(2)</sup>Efeito linear ( $Y = 52,2657 + 0,3632X$ ;  $R^2 = 0,2259$ ), onde Y= luminosidade; X= nível de semente de maracujá na ração;  $R^2$  = coeficiente de determinação. <sup>(3)</sup>Efeito linear ( $Y = 11,4355 + 0,1009X$ ;  $R^2 = 0,1318$ ), onde Y= cor a\*; X= nível de semente de maracujá na ração;  $R^2$  = coeficiente de determinação. <sup>(4)</sup>Efeito linear ( $Y = 6,6860 + 0,0640X$ ;  $R^2 = 0,0902$ ), onde Y= cor b\*; X= nível de semente de maracujá na ração;  $R^2$  = coeficiente de determinação. <sup>5</sup>CV = Coeficiente de variação; <sup>6</sup>ANOVA = Análise de variância; Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem entre si ( $P < 0,05$ ) pelo teste F.

## CONCLUSÃO

A inclusão de semente de maracujá resultou em uma carne mais clara, com maior intensificação das cores vermelha e amarela, além de proporcionar menores perdas de conteúdo ao ser cozida, demonstrando seu efeito antioxidante, apresentando-se assim como uma alternativa interessante na criação de coelhos.

## REFERÊNCIAS

- DE BLAS, C., WISEMAN, J. **The nutrition of the rabbit**. 2. Ed. Cambridge: CAB International, p. 222-232, 2010.
- MALACRIDA, C.R.; JORGE, N. Yellow passion fruit seed oil (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*): physical and chemical characteristics. **Brazilian Archives of Biology and Technology**, v.55, n.1, p.127-134, 2012.
- OLIVEIRA, L.F. et al. Aproveitamento alternativo da casca do maracujá amarelo (*Passiflora edulis* f. *flavicarpa*) para produção de doce em calda. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v.22, n.3, p.259-262, 2002.
- SILVA, L.M.R. de; FIGUEIREDO, E.A.T. de; RICARDO, N.M.P.S.; VIEIRA, I.G.P.; FIGUEIREDO, R.W.de; BRASIL, I.M.; GOMES, C.L. Quantification of bioactive compounds in pulps and by-products of tropical fruits from Brazil. **Food chemistry**, v.143, p.398-404, 2014.



## Uso de lipase em rações com diferentes padrões de energia para frangos de corte na fase inicial<sup>1</sup>

Aline da Silva Nascimento<sup>1</sup>; Lin Ily<sup>1</sup>; Izabel de Sousa Oliveira<sup>1</sup>; Diana Damásio Cabral<sup>1</sup>; Crisane Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>; Lennon Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Jamile do Nascimento Pereira<sup>1</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a inclusão da enzima lipase em rações com diferentes padrões de energia metabolizável sobre o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade. Foram utilizados 1056 pintinhos machos de um dia de idade, da linhagem Cobb-500<sup>®</sup>. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 2, com dois padrões de energia metabolizável (“normal”: 2930; 3000 Kcal/kg e “alto”: 3080; 3150 Kcal/kg de ração para as fases pré-inicial, inicial, respectivamente) e dois programas de suplementação de aditivos melhoradores da digestão lipídica (SA: sem adição de aditivos; LP: inclusão de lipase exógena durante o período de 1 a 21 dias, totalizando 4 tratamentos com oito repetições. Durante o período experimental foram avaliadas características de desempenho de frangos de corte (consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e consumo de energia metabolizável (CEM)) durante o período de 1 a 21 dias. Não houve interação ( $P>0,05$ ) entre os fatores em estudo para nenhum dos parâmetros de desempenho avaliados. O padrão de energia metabolizável não influenciou ( $P>0,05$ ) o CR dos frangos. O padrão de energia alto proporcionou ( $P<0,05$ ) melhoria nos valores de ganho de peso (GP), da conversão alimentar (CA) e do consumo de energia metabolizável (CEM). O programa de suplementação de aditivos não influenciou ( $P>0,05$ ) nas características de desempenho avaliadas. Sendo assim, conclui-se que o uso do padrão de energia metabolizável alto proporciona melhoria no desempenho. O uso de lipase não influencia no desempenho dos frangos de corte.

**Palavras-chave:** desempenho; digestibilidade lipídica; enzima exógena

## Use of lipase in rations with different energy standards for broilers in the initial fase

**Abstract:** The present work was carried out with the objective of evaluating the inclusion of lipase enzyme in rations with different metabolizable energy patterns on the performance of broiler chickens from 1 to 21 days of age. A total of 1056 one-day-old male chicks of the Cobb-500 lineage were used. A completely randomized design was used in a 2 x 2 factorial scheme with two metabolizable energy patterns ("normal": 2930, 3000 Kcal / kg and "high": 3080, 3150 Kcal/kg of ration for the pre-initial, initial, respectively) and two supplementation programs for lipid digestion enhancers (SA: no additives; LP: inclusion of exogenous lipase during the period from 1 to 21 days). During the experimental period, performance characteristics of broilers (feed intake, weight gain (GP), feed conversion (CA) and metabolizable energy consumption (CEM)) were evaluated during the experimental period ( $P>0.05$ ) between the factors under study for none of the performance parameters evaluated. The metabolizable energy pattern did not influence ( $P>0.05$ ) the CR of chickens. ( $P<0.05$ ) improved the values of weight gain (GP), feed conversion (CA) and metabolizable energy consumption (CEM). The additive supplementation program did not influence ( $P>0.05$ ) the performance characteristics evaluated. Therefore, it is concluded that the use of the high metabolizable energy standard provides improvement in performance. The use of lipase does not influence broiler performance.

**Keywords:** exogenous enzyme; lipid digestibility; performance

### INTRODUÇÃO

Na criação dos frangos de corte, entre a primeira e a segunda semana de vida, as aves são caracterizadas por apresentarem menor capacidade de produção de lipase pancreática e limitada capacidade para sintetizar e recircular os sais biliares, resultando em menor digestão e absorção dos lipídios o que, conseqüentemente, reduz o valor energético da ração, e pode comprometer o crescimento da ave (UPADHAYA et al., 2017).

A utilização de enzimas exógenas (lipase) nas dietas é considerada uma das alternativas mais versáteis para auxiliar o crescimento da rentabilidade na avicultura e que visa melhorar a digestibilidade dos alimentos e o desempenho das aves, refletindo diretamente na eficiência produtiva (BARBOSA et al., 2014).

Dessa forma, a utilização de lipase e emulsificante, podem melhorar a digestibilidade lipídica e, como consequência, fornecer aos animais maior quantidade de energia metabolizável em rações destinadas ao desempenho, com possíveis vantagens econômicas.

Com base no que foi exposto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a inclusão de enzima lipase em rações com diferentes padrões de energia metabolizável sobre o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade.

## OBJETIVOS

Com base no que foi exposto, o presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a inclusão de enzima lipase em rações com diferentes padrões de energia metabolizável sobre o desempenho de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Cruz das Almas-BA.

Foram utilizados 1056 pintinhos machos de um dia de idade, da linhagem Cobb-500® com peso inicial de  $41 \pm 0,3g$ . Em cada parcela experimental (1,65 x 1,55 m) foi distribuído um bebedouro pendular e um comedouro tubular e o piso foi coberto com cama de maravalha.

As rações foram à base de milho e farelo de soja, seguindo um programa alimentar com rações pré-inicial (1 a 10 dias) e inicial (11 a 21 dias), formuladas para serem isonutritivas, de acordo com as recomendações nutricionais, contidas nas (TBAS, 2011).

Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC), em esquema fatorial 2 x 2, com dois padrões de energia metabolizável (“normal”: 2930; 3000 Kcal/kg e “alto”: 3080; 3150 Kcal/kg de ração para as fases pré-inicial, inicial, respectivamente) e dois programas de suplementação de aditivos (SA: sem adição de aditivos; LP: inclusão de lipase durante o período de 1 a 21 dias de idade), assim como pode ser visto na tabela 1, totalizando quatro tratamentos, com oito repetições.

Durante o período experimental foram avaliadas as características de desempenho dos frangos de corte (ganho de peso, consumo de ração, consumo de energia metabolizável e conversão alimentar).

Tabela 1 – Descrição detalhada dos tratamentos avaliados

Tratamentos	Padrão de Energia Metabolizável (Kcal/kg)		Suplementação de Aditivo
	Fase de criação (dias)		
	1 a 10	11 a 21	Lipase <sup>1</sup>
	Padrão de Energia Normal (EN)		
1			-
2	2.930	3.000	1 a 21 dias
	Padrão de Energia Alta (EA)		
3			-
4	3.080	3.150	1 a 21 dias

<sup>1</sup>Uso de Lipase comercial (Lipozyme: 20.000 U/g): 50g/t;

Os dados foram organizados e submetidos à análise estatística utilizando o sistema de análise SISVAR, avaliando-se inicialmente a significância da interação entre os fatores ( $\alpha = 5\%$ ) e posteriormente efeitos dos fatores isolados, utilizando-se o teste F para explicar diferenças entre os níveis de energia e o programa de suplementação de aditivo.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores em estudo para nenhuma das características de desempenho ao final do período de 1 a 21 dias de idade das aves. O padrão de energia metabolizável não influenciou ( $P > 0,05$ ) o CR pelos frangos, indicando que as aves não regularam o consumo de alimento em função do nível energético da ração, esses resultados permitem inferir que a capacidade do

frango de corte em regular o consumo voluntário de alimento, está mais relacionada com a limitação física do trato gastrointestinal do que em função do nível de energia da ração.

O ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA) e consumo de energia metabolizável (CEM) dos frangos de corte foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelo padrão de energia metabolizável da ração, sendo que o padrão energético alto resultou em maior ganho de peso, melhoria na CA e aumento no consumo de energia metabolizável (Tabela 2). De forma similar ao presente estudo, Miah et al. (2016) relataram aumento no ganho de peso em aves alimentados com rações contendo níveis crescentes de energia metabolizável.

Nesse contexto, embora os frangos procurem ajustar o consumo de ração para satisfazer suas necessidades energéticas, esse ajuste é limitado no frango de corte moderno, selecionado para rápido crescimento e para consumir ração em função da capacidade física do trato gastrointestinal, apresentando comportamento de hiperfagia, o que pode resultar em aumento no consumo de energia destinada para a melhoria do desempenho das aves (ROLL et al. 2011).

Tabela 02 - Desempenho de frangos de corte, durante o período de 1 a 21 dias, em função do padrão de energia metabolizável da ração e do programa de suplementação de lipase

Fatores avaliados	CR (g)	GP (g)	CA	CEM (Kcal/ave)
Padrão de Energia Metabolizável				
Normal (EN)	1377	986 b	1,398 a	4,110 b
Alto (EA)	1382	1045a	1,324 b	4,333 a
Programa de Suplementação de Aditivo (PSA)				
Sem aditivo (SA)	1383	1016	1,363	4,231
Lipase (LP)	1377	1015	1,359	4,213
P-valor				
PEM	0,6738	<0,0001	<0,0001	<0,0001
PSA	0,6921	0,956	0,6776	0,6123
PEM x PSA	0,6778	0,3388	0,329	0,6824

CR: consumo de ração; GP: ganho de peso; CA: conversão alimentar; CEM: consumo de energia metabolizável; a/b: médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, dentro do fator PEM, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que o aumento no nível de energia metabolizável melhora o desempenho dos frangos de corte. A inclusão de lipase exógena não exerce efeito sobre o desempenho até os 21 dias de criação das aves.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, N.A.A.; BONATO, M. A.; SAKOMURA, N.K.; DOURADO, L.R.B.; FERNANDES, J. B.K.; KAWAUCHI, I.M. Digestibilidade ileal de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com enzimas exógenas. *Comunicata Scientiae*, v.5, p.361-369. 2014.

MIAH, M.Y.; CHOWDHURY, S.D.; BHUIYAN, A.K.F.H. Effect of different dietary levels of energy on the growth performance and meat yield of indigenous chicken reared in confinement under the rural condition of Bangladesh. *International Journal of Animal Resources*, v.1, p.53-60. 2016.

ROLL, A.P.; LOPES, D.C.N.; AZAMBUJA, A.; PIRES, P.G.S.; XAVIER, E.G.; ROLL, V.F.B.; RUTZ, F.. Efeito de diferentes níveis de energia da dieta no desempenho de frangos de corte entre os 43 e 4 dias de idade. *Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias*, v.106, p.577-580. 2011

TBAS - Tabelas Brasileiras para Aves e Suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 4º ed. Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG. 2011.

UPADHAYA, S.D.; PARK, J.W.; PARK, J.H.; KIM, I.H. Efficacy of 1,3-diacylglycerol as a fat emulsifier in low-density diet for broilers. *Poultry Science*, v.1, p.1-7. 2017.



## Avaliação de clones de mandioca associados à suplementação enzimática em rações de frangos de corte

Lin Ily<sup>1</sup>; Aline da Silva Nascimento<sup>1</sup>; Alan Dourado Santos<sup>1</sup>; Antonia Santos Menezes<sup>1</sup>; Saulo Silva Batista<sup>1</sup>; Matheus Mascarenhas de Santana<sup>1</sup>; Naiara Araujo de Jesus<sup>1</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>CCAAB/UFRB, Cruz das Almas - Ba

**Resumo:** A crescente demanda da carne de frango torna a ração mais custosa, uma vez que o milho é o principal ingrediente. Como forma de minimizar os custos, o presente estudo foi realizado para analisar o uso de diferentes clones de mandioca em substituição ao milho associado ou não com suplementação enzimática na ração. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, com três clones de mandiocas (clone A, B e C) e dois programas de suplementação enzimática (com e sem enzimas), totalizando 6 tratamentos, com 8 repetições. Não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre os fatores estudados (clone x enzimas) para nenhum dos parâmetros avaliados. O tipo de clone de mandioca utilizado não exerceu efeito ( $P > 0,05$ ) sobre os parâmetros de desempenho dos frangos, por outro lado, a suplementação enzimática influenciou ( $P < 0,05$ ) a conversão alimentar (CA) das aves. A partir dos resultados deste trabalho, concluiu-se que os diferentes clones de mandioca não exercem efeito sobre o desempenho e a adição de complexo enzimático melhora a conversão alimentar de frangos de corte no final do período de 1 a 35 dias.

**Palavras-chave:** componentes alternativos ; desempenho; enzima exógena

## Evaluation of cassava clones associated with enzymatic supplementation in broiler feeds

**Abstract:** The increasing demand for chicken meat makes the ration more expensive, since corn is the main ingredient. As a way of minimizing costs, the present study was carried out to analyze the use of different cassava clones in substitution of maize with or without enzymatic supplementation in the diet. The experimental design was completely randomized in a 3x2 factorial scheme with three cassava clones (clone A, B and C) and two enzyme supplementation programs (with and without enzymes), totaling 6 treatments, with 8 replicates. There was no significant interaction ( $P > 0.05$ ) between the factors studied (clone x enzymes) for any of the evaluated parameters. On the other hand, the enzymatic supplementation influenced ( $P < 0.05$ ) the feed conversion rate (CA) of the birds. From the results of this work, it was concluded that the different cassava clones have no effect on the performance and the addition of enzymatic complex improves the feed conversion of broilers at the end of the period from 1 to 35 days.

**Keywords:** alternative components; exogenous enzyme; performance

### INTRODUÇÃO

O setor agropecuário de avicultura de corte está em constante crescimento, e o Brasil é um dos países que se destaca como o maior exportador da carne de frango no mundo (ABPA, 2014). A crescente demanda desse produto torna a ração custosa, uma vez que, o milho, ingrediente principal, é um produto de grande interesse econômico, além de ser uma commodity.

Como forma de minimizar o custo dessa dieta, pesquisas apontam a possibilidade da utilização de alimentos alternativos, como a mandioca, e de suplementação enzimática, ambas para tornar a ração menos onerosa, além do potencial de ganho de peso, da redução da idade de abate e da elevada produtividade das aves. Nesse contexto, objetivou-se avaliar a utilização de rasps de mandioca de diferentes clones associados à suplementação enzimática na alimentação de frangos de corte durante o período de 1 a 35 dias de idade.

### OBJETIVOS

O estudo teve como objetivo realizar a análise de uso de diferentes clones de mandioca em substituição ao milho associado ou não com suplementação enzimática na ração.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, na cidade de Cruz das Almas (BA). Foram utilizados 1260 pintinhos de um dia de idade, machos da linhagem Cobb 500. As aves foram alojadas em galpão convencional, e distribuídas em 42 boxes, receberam água limpa e ração à vontade.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2 constituído por três clones de mandioca (A, B e C) associados a 8% de inclusão e de suplementação de um “blend” enzimático (fitase, amilase, protease, xilanase, beta-glucanase), com rações isentas ou não de suplementação.

As raízes colhidas foram raspadas, alocadas para secagem e então trituradas para obtenção da raspa integral de mandioca (RIM).

O desempenho das aves foi avaliado através do ganho de peso (g/ave), consumo de ração (g/ave) e conversão alimentar (g/g) de 1 a 35 dias.

Os resultados foram submetidos à análise estatística conforme procedimentos do pacote estatístico SAS. Para a interpretação dos resultados avaliou-se, inicialmente, a significância da interação entre os fatores e posteriormente, os possíveis efeitos dos fatores isolados. Foi utilizado o teste de SNK para avaliar possíveis diferenças entre os diferentes clones de mandioca e o teste F para comparar as médias referentes ao fator inclusão das enzimas. Adotou-se nível de significância de 5% para todos os testes realizados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que não houve interação ( $p>0,05$ ) entre os clones de mandioca e a suplementação enzimática para nenhuma das características de desempenho, conforme apresentado na tabela 1. Não foram observados efeitos isolados ( $p>0,05$ ) dos diferentes clones de mandioca sobre o desempenho, considerando todo o ciclo de criação avaliado.

Os resultados encontrados são semelhantes aqueles relatados por Nascimento *et al* (2005) que verificaram a possibilidade de inclusão entre 5 e 10% de raspa integral de mandioca em rações na fase de engorda com manutenção do desempenho.

Por outro lado, diferem dos encontrados por Ferreira (2010), que verificou prejuízos em relação ao ganho de peso e conversão alimentar, referente à inclusão entre 5% e 10% da raspa integral de mandioca na fase de engorda.

Tabela 1 – Desempenho de frangos de corte aos 35 dias de idade, em função do clone de mandioca, do programa de suplementação enzimática e a interação entre os fatores em estudo

Fatores	CR (g/ave)	GP (g/ave)	CA (g/g)
Clone de Mandioca			
Clone A (978313)	3779,6	2440,1	1,549
Clone B (9815006)	3794,4	2435,9	1,558
Clone C (962409)	3791,7	2440,2	1,554
Suplementação de enzimas			
Sem enzimas	3783,0	2420,4	1,563 A
Com enzimas	3794,1	2457,1	1,544 B
Controle (adicional)	3838,7	2480,6	1,548
CV (%)	1,95	2,25	1,30
Probabilidade			
Clone de mandioca	0,872	0,976	0,563
Enzimas	0,653	0,053	0,009
Clone x enzimas	0,314	0,632	0,202

CR: consumo de ração; GP: ganho de peso; CA: conversão alimentar. CV: coeficiente de variação.

A,B: médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna (dentro do fator suplementação de enzimas) diferem entre si pelo teste SNK.

O ganho de peso (GP) e o consumo de ração (CR) não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pelo programa de suplementação de enzimas ao final do período de 1 a 35 dias de idade. A adição de complexo enzimático exerceu efeito ( $P<0,05$ ) sobre a conversão alimentar (CA), de forma que, as aves que receberam as rações com adição de enzimas apresentaram melhor CA.

Lima *et al.* (2007) afirmaram que a inclusão de enzimas exógenas em dietas para frangos de corte, além de poder melhorar a digestibilidade da energia e dos nutrientes da ração, podem reduzir a síntese de enzimas endógenas, assim o organismo teria uma maior quantidade de aminoácidos para a síntese tecidual e uma maior disponibilidade de energia líquida para o crescimento, o que

justificaria a melhora na conversão alimentar das aves que consumiram as rações contendo inclusão enzimática observada no presente estudo.

## CONCLUSÃO

Pode-se concluir que os diferentes clones de mandioca não exercem efeito sobre o desempenho de frangos de corte e a adição de complexo enzimático melhora a conversão alimentar dos frangos ao fim do período de 1 a 35 dias, embora não exerça efeito sobre o ganho de peso e o consumo de ração.

## REFERÊNCIAS

ABPA, Associação Brasileira de Proteína Animal. **Mercado Mundial**. São Paulo-SP, 2014. Disponível em: <http://abpa-br.com.br/setores/avicultura/mercado-mundial>. Acesso em: 26/08/2017.

FERREIRA, A. H. C. **Raspa integral da raiz de mandioca para frangos de corte**. 2010. 89f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal do Piauí, Teresina.

LIMA, M.R.; SILVA, J.H.V.; ARAÚJO, J.A.; LIMA, C.B.; OLIVEIRA, E.R.A. Enzimas exógenas na alimentação de aves. **Acta Veterinária Brasilica**, v.1, p.99-110. 2007.

NASCIMENTO, G. A. J. et al. Efeitos da substituição do milho pela raspa de mandioca na alimentação de frangos de corte, durante as fases de engorda e final. **Ciências Agrotécnicas**, v. 29, n. 1, p.200-207, 2005



## Uso de Lisozima exógena em rações de frango de corte

Adriana Conceição Machado<sup>1</sup>; Saulo Silva Batista<sup>2</sup>; Jessica Andrade Almeida<sup>3</sup>; Tamires de Souza Ramos<sup>4</sup>; Vinícius Pereira Vieira<sup>5</sup>; Kayck Amaral Barreto<sup>6</sup>; Lennon Santos de Oliveira<sup>7</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Medicina Veterinária/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia/UFRB, Cruz das Almas, BA;

<sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Mestrando em Ciências Animal/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup> Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de lisozima exógena em rações de frangos de corte, como aditivo melhorador alternativo visando redução da carga bacteriana prejudicial ao trato gastrointestinal, em substituição aos promotores de crescimento convencionais utilizados, afim de promover melhoria nas características de desempenho. O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (Cruz das Almas –BA). Utilizou-se 1.240 pintinhos machos, com um dia de idade da linhagem Cobb-500 vacinados contra os principais desafios da região do Recôncavo da Bahia. O galpão experimental foi dividido em 40 parcelas com 31 aves cada. Em cada parcela experimental foram distribuídos um bebedouro pendular e um comedouro tubular e cama de maravalha nova e uma proporção reutilizada. O aquecimento na fase inicial foi realizado através de campânulas com lâmpadas infra vermelha (150 watts) individuais e a renovação de ar através do manejo de cortinas laterais. Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado e foram avaliados cinco tratamentos e oito repetições sendo denominados 1- Controle negativo-CN isento de aditivo melhorador de desempenho (AMD); 2- Controle Positivo – CP (uso de bacitracina dimetileno 55 mg/kg) como AMD; 3- CN + Lisozima (100 g/t); 4- CN + Lisozima (200 g/t); 5- CN + Lisozima (300 g/t). A inclusão do antibiótico foi realizada segundo a seguinte indicação: bacitracina dimetileno (BMD) 11% 500 g/t (55 g/t do princípio). Foi utilizada uma fonte comercial de Lisozima (oriúnda do microrganismo *Brevibacillus laterosporu* cepa AG3057, com 10% em concentração e atividade enzimática de 500.000 UI/g). A utilização da Lisozima contribui na melhoria do desempenho de frango de corte. A inclusão de 200 à 300 g/t do produto comercial avaliado, que consiste na presença do princípio ativo em 20 e 30 g/t respectivamente, e consequente atividade enzimática de 100.000 e 150.000 UI/kg são os níveis indicados baseados nas condições do estudo conduzido.

**Palavras-chave:** avicultura; desempenho; enzimas

## Use of exogenous lysozyme in broiler chicken diets

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of supplementation of exogenous lysozyme on broiler feeds as an alternative enhancer additive aimed at reducing harmful bacterial load in the gastrointestinal tract, replacing the conventional growth promoters used to improve performance characteristics. The experiment was conducted in the Poultry Sector of the Federal University of Bahia Recôncavo (Cruz das Almas -BA). A total of 1,240 male, one-day-old male Cobb-500 chickens vaccinated against the main challenges of the Recôncavo da Bahia region were used. The experimental shed was divided into 40 plots with 31 birds each. In each experimental plot were distributed a pendular water tank and a tubular feeder and bed of new wood and a proportion reused. Initial heating was achieved through hoods with individual infra-red lamps (150 watts) and the renovation of air through the handling of side curtains. A completely randomized design was used and five treatments and eight replications were evaluated, being denominated 1-negative control-CN without additive performance improvement (AMD); 2- Positive Control - CP (use of bacitracin dimethylene 55 mg / kg) as AMD; 3-CN + lysozyme (100 g / t); 4- CN + lysozyme (200 g / t); 5N + Lysozyme (300 g / t). The inclusion of the antibiotic was as follows: bacitracin dimethylene (BMD) 11% 500 g / t (55 g / t at the beginning). A commercial source of Lysozyme (from the microorganism *Brevibacillus laterosporu* strain AG3057, with 10% in concentration and enzymatic activity of 500,000 UI / g) was used. The use of lysozyme contributes to the improvement of broiler performance. The inclusion of 200 to 300 g / t of the commercial product evaluated, consisting of the presence of the active principle at 20 and 30 g / t respectively, and consequent enzymatic activity of 100,000 and 150,000 UI / kg are the indicated levels based on the study conditions conducted.

**Keywords:** Poultry; performance; enzymes

### INTRODUÇÃO

Debates são estabelecidos atualmente, a cerca de pesquisas da organização mundial de saúde que tem sugerido a relação entre o uso de antibióticos na alimentação animal como aditivos (dosagem subterapêutica e contínua) e o aumento da resistência microbiana nos seres humanos aos antibióticos corriqueiramente utilizados para tratamento de infecções. Apesar de grandes campanhas

internacionais (sobretudo a Europa) sobre o tema, no Brasil seu uso (apesar das restrições) ainda é permitida. A busca por aditivos melhoradores de desempenhos naturais para uso na produção animal impulsiona pesquisas, afim de testar produtos como as enzimas (lisozimas) entre outros, em substituição aos antibióticos atualmente utilizados. A lisozima é uma enzima antimicrobiana que inibe as bactérias gram-positivas. Estudos com sua utilização tem sido desenvolvidos para comprovar sua ação antimicrobiana e melhoradora da saúde intestinal dos frangos de corte. A adição de lisozima exógena na alimentação de frangos reduziu as concentrações de *Clostridium spp.* e inibiu o crescimento excessivo de *E. coli* e *Lactobacillus* no íleo, sugerindo sua ação como barreira contra proliferação bacteriana (Liu et al., 2010). A presença de patógenos pode provocar alterações na mucosa intestinal, causando interferência no desempenho zootécnico dos frangos de corte.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho é avaliar os efeitos da suplementação de lisozima exógena em rações de frangos de corte, como aditivo melhorador alternativo visando redução da carga bacteriana prejudicial ao trato gastrointestinal, em substituição aos promotores de crescimento convencionais utilizados, afim de promover melhoria nas características de desempenho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia. (Cruz das Almas –BA) no período de fevereiro a março de 2017. Utilizou-se 1.240 pintinhos machos, com um dia de idade da linhagem Cobb-500 vacinados contra os principais desafios da região do Recôncavo da Bahia. O galpão experimental foi dividido em 40 parcelas com 31 aves cada. Em cada parcela experimental foram distribuídos um bebedouro pendular e um comedouro tubular e cama de maravalha (com uso de uma proporção de cama proveniente de lote comercial (1 kg/box) com sub manejo das condições de higiene). Foi adotado um delineamento inteiramente casualizado e foram avaliados cinco tratamentos e oito repetições sendo denominados 1- Controle negativo-CN isento de aditivo melhorador de desempenho (AMD); 2- Controle Positivo – CP (uso de bacitracina dimetileno 55 mg/kg) como AMD; 3- CN + Lisozima (100 g/t); 4- CN + Lisozima (200 g/t); 5- CN + Lisozima (300 g/t). A inclusão do antibiótico foi realizada segundo a seguinte indicação: bacitracina dimetileno (BMD) 11% 500 g/t (55 g/t do princípio). Foi utilizada uma fonte comercial de Lisozima (oriúnda do microrganismo *Brevibacillus laterosporu* cepa AG3057, com 10% em concentração e atividade enzimática de 500.000 UI/g) a qual foi adicionada nos tratamentos nos níveis de 100, 200 e 300 g/t, proporcionando as seguintes atividades enzimáticas (UI/kg de ração) em acordo com os tratamentos: T3- 50.000; T4- 100.000 e T5- 150.000. Aos 7, 14, 21 e 28 dias de criação, foi ofertada água contaminada com cama (250 g/L) proveniente de lote comercial de integradora local, visando amplificar condições de sub-manejo no que tange ao higiene da criação. Foi disponibilizado 500 mL de água “contaminada” com cama por parcela experimental que resultou na oferta de mesófilos aeróbios ( $5,25 \times 10^{11}$  UFC/ave), mesófilos anaeróbios ( $7,5 \times 10^{10}$  UFC/ave) e enterobactérias ( $4,17 \times 10^5$  UFC/ave) nas idades mencionadas. Foram avaliadas características de desempenho (ganho de peso, consumo de ração e conversão alimentar) na fase de 1 a 33; e viabilidade aos 33 dias ao final do experimento. Os resultados tabulados, foram submetidos à análise estatística. Foi utilizado o teste de Tukey (5% de probabilidade) para avaliar possíveis diferenças entre os grupos experimentais.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados de desempenho observados até a fase de engorda (33 dias de criação) estão apresentados na tabela 1. Verificou-se que o CR e GP não foram influenciados ( $p>0,05$ ) pelos aditivos utilizados nas rações, considerando-se o período de 1-33 dias. Frangos de corte modernos apresentam constantemente resposta compensatória em crescimento frente às restrições ambientais diversas. Por outro lado, a conversão foi melhor ( $p<0,05$ ) aos 33 dias de criação para os grupos de aves suplementadas nas rações com AMD (bacitracina dimetileno) e lisozima (100 e 300 g/t ou 50.000 e 150.000 UI/kg de atividade enzimática), indicando resposta melhoradora de desempenho dos aditivos avaliados.

Tabela 1. Consumo de ração (CR), ganho de peso (GP), conversão alimentar (CA), viabilidade de criação (Viabilid.) e índice de eficiência produtiva(IEP) de frangos de corte (1-33 dias) submetidos à rações com AMD convencional de lisozima<sup>1</sup>.

Tratamentos	CR (g/ave)	GP (g/ave)	CA	Viabilid. (%)	IEP
Controle Negativo	3.181	2.138	1,488a	96,37	420
Controle Positivo	3.164	2.168	1,459b	96,77	436
Lisozima 100	3.177	2.166	1,467b	96,21	431
Lisozima 200	3.171	2.154	1,472ab	97,97	435
Lisozima 300	3.174	2.163	1,467b	97,18	434
CV (%)	1,79	1,84	1,00	2,67	3,04
Erro-padrão	20,03	14,00	0,005	0,92	4,64
p-valor	0,982	0,537	0,006	0,669	0,107

<sup>1</sup>Médias seguidas com letras diferentes na coluna, diferem estatisticamente teste de Tukey ( $p<0,05$ ).

A viabilidade de criação (100% - % mortalidade) e o índice de eficiência produtiva não foram influenciados ( $p>0,05$ ) em função dos aditivos suplementados nas rações. Assim, considerando os resultados de desempenho (ênfase em conversão alimentar) até a fase de engorda/crescimento o uso de lisozima mostra-se uma alternativa interessante, baseados nas respostas comparativas às aves que

receberam o antibiótico bacitracina dimetileno, podendo ser um potencial substitutivo dos AMD's convencionais com finalidade de melhorar o desempenho.

## CONCLUSÃO

A liozima apresenta-se como uma alternativa viável para uso em rações de frangos de corte, visando a melhoria do desempenho. A inclusão de 200 à 300 g/t do produto comercial avaliado, que consiste na presença do princípio ativo em 20 e 30 g/t respectivamente, e consequente atividade enzimática de 100.000 e 150.000 UI/kg são os níveis indicados baseados nas condições do estudo conduzido.

## APOIO

UFRB- Universidade Federal do Recôncavo da Bahia -CCAAB; BIOGENIC GROUP - Nutrição e Saúde Animal.

## REFERÊNCIAS

LIU, D.; GUO, Y.; WANG, Z.; & YUAN, J. Exogenous Lysozyme Influences Clostridium perfringens colonization and intestinal barrier function in broiler chickens, **Avian Pathology**, v.39, n.1, p.17-24. 2010.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais de aves e suínos**. 3ª edição, Viçosa, MG: UFV, 252p. 2011.



### Perfil de Estudantes Consumidores de Carne Suína em Instituição Federal de Ensino Superior

Melissa Rodrigues Carneiro<sup>1</sup>; Alinne Andrade Pereira<sup>2</sup>; Valéria Priscila Pinto de Almeida<sup>1</sup>; Renata Gonzaga Costa<sup>1</sup>; Mário Jorge Ribeiro da Silva<sup>1</sup>; Janaína de Cássia Braga Arruda<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural da Amazônia - Campus Belém; <sup>2</sup>Universidade Federal do Pará

**Resumo:** A carne suína é a carne mais consumida no mundo, no entanto, em alguns países este mercado continua enfrentando desafios na produção. Isto advém, em grande parte, da perspectiva do consumidor quanto à qualidade da carne suína no mercado. Além disso, o nível de conhecimento dos consumidores com relação a este tipo de carne é baseado, comumente, em costumes culturais ou religiosos. Objetivou-se analisar o nível de conhecimento de 346 estudantes da Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) - Campus Belém em relação ao consumo de carne suína. Foi observado que 72,8% alegaram consumir carne suína, enquanto apenas 27,2% responderam que não consomem carne suína em nenhum momento. Dos que não consomem, 24,5% não gostam do sabor, 22,2% consideram a “carne remosa” de modo a fazer mal para a saúde, 5,3 % não consomem por motivos alérgicos e 3,2% não consomem por motivos religiosos; demonstrando que nem sempre o nível de conhecimento em uma área de atuação se sobressai aos costumes familiares e/ou culturais do indivíduo.

**Palavras-chave:** consumidores ; suinocultura ; UFRA

### Student's Pork Consumers Profile in a Federal Higher Education Institution

**Abstract:** Pork is the most consumed meat in the world, however, in some countries this market continues to face production challenges. This stems, in large part, from the consumer's perspective on the quality of pork on the market. In addition, consumers' level of knowledge about this type of meat is commonly based on cultural or religious customs. This study aimed to analyze the level of knowledge of 346 students of the Federal Rural University of Amazonia (UFRA) - Campus Belém in relation to the consumption of pork. It was observed that 72.8% reported consuming pork, while only 27.2% said they did not consume pork at any time. Of those who do not consume, 24.5% did not like the taste, 22.2% consider "remosa meat" in order to do harm to health, 5.3% do not consume for allergy reasons and 3.2% do not consume by religious reasons; demonstrating that not always the level of knowledge in an area of performance excels the familiar and / or cultural customs of the individual.

**Keywords:** consumers; swine breeding; UFRA

#### INTRODUÇÃO

A cadeia produtiva da suinocultura cresce cada vez mais, o que a consolida como a carne mais consumida no mundo. A carne suína é considerada uma rica fonte de proteína, ferro, potássio e vitaminas do complexo B, além do valor nutricional da gordura, classificada como uma ótima fonte de energia.

Contudo, o Brasil, em 2014, foi responsável por apenas 2,4% do consumo mundial de carne suína, obtendo um baixo consumo per capita (15,1 kg por pessoa). Esta inexpressividade é devido a carne suína apresentar uma imagem não saudável, sendo taxada como uma carne rica em parasitas (ROPPA, 2002; FALLEIROS, 2008). Em vista disso, o setor de carne suína, no Brasil, ainda sofre desafios para ganhar espaço junto as carnes mais consumidas do país, tal como carne bovina e carne avícola. Mediante o conjunto de questões sobre a perspectiva dos consumidores em relação a carne suína, estudos são realizados com a finalidade de agregar valores positivos a este tipo de carne mediante ao ponto de vista de consumidores. Diante disto, objetivou-se, com este trabalho, analisar o nível de conhecimento de 346 discentes dos cursos de graduação da UFRA – campus Belém, ligados a cursos da área rural, num afã de relacionar cursos de áreas agrárias com maior consumo de carne suína.

#### OBJETIVOS

Formar o perfil dos estudantes, docentes e técnicos em relação ao consumo de carne suína.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado na Universidade Federal Rural da Amazônia (UFRA) – Campus Belém-PA, entre discentes matriculados nos cursos de graduação. Dados disponibilizados pela Pró-reitoria de Ensino da UFRA informam que em 2015 a universidade possuiu um total de 2.832 alunos matriculados. E dados disponíveis pelo Sistema Integrado de Patrimônio, Administração e Contratos (SIPAC) da universidade informam que há um total de 210 docentes e 409 técnicos mostrando um quantitativo de 3.451 pessoas vinculadas a instituição.

Foram realizadas entrevistas diretas com questões fechadas e a aplicação de questionários com perguntas fechadas. As entrevistas foram realizadas no período compreendido de março a abril de 2016, sendo, os dados coletados em locais comuns entre os entrevistados, tais como a biblioteca, as filas do restaurante universitário e em corredores da instituição. Portanto, o quantitativo da amostra da população foi aleatório, sendo efetivado no período matutino e vespertino.

Para determinar o tamanho da amostra, utilizou-se um nível de confiança de 95%, empregando a seguinte fórmula sugerida por Santos (2014):

$$n = N \cdot Z^2 \cdot p \cdot (1-p) / Z^2 \cdot p \cdot (1-p) + e^2 \cdot (N - 1)$$

Onde:

n – amostra calculada (Resultado 336);

N – população (3451);

Z – variável normal padronizada associada ao nível de confiança (95%);

p – verdadeira probabilidade do evento (Quando não aparece, coloca-se 50%);

e – erro amostral (5%).

Após os devidos cálculos, determinou-se que 346 seriam entrevistadas. Os dados obtidos foram tabulados e submetidos à análise estatística descritiva, com ênfase na distribuição de frequências relativas das respostas. Para isso, utilizou-se o software Microsoft Office Excel 2010®, presente no pacote Office 2010- Windows®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos discentes entrevistados, 29,2% pertencem ao curso de Agronomia, 28,5% do curso de Zootecnia, 14,8% do curso de Engenharia Florestal, 14,4% do curso de Medicina Veterinária, 4,9% do curso de Engenharia de Pesca, 4,6% do curso de Engenharia Ambiental, 2,1% do curso de Licenciatura em Informática e 1,5% do curso de Engenharia Cartográfica. Sobre o semestre dos discentes entrevistados, 31% dos entrevistados estavam no segundo semestre, 22% no quarto semestre, 20% no sexto semestre, 7% no sétimo semestre, 18% no oitavo semestre e 2% estavam irregulares. O período em que os discentes se encontravam foi significativo, visto que o período pode influenciar quanto ao conhecimento adquirido no decorrer dos semestres. No que concerne na compreensão sobre o conhecimento perante o assunto estabelecido neste estudo, discentes, docentes e técnicos vinculados a campos da área de agrárias, podem ter um maior conhecimento e esclarecimento sobre o assunto.

**Tabela 1:** Consumo de carne suína entre discentes, docentes e técnicos.

Resposta	%
Sim	72,8
Não	27,2

Fonte: Arquivo pessoal.

De acordo com os dados obtidos sobre o consumo de carnes, 98,3 % afirmaram consumir algum tipo de carne e 1,7 % afirmaram não consumir qualquer tipo de carne. Entre os que responderam positivamente, 72,8% afirmou consumir carne suína e 27,2% não consomem em nenhum momento.

Dos que não consomem carne suína, 24,5% alegaram que não gostam do sabor, 22,5% consideram a “carne remosa” de modo que faz mal para a saúde, 5,3 % não consomem por motivos alérgicos e 3,2% não consomem por motivos religiosos. Os resultados obtidos são semelhantes ao de Silva (2017) no estudo realizado no Sul do Pará em Paragominas, onde 84,74% dos entrevistados alegaram consumir carne suína, no entanto 15,26% preferem não consumir este tipo de carne.

Indivíduos vinculados a campos da área de agrárias comumente tem a oportunidade de conhecer sobre a produção e produtividade do setor suinícola, logo, espera-se que esse conhecimento seja refletido no consumo de carne suína, aumentando o consumo da carne em questão por quebrar os preconceitos e mitos existentes em relação a carne suína. No entanto, mesmo com resultados que demonstrem uma taxa de consumo alta, muitas pessoas ainda preferem outros tipos de carnes, por acreditarem ser de

melhor “qualidade higiênico-sanitária”. Quando questionados sobre o local de compra da carne, 60,7% costumam comprar em supermercados, 14,7% compram em açougues, 13,5% em feiras, 6,7% em outros locais e 3,6% direto do produtor (Gráfico 1). Os resultados obtidos são semelhantes aos resultados encontrados por Machado, et al. (2014) nas cinco regiões do Brasil, onde no Norte, 64,29% optam por este tipo de compra em supermercados, 21,43% em outros locais (feiras e boutiques) e 14,29% compram carne suína em açougues. Na região Nordeste, 60% compram no supermercado, 24% em açougues e 16% em outros locais. Na região Sudeste, 58,05% compram em supermercados, 37,93% em açougues e 4,02% em outros locais. Na região Centro-Oeste, 64,29% compram em supermercados, 20% em açougues e 15,71% em outros locais.

**Tabela 2:** Local de compra de carne suína preferido pelos discentes, docentes e técnicos administrativos da UFRA, 2016.

Locais	n	%
Supermercado	153	60,7
Açougue	37	14,7
Feira	34	13,5
Outros locais	17	6,7
Direto do produtor	9	3,6
Não informou	2	0,8

Fonte: Dados da pesquisa.

Barcellos et al. (2012) comprovou que grande parte dos consumidores de carne suína realizam a compra em supermercados devido a praticidade, presença de sistemas de Inspeção Federal (SIF) e garantia de origem, bem como as marcas destes produtos. Os dados da pesquisa corroboram com os autores, mostrando uma forte tendência do consumidor sempre buscar por qualidade, reduzindo a compra de locais não autorizados e sem fiscalização, e com menor qualidade higiênico-sanitária, tudo isso está atrelado a mudança no perfil consciente de compra que a população vem passando na última década.

## CONCLUSÃO

A maioria dos estudantes entrevistados consome carne suína e prefere adquiri-la no supermercado. No entanto, muitos entrevistados ainda acreditam que esta carne pode fazer mal à saúde, mostrando que, o campo de conhecimento da área de agrárias algumas vezes não ultrapassa a barreira dos costumes familiares e culturais do indivíduo.

## REFERÊNCIAS

- BARCELLOS, J.O.J. et al. Consumer perception of Brazilian traced beef. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 41, p. 771-774, 2012.
- SILVA, A. A.; TAVARES, A. F.; CASTRO, D. D. S.; DAMASCENO, J. G.; MORAIS, M. C.; OLIVEIRA, R. A.; ARAÚJO, V. O.; GARBOSSA, C. A. P. **Caracterização do consumo de carne suína no município de Paragominas – PA**. 2017. Disponível em <<http://abz.org.br/trabalhos/caracterizacao-do-consumo-da-carne-suina-no-municipio-de-paragominas-para/>>. Acesso em 12/09/2017.
- MACHADO, S. T.; NAAS, I. A.; REIS, J. G. M.; CALDARA, F. R.; SANTOS, R. C.; Impactos da Renda Familiar e do Preço no Consumo da Carne Suína. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v.10, n.18; p.1912. 2014.
- BEZERRA, J. M. M.; CAVALCANTE, A.; SILVA, L. P. G.; LUI, J. F.; RODRIGUES, A. E.; MARTINS, T. D. D. Caracterização do consumidor e do mercado da carne suína na microrregião de Campina Grande, estado da Paraíba. **Ciência Animal Brasileira**, v. 8, n. 3, p. 485-493, 2007.



## Uso da torta da semente de moringa na alimentação de galinhas poedeiras pós-pico de produção

Bruno Araújo Silva<sup>1</sup>; Carlos Bôa-VIagem Rabello<sup>1</sup>; Guilherme Rodrigues do Nascimento<sup>2</sup>; Marco Aurélio Carneiro de Holanda<sup>3</sup>; Fedner Cadeau<sup>1</sup>; Marcos José Batista dos Santos<sup>1</sup>; Camilla Roana Costa de Oliveira<sup>1</sup>; Helia Sharlane de Holanda Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, Pernambuco.; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, Campus Santa Inês, Bahia, Brasil.; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada, Pernambuco.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da inclusão em níveis da torta da semente de *Moringa oleifera* (TSMO) em dietas para galinhas poedeiras no pós-pico de produção para as características de desempenho. Foi utilizada a torta da semente de *Moringa oleifera* L. com casca, material oriundo após extração mecânica de óleo da semente, como inclusão na dieta dessas aves. Foram utilizadas galinhas da linhagem Dekalb White de 106 a 126 semanas de idade, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 tratamentos, 6 repetições e 6 aves por unidade experimental. Foram utilizadas 5 dietas experimentais, uma ração controle sem inclusão da TSMO, e enquanto que as demais utilizaram níveis crescentes (0,5; 1,0; 1,5 e 2,0%) de inclusão de TSMO. As variáveis avaliadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar por dúzia de ovos (g/dz), conversão alimentar por massa de ovos produzida (g/g), porcentagem de postura (%), peso médio dos ovos (g) e massa de ovos (g/ave/dia). Contudo não foi observado diferença significativa para os parâmetros de desempenho (consumo de ração, conversão alimentar por massa e dúzia, produção, peso e massa de ovo) durante todo o período experimental, mostrando que até a nível de 2,0% pode ser incluso na dieta de galinhas poedeiras pós-pico de produção sem comprometer seu desempenho.

**Palavras-chave:** alimento suplementar; *Moringa oleifera*; semente

## Use of the moringa seed meal in feeding post-production peak hens

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the inclusion of *Moringa oleifera* (TSMO) seed cake in diets for laying hens without post production peak for performance characteristics. A seed cake of *Moringa oleifera* L. with bark, material after mechanical extraction of seed oils, was used as inclusion in the diet of birds. Chickens of the Dekalb White strain were used, using a completely randomized design with 5 treatments, 6 replicates and 6 birds per plot. (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0%) inclusion of TSMO, and, on the other hand, the use of increasing levels (0.5, 1.0, 1.5 and 2.0 %) of inclusion of TSMO. The variables evaluated were: feed intake (g / bird / day), feed conversion per dozen eggs (g / dz), feed conversion per mass of eggs produced (g / g), posture percentage of eggs (g) and egg mass (g / bird / day). (Feed intake, feed conversion by mass and dozen, egg production, weight and egg mass) throughout the experimental period, showing that up to a level of 2.0% can be included in the post-peak production laying hens diet without compromising performance.

**Keywords:** *Moringa oleifera*; seed; supplementary food

### INTRODUÇÃO

A indústria avícola é um dos principais representantes do segmento agropecuário do Brasil e do mundo, e cresce a cada dia, visto que, ela depende de fatores importantíssimos como manejo alimentar, manejo sanitário, melhoramento genético, ambiência e a nutrição (SILVA, 2014). As aves pertencem ao grupo de animais não-ruminantes, e isso implica na sua alimentação, utilizando grãos e cearias em maior quantidade ao invés de forragem para atender sua exigência nutricional à nível de produção.

A dieta das aves representa em média 70% dos custos de produção, e consiste principalmente de dois cereais, o milho como fonte energética e o farelo de soja como fonte proteica. Uma alternativa de planta forrageira suplementar é a *Moringa oleifera* uma das 14 espécies, do gênero moringa pertencente a família Moringaceae. Todas as estruturas (parte aérea: folhas, talos, caule, flor, vagem, semente e raiz) possuem diversas finalidades agrônômicas, medicinal, industrial e nutricional (humano e animal).

A semente da moringa possui alta concentração de óleo e proteína, sendo essenciais estudos com fontes energéticas ou proteicas como alternativas suplementares em dietas de galinhas poedeiras para tentar reduzir esse custo, atrelado a eficiência produtiva.

### OBJETIVOS

Avaliar o efeito da inclusão em níveis da torta da semente de *Moringa oleífera* em dietas para galinhas poedeiras no pós-pico de produção, sobre as características de desempenho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento de desempenho com galinhas poedeiras pós-pico de produção foi desenvolvido na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife. Foi utilizada a torta da semente de *Moringa oleífera* L. com casca, material oriundo após extração mecânica de óleo da semente, como inclusão na dieta dessas aves. Foram utilizadas galinhas da linhagem Dekalb White de 106 a 126 semanas de idade, utilizando o delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 tratamentos, 6 repetições e 6 aves por unidade experimental.

Os tratamentos consistiram de uma dieta controle, sem inclusão de torta da semente de *Moringa oleífera* (TSMO), e quatro dietas com níveis crescentes de TSMO na ração. Sendo elas: tratamento 1= ração referencia sem inclusão TSMO; tratamento 2= ração referencia + 0,5% de inclusão TSMO, tratamento 3= ração referencia + 1% de inclusão TSMO; tratamento 4= ração referencia + 1,5% de inclusão TSMO e tratamento 5= ração referencia + 2,0% TSMO.

As rações foram formuladas de forma a atenderem as exigências nutricionais das aves de acordo com as recomendações de Rostagno et al. (2011), assim como, também, a composição dos ingredientes utilizados na formulação das dietas, com exceção dos teores de energia metabolizável do milho, farelo de soja e óleo de soja, foi utilizado os valores propostos por Silva et al (2009), sendo estes de 3853, 2753 e 8314 kcal/kg, respectivamente.

Os ovos foram coletados diariamente duas vezes ao dia, separados em caixas devidamente identificadas por unidade experimental e no final da tarde todos os ovos produzidos foram pesados e contabilizados. Semanalmente, as sobras de rações contidas no comedouro foram pesadas para registro do consumo. As variáveis avaliadas foram: consumo de ração (g/ave/dia), conversão alimentar por dúzia de ovos (g/dz), conversão alimentar por massa de ovos produzida (g/g), percentagem de postura (%), peso médio dos ovos (g) e massa de ovos (g/ave/dia).

As análises estatísticas foram realizadas pelo procedimento de modelo linear geral (PROCGLM) do programa estatístico SAS (2009). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e em caso de diferenças significativas os resultados foram submetidos à análise de regressão (PROCREG), para estudar o efeito dos níveis de inclusão, análise de variância e teste de Dunnett. As diferenças foram consideradas significativas quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As pressuposições de normalidade e homocedasticidade da variância foram testadas e satisfeitas para todos os níveis e variáveis.

São apresentados os resultados para consumo de ração (CR), conversão por massa de ovo (CA/M), conversão por dúzia de ovo (CA/Dz), produção de ovo (PR), peso de ovo (PO) e massa de ovo (MO) na tabela 1.

Não houve diferença significativa entre as médias realizadas após o teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ) para os parâmetros de desempenho (consumo de ração, conversão alimentar por massa e dúzia, produção, peso e massa de ovo) durante todo o período experimental, mostrando que até a nível de 2,0% pode ser incluso na dieta de galinhas poedeiras pós-pico sem comprometer seu desempenho.

Tabela 1. Parâmetros de desempenho de galinha poedeiras pós-pico de produção, alimentadas com diferentes níveis de inclusão de torta da semente de *Moringa oleífera* (TSMO)

Níveis de TSMO	Parâmetros					
	CR (g/ave/dia) <sup>1</sup>	CA/M (g/g) <sup>2</sup>	CA/Dz (g/dz) <sup>3</sup>	PR (%) <sup>4</sup>	PO (g) <sup>5</sup>	MO (g/ave dia) <sup>6</sup>
0	94.92	1.86	1.42	83.46	63.8	53.28
0.5	100.34	1.81	1.39	86.9	63.84	55.48
1.0	97.06	1.79	1.37	85.59	63.92	54.70
1.5	96.83	1.93	1.45	81.99	62.69	51.45
2.0	95.82	1.82	1.39	85.24	63.5	54.16
Médias	96,99	1,84	1,40	84,64	63,55	53,81
DP <sup>8</sup> (%)	3,28	0,13	0,07	4,36	2,18	3,73
CV <sup>7</sup> (%)	4,1	6,87	5,19	5,19	3,67	7,06
P-valor <sup>9</sup>	0.204	0.339	0.343	0.356	0.885	0.428

<sup>1</sup>- CR= consumo de ração, <sup>2</sup>- CA/M= conversão alimentar por massa de ovo, <sup>3</sup>- CA/Dz= conversão alimentar por dúzia de ovo, <sup>4</sup>- PR= produção de ovo, <sup>5</sup>- PO= peso do ovo, <sup>6</sup>- MO= massa do ovo. <sup>7</sup>- CV= coeficiente de variação, <sup>8</sup>- desvio padrão, <sup>9</sup>- não significativo para o teste de Dunnett ( $P < 0,05$ ).

Briones et al. (2015) utilizando a 0 e 5% de torta da semente de moringa na dieta de galinhas poedeiras, não observaram diferença significativa para o peso e produção de ovo, corroborando assim com o resultado apresentado neste trabalho, eles relatam ainda que a utilização da torta de moringa reduziu a porcentagem de ovos quebrados. Sendo necessário mais estudos com outros níveis da semente de moringa em dietas de galinhas poedeiras sobre o seu desempenho.

## CONCLUSÃO

A torta da semente de *Moringa oleifera* pode ser incluída na ração de galinhas poedeiras pós-pico de produção em até 2% sem alterar seu desempenho.

## REFERÊNCIAS

BRIONES. J, LEUNG. A, BAUTISTA. N, GOLIN. S, CALIWAG. N, CARLOS. M. A, GUEVARRA. J, MIRANDA. J, GUEVARRA. J. K, PILI. N. L, MENDOZA. D, JESUS.N.. Utilization of Moringa oleifera Lam. in animal production. In: **I International Symposium on Moringa 1158**. 2015. p. 467-474.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L.; GOMES, P. C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências**. 3. Ed, Viçosa, MG: UFV, DZO, 252P. 2011

SILVA, E. P., RABELLO, C. B. V., LIMA, M. B., SOUZA LOUREIRO, R. R., SOUZA GUIMARÃES, A. A., JÚNIOR, W. M. D. Valores energéticos de ingredientes convencionais para aves de postura comercial. **Ciência Animal Brasileira**, v.10, n.1, p. 91- 100, 2009.

SILVA, É. **Predição da área superficial e volume de ovos de galinhas poedeiras**. 2014. 62f. Tese (Doutorado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Lavras, Lavras.



### Vitamina D3 para frangos de corte de 1 a 21 dias de idade naturalmente estressados pelo calor: órgãos linfoides

Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1</sup>; Pedro Eduardo Bitencourt Gomes<sup>1</sup>; Elvânia Maria Da Silva Costa<sup>1</sup>; José Victor Carneiro<sup>1</sup>; Igor Fontenele Moraes<sup>1</sup>; Inácio Luís De Andrade<sup>1</sup>; Daniel Medeiros Noronha Albuquerque<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Instituto Federal do Piauí

**Resumo:** O clima interfere diretamente na imunidade de frangos de corte. Pesquisadores buscam alternativas nutricionais para minimizar estes efeitos sobre os animais. Objetivou-se avaliar o efeito da vitamina D3 em dietas para frango de corte criados em ambientes com elevada temperatura, sobre os órgãos linfoides no período de 1 a 21 dias de idade. Selecionou-se 720 aves, distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições, de acordo com a inclusão de vitamina D3 na dieta (0; 600; 1.200; 1.800; 2.400 e 3.000 UI vitamina D3/kg de ração), em substituição ao material inerte. O acréscimo de vitamina D3 não influenciou os pesos absoluto e relativo dos órgãos linfoides, indicando que os níveis de vitamina D3 usados atualmente já atendem as necessidades dos animais para um bom desenvolvimento e funcionamento dos órgãos linfoides.

**Palavras-chave:** ambiência; baço; imunidade

### Vitamin D3 for naturally heat-stressed broilers from 1 to 21-day-old: lymphoid organs

**Abstract:** The climate directly interferes with the immunity of broilers. Researchers seek nutritional alternatives to minimize these effects on animals. This study objective evaluates the effect of vitamin D3 on broiler diets raised in high temperature environments on the lymphoid organs from 1 to 21 days old. A total of 720-day-old Ross chicks were distributed in a randomly blocks experimental design, with six treatments and six replicates, according to the inclusion of vitamin D3 in the diet (0; 600; 1,200; 1,800; 2,400 and 3,000 IU vitamin D3/kg of diet), replacing the inert material. The addition of vitamin D3 did not influence the absolute and relative weights of the lymphoid organs, indicating that the levels of vitamin D3 currently used already meet the needs of the animals for a good development and functioning of the lymphoid organs.

**Keywords:** ambience; immunity; spleen

#### INTRODUÇÃO

Em regiões de clima quente, os frangos de corte tendem a desencadear estresse pelo calor, por ter um sistema termorregulatório pouco desenvolvido, apresentando dificuldades em manter a homeotermia. O estresse pelo calor pode levar a danos ao organismo animal, como aos órgãos linfocitários e assim debilitar a resposta imune dos animais, que ficam mais susceptíveis aos desafios e patologias, além de poder comprometer seu desempenho.

O peso dos órgãos linfocitários é largamente utilizado para, indiretamente, estimar a imunidade dos animais, pois reflete a capacidade de produção de células linfoides durante uma resposta imune.

#### OBJETIVOS

Avaliar o efeito da suplementação de vitamina D na dieta sobre peso absoluto e relativo de órgãos linfoides de frangos de corte, em condições de estresse por calor, no período de 1 a 21 dias de idade.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado nos galpões experimentais do setor de avicultura do departamento de zootecnia da universidade federal do Piauí, sendo aprovada pelo comitê de Ética de Experimentação Animal, através do parecer de aprovação nº 087/2012.

Selecionou-se 720 pintos machos da linhagem Ross com 1 dia de idade, com peso médio de  $39,12g \pm 1,13$ . Os animais foram distribuídos em delineamento de blocos ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições. Os boxes eram dotados por comedouros tubulares e bebedouros pendulares, alocados em galpão de alvenaria, coberto de telhas de cerâmica e piso cimentado, com tamanho de  $2,70m^2$ . Os galpões eram providos de ventiladores e cortinas para o controle da temperatura e de correntes de ar.

As dietas experimentais foram formuladas segundo as exigências preconizadas por Rostagno et al. (2011), tendo o milho e farelo de soja como ingredientes base. Os tratamentos consistiram da suplementação de níveis de vitamina D3 (colecalfiferol) nas rações basais (0; 600; 1.200; 1.800; 2.400 e 3.000 UI vitamina D3/kg de ração), em substituição ao material inerte.

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar do galpão foi realizado por meio de termômetros de máxima e mínima, bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro, mantidos no centro do galpão. As leituras dos termômetros foram realizadas duas vezes ao dia (08 e 16 horas), durante todo o período experimental. As temperaturas foram, posteriormente, convertidas em Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU), conforme proposto por Buffington et al. (1981). O programa de luz adotado foi o contínuo (24 horas de luz natural + artificial), utilizando-se lâmpadas incandescentes de 60 W.

No 20º dia, duas aves de cada unidade experimental foram selecionadas aleatoriamente, em seguida submetidas a jejum alimentar de 12h. No 21º dia de idade, os animais foram abatidos e os órgãos linfoides (baço, bolsa cloacal e timo) foram coletados e pesados em balança analítica de precisão, para a determinação do peso absoluto e relativo, sendo este último calculado em função do peso vivo da ave em jejum.

Os dados dos pesos dos órgãos linfoides foram submetidos à análise da variância e regressão, por meio do software SAS (Statistical Analysis System, versão 9.2). Foi adotado  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura do ambiente considerada confortável para frangos de corte, no período de 1 a 7 dias de idade, deve ser em torno de 27 a 30°C, sendo reduzida para 25 a 27°C na segunda semana de vida (8 a 14 dias de idade) e 22 a 25°C para aves de 15 a 21 dias de idade (MENEGALI et al., 2009). Durante o período experimental, na primeira, segunda e terceira semana de vida das aves, pôde-se observar que a média das temperaturas máximas diárias atingiu, respectivamente os valores de  $32,62 \pm 0,84^\circ C$ ,  $32,50 \pm 1,10^\circ C$  e  $31,30 \pm 0,82^\circ C$  (Tabela 1), sendo estes valores considerados acima da temperatura de conforto térmico recomendada, para estes períodos da vida de frangos de corte, comprovando que os animais foram submetidos a um ambiente naturalmente com elevada temperatura durante parte do dia.

**Tabela 1.** Valores médios da temperatura, umidade relativa do ar e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) durante o período experimental.

Semana	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)	ITGU
	Mínima	Máxima		
1ª	24,99±0,53	32,62±0,84	80,14±5,00	80,14±1,10
2ª	25,54±0,70	32,50±1,10	77,61±3,83	81,54±0,83
3ª	25,65±0,48	31,30±0,82	82,57±2,87	79,43±0,64
Média	25,39±0,59	32,14±0,92	80,11±3,90	80,37±0,85

Durante o período experimental os valores médios de ITGU na segunda e terceira semana de vida das aves foram de  $81,54 \pm 0,83$  e  $79,43 \pm 0,64$  respectivamente, sendo estes valores considerado acima do recomendado para frangos de corte, fundamentando-se em Oliveira et al. (2006), que relataram que o valor de ITGU confortável para frangos de corte na primeira semana de vida é de  $81,3 \pm 0,31$ , para segunda semana é de 77 e para terceira semana de vida das aves está entre  $74,9 \pm 1,65$ . Neste cenário, a presente pesquisa foi desenvolvida em condições de desconforto térmico, e os animais foram submetidos a estresse por calor.

Para os parâmetros relacionados aos órgãos linfoides (Tabela 2), constatou-se que os níveis de suplementação de vitamina D3 nas dietas não influenciaram o peso absoluto e relativo de órgãos linfoides ( $P > 0,05$ ), não sendo verificado efeito benéfico da suplementação de vitamina D3, sobre o peso do timo, baço e bolsa cloacal de frangos de corte aos 21 dias de idade, submetidos a condições de estresse por calor.

**Tabela 2.** Peso absoluto e relativo de órgãos linfoides de frangos de corte aos 21 dias de idade, mantidos em ambiente de estresse por calor, alimentados com dietas contendo níveis de vitamina D3.

Parâmetros	Vitamina D3 (UI/kg)						CV (%)	Valor P <sup>1</sup>	
	0	600	1200	1800	2400	3000		L	Q
	Peso Absoluto (g)								
Timo	3,339	3,894	4,454	4,410	3,634	4,078	21,48	0,330 <sup>ns</sup>	0,076 <sup>ns</sup>

Baço	0,695	0,723	0,706	0,726	0,682	0,720	18,98	0,964 <sup>ns</sup>	0,914 <sup>ns</sup>
B. Cloacal	2,646	2,476	2,187	2,704	2,217	2,387	24,31	0,450 <sup>ns</sup>	0,686 <sup>ns</sup>
Peso Relativo (%)									
Timo	0,365	0,432	0,480	0,476	0,406	0,439	20,56	0,354 <sup>ns</sup>	0,066 <sup>ns</sup>
Baço	0,076	0,080	0,076	0,079	0,076	0,076	17,33	0,928 <sup>ns</sup>	0,911 <sup>ns</sup>
B. Cloacal	0,293	0,275	0,237	0,292	0,247	0,261	24,55	0,407 <sup>ns</sup>	0,600 <sup>ns</sup>

Cloacal: Bolsa Cloacal; CV: coeficiente de variação; P: probabilidade; L, Q: efeitos de ordem linear e quadrática, respectivamente; <sup>ns</sup>: não-significativo.

O timo é um órgão que possui receptores para vitamina D e atua principalmente em resposta mediadas por células T e produção de IL-4 por células Th2. Aslam et al. (1998) observaram que o peso absoluto do timo de frangos de corte diminuiu em resposta a dietas deficientes em vitamina D, sem influenciar o peso absoluto de outros órgãos linfóides (baço e bolsa cloacal). Presume-se que a quantidade de vitamina D na dieta basal é suficiente para atender as exigências relacionadas a peso absoluto e relativo de órgãos linfóides.

## CONCLUSÃO

A suplementação de vitamina D3, acima do atualmente presente nos premixes comerciais para frangos de corte de 1 a 21 dias não interfere no peso relativo e absoluto do Timo, Baço e Bolsa Cloacal.

Os níveis de vitamina D3 usados atualmente em dietas para frangos de corte em regiões de clima quente, já atendem as necessidades para um bom funcionamento dos órgãos linfóides.

## APOIO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí, pelo apoio para execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- ASLAM, S.M.; GARLICH, J.D.; QURESHI, M.A. Vitamin D Deficiency Alters the Immune Responses of Broiler Chicks. **Poultry Science**, v.77, p.842-849, 1998.
- BUFFINGTON, D.E.; COLAZZO-AROCHO, A.; CANTON, G.H.; PITT, D.; THATCHER, W. Black globe-humidity index (BGHI) as comfort equation for dairy cows. **Transactions of the ASAE**, v.24, n.3, p.711-714, 1981.
- MENEGALI, I. et al. Ambiente térmico e concentração de gases em instalações para frangos de corte no período de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.984-990, 2009.
- OLIVEIRA, R.F.M.; DONZELE, J.L.; ABREU, M.L.T.; FERREIRA R.A.; VAZ R.G.M.V.; CELLA, P.S. Efeitos da temperatura e da umidade relativa sobre o desempenho e o rendimento de cortes nobres de frangos de corte de 1 a 49 dias de idade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.3, p.797-803, 2006.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE, J. L. GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T. Euclides, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3. ed. Viçosa: UFV, DZO, 2011. 252 p.



## Rendimento de carcaça e órgãos usando lipase e emulsificante em rações com variação de energia metabolizável para frangos de corte

Valmiro Lima Aragão Neto<sup>1</sup>; Lennon Santos de Oliveira<sup>2</sup>; Mariana Nunes dos Santos Santos<sup>3</sup>; Monívellin Santos da Luz<sup>4</sup>; Givanildo Lopes da Silva<sup>5</sup>; Larissa dos Santos<sup>6</sup>; Lin ily<sup>7</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Mestrando em Ciência Animal - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA ; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA ; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA ; <sup>6</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA ; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA ; <sup>8</sup>Professor Adjunto III do CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.

**Resumo:** O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o uso de lipase e emulsificante em rações com diferentes padrões de energia metabolizável sobre o rendimento de carcaça, cortes e órgãos de frangos de corte. Foram utilizados 1584 pintos de um dia, machos, da linhagem Cobb-500<sup>®</sup> com peso inicial de 41 ± 0,3g. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, em esquema fatorial 2 x 3, com dois padrões de energia metabolizável (“normal”: 2930; 3000; 3100 e 3150 Kcal/kg e “alto”: 3080; 3150; 3250 e 3300 Kcal/kg de ração para as fases pré-inicial, inicial, crescimento e abate, respectivamente) e três programas de suplementação de aditivos melhoradores da digestão lipídica (SA: sem adição de aditivos; LP: inclusão de lipase exógena em todo o período de criação e LE: uso de lipase de 1 a 21 dias + emulsificante no período de 1 a 40 dias), totalizando seis tratamentos com oito repetições. Não houve interação (P>0,05) entre os fatores em estudo para nenhum dos parâmetros avaliados. O padrão de energia alto proporcionou (P<0,05) maior rendimento de carcaça dos frangos de corte, no entanto, não influenciou o peso relativo dos cortes e dos órgãos. O programa de suplementação de aditivos não influenciou (P>0,05) nas características carcaça e no peso dos órgãos. Neste sentido, conclui-se que o uso do padrão de energia metabolizável alto proporciona melhoria no rendimento de carcaça dos frangos de corte.

**Palavras-chave:** aditivos; digestibilidade lipídica; enzimas

## Carcass and organ yield using lipase and emulsifier in rations with metabolizable energy variation for broilers

**Abstract:** The present work was carried out with the objective of evaluating the use of lipase and emulsifier in rations with different metabolizable energy patterns on carcass yield, cuts and organs of broilers. A total of 1584 male, one-day, Cobb-500<sup>®</sup> broilers with initial weight of 41 ± 0.3g were used. A completely randomized design was used in a 2 x 3 factorial scheme with two metabolizable energy patterns ("normal": 2930, 3000, 3100 and 3150 Kcal / kg and "high": 3080, 3150, 3250 and 3300 Kcal / kg of ration for the pre-initial, initial, growth and slaughter phases, respectively) and three supplementation programs for lipid digestion enhancers (SA: no additives added; LP: inclusion of exogenous lipase throughout the breeding period and LE: use of lipase from 1 to 21 days + emulsifier in the period from 1 to 40 days), totaling six treatments with eight replicates. There was no interaction (P> 0.05) between the factors under study for any of the parameters evaluated. The high energy standard provided (P <0.05) higher broiler carcass yield, however, did not influence the relative weight of cuts and organs. The additive supplementation program did not influence (P> 0.05) the carcass characteristics and organ weight. In this sense, it is concluded that the use of high metabolizable energy standard provides improvement in the carcass yield of broilers.

**Keywords:** additives; enzymes; lipid digestibility

### INTRODUÇÃO

Com a seleção de linhagens de frangos de corte para alto rendimento, o setor avícola vem adotando novos critérios de manejo e nutrição com o objetivo de otimizar a produtividade e reduzir os custos. Dessa forma é fundamental que se busque os níveis ótimos de energia das rações, uma vez que cada linhagem de possui suas exigências nutricionais específicas, e que são diferentes das linhagens anteriores.

A utilização dos aditivos, como por exemplo, as enzimas exógenas (lipase) e emulsificantes (a base de lecitinas e lisolecitinas), têm sido empregados como estratégias nutricionais na alimentação de frango de corte, com o objetivo de melhorar a digestão e absorção

de lipídios e, em consequência, potencializar o aproveitamento da energia da dieta, o que pode resultar em melhoria no desempenho e possibilitar redução nos gastos com a alimentação das aves.

Além de poder melhorar a digestibilidade da energia e dos nutrientes da ração, a inclusão de emulsificantes e lipase em dietas para aves pode reduzir a síntese de enzimas endógenas, em consequentemente, o organismo teria uma maior quantidade de aminoácidos para a síntese tecidual (Lima et al., 2007) e uma maior disponibilidade de energia líquida para crescimento (Attia et al., 2008), o que pode potencializar a deposição de carne e melhorar o rendimento de carcaça e cortes nobres dos frangos.

## OBJETIVOS

O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o uso de lipase e emulsificante (isolados ou conjuntamente) em rações com diferentes padrões de energia metabolizável sobre o rendimento de carcaça e peso relativo de órgãos dos frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB em Cruz das Almas, Bahia. Foram utilizados 1584 pintos de um dia, machos, da linhagem Cobb-500® com peso inicial de  $41 \pm 0,3$ g. Em cada parcela experimental (1,65 x 1,55 m) foi distribuído um bebedouro pendular e um comedouro tubular e o piso foi coberto com cama de maravalha.

As rações experimentais foram à base de milho e farelo de soja, formuladas para serem isonutritivas. Adotou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado - DIC, em esquema fatorial 2 x 3, com dois padrões de energia metabolizável (“Normal”: 2930; 3000; 3100 e 3150 Kcal/kg e “Alto”: 3080; 3150; 3250 e 3300 Kcal/kg de ração para as fases pré-inicial, inicial, crescimento e abate, respectivamente) e três programas de suplementação de aditivos melhoradores da digestão lipídica (SA: sem adição de aditivos; LP: inclusão de lipase exógena em todo o período de criação e LE: uso de lipase de 1 a 21 dias + emulsificante no período de 1 a 40 dias), totalizando seis tratamentos com oito repetições.

Aos 41 dias de idade das aves, uma ave por parcela, com o peso mais próximo da média da unidade experimental (variação máxima de 2%), foi submetida a jejum de alimento por um período de cinco horas, sendo posteriormente pesadas e eutanasiadas para avaliação do rendimento de carcaça (RC) e dos cortes (peito e pernas), e determinação do peso relativo dos órgãos (fígado sem vesícula biliar, pâncreas e intestino delgado).

Os dados foram organizados e submetidos à análise estatística utilizando o sistema de análise SISVAR, avaliando-se inicialmente a significância da interação entre os fatores ( $\alpha = 5\%$ ) e posteriormente efeitos dos fatores isolados, utilizando-se o teste F para explicar diferenças entre os níveis de energia e o teste Tukey para verificar diferenças entre o programa de suplementação de aditivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores em estudo para nenhuma das características avaliadas ao final do período de criação das aves. O rendimento de carcaça foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pelo padrão de energia, com o maior rendimento observado nas aves alimentadas com as rações contendo alto padrão de energia metabolizável. De forma similar ao presente estudo, Alabi et al. (2013) constataram maior rendimento de carcaça das aves em resposta ao aumento do nível energético da ração.

Esses resultados podem ser explicados pela maior ingestão de energia metabolizável da ração pelos frangos, associado ao efeito extracalórico do lipídeo, principalmente pelo aumento do tempo de passagem do alimento pelo trato digestivo das aves, melhorando a digestão e absorção dos nutrientes, assim como sugerido por Lima et al. (2008), o que poderia ser destinada a melhoria do rendimento de carcaça.

O peso relativo dos cortes e dos órgãos não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pelo padrão de energia metabolizável da ração, de forma similar, Nagata et al. (2011) relataram a falta de efeito do nível de energia da ração sobre o peso relativo do peito (com pele e osso) e da perna de frangos de corte ao final do ciclo de produção. O programa de suplementação de aditivos melhoradores da digestão lipídica não exerceu efeito ( $P > 0,05$ ) sobre o rendimento de carcaça/dos cortes e do peso relativo dos órgãos ao final do ciclo de criação das aves (Tabela 1).

Tabela 01 – Rendimento de carcaça e peso relativo de órgãos de frangos de corte, aos 41 dias, em função do padrão de energia metabolizável da ração e do programa de suplementação de aditivos

Fatores avaliados (%)	RC	Peito	Perna	ID	Fígado	Pâncreas
Padrão de Energia Metabolizável						
Normal (EN)	76,30 b	35,63	27,44	2,355	1,814	0,186
Alto (EA)	77,28 a	35,56	27,21	2,518	1,780	0,176
Programa de Suplementação de Aditivo (PSA)						
Sem aditivo (SA)	76,60	35,64	27,60	2,390	1,844	0,179

Lipase (LP)	76,74	35,48	26,94	2,482	1,729	0,181
LP + emulsificante (LE)	77,01	35,66	27,43	2,438	1,817	0,183
P-valor						
PEM	0,0024	0,8892	0,5540	0,0678	0,5942	0,1244
PSA	0,5399	0,9515	0,3583	0,6896	0,3109	0,8960
PEM x PSA	0,6373	0,3011	0,8884	0,1308	0,8979	0,6597

ID: Intestino Delgado; RC: Rendimento de Carcaça; a/b: médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, dentro do fator PEM, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ). A/B: médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, dentro do fator PSA, diferem entre si pelo teste Tukey ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

O aumento da energia metabolizável nas rações proporciona melhoria nas características de carcaça das aves sem resultar em nenhuma alteração para as características dos órgãos avaliados. A utilização de lipase exógena não influencia no rendimento de carcaça e no peso dos órgãos das aves.

## APOIO

FAPESB (PIBIC).

## REFERÊNCIAS

ALABI, O.J.; NG'AMBI, J.W.; NORRIS, D. Dietary energy level for optimum productivity and carcass characteristics of indigenous Venda chickens raised in closed confinement. **South African Journal of Animal Science**, v.45, p.75-80. 2013.

ATTIA, Y.A.; HUSSEIN, A.S.; TAG EL-DIN, A.E.; QOTA, E.M.; ABED EL-GHANY, A.L.; SUDANY, A.M. Improving productive and reproductive performance of dual-purpose crossbred hens in the tropics by lecithin supplementation. **Tropical Animal Health Production**, v.41, p.461-475. 2008.

LIMA, M.B.; LARA, L.J.C.; BAIÃO, N.C.; CANÇADO, S.V.; MICHELL, B.C.; FERREIRA, F.C. Efeitos dos níveis de energia, lisina e metionina + cistina sobre o desempenho e o rendimento de carcaça de frangos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.1424-1432. 2008.

LIMA, M.R.; SILVA, J.H.V.; ARAÚJO, J.A.; LIMA, C.B.; OLIVEIRA, E.R.A. Enzimas exógenas na alimentação de aves. **Acta Veterinária Brasilica**, v.1, p.99-110. 2007.

NAGATA, A.K., RODRIGUES, P.B.; ALVARENGA, R.R. ZANGERONIMO, M.G.; DONATO, D.C.Z.; SILVA, J.H.V. Carcass characteristics of broilers at 42 days receiving diets with phytase in different energy and crude protein levels. **Ciências e Agrotecnologia**, v.35, p.575-581.2011.



### **Vitamina D3 em dietas para frangos de corte na fase inicial: metabolizabilidade da gordura bruta**

Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1,4</sup>; Pedro Eduardo Bitencourt Gomes<sup>1</sup>; Daniel Medeiros Noronha Albuquerque<sup>2</sup>; Agostinho Valente De Figueiredo<sup>1</sup>; Luiz Henrique De Carvalho Reis<sup>1</sup>; Guilherme Wallan Batista Moura<sup>1</sup>; Fernando Yuri Brandão Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Instituto Federal do Piauí

**Resumo:** O uso de vitaminas nas dietas das aves vem se destacando como uma estratégia para reduzir os efeitos negativos causados pelas altas temperaturas. Assim, o presente estudo foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito de níveis de vitamina D3 em dietas para frango de corte criados em ambientes com elevada temperatura, sobre a metabolizabilidade de extrato etéreo na fase inicial. Distribuiu-se 180 pintos da linhagem Ross em delineamento inteiramente ao acaso, com seis tratamentos e seis repetições, com unidades experimentais compostas por 5 aves. Os tratamentos foram as suplementações de vitamina D3 na dieta (0; 600; 1.200; 1.800; 2.400 e 3.000 UI vitamina D3/kg de ração), em substituição ao material inerte. Os níveis de vitamina D3 influenciaram de forma significativa, com efeito quadrática o consumo de extrato etéreo (g/dia), excreção de extrato etéreo (g/dia), o extrato etéreo metabolizado (g/dia), o extrato etéreo metabolizado (%) e o coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo. Suplementações entre 0 e 2.493,75 UI de vitamina D3 diminuem o coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo e suplementações entre 2.493,75 e 3.000 UI aumentam o coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo das aves.

**Palavras-chave:** colecalciferol; excreção; extrato etéreo

### **Vitamin D3 in diets for broiler chickens in the starter phase: crude fat metabolisability**

**Abstract:** Dietary supplementation with vitamins has been highlighted as a strategy to reduce the negative effects caused by high temperatures. Thus, the present study was carried out with the objective of evaluate the effect of vitamin D3 on diets for broilers raised in high temperature environments on the metabolizable ethereal extract in the starter phase. A total of 180 Ross chicks were distributed in a completely randomized design with six treatments and six replicates, with experimental units composed of 5 birds. The treatments were vitamin D3 supplementation in the diet (0; 600; 1,200; 1,800; 2,400 and 3,000 IU vitamin D3/kg), replacing the inert material. The levels of vitamin D3 significantly influenced, with quadratic effect, the intake of ethereal extract (g/day), excretion of ethereal extract (g/day), metabolized ethereal extract (g/day), metabolized ethereal extract (%) and the metabolizable coefficient of the ethereal extract. Supplementations between 0 and 2,493.75 IU of vitamin D3 decrease the metabolizable coefficient of ethereal extract and supplements between 2,493.75 and 3,000 IU increase the metabolizable coefficient of ethereal extract of birds.

**Keywords:** cholecalciferol; excretion; ethereal extract

#### **INTRODUÇÃO**

Em regiões com elevadas temperaturas, os frangos de corte têm seu desempenho zootécnico afetado pelo estresse por calor, os animais reduzem o consumo de ração, como estratégia para diminuir a produção de calor metabólico e manter a homeotermia. Dessa forma, menor quantidade de nutrientes é disponibilizada para o metabolismo, resultando em menor taxa de crescimento. Devida a quantidade insuficiente de nutrientes ingeridos e absorvidos pelas aves, a exigência nutricional dos animais não é atendida. Entre esses nutrientes, encontra-se a vitamina D, que é uma vitamina lipossolúvel, importante regulador do metabolismo e da homeostase do cálcio, possuindo papel fundamental na regulação do crescimento e na diferenciação celular do tecido ósseo.

Buscando soluções para minimizar os efeitos das altas temperaturas, o meio técnico científico vem se empenhando para encontrar alternativas tecnológicas. Desta forma a suplementação de ração com vitaminas vem se destacando para reduzir os efeitos negativos causados pelo estresse por calor. Assim, torna-se necessário o conhecimento do aproveitamento dos nutrientes da dieta pelas aves, em resposta às suplementações vitamínicas.

#### **OBJETIVOS**

Avaliar o efeito de níveis de vitamina D3 em dietas para frango de corte criados em ambientes com elevada temperatura, sobre a metabolizabilidade de extrato etéreo na fase inicial.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida no galpão do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia (DZO) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), em Teresina, nos meses de março e maio de 2016, sob aprovação do Comitê De Ética de Experimentação Animal – CEEA/UFPI (Parecer de Aprovação n°. 087/12).

Foi realizado ensaio de metabolismo, com frangos machos da linhagem Ross, de 14 a 19 dias de idade. O experimento para a fase inicial foi realizado com 180 aves de  $467 \pm 15,90\text{g}$  em média. Todas as aves, antes do período experimental, foram mantidas em dietas a base de milho e farelo de soja, que atendiam às exigências segundo Rostagno et al. (2011). Posteriormente foram alojadas em gaiolas metabólicas preparadas com comedouros e bebedouros tipo calha e bandejas coletoras de excretas.

As aves foram distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso e submetidas a seis tratamentos com seis repetições. Os tratamentos foram caracterizados por diferentes níveis de suplementação com vitamina D3: 0; 600; 1.200, 1.800, 2.400 e 3.000 UI/kg da dieta, incluída em substituição de parte do material inerte (caulim). As unidades experimentais continham cinco aves. O período experimental teve duração de seis dias, sendo os três primeiros para adaptação das aves às gaiolas e às dietas, e os três últimos dias para a coleta das excretas. As dietas foram formuladas segundo recomendações preconizadas Rostagno et al. (2011).

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar no interior do galpão foi feito por meio de termohigrômetro e termômetro de bulbo seco e bulbo úmido, diariamente às 8:00 e 16:00. A água foi fornecida à vontade e trocada duas vezes ao dia. O consumo de ração também foi à vontade, sendo os comedouros supridos de ração duas vezes ao dia para evitar desperdícios. O programa de luz foi contínuo (natural e artificial), durante as 24 horas do dia. Foram realizadas duas coletas totais diárias das excretas (8h e 16h).

As excretas foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados, pesados e armazenados em freezer a  $-18^{\circ}\text{C}$ , para posterior análises. Para determinação do teor de extrato etéreo (EE) as rações e excretas foram analisadas no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal do Piauí segundo metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002).

Os cálculos dos coeficientes de metabolizabilidade dos nutrientes das rações foram realizados de acordo com as seguintes formulas: nutriente metabolizável (g/dia) = nutriente consumido (g/dia) – nutriente excretado (g/dia); nutriente metabolizável da ração (%) = [nutriente metabolizável (g/dia)/consumo de MS da ração (g/dia)] x 100; e coeficiente de metabolizabilidade (%) = [nutriente metabolizável (g/dia)/nutriente consumido (g/dia)] x 100.

Os dados foram submetidos à análise de variância e regressão polinomial, segundo o procedimento GLM do Statistical Analysis System – SAS (1996), com  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental a temperatura média foi de  $27,5 \pm 3,09^{\circ}\text{C}$ , e a média das temperaturas máximas diárias foi de  $30,2 \pm 1,83^{\circ}\text{C}$ , e a umidade relativa do ar média registrada no interior do galpão foi de  $83,8 \pm 6,30\%$ . A faixa de temperatura recomendada para frangos de corte de na terceira semana de vida é de  $25$  a  $22^{\circ}\text{C}$ , com umidade relativa entre 60 e 70% (MENEGALI et al., 2009). Isso demonstra que o experimento foi desenvolvido em condições de desconforto térmico, e as aves foram submetidas a altas temperaturas e umidade durante parte do dia.

O extrato etéreo excretado (g/dia) não foi influenciado de forma significativa ( $P>0,05$ ) pelos níveis de vitamina D3 (Tabela 1). Já o extrato etéreo consumido foi influenciado de forma quadrática ( $P<0,05$ ), representados pela equação,  $Y = 3,299941447 - 0,000343550X + 0,000000243X^2$  ( $R^2 = 0,20$ ), com menor valor correspondendo ao nível de suplementação de vitamina D3 de 706,89 UI/kg de ração. O extrato etéreo metabolizado (g/dia) também foi influenciado de forma quadrática ( $P<0,05$ ), representado pela equação,  $Y = 2,888869048 - 0,000381855X + 0,000000245X^2$  ( $R^2 = 0,23$ ), com menor valor de extrato etéreo metabolizado (g/dia) correspondendo ao nível de 779,30 UI/kg de ração. O extrato etéreo metabolizado (%) também foi influenciado de forma quadrática ( $P<0,05$ ), de acordo com a equação,  $Y = 3,636785714 - 0,000373234X + 0,000000259X^2$  ( $R^2 = 0,17$ ), com menor valor em resposta ao nível de suplementação de 720,53 UI/kg de ração. O Coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo foi influenciado de forma quadrática ( $P<0,05$ ) pelo níveis de suplementação de vitamina D3 nas dietas dos frangos de corte, na fase inicial, representado pela equação,  $Y = 86,63779762 - 0,00458858X + 0,00000184X^2$  ( $R^2 = 0,22$ ), com menor valor de coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo em resposta ao nível de suplementação de 1.246,90 UI, que equivale ao valor de 83,79%, e suplementações superiores ao nível de 2.493,75 UI de vitamina D3/kg de ração aumentam o coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo.

**Tabela 1.** Variáveis do metabolismo de extrato etéreo (EE) de frangos de corte nas fases inicial, mantidos em ambiente com elevada temperatura, alimentados com dietas contendo níveis de vitamina D3.

Níveis de vitamina D3 (UI/kg) da dieta	Variáveis				
	EE Consumido (g/dia)	EE Excretado (g/dia)	EE metabolizado (g/dia)	EE metabolizado (%)	CMEE

0	2,958	0,503	2,530	3,092	85,45
600	4,588*	0,497	3,957	5,230	89,51
1200	2,068	0,482	1,605	1,987	77,39
1800	3,345	0,463	2,868	3,638	85,60
2400	4,638	0,457	4,135	5,122	88,98
3000	4,150	0,428	3,653	4,523	88,06
Valor de P linear	<0,001*	0,076	<0,001	<0,001	0,014
Valor de P quadrático	<0,001*	0,702	<0,001	<0,001	0,009
CV (%)	7.01*	16.88	10.59	2.93	3.15

EE – extrato etéreo; CV – coeficiente de variação; \* dados transformados; CMEE – coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo.

## CONCLUSÃO

A suplementação de vitamina D3 em dietas para frango de corte criados em ambientes com elevada temperatura, na fase inicial, influência de forma significativa, com efeito quadrática o extrato etéreo consumido (g/dia), o extrato etéreo excretado (g/dia), o extrato etéreo metabolizado (g/dia), o extrato etéreo metabolizado (%) e o coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo.

Suplementações entre 0 e 2.493,75 UI de vitamina D3 diminuem o coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo e suplementações entre 2.493,75 e 3.000 UI aumentam o coeficiente de metabolizabilidade do extrato etéreo das aves.

## APOIO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior e à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado do Piauí, pelo apoio para execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

MENEGALI, I. et al. Ambiente térmico e concentração de gases em instalações para frangos de corte no período de aquecimento. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.13, p.984-990, 2009.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, S.; BARRETO, S.L.T. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa; 2011. 252 p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: Métodos químicos e bio1ógicos**. 3 ed. Viçosa: Imprensa Universitaria, 2002. 235 p.



## Superdosagem de fitase em dietas com redução nos níveis nutricionais para codornas de corte de 1-35 dias de idade

Lucas Nunes de Melo<sup>1</sup>; Fernando Guilherme Perazzo Costa<sup>1</sup>; Danilo Teixeira Cavalcante<sup>1</sup>; Fernanda Alice Santos Parízio<sup>1</sup>; Diego Mariano Vasconcelos<sup>1</sup>; Anna Neusa Eduarda Ferreira de Brito<sup>1</sup>; José Adalberto Alves Júnior<sup>1</sup>; Thiago Rodrigo de Sousa Moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos da suplementação de fitase em dietas com redução nos níveis de fósforo disponível, cálcio, aminoácidos digestíveis e energia metabolizável sobre o desempenho de codornas de corte de 1 a 35 dias de idade. Foram utilizadas 680 codornas de corte (*coturnix coturnix coturnix*), de 1 a 35 dias de idade, distribuídas a partir de um delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos com oito repetições de 17 aves. Os tratamentos consistiram na suplementação de 0 (zero) (T1); 500 (T2); 1.000 (T3); 1.500 (T4) e 2.000 (T5) FTUs/kg de fitase em uma dieta contendo 0,15% de fósforo disponível, 0,61% de cálcio, 0,83% de metionina+cistina, 1,08% de lisina, 0,82% de treonina e 2925 kcal/kg de energia metabolizável. O consumo de ração e a viabilidade não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pela suplementação de fitase, porém o ganho de peso e a conversão alimentar foram influenciados de forma quadrática ( $P=0,0375$  e  $P=0,0098$ , respectivamente). A suplementação de fitase no nível de 1.500 FTUs/kg em rações contendo 0,15% de fósforo disponível, 0,61% de cálcio, 0,83% de metionina+cistina, 1,08% de lisina, 0,82% de treonina e 2925 kcal/kg de energia metabolizável para codornas de corte é suficiente para promover o máximo ganho de peso e máxima eficiência na conversão alimentar.

**Palavras-chave:** aminoácidos; desempenho; coturnicultura

## Phytase overdose in diets with nutritional-reduced levels for meat quails 1 to 35 days-old

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of phytase supplementation on diets with reduced levels of available phosphorus, calcium, digestible amino acids and metabolizable energy on the performance of meat quails from 1 to 35 days-old. A total of 680 meat quails (*coturnix coturnix coturnix*), from 1 to 35 days-old, were distributed from a completely randomized design in five treatments with eight replicates of 17 birds. The treatments consisted of supplementation of 0 (zero) (T1); 500 (T2); 1,000 (T3); 1,500 (T4); and 2,000 (T5) phytase FTUs/kg in a diet containing 0.15% available phosphorus, 0.61% calcium, 0.83% methionine + cystine, 1.08% lysine, 0.82% threonine, and 2925 kcal/kg metabolizable energy. Feed intake and viability were not influenced ( $P>0.05$ ) by phytase supplementation, however, weight gain and feed conversion was influenced in a quadratic form ( $P = 0.0249$ ). Phytase supplementation at the level of 1,500 FTUs/kg in diets containing 0.15% available phosphorus, 0.61% calcium, 0.83% methionine + cystine, 1.08% lysine, 0.82% Threonine, and 2925 kcal/kg of metabolizable energy for meta quails is sufficient to promote maximum weight gain and maximum efficiency feed conversion.

**Keywords:** Amino acids; performance; coturniculture

### INTRODUÇÃO

O milho e a soja são os principais ingredientes das rações avícolas, contudo grande parte do fósforo presente nestes ingredientes se encontra na forma de ácido fítico ou fitato, o qual é indisponível para as aves. De acordo com Rostagno et al. (2017), a biodisponibilidade do fósforo do milho é de 33% e a do farelo de soja de 32%.

O fósforo é um nutriente essencial para as aves, pois atua no desenvolvimento esquelético, além de possuir inúmeras funções metabólicas no corpo do animal, desta maneira é necessária a adição de fontes inorgânicas na ração para suprir as necessidades das aves, no entanto esta prática implica em aumento no custo da ração, pois o fósforo é o mineral mais caro da dieta e é indicado como o terceiro nutriente mais caro de uma dieta, ficando atrás somente da energia e da proteína (OLIVEIRA et al., 2015). O fitato é considerado um fator antinutricional pois ele pode se ligar com aminoácidos e outros minerais, além do fósforo, tornando-os indisponíveis para as aves (KHALID et al., 2013). Devido a estes efeitos antinutricionais do fitato no organismo das aves, atualmente vem se estudando o uso de enzimas exógenas (como por exemplo a fitase) nas rações, que possuam a capacidade de quebrar este complexo e melhorar o uso dos nutrientes dietéticos. O uso dos produtos enzimáticos é recomendado para a formulação de rações, pois eles permitem a redução do teor de energia, fósforo, proteínas e aminoácidos (CAMPASINO et al., 2015), ocasionando redução nos teores de nutrientes excretados no ambiente, bem como no custo da dieta.

Existem muitos trabalhos na literatura que comprovam a ação benéfica da fitase, porém há um deficit de informações sobre o assunto para codornas.

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da suplementação de fitase em dietas com redução nos níveis de fósforo disponível, cálcio, aminoácidos digestíveis e energia metabolizável sobre o desempenho de codornas de corte de 1 a 35 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Todos os procedimentos realizados durante este experimento seguiram as exigências do Comitê de Bioética de Experimentação Animal (Protocolo n° 041-2017). O experimento foi conduzido no setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia da UFPB/CCA, *Campus II*, Areia-PB.

Foram utilizadas 680 codornas de corte (*coturnix coturnix coturnix*) de 1 a 35 dias de idade, distribuídas a partir de um delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos com oito repetições de 17 aves. Os tratamentos consistiram de uma dieta com redução de 0,15 pontos percentuais em fósforo disponível e cálcio, 10% nos níveis de aminoácidos digestíveis (metionina+cistina, lisina e treonina) e redução de 50 kcal/kg de energia metabolizável, das exigências recomendadas por Silva & Costa (2009). Os níveis nutricionais da dieta foram 0,15% de fósforo disponível, 0,61% de cálcio, 0,83% de metionina+cistina, 1,08% de lisina, 0,82% de treonina e 2925 kcal/kg de energia metabolizável. Sobre esta dieta foram suplementados 0 (T1); 500 (T2); 1.000 (T3); 1.500 (T4) e 2.000 (T5) FTUs/kg de fitase.

As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado com dimensão de 70 x 50 x 30 cm, recebendo água e ração à vontade. O fotoperíodo adotado foi de 24h. A mortalidade foi registrada e utilizada para correções de consumo de ração e ganho de peso. Ao final dos 35 dias foram mensurados as sobras de ração e o peso dos animais para determinação de consumo de ração, ganho de peso e conversão alimentar

Os resultados foram submetidos à análise de variância com auxílio do programa estatístico SAS Institute (2000), foi utilizado análise de regressão para determinação do melhor nível de fitase.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O consumo de ração e viabilidade não foram influenciados ( $P>0,05$ ) pela suplementação de fitase (Tabela 1). Porém, o ganho de peso e a conversão alimentar foram influenciados de forma quadrática ( $P=0,0375$  e  $P=0,0098$ , respectivamente), com pontos de máxima e mínima estimados em 1.230 e 1.500FTUs/kg de fitase, respectivamente (Tabela 1). As aves que receberam dietas com suplementação de 1000 FTUs/kg apresentaram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar. Este nível proporcionou um aumento de 17,54g (7,69%) no peso das aves em comparação com o tratamento sem adição da enzima. Este aumento no ganho de peso dos animais pode ser explicado pela atuação da fitase, provavelmente ela melhorou a digestão e absorção dos nutrientes no trato digestivo, proporcionando maior disponibilidade dos mesmos e, conseqüentemente, melhorando o desempenho dos animais.

Tabela 1. Desempenho de codornas europeias, de 1 a 35 dias, alimentadas com dietas com redução nos níveis nutricionais e suplementadas com fitase

Níveis de fitase (FTUs/kg)	Ganho de peso	Consumo de ração	Conversão alimentar	Viabilidade
	(g/ave)	(g/ave)	(g/g)	(%)
0	228,01	756,78	3,32	98,53
500	235,76	755,68	3,21	94,76
1000	245,55	754,95	3,07	97,79
1500	240,15	751,48	3,13	95,59
2000	238,35	751,27	3,15	99,26
EPM	11,32	38,48	0,12	5,78
CV	4,76	5,10	3,92	5,95
Valor de P				
L	0,0122	0,9349	0,0014	0,2684
Q	0,0365*	0,9851	0,0098**	0,2103

EPM = erro padrão da média; CV = coeficientes de variação; L = efeito linear; Q = efeito quadrático.

\* $Y = -1E-05x^2 + 0.0246x + 227.65$ ;  $R^2 = 0.8867$ . Ponto máx = 1.230 FTU/kg.

\*\* $Y = -1E-07x^2 - 0.0003x + 3.3236$ ;  $R^2 = 0.9262$ . Ponto máx = 1.500 FTU/kg.

## CONCLUSÃO

A suplementação de fitase no nível de 1.500 FTUs/kg em rações contendo 0,15% de fósforo disponível, 0,61% de cálcio, 0,83% de metionina+cistina, 1,08% de lisina, 0,82% de treonina e 2925 kcal/kg de energia metabolizável para codornas de corte é suficiente para promover o máximo ganho de peso e máxima eficiência na conversão alimentar.

## REFERÊNCIAS

CAMPASINO, A.; WILLIAMS, M.; et al. Effects of increasing dried distillers' grains with solubles and non-starch polysaccharide degrading enzyme inclusion on growth performance and energy digestibility in broilers. **Journal of Applied Poultry Research**, 24:135-144, 2015.

KHALID, M. F.; HUSSAIN, M.; et al. Broiler performance in response to phytate and supplemented phytase. **Iranian Journal of Applied Science**, 3:1-12, 2013.

OLIVEIRA, R. G; PINHEIRO, S. R. F.; et al. Available phosphorus in starter diets for meat-type quail. **Cien. Inv. Agr.**, v. 42, n. 1, p. 19-25, 2015.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 4a ed. Viçosa: Departamento de Zootecnia, UFV, 2017. 488p.

SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e européias**. 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, 2009. 110p.



## Selênio e vitamina C sobre o desempenho de frangos de corte na fase pré-inicial estressados por calor cíclico

Mabell Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Ravena Carvalho Silva<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1</sup>; Ramon Rêgo Merval<sup>1</sup>; Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>; Jackelline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; Maria do Carmo da Silva Veiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de vitamina C e selênio orgânico sobre o desempenho, viabilidade criatória e o índice de eficiência produtiva de frangos de corte de 1 a 7 dias de idade. Utilizou-se 700 pintos machos da linhagem Ross, distribuídos em delineamento em blocos ao acaso em esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg), associados a três níveis de selênio orgânico (0,2,0,4 e 0,6 mg/kg), uma dieta controle e cinco repetições. No 7º dia as aves e as sobras de rações foram pesadas para avaliação das variáveis de desempenho, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva. Os valores das temperaturas ambientais registradas, no período experimental, encontravam-se acima das recomendadas para a linhagem Ross na fase avaliada. No entanto, o índice de temperatura de globo e umidade, encontrava-se dentro da faixa de conforto. Em comparação a dieta controle, no período de 1 a 7 dias de idade, não se constatou diferença dos tratamentos testes para as variáveis: consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva. O que pode ser explicado pelas condições ambientais constatadas durante a fase experimental que permaneceram muito próximas das de conforto térmico da fase pré- inicial, de forma que não promoveram estresse suficiente para desencadear respostas fisiológicas à suplementação de vitamina C e selênio. A associação de 150 e 300 mg/kg de vitamina C com 0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg de selênio orgânico, não melhora os parâmetros de desempenho, viabilidade criatória e o índice de eficiência produtiva, de frangos de corte na fase pré-inicial.

**Palavras-chave:** antioxidantes; dietas; nutrição

## Vitamin C and Selenium on broiler performance at pre-initial phase stressed by cyclic heat

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of vitamin C and organic selenium supplementation on performance, viability and production efficiency index of broiler chickens from 1 to 7 days old. A total of 700 male Ross chicks were used in a randomly assigned with factorial scheme of 2 x 3 + 1, two levels of vitamin C (150 and 300 mg / kg), associated with three levels of organic selenium (0 , 2.0.4 and 0.6 mg / kg), a control diet and five replicates. On the 7th day the birds and the leftover rations were weighed for performance evaluation variables, viability and production efficiency index. The values of the environmental temperatures registered in the experimental period were above those recommended for the Ross lineage in the evaluated phase. However, the globe temperature and humidity index were within the comfort range. In comparison to the control diet, in the period from 1 to 7 days of age, no difference in the test treatments was observed for the variables: feed intake, weight gain, feed conversion, viability and production efficiency index. This can be explained by the environmental conditions observed during the experimental phase that remained very close to those of pre-initial phase thermal comfort, so that they did not promote enough stress to trigger physiological responses to vitamin C and selenium supplementation. The association of 150 and 300 mg / kg of vitamin C with 0.2, 0.4 and 0.6 mg / kg of organic selenium does not improve the performance parameters, the viability and the productive efficiency index of broiler chickens in the pre-initial phase.

**Keywords:** antioxidants; diets; nutrition

### INTRODUÇÃO

Animais de produção como frangos de corte, podem ter seu desempenho afetado pelo estresse oxidativo elevado em ambientes quentes. Desta forma, nutrientes com função antioxidante podem minimizar os efeitos adversos do estresse por calor.

O selênio pode ser suplementado na dieta, tendo em vista ser um mineral essencial integrante da enzima glutathione peroxidase, preservando as células da oxidação (EDENS, 2016). Além de prevenir a peroxidação lipídica, o incremento de vitamina C à dieta das aves pode proporcionar uma elevação nos níveis de triiodotironina e tiroxina, ocasionando um aumento no consumo de ração, melhorando assim o desempenho durante o estresse por calor (SAHIN et al., 2003).

O objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação de vitamina C e selênio orgânico sobre o desempenho, a viabilidade criatória e o índice de eficiência produtiva de frangos de corte de 1 a 7 dias de idade.

## OBJETIVOS

O objetivo neste trabalho foi avaliar o efeito da suplementação de vitamina C e selênio orgânico sobre o desempenho, a viabilidade criatória e o índice de eficiência produtiva de frangos de corte de 1 a 7 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos galpões de Avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no município de Teresina.

Setecentos pintos de um dia de idade, machos da linhagem Ross, com peso inicial de  $39,99 \pm 0,198$  g, foram utilizados para a montagem do experimento. As aves, vacinadas contra as doenças de Marek e Gumboro, foram submetidas a um delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial  $2 \times 3 + 1$ , sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) na forma de ácido ascórbico revestido, associado a três níveis de selênio (0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg) na forma de um composto orgânico de seleniomietionina (selênio levedura), uma dieta controle e cinco repetições.

Os frangos de corte receberam dietas formuladas para atender suas exigências nutricionais segundo Rostagno et al. (2011). As aves receberam ração e água à vontade.

Foram alojadas 20 aves em boxes de  $3\text{m}^2$ , dotados de comedouros tubulares e bebedouros pendulares, localizados em galpões de alvenaria coberto de telhas de cerâmica e piso cimentado. Para o controle da temperatura e correntes de ar utilizou-se ventiladores e cortinas.

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar do galpão foi realizado por meio de termômetros de máxima e mínima, bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro, mantidos no centro do galpão. As temperaturas foram, posteriormente, convertidas em Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU). O programa de luz adotado foi o contínuo (24 horas de luz natural+artificial).

O consumo de ração no período de 1 a 7 dias de idade foi calculado pela diferença entre a quantidade de ração fornecida no início e no fim do período experimental, levando-se em consideração as sobras das rações. Para determinar o ganho de peso, as aves foram pesadas no início e no final de cada fase. A partir dos dados de consumo de ração e de ganho de peso, foi calculado a conversão alimentar dos animais. A Viabilidade Criatória (VIC) e o Índice de Eficiência Produtiva (IEP) foram calculados segundo as fórmulas:  $VIC = 100 - (\% \text{ de aves mortas})$  e  $IEP = (PV \times VC) / (I \times CA) \times 100$ , em que: PV é o peso vivo das aves (kg), VC é a viabilidade criatória (%), I é a idade em dias e CA é a conversão alimentar.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram submetidos aos cálculos de média e desvio padrão. Já os resultados de desempenho produtivo foram submetidos à análise de variância e teste de regressão, bem como o teste de Tukey. No confronto de cada tratamento com a dieta controle, aplicou-se o teste de Dunnett, segundo os procedimentos do PROC GLM do software SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2). Foi usado o  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores das temperaturas ambientais registradas, no período experimental, encontravam-se acima das recomendadas para a linhagem Ross na primeira semana de vida das aves (Tabela 1), que é de  $31,3$  °C (Aviagen Ross, 2009), no entanto, o valor médio de ITGU, na primeira semana, encontrava-se dentro da faixa considerada confortável para frangos de corte, de 77- 81,3.

Tabela 1- Valores médios da temperatura, umidade relativa do ar e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) durante o período experimental.

Semana	Temperatura (°C)		Umidade Relativa (%)	ITGU <sup>b</sup>
	Mínima	Máxima		
1 <sup>a</sup>	$22,30 \pm 0,97$	$32,25 \pm 1,05$	$64,31 \pm 5,97$	$80,80 \pm 1,68$

<sup>a</sup>Valores médios. <sup>b</sup>Índice de Temperatura de Globo e Umidade.

Em comparação a dieta controle, no período de 1 a 7 dias de idade, não se constatou diferença dos tratamentos testes para as variáveis: consumo de ração, ganho de peso, conversão alimentar, viabilidade criatória e índice de eficiência produtiva ( $P > 0,05$ ). De maneira semelhante também não foi verificada interação entre os níveis de suplementação de vitamina C e de selênio ( $P > 0,05$ ) para as variáveis de desempenho na fase de 1 a 7 dias de idade (Tabela 2).

Tabela 2 - Desempenho de frangos de corte, no período de 1 a 7 dias de idade, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de vitamina C e selênio.

Parâmetros	Controle	Vit C mg/kg	Selênio (mg/kg)			Média <sup>1</sup>	CV (%)	Valor P <sup>2</sup>	
			0,2	0,4	0,6			L	Q
Consumo ração (kg/ave)	0,116	150	0,110	0,112	0,113	0,116	10,4	0,893	0,992
		300	0,115	0,112	0,111	0,113			
Média			0,112	0,112	0,118				
Ganho Peso (kg/ave)	0,110	150	0,104	0,110	0,110	0,108	10,9	0,596	0,766
		300	0,107	0,107	0,107	0,107			
Média			0,106	0,109	0,109				
Conversão alimentar	1,06	150	1,05	1,01	1,02	1,029	4,8	0,151	0,506
		300	1,07	1,06	1,04	1,059			
Média			1,06	1,04	1,03				
Viabilidade criatória (%)	100,00	150	98,00	97,00	98,00	97,667	3,4	1,000	0,450
		300	100,00	99,00	100,00	99,667			
Média			99,00	98,00	99,00				
Índice eficiência Produtiva	148,54	150	139,11	151,76	151,88	147,58	13,4	0,340	0,749
		300	142,60	143,35	146,83	144,26			
Média			140,85	147,56	149,36				

<sup>1</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

<sup>2</sup>L, Q: efeitos de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de selênio na dieta.

O que pode explicar os resultados verificados nesta pesquisa são as condições ambientais constatadas durante a fase experimental que permaneceram muito próximas das de conforto térmico da fase pré- inicial, de forma que não promoveram estresse suficiente para desencadear respostas fisiológicas à suplementação de vitamina C e selênio. Portanto, a ausência de efeito sobre os parâmetros de desempenho indicam que a dieta basal atende às exigências nutricionais das aves, sendo, portanto suficiente para promover o crescimento adequado dos animais na fase pré-inicial. O bom desenvolvimento da ave, na fase pré-inicial, resulta em melhor desempenho no ciclo de produção, e isso se traduz em lotes mais uniformes e com um produto de melhor qualidade ao final da criação.

## CONCLUSÃO

A associação de 150 e 300 mg/kg de vitamina C com 0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg de selênio orgânico, não melhora os parâmetros de desempenho, viabilidade criatória e o índice de eficiência produtiva, de frangos de corte na fase pré-inicial.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Aviagen Ross. 2009. Ross:Nutrition Supplement. Disponível em:[http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross\\_Nutrition\\_Supplement.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross_Nutrition_Supplement.pdf)689. Acesso em: 09/06/2016.

EDENS, F.W.; SEFTON, A.E. Organic selenium in animal nutrition–utilisation, metabolism, storage and comparison with other selenium sources. **Journal of Applied Animal Nutrition**, v. 4, n.9, p. 1-14, 2016.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição dealimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011.252 p.

SAHIN, K.; SAHIN, N.; KUCUK, O. Effects of chromium, and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites, and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature (32 C). **Nutrition Research**, v. 23, n. 2, p. 225-238, 2003.



## Efeito da adição da erva-sal (*Atriplex nummularia*) e do tempo de armazenamento sobre características físicas da carne suína<sup>1</sup>

Ana Paula Pinheiro de Assis<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo<sup>2</sup>; Lucas de Oliveira Soares Rebouça<sup>3</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>4</sup>; Leandro Alves da Silva<sup>5</sup>; Jovilma Maria Soares de Medeiros<sup>6</sup>; Luiz Leodecio Monteiro Alves Junior<sup>7</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>2</sup>Zootecnista, UFRSA; <sup>3</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>4</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia - UFRSA; <sup>6</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>7</sup>Zootecnista, UFRSA; <sup>8</sup>Docente na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA, Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da erva-sal (*Atriplex nummularia*) como conservante natural sobre os parâmetros físicos de qualidade da carne suína. A carne foi adquirida em supermercado, distribuída em quatro tratamentos: 0%: carne controle; 1%; 2,5% e 5% de erva sal. Foram realizadas as análises de Capacidade de Retenção de Água (CRA), Perda de Peso na Cocção (PPC) e Força de Cisalhamento (FC), sendo realizadas em duplicata, nos tempos de armazenamento refrigerado a 4°C ± 1°: zero (dia zero); 1; 3; 6; 9 e 12 dias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. A carne adicionada com 5% de erva sal apresentaram valores mais elevados de CRA. Com relação à PPC das amostras houve diminuição dos valores com o aumento da adição de erva sal, principalmente após o sexto dia de armazenamento refrigerado. Para FC não foram identificadas diferenças quanto ao tempo de armazenamento, porém houve diferença significativa (p<0,05) entre os tratamentos, reduzindo-se a FC com a elevação do teor de erva sal, sobretudo ao nível de 5%. O uso da erva-sal como conservante apresentou resultados positivos para melhorar as características qualitativas da carne suína.

**Palavras-chave:** conservante natural; maciez da carne; parâmetros físicos

## Effect of the addition of salt grass (*Atriplex nummularia*) and storage time on physical characteristics of pork

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the influence of salt grass (*Atriplex nummularia*) as a natural preservative on the physical parameters of pork quality. Meat was purchased in a supermarket, distributed in four treatments: 0%: control meat; 1%; 2.5% and 5% salt grass. The analyzes of Water Retention Capacity (CRA), Weight Loss in Cooking (PPC) and Shear Force (FC) were carried out in duplicate, during storage times refrigerated at 4°C ± 1°: zero (day zero); 1; 3; 6; 9 and 12 days. The effects of the different treatments on each variable were compared using the Tukey test, at a 5% probability level. Meat added with 5% salt grass showed higher values of CRA. Regarding the PPC of the samples, there was decrease of the values with the increase of the addition of salt grass, mainly after the sixth day of refrigerated storage. For FC, no differences were identified regarding storage time, but there was a significant difference (p <0.05) between treatments, reducing HR with the increase of salt content, especially at 5% level. The use of salt-grass as preservative presented positive results to improve the qualitative characteristics of pork.

**Keywords:** meat tenderness; natural preservative,s; physical parameters

### INTRODUÇÃO

Segundo dados do USDA (Departamento de Agricultura dos Estados Unidos) atualmente, o Brasil é o terceiro maior produtor mundial de carne suína, alcançando um volume de produção nacional em 2016 da ordem de 3,710 milhões de toneladas (equivalente-carcaça), ficando atrás apenas da China e União Europeia.

A erva-sal (*Atriplex nummularia*) é uma das mais importantes plantas hiperacumuladora de sais (especialmente NaCl), devido a esta característica de acúmulo de sais, a parte aérea destes vegetais pode ser, após o processamento, utilizada com fins terapêuticos e alimentares, podendo substituir o sal comum no processo de conservação de produtos de origem animal, sendo que este “sal vegetal” apresenta um teor menor de cloreto de sódio do que o sal comum, o que é deveras interessante como uma alternativa para os portadores de hipertensão, diminuindo a chance de problemas cardíacos ou AVC (CARMINATTI, 2015).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a adição de erva-sal (*Atriplex nummularia*) como uma alternativa na conservação e qualidade de carne suína.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi adquirida, em supermercado da cidade, uma peça inteira de carne suína, para eliminar efeitos de animal, proveniente de frigorífico com selo de inspeção federal. A carne encontrava-se embalada em filme plástico e sob refrigeração. Todo o preparo das amostras foi conduzido sob critérios de higiene e boas práticas de manipulação. A primeira etapa do preparo consistiu na separação da gordura e ossos da porção cárnea que, posteriormente, foi subdividida em quatro lotes, sendo cada um submetido a um tratamento, onde três destes utilizaram a adição de uma porcentagem crescente da erva-sal (*Atriplex nummularia*), previamente triturada e esterilizada, além do controle, foram eles, S1%: carne adicionada de 1% de erva sal; S2,5%: carne adicionada de 2,5%: de erva sal; S5%: carne adicionada de 5% de erva sal e S0%: carne controle. Todas as amostras foram armazenadas em temperatura de refrigeração,  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ , e posteriormente submetidas a análises.

As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS) da UFERSA, e realizadas em triplicata, no tempo de armazenamento zero, 24 horas após a inserção dos tratamentos e novamente após 3, 6, 9, 12 dias de armazenamento refrigerado a  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ . Para determinar a capacidade de retenção de água (CRA) foi realizada a medição de perda de água liberada quando aplicada uma pressão sobre o tecido muscular. Com auxílio de balança de precisão, foram pesados 0,5 g de carne posteriormente colocados em papéis-filtro e estes entre duas placas de acrílico, onde foram submetidos a um peso de 5 kg por 5 minutos. Através da diferença dos pesos (inicial e final) foi determinada a capacidade de retenção de água, expressa em porcentagem.

Para a análise de perda de peso por cocção (PPC), realizou-se uma pesagem de porções da carne (3,0 x 3,0 x 2 cm) e em seguida envolvendo-as em papel alumínio. A cocção das amostras foi realizada através da utilização de um *grill*, onde a temperatura interna do músculo atingiu de 71 a  $75^{\circ}\text{C}$ . Posteriormente as amostras foram retiradas do *grill* e pesadas novamente para o cálculo da porcentagem de perda de água durante o processo térmico. A força de cisalhamento foi mensurada com o auxílio de um texturômetro (TEXTURE ANALYZER TAXT-125), acoplado ao dispositivo Warner-Bratzler (HDP/WBV), foram retiradas 2 amostras por porção, no sentido das fibras, no formato de paralelepípedos com 1,5 x 3,0 x 1,5 cm. As amostras usadas para a FC foram oriundas das utilizadas na PPC. Os resultados foram expressos em gramas.

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1** – Caracterização física em função do tempo de armazenamento em cada tratamento para carne suína.

Dias de armazenamento	Variáveis	Concentrações de erva sal				CV (%)
		0%	1%	2,5%	5%	
0	CRA (%)	61,98 Ad	65,29 Ac	69,25 Ab	75,97 Aa	8,46
1		62,27 Ac	64,86 Abc	66,19 ABb	73,97 ABa	
3		60,49 Bc	62,58 Bb	63,24 Bb	70,28 Ba	
6		57,20 Bc	62,91 Bb	62,60 Bb	69,55 Ba	
9		52,78 BCc	58,83 Cb	60,18 BCb	65,75 Ca	
12		50,51 Cd	56,79 Cc	59,27 Cb	64,85 Ca	
0	PPC (%)	33,35 Ca	27,33 Cb	19,68 Dc	16,92 Dc	9,12
1		31,44 Ca	27,12 Ca	22,12 Db	19,11 Cb	
3		36,78 Ba	28,55 Cb	28,44 Cb	20,23 Cc	
6		39,56ABa	33,88 BCb	32,77 BCb	24,48 Bc	
9		40,44 Aa	34,77 Bb	33,65 Bb	24,21 Bc	
12		40,66 Aa	40,11 Aa	38,13 Aa	31,54 Ab	
0	FC (kgf/cm <sup>2</sup> )	5,76 Aa	4,53 Aa	3,12 Aab	2,65 Ab	11,26
1		4,97 Aa	3,99 Aa	2,98 Aab	2,33 Ab	
3		5,12 Aa	4,12 Aa	3,17 Aab	1,98 Ab	
6		4,96 Aa	4,77 Aa	2,78 Ab	2,44 Ab	
9		5,53 Aa	3,89 Aa	3,11 Aa	2,96 Aa	
12		5,11 Aa	3,83 Aa	3,35 Aab	2,88 Ab	

<sup>A,B</sup> Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5%. <sup>a, b, c</sup> Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5%. CRA: Capacidade de Retenção de Água; PPC: Perca de Peso na Cocção e FC: Força de Cisalhamento

Com relação às análises físicas, o primeiro parâmetro analisado foi à capacidade de retenção de água (Tabela 1), observou-se diferença estatística ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos, sendo que as carnes adicionadas com 5% de erva sal apresentaram valores mais elevados de CRA, sendo o aumento proporcional ao nível de adição de erva sal, o que pode ser explicado pela ação cloreto de sódio presente na composição da erva, uma vez que o sal (NaCl) apresenta a capacidade de promover a solubilização de proteínas miofibrilares, como actina e miosina, fazendo com que essas macromoléculas possam formar géis, atuando assim como emulsificante, melhorando a capacidade de retenção de água (GARCIA; BOLOGNESI; SHIMOKOMAKI, 2013). Houve também diferença significativa entre os dias de tratamento, verifica-se, desta forma, uma tendência na redução da capacidade de retenção de água com o avanço do tempo de armazenamento.

Com relação à perda de peso por cocção (PPC) das amostras (Tabela 1), foi verificada diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos, onde observou-se a diminuição dos valores com o aumento da adição de erva sal, principalmente após o sexto dia de armazenamento refrigerado, o que demonstra a eficácia da erva-sal na redução da PPC, o que pode ter relação ao com a solubilização das proteínas miofibrilares promovida pela ação do cloreto de sódio, aumentando a capacidade de retenção de água da carne e consequentemente reduzindo a perda de peso por cocção, aumentando a maciez e suculência do produto (DESMOND, 2006).

Para força de cisalhamento (Tabela 1) não foram identificadas diferenças estatística quanto ao tempo de armazenamento, porém houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os tratamentos, reduzindo-se a força de cisalhamento com a elevação do teor de erva sal, sobretudo ao nível de 5%, fato que pode mais uma vez estar relacionado ao cloreto de sódio presente na erva-sal, uma vez que o sal é tradicionalmente utilizado para promover o sabor e aumentar a conservação do produto, realçando o sabor da carne e comportando-se como agente antimicrobiano, higroscópico e atuando na retenção das moléculas de água presentes em nível intramuscular, e que por manter esta quantidade de água influi diretamente na textura, pois quanto maior o conteúdo de água fixada no músculo, maior será a maciez da carne (NOVELLO et al., 2009).

## CONCLUSÃO

Com relação aos parâmetros físicos da carne suína, o uso da erva-sal (*atriplex nummularia*) como conservante natural apresentou resultados positivos para as características qualitativas da carne suína, principalmente nos tratamentos com maiores teores de adição da erva (2,5% e 5%).

## REFERÊNCIAS

- CARMINATTI, R. Conheça o Sal Verde, primeiro sal de origem vegetal do Brasil. **Página 3**. Balneário Camboriú. 9 jun. 2015. Disponível em: <<http://mobile.pagina3.com.br/saude/2015/jun/9/1/artigo-conheca-o-sal-verde-primeiro-sal-de-origem-vegetal-do-brasil>>. Acesso em: 05 Agosto 2017.
- DESMOND, Eoin. Reducing salt: A challenge for the meat industry. **Meat Science**, [s.l.], v. 74, n. 1, p.188-196, set. 2006. Elsevier BV.
- GARCIA, C. E. R.; BOLOGNESI, V. J.; SHIMOKOMAKI, M. Aplicações tecnológicas e alternativas para redução do cloreto de sódio em produtos cárneos. **B.ceppa**, Curitiba, v. 31, n. 1, p.139-150, jan. 2013.
- NOVELLO, D. et al. Atributos de qualidade funcional de peito de frango injetado com cloreto de sódio e cálcio. **Alim. Nutr.**, Araraquara, v. 20, n. 3, p.403-410, jul. 2009.
- United States Department of Agriculture. **Livestock and poultry**: world markets and trade. 2016. Disponível em: <[https://apps.fas.usda.gov/PSDOnline/circulars/2016/12/Livestock\\_poultry.pdf](https://apps.fas.usda.gov/PSDOnline/circulars/2016/12/Livestock_poultry.pdf)>. Acesso em: 19 Agosto 2017.



### Produção de Galinha de Corte no Sistema Semi-Intensivo de Criação

Arquinoir Conceição Rodrigues<sup>1</sup>; Luana Barbosa Freire de Figueiredo<sup>1</sup>; Macio Fabrício Santos Leite<sup>1</sup>; Marília Iacé Alves da Cruz<sup>1</sup>; Uesdra Lucas Fonseca dos Santos<sup>1</sup>; René Geraldo Cordeiro Silva Junior<sup>1</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>1</sup>; Damaris Raquel Pires dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Objetivando-se fomentar a criação de galinha caipira na agricultura familiar, foram fornecidos cursos técnicos de capacitação teórico-prático para pequenos produtores rurais do Submédio São Francisco, dessa maneira foi realizada a criação de galinhas caipiras no município de Juazeiro-Ba, mais especificamente no Espaço Plural da Universidade Federal do Vale do São Francisco, de modo que foi feito primeiramente a aquisição de 100 pintinhos saudáveis e vacinados. Durante a criação foram ministrados cursos e palestras teóricas e práticas de capacitação para criadores/produtores da região. Dessa forma, o projeto melhorou a qualidade de vida das famílias dos produtores, pois, capacitou às mesmas, possibilitando o conhecimento e aprendizado na teoria e na prática para criação de galinhas caipiras.

**Palavras-chave:** caipira; cursos; agricultura

### Production of Cutting Chicken in the Semi-Intensive Creation System

**Abstract:** The objective of this study was to promote the creation of hen breeding in family farms, and provided technical training courses for small rural farmers in the Sub-region of São Francisco, in this way the hen breeding was carried out in the municipality of Juazeiro-Ba, specifically in the Plural Space of the Federal University of the São Francisco Valley, so that the acquisition of 100 healthy and vaccinated chicks was done first. During the creation courses and theoretical lectures and training were given to breeders / producers in the region. In this way, the project improved the quality of life of the families of the producers, since it enabled them, enabling the knowledge and learning in theory and practice for raising hens.

**Keywords:** hick; courses; agriculture

#### INTRODUÇÃO

A avicultura é uma das atividades de produção animal que mais se desenvolveu nos últimos anos. Isto se deve, basicamente, ao melhoramento genético das diferentes linhagens de aves domésticas, da formulação e elaboração de dietas e da busca de novos sistemas de criação que objetivam maior produtividade no menor tempo possível (Viana et al., 2000).

A criação de galinha caipira como uma fonte de proteína animal é de grande importância na agricultura familiar, pois, ela também pode gerar renda para as famílias dos agricultores rurais. No entanto, geralmente ela se mostra com pouca produção entre as famílias e com uma alta mortalidade, muitas vezes devido à falta de um manejo sanitário correto e eficaz. Todavia, o ciclo de produção é veloz, o que permite um retorno em um período pequeno, assim, contribui para a fixação do homem no campo (SCHMIDT et al., 2007).

Além disso, as galinhas fornecem esterco aos cultivos, aproveitando também os restos de plantios e dos refugos de frutas e hortaliças. (GUELBER et al., 1996). Dessa forma, a atividade que tradicionalmente é administrada por mulheres e jovens agricultores, passa a ser reconhecida, devido a geração de renda, necessitando também de sua valorização (BARBOSA et al., 2007).

No município de Petrolina tem-se uma necessidade para a avicultura, e principalmente por conta da falta de apoio técnico para as famílias que possuem criações de galinhas caipiras, em virtude que a cidade possui uma área especializada em gastronomia. Petrolina possui uma realidade de rebanho de Galinhas em torno de 48.800 cabeças (IBGE 2010).

Assim o objetivo desse trabalho foi fomentar a criação de galinha caipira na agricultura familiar, fornecendo cursos técnicos de capacitação teórico-prático para pequenos produtores rurais do Submédio São Francisco.

#### OBJETIVOS

O presente trabalho tem como objetivo foemntar a criação de galinhas caipiras nas comunidades de base familiar no Vale do São Francisco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Visando proporcionar aos agricultores familiares à compreensão dos conceitos fundamentais e práticas básicas da criação de galinha caipira para corte, foi realizada a criação de galinhas caipiras no município de Juazeiro-Ba, mais especificamente no Espaço Plural da Universidade Federal do Vale do São Francisco.

O sistema utilizado foi o Semi-Intensivo com controle sanitário, respeitando o espaço que a ave necessita para viver e se desenvolver. O pasto foi delimitado e permitiu o controle produtivo, nutricional e sanitário.

Foi feita a aquisição de 100 pintinhos sadios e vacinados. Na chegada dos pintinhos foi construído um círculo de proteção e foi colocada uma lâmpada para aquecimento nos primeiro dias. Foi fornecida a ração adequada para cada fase de crescimento e observado periodicamente o surgimento de doenças. A higienização dos bebedouros e comedouros era feita diariamente e a limpeza era feita semanalmente no aviário.

Durante o experimento foram ministrados cursos teóricos e práticos, palestras técnicos de capacitação para criadores/produtores da região antes da aquisição dos pintinhos, na aquisição dos pintinhos e durante a criação.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O projeto melhorou a qualidade de vida das famílias dos produtores, pois, capacitou às mesmas, possibilitando o conhecimento e aprendizado na teoria e na prática para criação de galinhas caipiras (Figura 1).

Com esses conhecimentos, os produtores que participaram puderam aumentar a sua produção, assegurando também a alimentação das suas famílias constantemente, fazendo também a inclusão do gênero e gerações, como no caso de jovens e mulheres. Vale ressaltar também, que os participantes do curso são agora agentes disseminadores dos conhecimentos que adquiriram, transmitindo as informações para demais famílias da região.



## CONCLUSÃO

Os produtores/criadores que participaram do curso, ao término dele saíram capacitados para a criação de galinhas caipiras, que é uma excelente alternativa para a agricultura familiar, tornando-se uma possibilidade de renda e de alimentos. Além do que, é uma atividade totalmente sustentável.

## APOIO

Proex/Univasf

## REFERÊNCIAS

BARBOSA F. J. V.; NASCIMENTO M. P. S. B. do; Diniz F. M.; NASCIMENTO H. T. S. do; ARAÚJO NETO R. B.; **Sistema alternativo de criação de galinhas caipiras**. Embrapa suínos e aves, 2007.

GUELBER SALES, M.N. **Sistematização das experiências dos PRRS** - Pólos de reprodução da raça Sorocaba. Vitória: Incaper, 18 p, 1996.

IBGE 2010 – **Contas Regionais/Censo Demográfico/Cidades@/PNAD/Produção** Agrícola Municipal - <www.ibge.gov.br> Acesso em: Set. 2017.

SCHMIDT G. S.; FIGUEIREDO E. A. P. **Dimensionamento de um sistema de produção Agroecológico de frangos de corte. I.** Sistema de integração. Congresso Brasileiro de Agroecologia. Rev. Brasileira. Agroecologia, v.2, n. 1, fev.2007.

VIANA, C.F.A.; SILVA, M.A.; PIRES, A.V. et al **Influência de Grupos Genéticos e de Níveis de Energia sobre Características de Carcaça de Frangos de Corte.** Rev. Bras. Zootec., v.29, p.1076-1073, 2000.



## Peso dos órgãos linfoides de frangos de corte alimentados com diferentes níveis de vitamina C e zinco

Jackeline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Rayra Conceição do Nascimento Rodrigues<sup>1</sup>; Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; Mabell Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Kalliany Kellzer da Silva<sup>1</sup>; Pedro Eduardo Bitencourt Gomes<sup>1</sup>; Agostinho Valente de Figueiredo<sup>1</sup>; Ravena Carvalho Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** O objetivo do trabalho foi avaliar a suplementação de vitamina C e zinco em dietas de frangos de corte, mantidos em ambientes de altas temperaturas, sobre o peso relativo de órgãos linfoides aos 21 dias de idade das aves. No experimento foram utilizados 700 pintos de corte distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo utilizado dois níveis de vitaminas C (150 e 300 mg/kg), três níveis de zinco (40, 80 e 120 mg/kg) e uma dieta controle. As aves durante o período experimental foram submetidas naturalmente a temperaturas acima da zona de conforto nos horários mais quentes do dia. Não houve interação, nem efeito significativo entre os níveis de vitamina C e zinco para o peso relativo dos órgãos linfoides. Concluiu-se que a suplementação de vitamina C e zinco não altera o peso relativo dos órgãos baço, timo e bolsa cloacal de frangos de corte mantidos em ambientes de alta temperatura aos 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** aves; baço; bolsa cloacal

## Weight of lymphoid organs of broilers fed different levels of vitamin C and zinc

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the supplementation of vitamin C and zinc in broiler diets maintained in high temperature environments about relative weight of lymphoid organs at 21 days of age. In the experiment 700 chickens were used distributed in a randomized block design in a 2 x 3 + 1 factorial scheme, using two levels of vitamins C (150 and 300 mg / kg), three levels of zinc (40, 80 and 120 mg / kg) and a control diet. The birds during the experimental period were naturally submitted to temperatures above the comfort zone during the warmer times of the day. There was no interaction, neither significant effect between vitamin C and zinc levels for the relative weight of the lymphoid organs. It was concluded that supplementation of vitamin C and zinc did not alter the relative weight of the spleen, thymus and cloacal pouch of broiler maintained in high temperature environments at 21 days of age.

**Keywords:** birds; spleen; cloacal bag

### INTRODUÇÃO

O principal problema que afeta a produção de frangos de corte em regiões tropicas são as altas temperaturas. As pesquisas técnico-científicas vêm buscando alternativas para minimizar os efeitos deletérios causados pelo calor, entre essas alternativas estão as estratégias nutricionais, como a utilização de nutrientes funcionais nas dietas das aves.

A suplementação de vitamina C traz benefícios aos animais quando estes estão submetidos em condições de estresse extremo, situações essas que resultam no baixo desempenho metabólico e aumento na taxa de mortalidade dos animais. A suplementação dessa vitamina proporciona um efeito protetor, o aumento do nível de vitamina C na dieta de frangos de corte, possibilita uma redução aos níveis de corticosteroides, que são liberados quando o animal está em situação de estresse, além de atuar como antioxidante (TEIXEIRA; ABREU, 2011).

O Zinco apresenta papel importante no desempenho do sistema imunológico das aves, apresentando diversas funções entre elas metabolismo de lipídeos, metabolismo de prostaglandinas e proteção das membranas (FERNANDES et al., 2012)

Nesse contexto, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a suplementação de vitamina C e zinco em dietas de frangos de corte, mantidos em ambientes de altas temperaturas, sobre o peso relativo dos órgãos linfoides: baço, timo e bolsa cloacal aos 21 dias de idade das aves.

### OBJETIVOS

Nesse contexto, esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a suplementação de vitamina C e zinco em dietas de frangos de corte, mantidos em ambientes de altas temperaturas, sobre o peso relativo dos órgãos linfoides: baço, timo e bolsa cloacal aos 21 dias de idade das aves.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos galpões de desempenho do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia (DZO) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), em Teresina – PI.

Foram utilizados no experimento 700 pintos de corte, sendo estes machos da linhagem Ross 308, com um dia de idade, peso médio inicial de 43,0±4 gramas distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo dois níveis de vitamina C (ácido ascórbico), três níveis de zinco (quelatado) e uma dieta controle com cinco repetições cada tratamento. Os níveis testados foram: 150 e 300 mg de vitamina C/kg de ração e 40, 80 e 120 mg de zinco /kg ração incluídos na dieta em substituição ao material inerte (caulim). As dietas foram formuladas de acordo com as exigências nas fases pre-inicial e inicial de acordo com Rostagno et al. (2011).

Aos 21 dias, duas aves que apresentaram peso vivo próximo da média de cada unidade experimental foram identificadas e colocadas em jejum alimentar de 12 horas. Posteriormente, essas aves foram pesadas, para obtenção do peso vivo após jejum e abatidas por deslocamento cervical e sangria. Em seguida, foram coletados o baço, timo e bolsa cloacal de cada ave sendo que esses órgãos foram secos em papel toalha e logo após pesados em balança analítica de precisão. O peso relativo foi determinado pela divisão entre peso absoluto e peso da ave em jejum, onde o resultado foi multiplicado por 100.

Os dados obtidos foram submetidos a análise estatística com auxílio do software SAS (Statistical Analysis System) a  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As condições ambientais observadas durante o período experimental estão apresentadas na tabela 1.

Tabela 1 - Condições ambientais observadas durante o período experimental<sup>1</sup>

Semana	Temperatura (°C)		
	Máxima	Mínima	Média
1 <sup>a</sup>	31,7±0,5	24,6±0,3	28,1±3,7
2 <sup>a</sup>	31,0±0,9	25,2±1,2	28,1±3,1
3 <sup>a</sup>	31,2±0,7	25,4±0,7	28,3±3,1

<sup>1</sup>Valores médios

De acordo com o manual da linhagem, Aviação Ross (2014), a temperatura ideal para frangos de corte nos primeiros sete dias de idade é de 30,0°C reduzindo gradualmente para 24,0°C quando as aves estão entre 15 e 21 dias de idade. Contudo, as aves deste estudo, do 1º ao 21º dia de vida, foram submetidas a temperaturas acima dos 31°C nos horários mais quentes do dia, o que pode ter ocasionado uma redução no desempenho das aves uma vez que há um desvio energético para a manutenção do homeotermia.

Não houve interação nem diferença entre os níveis de vitamina C e zinco ( $P>0,05$ ) para o peso relativo dos órgãos baço, timo e bolsa cloacal de frangos de corte aos 21 dias de idade (Tabela 2).

Tabela 2 - Peso relativo dos órgãos linfoides de frangos de corte, aos 21 dias de idade, alimentados com diferentes níveis de vitamina C e zinco

Controle <sup>1</sup>	Vit. C (mg/kg)	Zinco (mg/kg)			Média <sup>2</sup>	CV (%)	Valor P <sup>3</sup>	
		40	80	120			L	Q
0,080	150	0,075	0,081	0,073	0,076	16,238	0,726	0,519
	300	0,079	0,078	0,078				
	Média	0,077	0,079	0,075				
0,423	150	0,343	0,405	0,375	0,374	21,273	0,236	0,697
	300	0,366	0,372	0,422				
	Média	0,354	0,389	0,399				

Bolsa cloacal (%)								
0,180	150	0,172	0,183	0,206	0,187	13,042	0,125	0,950
	300	0,186	0,191	0,186	0,188			
Média		0,179	0,187	0,196				

<sup>1</sup>Médias seguidas de asterisco diferem entre si pelo teste de Dunnett (P<0,05).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de SNK (P>0,05).

<sup>3</sup>L, Q: probabilidade de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de zinco na dieta.

Esse resultado é sugestivo de que os benefícios desses nutrientes como antioxidante só é significativo quando os animais são submetidos a situações extremas de calor, sendo suficiente para prejudicar a imunidade dos animais e comprometer o funcionamento e tamanho dos órgãos. Podemos avaliar que o estresse sofrido pelos animais não foi suficiente para causar danos que poderiam ser reparados com a suplementação de vitamina C e do mineral zinco. Segundo Sahin et al. (2003), a suplementação da vitamina C só surge efeito significativo quando os frangos de corte são criados em ambientes de altas temperaturas, observando aumento do consumo de ração, melhor desempenho animal, além de melhorar o metabolismo do animal.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que a suplementação de vitamina C e zinco não altera o peso relativo dos órgãos baço, timo e bolsa cloacal de frangos de corte mantidos em ambientes de alta temperatura aos 21 dias de idade.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

AVIAGEN ROSS 2014. **Ross Broiler Management Handbook**. Disponível em: <[http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross-Broiler-Handbook-2014i-EN.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-Broiler-Handbook-2014i-EN.pdf)> Acesso em 20 de agosto de 2017.

FERNANDES, M.N.S. Metabolismo do zinco na nutrição de frangos de corte e suas respostas desempenho e no sistema imune. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.9, n.6, p.2104-2115, 2012.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252 p.

SAHIN, K.; SAHIN, N.; KUCUK, O. Effects of chromium, and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites, and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature (32°C). **Nutrition Research**, v.23, p.225-238, 2003.

TEIXEIRA, M.P.F.; ABREU, M.L.T. Vitamina C em rações para frangos de corte estressados por calor. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.8, n.2, p.1493, 2011.



## Eficácia de anti-helmínticos em equinos no município de Montes Claros, Minas Gerais

Raul Herberth Freitas Rocha<sup>1</sup>; Izadora Souza Santos<sup>2</sup>; Cleison Augusto Alves<sup>3</sup>; Marcos Felipe Pereira da Silva<sup>4</sup>; Laydiane de Jesus Mendes<sup>5</sup>; Geruza Cardoso da Silva<sup>6</sup>; Cláudia Ribeiro Antunes<sup>7</sup>; Laura Lúcia dos Santos Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>2</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>3</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>4</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>5</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>6</sup>Universidades Estadual de Montes Claros; <sup>7</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>8</sup>Universidades Estadual de Montes Claros

**Resumo:** A resistência anti-helmíntica vem acarretando grandes perdas econômicas na produção de equinos sendo a manifestação mais conhecida dos parasitas, como uma adaptação à pressão de seleção. Por isso, é muito importante o conhecimento da susceptibilidade das populações de nematódeos aos antiparasitários para a realização de seu efetivo controle. Dessa forma, objetivou-se avaliar a eficácia de anti-helmínticos comerciais em equinos criados no município de Montes Claros, Minas Gerais. Utilizaram 83 equinos oriundos de dois haras, esses animais são puros e mestiços da raça Mangalarga Marchador de diferentes faixas etárias, naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais. Em ambos os haras os equinos foram divididos em quatro grupos e tratados com abamectina, ivermectina, fembendazol e closantel. No haras B, houve eficácia anti-helmíntica de 96,6%, 96,6% e 92,4% da abamectina, ivermectina e fembendazol, respectivamente. O closantel obteve resistência em ambos os haras.

**Palavras-chave:** resistência anti-helmíntica; abamectina; ivermectina

## Efficacy of commercial anthelmintic in horses in the municipality of Montes Claros-Minas Gerais

**Abstract:** The anthelmintic resistance has caused great economic losses in the production of equines being a more well-known manifestation of the parasites, as an adaptation to the selection pressure. Therefore, it is very important to know the susceptibility of nematode populations to antiparasitics for effective control. Thus, the objective of this study was to evaluate the efficacy of commercial anthelmintics in horses raised in the municipality of Montes Claros, Minas Gerais. They used 83 horses from two farms, these animals are pure and crossbred Mangalarga Marchador breed of different age groups, naturally infected by gastrointestinal helminths. In both farms the horses were divided into four groups and treated with abamectin, ivermectin, fenendazole and closantel. In the B group, the anthelmintic efficacy of 96.6%, 96.6% and 92.4% of abamectin, ivermectin and fembendazole, respectively, were observed. The closantel was resisted in both studios.

**Keywords:** anthelmintic resistance; abamectin; ivermectin

### INTRODUÇÃO

As verminoses nos equinos são capazes de afetar seu desenvolvimento, podendo causar desde pequenos desconfortos abdominais a casos fulminantes de cólica e morte (Duarte *et al.*, 2008) A resistência anti-helmíntica vem acarretando grandes perdas econômicas na produção de equinos sendo a manifestação mais conhecida dos parasitas, como uma adaptação à pressão de seleção (Reinemeyer, 2012). A fim de controlar as parasitoses, uma grande disponibilidade de anti-helmínticos, com diferentes princípios ativos e formas de aplicação, estão disponíveis no mercado.

A sustentabilidade dos esquemas de controle da verminose equina está ameaçada pela seleção de populações de parasitos resistentes, cujo número de relatos é crescente em todo o mundo. Outro agravante é o fato de haver pouca perspectiva de surgimento de um novo grupo químico de anti-helmínticos para equinos. Por isso, é muito importante o conhecimento da susceptibilidade das populações de nematódeos aos antiparasitários para a realização de seu efetivo controle (BORGES *et al.*, 2010).

### OBJETIVOS

Nesse contexto, objetivou-se avaliar a eficácia de anti-helmínticos comerciais em equinos criados no município de Montes Claros, Minas Gerais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de Montes Claros no Norte de Minas Gerais. As análises parasitológicas foram realizadas no Laboratório de Parasitologia Animal do Departamento de Ciências Agrárias da Universidade Estadual de Montes Claros, campus de Janaúba- MG.

Foram utilizados 83 equinos puros e mestiços da raça Mangalarga Machador provenientes de dois haras; sendo machos e fêmeas de diferentes faixas etárias, naturalmente infectados por helmintos gastrintestinais, sem histórico de utilização de anti-helmínticos nos últimos 90 dias. Foram utilizados: fembendazol em pasta (7,5mg/kg), Abamectina gel (200mcg/kg), Ivermectina pasta (200mcg/kg) e Closantel em solução oral (10g/kg), doses utilizadas de acordo com o fabricante do produto. As coletas das amostras de fezes dos animais foram feitas diretamente da ampola retal, identificadas em sacos plásticos e conservadas em caixa de isopor com gelo até a chegada ao laboratório. Com o intuito de avaliar a eficácia desse fármaco, o dia da administração do anti-helmíntico foi considerado dia zero. Após quatorze dias da vermifugação realizaram-se coletas de fezes nos mesmos animais para verificar a eficácia.

A partir de cada amostra foi feita a contagem para determinação do número de ovos por grama de fezes (OPG), segundo a técnica de Gordon e Whitlock modificada descrita por (UENO E GONÇALVES 1998).

Utilizou-se o programa Microsoft Excel para a realização da análise de dados. Para a determinação de resistência foi realizado o teste de redução na contagem de ovos nas fezes (RCOF), seguindo a fórmula:

$$RCOF (\%) = (OPG \text{ Dia } 0 - OPG \text{ Dia } 14) \times 100 / OPG \text{ Dia } 0$$

A análise de Bootstrap foi utilizada para calcular o limite inferior do intervalo de confiança a 95%. Consideraram-se eficácia adequada percentuais de RCOF > 95% para ivermectina e abamectina e RCOF > 90% para fembendazol e closantel. Limites de confiança (LCL) abaixo de 95% foram incluídos para fornecer uma indicação mais precisa do intervalo de dados, LCL de 90 e 80% foram incluídos para a classificação de resistência a ivermectina/abamectina e fembendazol/closantel, respectivamente. Portanto, se os percentuais de RCOF e LCL forem abaixo dos pontos de corte designados, confirma-se resistência anti-helmíntica. Alternativamente, se o percentual de RCOF ou LCL for abaixo destes cortes, sugere que houve resistência anti-helmíntica (STRATFORD *et al.*, 2014).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi observada nenhuma reação adversa nos animais tratados com os anti-helmínticos. Foi observada uma redução na média do OPG do dia zero em comparação ao OPG do dia 14 em todos os grupos tratados nos dois haras, exceto o grupo tratado com closantel no haras A (Tabela 1).

No haras A, o RCOF da abamectina, fembendazol e closantel foram abaixo do ponto de corte designado e o LCL não foi calculado, devido o OPG de algum animal do dia 14 ter ultrapassado o OPG do dia zero. A ivermectina apresentou porcentagem de RCOF de 83,3% e LCL de 72,9%, confirmando que houve resistência ao fármaco.

No haras B, a abamectina e ivermectina apresentaram porcentagens de RCOF 99,6% e 99,6% respectivamente e de LCL 96,6% em ambas as bases, confirmando que não houve resistência anti-helmíntica desses fármacos. O fembendazol foi confirmado que não houve resistência, pois apresentou um RCOF de 97,9% e LCL de 92,4%, estando acima do ponto de corte designado. O closantel apresentou resultados de RCOF 64,7% e LCL 70,2% confirmando a resistência anti-helmíntica do fármaco, devido estar abaixo do ponto de corte designado para essa base.

Os resultados do closantel evidenciaram que o seu uso para controle de nematódeos de equídeos nos haras testados não foi eficiente.

A diferença nos resultados de eficácia dos anti-helmínticos estudados nos dois haras nos mostra que a escolha dos fármacos para controle da verminose devem ser específicos para cada haras. Sendo que no haras A, que foi detectada a resistência aos diferentes grupos de anti-helmínticos, ou seja, apresentou resistência múltipla, a situação dificulta o controle dos parasitos.

**Tabela 1:** Quantidade de equinos recrutados, médias de ovos por grama de fezes (OPG) e redução das contagens de ovos por grama de fezes (RCOF) após utilização de anti-helmínticos em equinos

Haras	Anti-helmíntico	Nº Equinos	Nº Equinos recrutados OPG ≥ 150	Média OPG Dia 0	Média OPG Dia 14	RCOF (%)	LCL 95%
A	Abamectina	41	11	420	150	73,3	NC
	Ivermectina		11	400	40	83,3	72,9
	Fembendazol		10	430	480	41,5	NC

	Closantel		11	500	1387,5	3,1	NC
	Abamectina	42	10	1135	10	99,6	96,6
<b>B</b>	Ivermectina		9	905	5	99,6	96,6
	Fembendazol		10	1190	30	97,9	92,4
	Closantel		9	1205,5	383,3	64,7	70,2

NC: Não calculado, devido o OPG de algum animal do dia 14 ter ultrapassado o OPG do dia zero.

## CONCLUSÃO

Detectou-se resistência a abamectina, ivermectina, fembendazol e closantel no haras A e apenas ao closantel no haras B.

## APOIO

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG), aos proprietários dos equinos participantes do experimento.

## REFERÊNCIAS

BORGES, F. A.; NAKAMURA, A. Y.; ALMEIDA, G. D.; CAMADURO, V. H. A. Eficácia De Formulações Anti-Helmínticas Comerciais Em Equinos No Município De Douradina, Paraná. *Ciência Animal Brasileira, Goiânia*, v. 11, n. 3, p. 618-622, jul. /set. 2010.

Duarte ER, Oliveira NJF, Silveira JT, Ribeiro FLA, Souza RM. **Controle de verminose em equinos no norte de Minas Gerais com associação de pamoato de pirantel e ivermectina**. *Caatinga*. 2008; 21(1):1-4.

Reinemeyer CR. **Anthelmintic resistance in nonstrongylid parasites of horses**. *Veterinary Parasitology*. 2012; 185(1): 9-15. doi:10.1016/j.vetpar.2011.10.009.

STRATFORD, C. H.; LESTER, H. E.; PICKLES, K. J.; MCGORUM, B. C.; MATTHEWS, J. B. . An investigation of anthelmintic efficacy against strongyles on equine yards in Scotland. *Equine veterinary journal*, v. 46, p. 17-24, 2014

UENO, H.; GONÇALVES, P.C. **Manual para diagnóstico das helmintoses de Ruminantes**. 4.ed. Tóquio: Japan International Cooperation Agency, 1998.



## Avaliação de parâmetros físicos da carne de linhagens caipira submetidas a dietas contendo pólen de abelhas nativas (*Scaptotrigona* spp.)

Alisson Melo de Sousa<sup>1</sup>; Cláudia Goulart-de-Abreu<sup>2</sup>; Ana Sancha Malveira Batista<sup>3</sup>; Hortência Araújo<sup>4</sup>; Suzana Moreira Barbosa<sup>5</sup>; Emelinne Ingrid de Sousa Costa<sup>6</sup>; Barbara Karen Marques Mendes<sup>7</sup>; Ronaldo Ferreira Carvalho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA Av. da Universidade, 850 - Campus da Betânia - Sobral-CE, CEP: 62.040-370; Bolsista CAPES; <sup>2</sup>Professora do Curso de Zootecnia - Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, CCAB - Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Sobral - CE; <sup>3</sup>Professora do Curso de Zootecnia - Centro de Ciências Agrárias e Biológicas, CCAB - Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA, Sobral - CE; <sup>4</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA Av. da Universidade, 850 - Campus da Betânia - Sobral-CE; <sup>5</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA Av. da Universidade, 850 - Campus da Betânia - Sobral-CE; <sup>6</sup>Aluna de Pós-graduação (Doutorado) da Universidade Federal da Bahia, Rua Augusto Viana, s/n - CEP 40110-909, Salvador; <sup>7</sup>Discente do curso de Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA Av. da Universidade, 850 - Campus da Betânia - Sobral-CE; <sup>8</sup>Discente do Programa de pós-graduação em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA Av. da Universidade, 850 - Campus da Betânia - Sobral-CE, CEP: 62.040-370

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da adição do pólen de abelhas nativas na dieta de frangos de corte caipira sobre os parâmetros físicos da carne. Foram utilizados 252 pintos de linhagens caipira (Pesadão Vermelho, Mesclada e Carijó Preto) no período de 1 a 84 dias de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com esquema fatorial 3 x 2 (três linhagens caipira x inclusão ou não de pólen apícola na dieta). Foi avaliado cor (L\*, a\*, b\*), pH, capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção. Não foram verificados efeitos das linhagens e da suplementação do pólen nas dietas somente sobre o pH e perda por cocção. Não houve interação entre os fatores estudados sobre a capacidade de retenção de água e a intensidade de amarelo (b\*) da carne do peito dos frangos, no entanto, para luminosidade (L\*) e intensidade de vermelho (a\*) o efeito da interação entre as linhagens e a suplementação do pólen foi observado. Portanto, a suplementação do pólen de abelhas nativas nas dietas dos frangos de linhagens caipira não altera as características físicas da carne. As três linhagens avaliadas mostraram-se semelhantes em relação à qualidade da carne.

**Palavras-chave:** aditivo natural; aves coloniais; avicultura alternativa

## Evaluation of physical parameters of beef range poultry broilers submitted to diets containing pollen from native bees (*Scaptotrigona* spp.)

**Abstract:** The aim of this study was to evaluate the effect of the addition of pollen from native bees on the diet of lines of free-range broilers on the physical parameters of meat. It was used 252 broilers of lines of free-range broilers (Pesadão Vermelho, Mesclada e Carijó Preto) in the period from 1 to 84 days, distributed in a completely randomized design in a 3 x 2 factorial arrangement (three lines of free-range broilers x inclusion or no of native bee pollen), totaling six treatments with five repetitions of seven animals. The physical parameters evaluated were: color (L\*, a\*, b\*), pH, capacity of retaining water, weight loss during cooking. There were not effect from lines and inclusion of native bee pollen only on pH and cooking loss. There were not interaction from parameters evaluated on or effect from lines and inclusion of native bee pollen on water retention capacity yellow intensity (b\*) from chester of poultry, except to luminosity (L\*) and red intensity (a\*) Therefore, the use native bee pollen as natural additive do not improve physical and sensorial from chester of different lines of free-range broilers. The three lines evaluated showed the similar results about chester meat.

**Keywords:** alternative poultry farming; free-range broilers; natural additive

### INTRODUÇÃO

O consumo de proteína animal, a carne de frango é a segunda carne mais consumida no mundo e a primeira em consumo no Brasil, evidenciando a importância da avicultura industrial na produção mundial de alimentos. No entanto, o crescente número de consumidores que buscam produtos avícolas com sabor diferenciado, produzidos sem o uso de antibióticos promotores de crescimento, tem fortalecido e estimulado a produção alternativa de aves (PAPATSIROS et al., 2013).

No sistema caipira de produção de aves algumas diretrizes devem ser seguidas durante o processo de criação, como a utilização de aves com crescimento lento, permitir o acesso á áreas de pastejo, dieta livre de substâncias quimioterápicas como promotoras de crescimento. Assim, o uso de ingredientes alternativos nas dietas das aves é uma realidade na avicultura caipira e o pólen das abelhas nativas *Scaptotrigona* spp. vem surgindo como alternativa de substituição aos promotores de crescimento, devido apresentar características terapêuticas e nutritivas (NOGUEIRA et al., 2012).

O conhecimento dos parâmetros físicos (pH, luminosidade e capacidade de retenção de água e perda de peso por cocção) e a interação entre eles, são necessários para atingir os padrões de qualidade da carne e atender exigências dos consumidores (MELO et al., 2015).

## OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se verificar o efeito da utilização do pólen de abelhas nativas (*Scaptotrigona* spp.) sobre os parâmetros físicos da carne de frango de diferentes linhagens caipiras.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no aviário da Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú, aprovado pela Comissão de Ética no Uso de Animais da Universidade Estadual Vale do Acaraú CEUA/UVA sob o Protocolo nº 003.06.016. UVA.504.03. Foram utilizados 252 pintos de linhagens caipira (Pesadão Vermelho, Mesclada e Carijó Preto) no período de 1 a 84 dias de idade, distribuídos em delineamento experimental inteiramente casualizado com esquema fatorial 3 x 2 (três linhagens caipira (Pesadão Vermelho, Carijó Preto e Mesclado) x inclusão ou não de pólen apícola na dieta).

A alimentação das aves constituiu-se de dietas isoproteicas e isocalóricas durante o período de 1 a 85 dias de idade. A dieta basal era composta por ingredientes de origem vegetal, como milho e farelo de soja, acrescida de sal, fosfato, calcário e premix vitamínico para a linhagem, de forma a atender as exigências nutricionais das aves, sendo suplementada ou não com pólen de abelhas nativas.

Aos 85 dias de idade, selecionaram-se três aves com peso semelhante ao peso médio dos seus respectivos tratamentos e abatidas, este procedimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA por profissionais e alunos treinados. As aves foram eutanasiadas através de deslocamento cervical, em seguida, foi realizada a sangria, a depena e a incisão da pele para a exposição do peito, que, após o processo de *rigor mortis*, foi seccionado, embalado, identificado e congelado até a análise física.

As carcaças foram descongeladas na noite anterior à realização das análises, em seguida, foram seccionadas amostras do peito, devidamente identificadas, para avaliação da cor ( $L^*$ ,  $a^*$ ,  $b^*$ ) e pH (SELANI et al., 2014); capacidade de retenção de água (KHIARI et al., 2016) e perda de peso por cocção, calculada pela equação:  $PPC = (\text{peso inicial/peso após cocção}) \times 100$ . Todas as análises ocorreram em triplicata.

Os dados foram submetidos à análise estatística utilizando-se o pacote estatístico SAS. Foram realizados o teste de normalidade Shapiro-Wilk a 5% de probabilidade. Para as variáveis resposta com distribuição normal, procedeu-se a análise de variância a 5% de probabilidade, considerando o efeito da interação (efeito simples) e dos fatores separadamente, quando não houve interação significativa (efeito principal) e as médias foram comparadas no teste Tukey, a 5% de probabilidade. Para as variáveis resposta com distribuição não normal, procedeu-se a análise de Qui-Quadrado, e, quando o efeito das linhagens e do pólen foi significativo, procedeu-se a comparação das médias pelo teste de Wilcoxon, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação nem o efeito das linhagens e da suplementação do pólen nas dietas sobre a variável pH. Semelhantemente, a perda por cocção não foi influenciada pela adição do pólen, porém, observou-se efeito para a linhagem Pesadão Vermelho em relação às linhagens Carijó e Mesclado, que foram semelhantes entre si. Não houve interação entre os fatores estudados sobre a capacidade de retenção de água (CRA) e a intensidade de amarelo ( $b^*$ ) da carne de frango caipira ( $P > 0,05$ ), no entanto, para luminosidade ( $L^*$ ) e intensidade de vermelho ( $a^*$ ) o efeito da interação entre as linhagens e a suplementação do pólen foi observado ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1).

Tabela 1 – Perda por cocção (PPC), pH, Capacidade de retenção de água (CRA), luminosidade ( $L^*$ ), intensidade da cor vermelha ( $a^*$ ) e intensidade da cor amarela ( $b^*$ ) da carne de diferentes linhagens caipira, submetidas a dietas com ou sem pólen de abelhas nativas.

Tratamento		pH	PPC	CRA	$L^*$	$a^*$	$b^*$
Sem pólen	Carijó	5,9	24,5	46,6	59,3	14,1	13,8
	Mesclado	5,8	28,8	43,6	64,2	10,9	15,5
	Pesadão	5,3	21,5	42,1	65,2	11,3	16,8
Com pólen	Carijó	5,2	20,1	39,9	61,6	8,6	12,8
	Mesclado	5,4	24,9	32,2	59,6	10,5	13,2
	Pesadão	5,7	37,6	35,1	60,6	9,8	15,5

Linagem	Carijó	5,6 a	22,3 b	43,3 a	60,4	11,3	13,3 b
	Mesclado	5,6 a	26,8 b	37,9 b	61,9	10,7	14,3 b
	Pesadão	5,5 a	29,5 a	38,6 b	62,9	10,5	16,1 a
Dieta	Sem Pólen	5,7 A	24,9 A	44,1 A	62,9	12,1	15,4 A
	Com Pólen	5,4 A	27,5 A	35,7 B	60,6	9,6	13,8 B
Efeito	Linagem	0,9941	0,0002	0,0017	0,2377	0,5899	0,0012
	Pólen	0,7644	0,1286	0,0001	0,0502	0,0005	0,0103
	Lin.xPólem	6,43	50,10	0,2067	0,0283	0,0055	0,6302
CV(%)		5,9	24,5	8,94	5,56	17,42	11,83

CRA: Capacidade de retenção de água; L\*: intensidade de luminosidade; a\*: intensidade de vermelho; b\*: intensidade de amarelo

a, b Médias das linhagens seguidas por mesma letra minúscula nas colunas são estatisticamente iguais, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A Médias das dietas com ou sem pólen seguidas por mesma letra maiúscula nas colunas são estatisticamente iguais, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

pH e CRA – a- Médias das linhagens seguidas por mesma letra minúscula nas colunas são estatisticamente iguais, pelo teste de Wilcoxon a 5% de probabilidade.

pH e CRA - A Médias das dietas com ou sem pólen seguidas por mesma letra maiúscula nas colunas são estatisticamente iguais, pelo teste de Wilcoxon a 5% de probabilidade.

Procedendo-se ao desdobramento dos efeitos da interação entre as linhagens e a adição de pólen sobre a luminosidade (L\*) e a cor vermelha (a\*) da carne de peito de diferentes linhagens caipira, submetidas a dietas com ou sem pólen de abelhas nativas, observou-se que a adição do pólen apícola nas dietas não influenciou os valores de L\* e a\* para nenhuma das linhagens estudadas. No entanto, quando as aves receberam rações sem este aditivo, a carne das aves da linhagem Pesadão Vermelho apresentou maior valor de L\*(65,2) comparado à da linhagem Carijó (59,3), enquanto a linhagem Mesclado foi semelhante às duas outras linhagens (64,2).

A suplementação com o pólen não influenciou a intensidade de luminosidade da carne entre as linhagens, entretanto alterou a intensidade de vermelho (a\*), com a linhagem Carijó apresentando menor valor e as duas outras linhagens, que não diferiram entre si.

A cor da carne pode ser afetada por fatores como: o tipo de músculo, a raça, o sexo, a idade do animal e a alimentação. Quanto maiores os valores de L\*, mais pálida é a carne, e quanto maiores os valores de a\* e b\*, mais vermelha e amarela, respectivamente. A Pesadão sem pólen na dieta apresentou a carne mais pálida em relação as demais linhagens estudadas. Os resultados de pH encontrados nesta pesquisa corroboram os encontrados por Borba et al., (2012) que não encontrou variação do pH quando trabalhou com alimentos antioxidantes na dieta de aves.

## CONCLUSÃO

A suplementação do pólen de abelhas nativas nas dietas dos frangos de linhagens caipira não melhora as características físicas da carne de peito. As três linhagens avaliadas mostraram-se semelhantes em relação à qualidade da carne.

## REFERÊNCIAS

- BORBA, H. et al. Características físico-químicas e sensoriais de embutido fresco de aves de descarte preparado com diferentes antioxidantes naturais. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.13, n.2, p.360-370, 2012.
- KHIARI, Z et al. Poultry protein isolate prepared using an acid solubilization/precipitation extraction influences the microstructure, the functionality and the consumer acceptability of a processed meat product. **Food Structure**, v.2, n.1, p.49-60, 2014.
- MELO, A. da S. et al. Características físico-químicas e sensoriais de aves e ovos, **PUBVET** v.9, n.12, p.536-543, 2015.
- NOGUEIRA, C. et al. Commercial bee pollen with different geographical origins: a comprehensive approach. **International Journal of Molecular Sciences**, v.13, n.9, p.11173–11187, 2012.
- PAPATSIROS V.G. et al. Alternatives to antibiotics for farm animals. **CAB Reviews**, v.8, n.32, 2013.
- SELANI, M.M. et al. Wine industry residues extracts as natural antioxidants in raw and cooked chicken meat during frozen storage. **Meat science**, v.88, n.3, p.397-403, 2014.



## Efeito da vitamina C e cromo sobre peso de órgãos digestivos de frangos de corte aos 21 dias de idade

Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; Jackelline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Mabell Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Rayra Conceição do Nascimento Rodrigues<sup>1</sup>; Pedro Eduardo Bitencourt Gomes<sup>1</sup>; Ravena Carvalho Silva<sup>1</sup>; Kalliany Kellzer da Silva<sup>1</sup>; Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a suplementação de vitamina C e cromo em dietas de frangos de corte, sobre o peso relativo de órgãos digestivos e coração aos 21 dias de idade das aves. Foram utilizados 700 frangos de corte machos distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo dois níveis de vitaminas C (150 e 300 mg/kg), associados ou não a três níveis de cromo orgânico (300, 600, 900 ppb) e uma dieta controle. Duas aves por parcela foram abatidas para avaliação dos órgãos digestivos e coração, que foram pesados em balança de precisão para determinação do peso relativo, sendo calculado considerando o peso vivo da ave em jejum. Não houve interação entre os níveis de vitamina C e os níveis de cromo para o peso relativo dos órgãos digestivos e coração de frangos de corte aos 21 dias de idade. As variáveis não foram influenciadas pelos níveis de vitamina C, com a exceção do pâncreas, que teve seu peso relativo reduzido ao suplementar as dietas com 150 mg/kg de vitamina C. Os níveis de cromo não influenciaram os pesos relativos da moela+proventrículo, fígado, intestino e pâncreas, mas observou-se efeito quadrático para o peso relativo do coração. A suplementação de dietas para frangos de corte com 300 mg/kg de vitamina C proporciona maior peso relativo de pâncreas. A suplementação com até 677,71 ppb de cromo resultou em menor peso relativo do coração de frangos de corte aos 21 dias de idade. Neste estudo, as suplementações isoladas de vitamina C na dose 300mg/kg e de cromo acima de 677.71 ppb aumentaram o peso relativo do pâncreas e do coração, respectivamente. Os demais tratamentos reduziram ou não alteraram o peso relativo dos órgãos avaliados em frangos de corte.

**Palavras-chave:** aves; nutrientes funcionais ; suplementação

## Effect of vitamin C and chromium on broiler chick organ weight at 21 days of age

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the supplementation of vitamin C and chromium in diets of broilers, on the relative weight of digestive organs and heart at 21 days of age. A total of 700 male broilers were randomly assigned to a 2 x 3 + 1 factorial design. Two levels of vitamin C (150 and 300 mg / kg) were associated or not with three levels of organic chromium (300, 600, 900 ppb), and a control diet were utilized in this study. Two birds per plot were euthanized, and the weight of digestive organs and heart were obtained in precision scale, and the relative weight these organs were calculated considering the weight of bird in fasting. There was no interaction between vitamin C levels and chromium levels for the relative weight of the digestive organs and heart of broilers at 21 days of age. These variables were not influenced by vitamin C levels, excepted the pancreas that had their relative weight reduced in diets supplemented with 150 mg/kg of vitamin C, and increased in broilers supplemented with 300 mg/kg of vitamin C. The levels of chromium did not influence the relative weights of the gizzard + proventriculus, liver, intestine and pancreas, however a quadratic effect for the relative weight of the heart was observed. Supplementation with up to 677.71 ppb of chromium resulted in a lower relative weight of the broilers' heart at 21 days of age. In this study, the diets supplemented with isolate vitamin C (300mg/kg) and chromium (up to 677.71 ppb) increased the relative weight of pancreas and heart of broilers, respectively. The other treatments reduced or did not alter the relative weight of organs evaluated in broilers.

**Keywords:** birds; functional nutrients; supplementation

### INTRODUÇÃO

Diversos fatores podem afetar a produção de frangos de corte em regiões tropicais, como a privação de água e alimento aos animais, contato físico com humanos, incidência excessiva de luz, alta densidade nos galpões, e elevadas temperaturas, que resultam no baixo desempenho produtivo e aumento da mortalidade dos animais.

A suplementação de vitamina C nas rações pode exercer efeitos positivos no organismo dos animais submetidos à condições de estresse, pois a suplementação dessa vitamina proporciona um efeito protetor por meio da redução dos níveis de corticosteroides circulantes, que são liberados quando o animal está em situação de estresse, além disso, a vitamina C exerce importante ação antioxidante (TEIXEIRA; ABREU, 2011).

O cromo reduz o estresse térmico pela redução dos glicocorticoides, melhorando o desempenho, a qualidade da carne e a resistência a patógenos. A absorção pelo organismo animal depende de sua forma de disponibilidade (OBA et al., 2012).

Os benefícios proporcionados pela vitamina C e o cromo no organismo são bastante difundidos, no entanto, há poucas informações disponíveis sobre os níveis ideais destes nutrientes para frangos de corte, bem como os efeitos de ambos combinados. Portanto, objetivou-se avaliar o efeito da suplementação com vitamina C e cromo em dietas para frangos de corte sobre o peso relativo dos órgãos digestivos e coração aos 21 dias de idade

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação com vitamina C e cromo em dietas para frangos de corte sobre o peso relativo dos órgãos digestivos e coração aos 21 dias de idade

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos galpões experimentais de avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí. Foram utilizados 700 frangos de corte machos, da linhagem Ross, com um dia de idade, que foram distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial  $2 \times 3 + 1$ , sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) associados a três níveis de cromo orgânico (300, 600, 900 ppb) e uma dieta controle (sem vitamina C e cromo suplementares), totalizando sete tratamentos, com cinco repetições cada e 20 aves por unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas e minerais, de forma a atender as exigências nutricionais das aves, em cada fase da criação, de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade, conforme as recomendações de ROSTAGNO et al. (2011). Os tratamentos consistiram da suplementação das rações basais com vitamina C revestida 97,68% e cromo levedura (0,1% de cromo) em substituição ao inerte, caulim, obtendo-se os seguintes níveis: 150 e 300 mg/kg de vitamina C e 300, 600, 900 ppb de cromo. O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar no interior do galpão foi realizado diariamente as 08 e às 16 horas, durante todo o experimento, utilizando-se termômetros de máxima e mínima. As aves foram abatidas, após um período de jejum de seis horas, para coleta dos órgãos digestivos e o coração, que foram pesados em balança de precisão para determinação do peso relativo, sendo este último calculado considerando o peso vivo da ave em jejum.

Foram calculadas as médias e desvio padrão dos dados de temperatura máxima e mínima registrados no período. Os dados foram submetidos a análise de variância pelo procedimento GLM do software Statistical Analysis System, versão 9.2. As estimativas dos níveis de cromo foram estabelecidos por meio de análise de regressão e as medias foram comparadas pelo teste Student-Newman-Keuls e os tratamentos foram comparados à dieta controle pelo teste de Dunnet,  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das temperaturas máxima e mínima e da umidade relativa do ar, registradas no interior dos galpões durante a fase de 1 a 21 dias foram de  $31,7 \pm 0,12^\circ\text{C}$ ,  $24,4 \pm 0,54^\circ\text{C}$ , caracterizando um ambiente de estresse por calor cíclico. Não foi observada a interação ( $P>0,05$ ) entre os níveis de vitamina C e os níveis de cromo para o peso relativo dos órgãos digestivos e coração de frangos de corte aos 21 dias de idade. Os valores relativos dos órgãos não foram influenciados pelos níveis de vitamina C estudados, com a exceção do pâncreas, que teve seu peso reduzido ( $P<0,05$ ) ao suplementar as dietas com 150 mg/kg de vitamina C. Os níveis de cromo, não influenciaram ( $P>0,05$ ) os pesos relativos da moela+proventrículo, fígado, intestino e pâncreas. Por outro lado, foi observado um efeito quadrático para o peso relativo do coração segundo a equação  $Y = 1,01840 - 0,001125X + 0,0000008x^2$ ,  $R^2= 1$ , em que o menor peso foi obtido com a suplementação das dietas com 677,71 ppb de cromo. Quando comparados com os animais que receberam a dieta controle, não verificou-se diferenças entre os pesos relativos dos órgãos digestivos e coração dos animais suplementados com vitamina C e cromo ( $P>0,05$ ) (Tabela 1).

Os resultados obtidos ressaltam a importância de se adequar os níveis dos nutrientes nas dietas conforme a necessidade nutricional dos animais, levando em consideração fatores como a idade, ambiência e a presença de agentes estressores (FÉLIX; MAIORKA e SORBARA, 2009). Pois, ao invés de proporcionar melhor rendimento de órgãos como o coração, poderá causar um efeito contrário ao esperado, conforme encontrado nesta pesquisa. Fato este evidenciado pela redução do peso relativo do coração conforme se aumentou os níveis de cromo, em que se obteve menor peso relativo ao suplementar as dietas com 677,71 ppb de cromo, sendo posteriormente melhorado a partir deste nível.

Tabela 1. Peso relativo dos órgãos digestivos e coração de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com diferentes níveis de vitamina C e cromo.

Controle <sup>1</sup>	Vit C (mg/kg)	Cromo Levedura 0,1% (ppb)			Média	CV (%)	Valor P <sup>3</sup>				
		300	600	900			Vit C	Cr	VitC*Cr	L	Q
<b>Peso relativo (%)</b>											
<b>Moela+proventrículo</b>											
4,019	150	3,866	3,800	3,654	3,773	7,71	0,310	0,658	0,769	0,369	0,909

	300	3,904	3,877	3,875	3,886						
	<b>Média</b>	3,885	3,838	3,765							
<b>Coração</b>											
	150	0,741	0,638	0,663	0,681						
0,642	300	0,770	0,647	0,696	0,704	12,50	0,458	0,024	0,945	0,061	0,036
	<b>Média</b>	0,756	0,643	0,680							
<b>Fígado</b>											
	150	3,142	2,945	3,089	3,059						
3,073	300	3,149	2,986	3,072	3,069	7,63	0,904	0,240	0,962	0,538	0,117
	<b>Média</b>	3,146	2,966	3,080							
<b>Intestino</b>											
	150	5,415	5,168	5,474	5,352						
5,512	300	5,309	5,230	5,209	5,249	7,43	0,482	0,609	0,656	0,908	0,328
	<b>Média</b>	5,362	5,199	5,341							
<b>Pâncreas</b>											
	150	0,431	0,468	0,416	0,438b						
0,416	300	0,494	0,449	0,482	0,475a	9,23	0,026	0,777	0,060	0,497	0,856
	<b>Média</b>	0,462	0,459	0,449							

<sup>1</sup> Médias seguidas de asterisco diferem entre si pelo teste de Dunnet (P<0,05).

<sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de SNK (P>0,05).

<sup>3</sup> L, Q: probabilidade de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de cromo na dieta.

CV – coeficiente de variação; Cr – cromo; Vit. C – vitamina C.

O pâncreas é um órgão misto, pois exerce ação endócrina com a produção dos hormônios insulina e glucagon, e, exócrina com a produção de enzimas digestivas, portanto, ele é bastante requerido no processo de digestão dos alimentos. Assim, o aumento do peso do relativo do pâncreas pode estar relacionado com o aumento da taxa metabólica do órgão em virtude da ação da vitamina C resultando no aumento da produção dos hormônios triiodotironina e tiroxina pela glândula tireoide, evidenciado por Abdel-Wahab et al. (1975).

## CONCLUSÃO

A suplementação de dietas para frangos de corte com 300 mg/kg de vitamina C proporciona maior peso relativo de pâncreas.

A suplementação com até 677,71 ppb de cromo resultou em menor peso relativo do coração de frangos de corte aos 21 dias de idade.

## REFERÊNCIAS

Abdel-wahab., M. S.; Abdo.; Y.M. Megahead. et al. 1975. The effect of vitamin C supplement 202 the thyroid activity of chickens using 125 I. Zentralblatt fur Veternamedizin A. 22:769-203 775. 204

FÉLIX, A.P.; MAIORKA, A.; SORBARA, J.O.B. Níveis vitamínicos para frangos de corte. **Ciência Rural**, v.39, n.2, p.619-626, 2009.

OBA, A.; LOPES, P.C.F.; BOIAGO, M.M.; SILVA, A.M.S.; MONTASSIER, H.J.; SOUZA, P.A.: Características produtivas e imunológicas de frangos de corte submetidos a dietas suplementadas com cromo, criados sob diferentes condições de ambiente. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.41, n.5, p.1186-1192, 2012

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252 p.

TEIXEIRA, M.P.F.; ABREU, M.L.T. Vitamina C em rações para frangos de corte estressados por calor. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.8, n.2, p.1493, 2011.



## Peso de órgãos digestivos e coração de frangos de corte alimentados com selênio orgânico e vitamina C

Mabell Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Ravena Carvalho Silva<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1</sup>; Ramon Rêgo Merval<sup>1</sup>; Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>; Jackelline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Hídalina Paumerik Aguiar Bastos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DO PIAUÍ

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de vitamina C associada a selênio orgânico sobre o peso relativo de órgãos digestivos e coração de frangos de corte, em condições naturais de estresse por calor cíclico, no período de 1 a 21 dias de idade. Utilizou-se 700 pintos machos da linhagem Ross, distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg), associados a três níveis de selênio orgânico (0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg), uma dieta controle e cinco repetições. Aos 21 dias, duas aves por unidade experimental foram abatidas para avaliação do peso dos órgãos. Durante o período de execução desta pesquisa as aves foram submetidas a estresse por calor, considerando que as faixas de temperaturas recomendadas para frangos de corte na primeira, segunda e terceira semana de vida são inferiores as encontradas. Em comparação a dieta controle não se constatou diferença dos tratamentos testes para os pesos relativos de órgãos digestivos e coração aos 21 dias de idade. De maneira semelhante, também não foi verificada interação entre os níveis de suplementação de vitamina C e de selênio para as variáveis citadas aos 21 dias de idade. A literatura apresenta que altas temperaturas provocam redução no tamanho dos órgãos digestivos e no coração, como ajuste fisiológico, para diminuir a produção de calor corporal, o que pode vir a explicar os resultados encontrados. A associação de 150 e 300 mg/kg de vitamina C com 0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg de selênio orgânico, não influencia no peso relativo de órgãos digestivos e coração de frangos de corte aos 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** antioxidantes; minerais ; órgãos

## Broilers digestive organs and heart fed with Vitamin C and Selenium

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of vitamin C supplementation associated with organic selenium on the relative weight of digestive organs and heart of broiler chickens under natural cyclic heat stress conditions, from 1 to 21 days of age. A total of 700 male Ross chicks, in a randomly assigned to a 2 x 3 + 1 factorial scheme, with two levels of vitamin C (150 and 300 mg / kg), associated with three levels of organic selenium ( 0.2, 0.4 and 0.6 mg / kg), one control diet and five replicates. At 21 days, two birds per experimental unit were slaughtered for organ weight evaluation. During the period of execution of this research the birds were submitted to heat stress, considering that the recommended temperature ranges for broilers in the first, second and third week of life are lower than those found. In comparison to the control diet, it was not observed difference of the test treatments for the relative weights of digestive organs and heart at 21 days of age. Similarly, there was no interaction between vitamin C and selenium supplementation levels for the variables cited at 21 days of age. The literature shows that high temperatures cause a reduction in the size of the digestive organs and in the heart, as a physiological adjustment, to decrease the production of body heat, which may explain the results found. The association of 150 and 300 mg / kg of vitamin C with 0.2, 0.4 and 0.6 mg / kg of organic selenium does not influence the relative weight of digestive organs and heart of broilers at 21 days of age.

**Keywords:** antioxidant; minerals; organs

### INTRODUÇÃO

As aves têm seus mecanismos fisiológicos dificultados, mesmo sendo homeotérmicos, quando submetidas a temperaturas elevadas, podendo ocasionar estresse. Assim, os pesos dos órgãos podem sofrer adaptações fisiológicas, sendo diminuídos como forma de redução do calor corporal produzido (OLIVEIRA NETO et al., 2000).

Efeitos deletérios do estresse por calor podem ser atenuados pelo uso de aditivos nutricionais como a vitamina C e selênio que apresentam ações antioxidantes.

A pesquisa foi desenvolvida para avaliar o efeito da suplementação de vitamina C associada a selênio orgânico sobre o peso relativo de órgãos digestivos e coração de frangos de corte, em condições naturais de estresse por calor cíclico, no período de 1 a 21 dias de idade.

## OBJETIVOS

A pesquisa foi desenvolvida para avaliar o efeito da suplementação de vitamina C associada a selênio orgânico sobre o peso relativo de órgãos digestivos e coração de frangos de corte, em condições naturais de estresse por calor cíclico, no período de 1 a 21 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos galpões de Avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no município de Teresina.

Para a instalação do experimento, foram selecionados, no primeiro dia de idade, 700 pintos machos da linhagem Ross, com peso médio inicial de  $39,99 \pm 0,198$  g. As aves foram distribuídas em delineamento de blocos ao acaso, sendo o bloco representado pelos galpões, em esquema fatorial de  $2 \times 3 + 1$ , com dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) na forma de ácido ascórbico revestido, três níveis de selênio (0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg) na forma de um composto orgânico de selênio metionina (selênio levedura), além de uma ração controle com níveis comerciais dos antioxidantes testes.

As dietas experimentais, a base de milho e farelo de soja, foram formuladas para atender as exigências nutricionais das aves de acordo com cada fase da criação, segundo Rostagno et al. (2011).

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar do galpão foi realizado por meio de termômetros de máxima e mínima, bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro, mantidos no centro do galpão. As leituras dos termômetros foram realizadas duas vezes ao dia (08:00 e 16:00 horas), durante todo o período experimental.

No 21º dia, o experimento foi finalizado e duas aves de cada unidade experimental (70 no total), com peso corporal próximo ao da média da parcela ( $\pm 10\%$ ) foram submetidas a um jejum alimentar de 12 h, sendo em seguida abatidas. Durante o abate, os órgãos digestivos (pâncreas, proventrículo, moela, fígado e intestino) e o coração foram coletados, secos em papel toalha e pesados em balança analítica de precisão de 0,001g, para a determinação do peso relativo, calculado em função do peso vivo da ave em jejum.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram submetidos aos cálculos de média e desvio padrão. Já os resultados de peso relativo dos órgãos foram submetidos à análise de variância e teste de regressão, bem como o teste de Tukey. No confronto de cada tratamento com a dieta controle, aplicou-se o teste de Dunnett, segundo os procedimentos do PROC GLM do software SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2). Foi usado o  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Considerando que as faixas de temperaturas recomendadas para frangos de corte na primeira, segunda e terceira semana de vida são  $31,3; 26,3 - 23,2$  e  $22,5-23,2^\circ\text{C}$ , respectivamente, conforme CASSUCE et al. (2013), verifica-se que durante o período de execução desta pesquisa as aves foram submetidas a estresse por calor (Tabela 1).

Tabela 1- Valores médios da temperatura, umidade relativa do ar e Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU) durante o período experimental.

Semana	Temperatura ( $^\circ\text{C}$ )		Umidade Relativa (%)	ITGU
	Mínima	Máxima		
1ª	$22,30 \pm 0,97$	$32,25 \pm 1,05$	$64,31 \pm 5,97$	$80,80 \pm 1,68$
2ª	$22,91 \pm 1,56$	$33,43 \pm 1,70$	$64,56 \pm 3,99$	$80,88 \pm 1,68$
3ª	$23,90 \pm 0,89$	$35,11 \pm 0,89$	$66,71 \pm 2,16$	$80,99 \pm 0,56$
Média	$23,04 \pm 1,14$	$35,60 \pm 1,21$	$65,19 \pm 4,04$	$80,89 \pm 1,31$

Em comparação a dieta controle não se constatou diferença dos tratamentos testes para os pesos relativos de órgãos digestivos e coração aos 21 dias de idade ( $P > 0,05$ ). De maneira semelhante, também não foi verificada interação entre os níveis de suplementação de vitamina C e de selênio ( $P > 0,05$ ) para as variáveis citadas aos 21 dias de idade (Tabela 2).

Tabela 2 - Peso relativo de órgãos digestivos e coração de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de vitamina C e selênio.

Parâmetros	Controle	Vit C mg/kg	Selênio (mg/kg)			Média <sup>1</sup>	CV (%)	Valor P <sup>2</sup>	
			0,2	0,4	0,6			L	Q
Fígado (%)	3,34	150	3,33	3,31	3,33	3,32	11,0	0,327	0,775
		300	3,29	3,40	3,63				
Média			3,31	3,35	3,48				

Proventrículo (%)	0,63	150	0,65	0,65	0,62	0,64	7,22	0,787	0,688
		300	0,61	0,62	0,64	0,62			
Média			0,63	0,64	0,63				
Moela (%)	3,37	150	3,33	3,19	3,49	3,33	9,63	0,403	0,674
		300	3,47	3,38	3,07	3,31			
Média			3,40	3,29	3,28				
Pâncreas (%)	0,29	150	0,28	0,33	0,29	0,30	16,6	0,553	0,385
		300	0,29	0,29	0,31	0,30			
Média			0,29	0,31	0,30				
Intestino (%)	5,26	150	5,52	5,39	5,46	5,46	7,50	0,710	0,656
		300	5,53	5,44	5,46	5,48			
Média			5,52	5,42	5,46				
Coração (%)	0,77	150	0,79	0,70	0,79	0,76	20,2	0,408	0,112
		300	0,75	0,71	0,87	0,78			
Média			0,77	0,70	0,83				

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de Tukey (P>0,05).

<sup>2</sup>L, Q: efeito de ordem linear e quadrática, respectivamente, relativos ao efeito de selênio.

Na literatura tem-se destacado que altas temperaturas provocam diminuição no tamanho dos órgãos digestivos e no coração, como ajuste fisiológico, para diminuir a produção de calor corporal. Assim, os resultados encontrados neste estudo não comprovam os possíveis efeitos positivos da suplementação de vitamina C associada a selênio em frangos de corte sob condições de estresse por calor, atribuído a função antioxidante desses nutrientes.

## CONCLUSÃO

A associação de 150 e 300 mg/kg de vitamina C com 0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg de selênio orgânico, não influenciando peso relativo de órgãos digestíveis e coração de frangos de corte aos 21 dias de idade.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

CASSUCE, D.C. et al. Thermal comfort temperature update for broiler chickens up to 21 days of age. **Engenharia Agrícola**, v. 33, n. 1, p. 28-36, 2013.

OLIVEIRA NETO, A.R. et al. Efeito da temperatura ambiente sobre o desempenho e características de carcaça de frangos de corte alimentados com dieta controlada e dois níveis de energia metabolizável. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.29, n. 1, p.183-190, 2000.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252 p.



## Cinética de fermentação *in vitro* de diferentes níveis de coproduto de uva em substituição ao feno tifton-85 para equinos

Tácito Freire de Sá Gonçalves<sup>1</sup>; Maria Lílian Gomes Loiola<sup>1</sup>; Luana Barbosa Freire de Figueiredo<sup>1</sup>; João Antônio Tavares Neto<sup>1</sup>; Lais Micaelle Lopes Moura<sup>2</sup>; Daniel Ribeiro Menezes<sup>3</sup>; Hugo Colombarolli Bonfa<sup>3</sup>; Fernanda Melo Pereira Taran<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discentes do curso de Zootecnia, UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil; <sup>2</sup>Discente de Pós-Graduação, UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil; <sup>3</sup>Professor(a), UNIVASF, Campus Ciências Agrárias, Petrolina, Pernambuco, Brasil

**Resumo:** O objetivo foi avaliar a cinética de fermentação *in vitro* de diferentes níveis de inclusão de coproduto de uva em substituição ao feno de tifton-85 através de inóculo fecal de equinos. O delineamento foi em blocos casualizados 4x5. Os tratamentos foram: 0 (100% feno), 25 (25% uva e 75% feno), 50 (50% uva e 50% feno), 75 (75% uva e 25% feno) e 100 (100% uva), com cinco repetições para cada. Foi utilizada a técnica semiautomática de produção de gases *in vitro*, a 39 °C por 48 horas. A produção cumulativa de gases foi ajustada a modelos de regressão não lineares gerando as estimativas dos parâmetros e analisados a 5% de significância. Foi observado significância para os parâmetros de volume final de gases (V, mL) e taxa de fermentação (k, h<sup>-1</sup>) para todos os tratamentos avaliados. Dessa forma, houve redução nos valores obtidos com aumento dos níveis de coproduto de uva no volume de produção final de gases. Em relação a k, observou-se que o aumento dos níveis de coproduto de uva resultou em redução na quantidade de substrato degradado ao longo do tempo. O período de fase lag (L) foi significativo para os tratamentos 100% feno e 25% uva, sendo o tempo gasto de 1,89 e 1,45 h, respectivamente para a colonização dos microrganismos, não ocorrendo fase lag para os demais tratamentos. Conclui-se que o a inclusão crescente de coproduto de uva reduz a disponibilidade de nutrientes digestíveis para a eficácia da fermentação microbiana.

**Palavras-chave:** cavalo; fruticultura; produção de gases

## In vitro fermentation kinetics of different levels of grape product in replacement of tifton-85 hay for horses

**Abstract:** The objective was to evaluate the *in vitro* fermentation kinetics of different levels of inclusion of grape coproduct in replacement to tifton-85 hay through fecal inoculum of horses. The design was a randomized complete block 4x5. The treatments were: 0 (100% hay), 25 (25% grape and 75% hay), 50 (50% grape and 50% hay), 75 (75% grape and 25% grape) and 100 (100% grape), with five replicates for each. The semiautomatic *in vitro* gas production technique was used, at 39 °C for 48 hours. The cumulative gas production was adjusted to non-linear regression models generating the parameter estimates and analyzed at 5% significance. Significance was observed for the parameters of final gas volume (V, mL) and fermentation rate (k, h<sup>-1</sup>) for all treatments evaluated. Thus, there was a reduction in the values obtained with increased levels of grape coproduct in the final gas production volume. In relation to k, it was observed that the increased levels of grape coproduct resulted in a reduction in the amount of substrate degraded over time. The lag phase (L, h) was significant for the treatments 100% hay and 25% grape, with the time spent of 1.89 and 1.45 h, respectively, for the colonization of the microorganisms, and not occurring lag phase for the other treatments. It is concluded that the increasing levels of grape coproduct reduces the availability of digestible nutrients for the microbial fermentation efficacy.

**Keywords:** horse; fruticulture; gas production

### INTRODUÇÃO

A técnica de produção de gases *in vitro* tem sido considerada uma importante ferramenta em estudos de nutrição de equinos, no que se refere à avaliação da cinética de degradação de alimentos, à capacidade fermentativa de inóculos, os efeitos da dieta e do uso de aditivos sobre a microbiota intestinal em alternativa aos estudos *in vivo* (ELGHANDOUR et al., 2014). A região do Vale do São Francisco é grande produtora de uva, bem como vinho e suco, o que gera resíduos compostos por casca, semente e caule. Esse coproduto poderia ser utilizado como alternativa a alimentação dos equinos, em função da dificuldade em produzir forragens de qualidade devido as condições climáticas da região, bem como, contribuir para a redução de custos na produção.

### OBJETIVOS

O objetivo foi avaliar a cinética de fermentação *in vitro* de diferentes níveis de inclusão de coproduto de uva em substituição ao feno de tifton-85 através de inóculo fecal de equinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no Laboratório de Metabolismo Animal do Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, no município de Petrolina, PE.

O delineamento foi em blocos casualizados 4x5, sendo os blocos as caixas contendo cinco tratamentos com cinco repetições cada. Foram utilizados os substratos de feno (*Cynodon dactylon* – cv. Tifton-85) e uva vínica (*Vitis* sp.) de acordo os seguintes tratamentos: 0 (100% feno), 25 (25% uva e 75% feno), 50 (50% uva e 50% feno), 75 (75% uva e 25% feno) e 100 (100% uva). A composição química dos tratamentos está descrita na tabela 1. As análises bromatológicas foram realizadas segundo Detmann et al. (2012). Foi utilizada a técnica semi-automática de produção de gases *in vitro* (Maurício et al., 1999). Em cada frasco de fermentação foi inserido 1 g de MS dos referidos substratos, 90 mL de solução nutritiva e 10 mL de inóculo fecal de pelo menos três equinos, a uma temperatura constante de 39° C no período de 48 horas. Durante o processo de fermentação *in vitro*, avaliou-se a produção cumulativa de gases através do manômetro digital de pressão em intervalos de 1, 2, 3 e 6h, totalizando 19 aferições. A produção cumulativa de gases foi ajustada a modelos de regressão não lineares propostos por Schofield et al. (1994) gerando as estimativas dos parâmetros e analisados pelo *software* R, a 5% de significância.

**Tabela 1.** Composição química (%) dos tratamentos 0 (100% feno), 25 (25% uva e 75% feno), 50 (50% uva e 50% feno), 75 (25% uva e 25 % feno) e 100 (100% uva).

Tratamento	MS <sup>1</sup>	PB <sup>1</sup>	FDN <sup>1</sup>	MO <sup>1</sup>
0	97,26	14,64	72,67	93,50
25	97,16	14,19	69,15	94,04
50	97,06	13,74	65,64	94,16
75	96,96	13,28	62,12	94,08
100	96,86	12,83	58,60	94,32

<sup>1</sup>MS= Matéria seca, PB= Proteína Bruta, FDN= Fibra insolúvel em detergente neutro, MO= Matéria Orgânica

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores dos parâmetros do modelo ajustado das curvas de produção cumulativa de gases estão descritos na Tabela 2. Observou-se que o volume final de gases (V) apresentou significância para todos os tratamentos (P<0,001). Dessa forma, houve redução nos valores obtidos com aumento dos níveis de coproduto de uva, sendo o valor mais elevado de 71,77 mL para 100% feno e menor valor de 44,60 mL para 100% uva. Em relação a taxa de fermentação (k), o parâmetro foi significativo para todos os tratamentos (P<0,001), demonstrando que o aumento gradual da inclusão de coproduto de uva resultou em redução na quantidade de substrato fermentado ao longo do tempo. A baixa produção de gases pode estar associada ao menor valor nutritivo do alimento utilizado. Goes et al. (2008) observaram que o coproduto de uva vínica com teor de 52,53% de FDN utilizado apresentou baixa fração solúvel (19,84%), demonstrando ser um alimento com maior proporção de compostos indigestíveis para a fermentação.

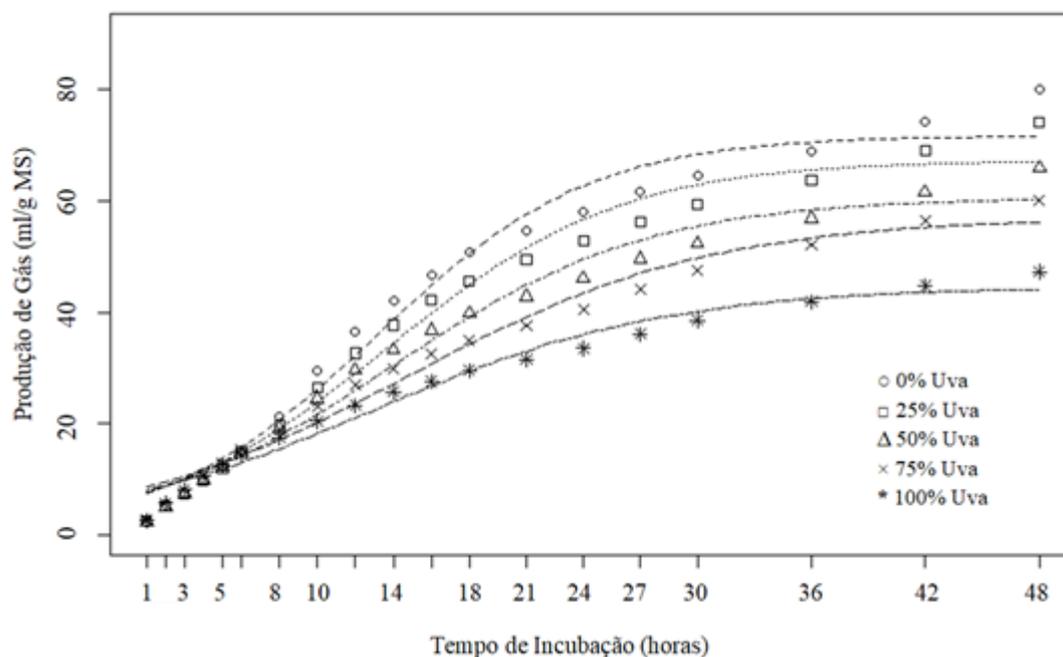
**Tabela 2.** Coeficiente de determinação ajustado (R<sup>2</sup>Aj) e parâmetros do modelo: Volume total de gases (V, mL), taxa de fermentação (k, horas<sup>-1</sup>), período de fase lag (L, horas) do modelo de produção de gás ajustado, para os diferentes níveis de inclusão de coprodutos de uva (0, 25, 50, 75 e 100%), após 48 horas de fermentação *in vitro*.

Tratamento	Parâmetros						R <sup>2</sup> Aj
	V (mL)	p-valor	k (h <sup>-1</sup> )	p-valor	L (h)	p-valor	
0	71,77	<,001	-0,044	<,001	1,89	0,004	0,9536
25	67,31	<,001	-0,041	<,001	1,45	0,012	0,9661
50	60,64	<,001	-0,037	<,001	0,48	0,408	0,9675
75	57,07	<,001	-0,031	<,001	0,00	0,058	0,9720
100	44,60	<,001	-0,032	<,001	0,00	0,565	0,9608

O período de fase lag (L) foi significativo apenas para os tratamentos 100% feno (p = 0,04) e 25% uva (p = 0,012), sendo o tempo gasto de 1,89 e 1,45 h, respectivamente. Esses resultados demonstram que não houve período de reconhecimento dos microrganismos para a colonização dos substratos com a elevação da quantidade de coproduto de uva, para os níveis de 50, 75 e 100. Esse fato pode estar associado com a composição dos substratos e a população microbiana. O feno por estar na forma *in natura* apresenta compostos solúveis, utilizados primeiramente pelos microrganismos, aumentando o início do processo de fermentação, em função do tempo de reconhecimento desses nutrientes. Por outro lado, o coproduto de uva, é um resíduo obtido pós-fermentação vínica e possivelmente o teor de componentes solúveis é baixo. Contudo, observa-se que embora não tenha ocorrido fase lag, a taxa de fermentação e o volume final de gases produzidos foi reduzindo com a inclusão dos diferentes níveis de coproduto de uva, o que ressalta a menor

disponibilidade de nutrientes para a degradação microbiana. As curvas de produção cumulativa de gases estão representadas na Figura 1.

**Figura 1.** Curva de produção cumulativa de gases dos diferentes níveis de inclusão de coprodutos de uva (0, 25, 50, 75 e 100%), após 48 horas de fermentação *in vitro*.



## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos, pode-se concluir que o aumento gradual de inclusão de coproduto de uva reduz a disponibilidade de nutrientes digestíveis para a eficácia da fermentação microbiana.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S. C.; QUEIROZ, A. C.; BERCHIELLI, T. T.; SALIBA, E. O. S.; CABRAL, L. S.; PINA, D. S.; LADEIRA, M. M.; AZEVÊDO, J. A. G. (Eds.) Métodos para análise de alimentos. **Visconde do Rio Branco, MG: Suprema**, 2012, 214p.

ELGHANDOUR, M. M. Y.; CHAGOYÁN, J.C.V.; SALEM, A.Z.M.; KHOLIF, A.E.; CASTAÑEDA, J.S.M.; CAMACHO, L.M.; BUENDÍA, G. In vitro fermentative capacity of equine fecal inocula of 9 fibrous forages in the presence of different doses of *Saccharomyces cerevisiae*. **Journal of Equine Veterinary Science**, v. 34, p. 619–625, 2014.

GOES, R. H. D. T.; TRAMONTINI, R. D. C. M.; ALMEIDA, G. D. D.; CARDIM, S. T.; RIBEIRO, J.; OLIVEIRA, L. A. D.; MOROTTI, F.; BRADES, K. C. S.; OLIVEIRA, E. R. Degradabilidade ruminal da matéria seca e proteína bruta de diferentes subprodutos agroindustriais utilizados na alimentação de bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 9, n. 4, 2008.

MAURÍCIO, R. M.; MOULD, F.; DHANOA, M. S.; OWEN, E.; CHANNAA, K.S.; THEODOROU, M.K. A semi-automated in vitro gas production technique for ruminants feedstuff evaluation. **Animal Feed Science and Technology**, v. 79, p. 321-330, 1999.

SCHOFIELD, P.; PITT, R. E.; PELL, A. N. Kinetics of fiber digestion from in vitro gas production. **Journal of Animal Science**, v. 72, p. 2980-2980, 1994.



## Biometria de órgãos linfóides de frangos de cortes suplementados com vitamina C e selênio

Mabell Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Ravena Carvalho Silva<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1</sup>; Ramon Rêgo Merval<sup>1</sup>; Jackelline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>; Mirian Lima Fernandes<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito do selênio e da vitamina C sobre o peso absoluto e relativo dos órgãos linfóides de frangos de 1 aos 21 dias de idade submetidos a estresse cíclico por calor. Utilizou-se 700 pintos machos da linhagem Ross, distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial de  $2 \times 3 + 1$ , com dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) e três níveis de selênio (0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg), além de uma ração controle. O índice de temperatura de globo e umidade ficou acima do ideal para frangos de corte durante todo o experimento (aproximadamente 80), sendo que o intervalo recomendado para a fase avaliada situa-se entre 69 e 77. Os pesos absolutos e relativos de timo, baço e bolsa cloacal não diferiram do tratamento controle. Também não se constatou influência da associação de vitamina C e selênio sobre estas variáveis. No entanto a suplementação isolada de selênio influenciou o peso absoluto e relativo da bolsa cloacal, com os maiores valores no nível de 300 mg de vitamina C por kg de ração. Verificou-se que a suplementação de 150 e 300 mg/kg de vitamina C associados com 0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg de selênio orgânico não influenciam o peso absoluto e relativo de timo e baço de frangos de corte aos 21 dias. A inclusão isolada de 300mg/kg de vitamina C aumenta o peso absoluto e relativo da bolsa cloacal, mas não difere do tratamento controle.

**Palavras-chave:** antioxidantes; avicultura; timo

## Lymphoid organs biometry of broilers supplemented with vitamin C and organic selenium

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of selenium and vitamin C on the absolute and relative weight of lymphoid organs of broilers from 1 to 21 days of age subjected to cyclic heat stress. A total of 700 male Ross chicks were randomly assigned to a  $2 \times 3 + 1$  factorial scheme, with two levels of vitamin C (150 and 300 mg / kg) and three levels of selenium (0, 2, 0.4 and 0.6 mg / kg), in addition to a control diet. The globe temperature and humidity index was above ideal for broiler chickens throughout the experiment (approximately 80), the recommended range for the evaluated phase being between 69 and 77. The absolute and relative weights of thymus, spleen and cloacal sac did not differ from control treatment. There was also no influence of the association of vitamin C and selenium on these variables. However, the isolated selenium supplementation influenced the absolute and relative weight of the cloacal pouch, with the highest values at the level of 300 mg of vitamin C per kg of diet. It was found that supplementation of 150 and 300 mg / kg vitamin C associated with 0.2, 0.4 and 0.6 mg / kg of organic selenium did not influence the absolute and relative weight of thymus and spleen of broilers at 21 days. The isolated inclusion of 300mg / kg of vitamin C increases the absolute and relative weight of the cloacal pouch, but does not differ from the control treatment.

**Keywords:** antioxidants; aviculture; thymus

### INTRODUÇÃO

Ainda restam dúvidas se o estresse por calor em frangos de corte pode ser atenuado pelo uso de determinados nutrientes na dieta. Acredita-se que esse estresse pode influenciar em respostas imunológicas instáveis. Assim, a produção de células linfóides pode ser refletida, tomando como base o peso de órgãos, como timo, baço e bolsa cloacal (RIBEIRO, 2008).

A vitamina C impede a formação de radicais livres, melhorando a capacidade de resposta imunitária, assim preservando as células imunes (HASSELQUIST; NILSSON, 2012). O estresse oxidativo, causado pela deficiência de selênio, dificulta o crescimento e função de órgãos imunes das aves (ZHANG et al., 2012).

Objetivou-se avaliar o efeito do selênio e da vitamina C sobre o peso absoluto e relativo dos órgãos linfóides de frangos de corte de 1 aos 21 dias de idade naturalmente submetidos a estresse cíclico por calor.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito do selênio e da vitamina C sobre o peso absoluto e relativo dos órgãos linfóides de frangos de corte de 1 aos 21 dias de idade naturalmente submetidos a estresse cíclico por calor.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos galpões de Avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no município de Teresina. A região, segundo classificação de Köppen-Geiger apresenta clima do tipo AW que consiste em clima equatorial tipo savana com pluviosidade mínima de 60 mm no inverno.

No primeiro dia de idade foram selecionados 700 pintos machos da linhagem Ross, com peso médio de  $39,99 \pm 0,198$  g. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, sendo o bloco representado pelos galpões, em esquema fatorial de  $2 \times 3 + 1$ , com dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) e três níveis de selênio (0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg), além de uma ração controle com níveis comerciais dos antioxidantes testes.

As aves foram distribuídas em sete tratamentos e cinco repetições, totalizando 35 boxes, e 20 aves por unidade experimental. As dietas experimentais foram isonutritivas e formuladas conforme recomendação de Rostagno et al. (2011). Os ingredientes testes foram adicionados em substituição ao material inerte da seguinte maneira: T1: sem suplementação de vitamina C e selênio; T2: 150 mg/kg de vitamina C e 0,2 mg/kg de selênio; T3: : 150 mg/kg de vitamina C e 0,4 mg/kg de selênio; T4: : 150 mg/kg de vitamina C e 0,6 mg/kg de selênio; T5: : 300 mg/kg de vitamina C e 0,2 mg/kg de selênio; T6: 300 mg/kg de vitamina C e 0,4 mg/kg de selênio; T7: 300 mg/kg de vitamina C e 0,6 mg/kg de selênio.

A suplementação de selênio foi realizada por meio de um composto orgânico de selênio metionina (selênio levedura), enquanto a vitamina C utilizada foi o ácido ascórbico 97,68%.

O monitoramento da temperatura e umidade relativa do ar do galpão foi realizado por meio de termômetros de máxima e mínima, bulbo seco e bulbo úmido e de globo negro, mantidos no centro do galpão. As temperaturas foram, posteriormente, convertidas em Índice de Temperatura de Globo e Umidade (ITGU). O programa de luz adotado foi o contínuo (24 horas de luz natural+artificial).

Aos 21 dias duas aves por/boxe, totalizando 75 aves, foram abatidas por deslocamento cervical, os órgãos linfóides (baço, bolsa cloacal e timo) foram coletados, secos em papel toalha e pesados em balança analítica de precisão de 0,001g, para a determinação do peso absoluto e relativo, sendo este último calculado em função do peso vivo da ave em jejum.

Os dados de temperatura e umidade relativa do ar foram submetidos aos cálculos de média e desvio padrão. Já os resultados de desempenho produtivo foram submetidos à análise de variância e teste de regressão, bem como o teste de Tukey. No confronto de cada tratamento com a dieta controle, aplicou-se o teste de Dunnett, segundo os procedimentos do PROC GLM do software SAS (*Statistical Analysis System*, versão 9.2). Foi usado o  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ITGU ficou acima do ideal para frangos de corte durante todo o experimento (aproximadamente 80) enquanto o recomendado como confortável, segundo Medeiros et al. (2005), situa-se entre 69 e 77.

Os pesos absolutos e relativos de timo, baço e bolsa cloacal não diferiram do tratamento controle ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1). Também não se constatou influência da associação de vitamina C e selênio sobre estas variáveis ( $P > 0,05$ ). No entanto a suplementação isolada de selênio influenciou o peso absoluto e relativo da bolsa cloacal, com os maiores valores no nível de 300 mg de vitamina C por kg de ração.

Tabela 1 - Peso absoluto e relativo de timo, baço e bolsa cloacal de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de vitamina C e selênio.

Parâmetros	Controle	Vit C mg/kg	Selênio (mg/kg)			Média <sup>2</sup>	CV (%)	Valor P <sup>2</sup>	
			0,2	0,4	0,6			L	Q
Peso Absoluto (g)									
Timo (g)	3,74	150	3,53	2,96	3,61	3,37	21,72	0,719	0,197
		300	3,73	3,62	3,89				
Média			3,63	3,29	3,75				
Baço (g) <sup>3</sup>	0,82	150	0,69	0,77	0,79	0,75	14,29	0,229	0,507
		300	0,82	0,74	0,84				
Média			0,75	0,75	0,81				
Bolsa cloacal (g)	1,87	150	1,70	1,97	1,79	1,82 <sup>a</sup>	17,70	0,242	0,935
		300	2,07	1,97	2,36				
Média			1,89	1,97	2,07				

		Peso Relativo (%)							
Timo (%)	0,37	150	0,36	0,28	0,37	0,34	22,86	0,792	0,136
		300	0,37	0,36	0,38	0,37			
Média			0,37	0,32	0,38				
Baço (%)	0,07	150	0,06	0,07	0,08	0,07	19,96	0,206	0,450
		300	0,08	0,07	0,08	0,08			
Média			0,07	0,07	0,08				
Bolsa cloacal (%)	0,18	150	0,17	0,18	0,18	0,18 <sup>a</sup>	20,60	0,328	0,540
		300	0,21	0,20	0,23	0,21 <sup>b</sup>			
Média			0,19	0,19	0,21				

<sup>1</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de SNK (P>0,05).

<sup>2</sup> L, Q: efeito de ordem linear e quadrática, respectivamente, relativos à inclusão de selênio na dieta.

Estes resultados mostram que o estresse provocado pelas condições ambientais não foi suficiente para promover alteração no peso relativo dos órgãos linfóides de frangos de corte no período de 1 a 21 dias de idade ou que os níveis de antioxidantes contidos nos premixes comerciais já são suficientes para inibir alterações promovidas por estresse por calor cíclico.

## CONCLUSÃO

A suplementação de 150 e 300 mg/kg de vitamina C associados com de 0,2, 0,4 e 0,6 mg/kg de selênio orgânico não influenciam o peso absoluto e relativo de timo e baço de frangos de corte aos 21 dias.

A inclusão isolada de 150 mg/kg de vitamina C aumenta o peso absoluto e relativo da bolsa cloacal, mas não difere do tratamento controle.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

MEDEIROS, C.M. et al. Efeitos da temperatura, umidade relativa e velocidade do ar em frangos de corte. *Engenharia Agrícola*, v. 13, n. 4, p. 277-286, 2005.

HASSELQUIST, D.; NILSSON, J. Physiological mechanisms mediating cost of immune responses: what can we learn from studies of birds?. *Animal Behaviour*, v. 83, n. 6, p. 1303-1312, 2012.

RIBEIRO, A.M.L. et al. Suplementação de vitaminas e minerais orgânicos e sua ação sobre uma imunocompetência de frangos de corte submetidos por estresse por calor. *R.Bras. Zootec.* v.37, n.4, p. 636-644, 2008.

ROSTAGNO, H.S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252 p.

ZHANG, Z. et al. Effects of oxidative stress on immunosuppression induced by selenium deficiency in chickens. *Biological trace element research*, v. 149, n. 3, p. 352-361, 2012.



### Atributo importante a respeito da procedência da carne de frango de Capanema - PA<sup>1</sup>

Alexia Ohana Carlos da Silva Coelho<sup>1</sup>; Daiane Pantoja de Souza<sup>1</sup>; Brenda Moraes Costa<sup>1</sup>; Carina Chagas Madeira de Souza<sup>1</sup>; Joyce dos Santos Saraiva<sup>1</sup>; Ebson Pereira Cândido<sup>3</sup>; Gerson Diego Pamplona Albuquerque<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discentes da Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>2</sup>Engenheiro agrônomo da Universidade Federal Rural da Amazônia; <sup>3</sup>Docente da Universidade Federal Rural da Amazônia

**Resumo:** A carne de frango, é a fonte de proteína animal mais comprada no Brasil, pois é a alternativa mais acessível ao consumidor. Desta maneira, esta pesquisa objetivou verificar os atributos considerados mais importantes a respeito da procedência da carne de frango. Neste âmbito a pesquisa foi realizada no município de Capanema, no estado do Pará, necessitando para a coleta de dados a aplicação de questionários com perguntas de múltipla escolha, durante os meses de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016, com a participação de 400 pessoas. Os entrevistados avaliaram que o mais importante é conhecer a origem do produto e designaram que o menos importante é escolher o produto pela marca. Portanto, no quesito procedência da carne de frango, os consumidores consideraram a origem e embalagem de qualidade como os fatores que mais analisam, e se obtiver tais características adquirem confiabilidade do produto adquirido.

**Palavras-chave:** avicultura; compra; consumo

### Important attribute regarding the provenance of chicken meat in Capanema - PA<sup>1</sup>

**Abstract:** Chicken meat is the most popular source of animal protein in Brazil, since it is the most accessible alternative to the consumer. In this way, this research aimed to verify the attributes considered most important regarding the origin of chicken meat. In this context, the research was carried out in the municipality of Capanema, in the state of Pará, requiring the application of questionnaires with multiple choice questions during the months of December 2015 to February 2016, with the participation of 400 people. The interviewees evaluated that the most important is to know the origin of the product and have designated that the least important is to choose the product by the brand. Therefore, in the origin of chicken meat, consumers considered quality origin and packaging as the factors that most analyze, and if they obtain such characteristics, they acquire reliability of the product acquired.

**Keywords:** aviculture; purchase; consumption

#### INTRODUÇÃO

O consumo de alimentos, no panorama atual, tem demonstrado intensas modificações, pois os consumidores estão mais preocupados com sua segurança alimentar e nutricional, com isso tornaram-se mais exigentes com a qualidade dos alimentos obtidos.

A carne de frango, é a fonte de proteína animal mais comprada no Brasil, pois é a alternativa mais acessível ao consumidor, a preferência pela carne é influenciada pela renda da população, além de ser fácil de adquiri-la. Tendo em vista o aumento dos níveis de desemprego e a perda do poder aquisitivo do consumidor, a cadeia da avicultura se destaca frente às outras proteínas. (CNA, 2016).

Os consumidores vem transformando seu modo de ver os produtos, fazendo com que procurem mais informações sobre os alimentos que compram. O comportamento do consumidor está diretamente envolvido em obter, consumir e dispor de produtos e serviços, incluindo os processos decisórios que antecedem e sucedem estas ações (CARVALHO et al., 2015).

#### OBJETIVOS

Esta pesquisa teve como objetivo verificar os atributos considerados mais importantes a respeito da procedência da carne de frango, no município de Capanema, no estado do Pará.

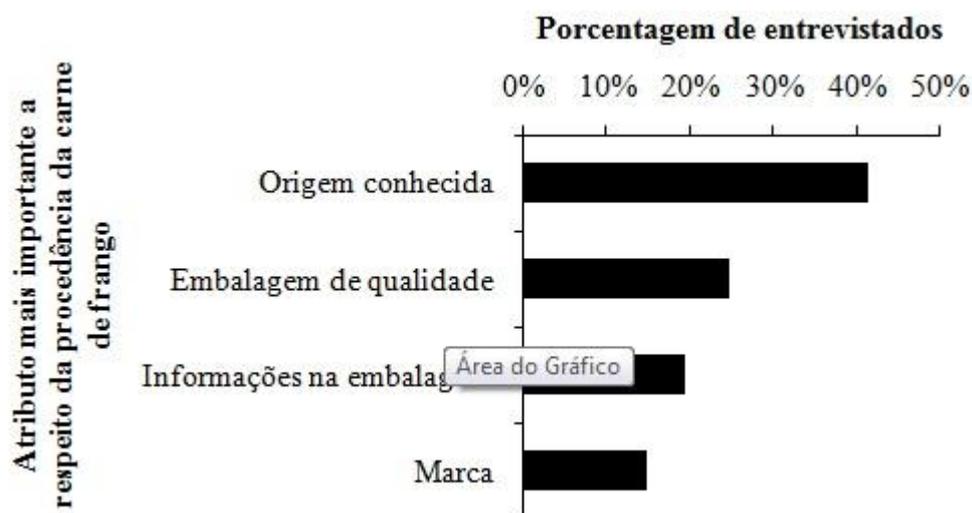
## MATERIAIS E MÉTODOS

Para desenvolver esse trabalho, inicialmente, realizou-se uma pesquisa bibliográfica objetivando averiguar os parâmetros da qualidade e os aspectos do consumo da carne de frango. A pesquisa foi realizada no município de Capanema – PA, necessitando para a coleta de dados a aplicação de questionários com perguntas de múltipla escolha, durante os meses de dezembro de 2015 a fevereiro de 2016, os quais objetivavam saber a opinião das pessoas a respeito da importância dos atributos de qualidade da carne de frango. As entrevistas foram efetuadas aleatoriamente em açougues, mercado público, supermercados e feiras livres com a participação de um total de 400 pessoas. O método utilizado foi o da Entrevista Estruturada, que se caracteriza pela apresentação ao entrevistado questões planejadas com a finalidade de obter respostas apropriadas que preencham os objetivos da pesquisa. O aspecto avaliado da carne de frango foi o atributo considerado mais importante a respeito da procedência da mesma. Após a aplicação dos questionários, os dados foram tabulados em planilha eletrônica (Microsoft Excel®).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à percepção dos atributos a respeito da procedência da carne de frango, verificou-se que a maioria dos entrevistados assegura que o mais importante é conhecer a origem do produto (41,37%). De acordo com Silva et al. (2015) os compradores preocupam-se com a procedência do alimento e quais os cuidados que teve desde a higiene da granja até o processo de comercialização.

O segundo atributo mais importante aos consumidores é a qualidade da embalagem do produto (24,68%), isso se deve ao receio do consumidor de comprar carnes expostas, no qual podem estar contaminadas, por isso prezam por comprar carnes com embalagem de qualidade, pois almejam uma alimentação mais saudável e isentas de contaminações, garantindo assim uma segurança alimentar.



As informações contidas na embalagem teve uma relevância de 19,29% na escolha dos atributos, onde demonstra que uma parcela dos consumidores consideram importante as informações apresentadas nas embalagens, dando preferência por comprar as que possuem rótulos.

E o atributo de menor importância para os consumidores de Capanema, é quanto a marca do produto (14,66%). A marca não estar vinculada à qualidade do frango, que dizer, não há uma marca forte no mercado de frangos; para o consumidor o mais importante é que a carne preencha os quesitos de um alimento saudável (LIMA et al., 2015).

## CONCLUSÃO

No quesito procedência da carne de frango, os capanemenses consideram os atributos mais importantes para obter um alimento apto ao consumo são a origem do produto e a embalagem de qualidade, no qual são os fatores que mais os compradores observam, antes de adquirir a carne. Este perfil dos consumidores são de grande auxílio para o vendedor, pois tais características passam credibilidade do produto adquirido, e visam a satisfação e a preferência do consumidor. Já os aspectos menos determinantes da pesquisa foi a marca do produto, no qual têm pouca significância no momento da decisão da compra da carne.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, D.C.O. et al. Consumo de carne de frango e de ovos de aves de granja pela população da região de Petrolina. Extramuros-Revista de Extensão da Univasf, v. 3, n. 1, 2015.

Confederação da Agricultura e Pecuária - CNA. Balanço 2016, Perspectiva 2017. Disponível em: <[http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/15\\_avicultura.pdf](http://www.cnabrazil.org.br/sites/default/files/sites/default/files/uploads/15_avicultura.pdf)>. Acesso em: 01 de setembro de 2017.

LIMA, B. M. et al. Atributos mais importantes da carne de frango em Capanema-PA. In: congresso nordestino de produção animal. 10., 2015, p. 1- 3, Teresina, 2015.

SILVA, S. L. da S. et al. Importância dos atributos de qualidade da carne suína para os consumidores de Capanema - PA. In: congresso nordestino de produção animal. 10., 2015, p. 1- 3, Teresina, 2015.



## Utilização da erva-sal (*Atriplex nummularia*) e tempo de armazenamento sobre as características físicas (pH e cor) da carne suína<sup>1</sup>

Ana Paula Pinheiro de Assis<sup>1</sup>; Vitor Lucas de Lima Melo<sup>2</sup>; Lucas de Oliveira Soares Rebouça<sup>3</sup>; Maria Carla da Silva Campêlo<sup>4</sup>; Leandro Alves da Silva<sup>5</sup>; Jovilma Maria Soares de Medeiros<sup>6</sup>; Luiz Leodecio Monteiro Alves Junior<sup>7</sup>; Patrícia de Oliveira Lima<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>2</sup>Zootecnista, UFRSA; <sup>3</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>4</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia - UFRSA; <sup>6</sup>Pós-graduando na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA; <sup>7</sup>Zootecnista, UFRSA; <sup>8</sup>Docente na Universidade Federal Rural do Semiárido, UFRSA, Av. Francisco Mota, 572 - Bairro Costa e Silva, Mossoró-RN

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar a influência da adição de erva-sal (*Atriplex nummularia*) como conservante natural sobre os parâmetros de qualidade pH e cor objetiva da carne suína. A carne foi adquirida em supermercado, distribuída em quatro tratamentos: 0%: carne controle; 1%; 2,5% e 5% de erva sal. Foram realizadas as análises de pH e cor L\*(luminosidade), a\* (vermelho) e b\* (amarelo), sendo realizadas em triplicata, nos tempos de armazenamento zero (dia zero); 1; 3; 6; 9 e 12 dias de armazenamento refrigerado a 4°C ± 1°. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade. As concentrações de erva sal influenciaram estatisticamente no pH, o nível de 5% apresenta maior capacidade de manutenção do pH. As coordenadas de a\* e b\* apresentaram valores crescentes correspondentes à elevação do teor de erva sal no tratamento. Com relação a variável L\*, os tratamentos apresentaram diferenças significativas (p<0,05) em relação ao controle, sempre apresentando uma menor luminosidade quando há a adição da erva sal. Com relação ao pH, o uso da erva-sal apresentou resultados positivos para melhora as características qualitativas da carne.

**Palavras-chave:** conservante da carne; conservante natural; luminosidade da carne

## Use of salt herb (*Atriplex nummularia*) and storage time on the physical characteristics (pH and color) of pork

**Abstract:** The objective of this work was evaluated the influence of the addition of salt-grass (*Atriplex nummularia*) as a natural preservative on the parameters and quality of the pH and objective color of pork. Meat was purchased in a supermarket, distributed in four treatments: 0%: control meat; 1%; 2.5% and 5% salt grass. A\* (red) and b\* (yellow) were analyzed for pH and color L\* (brightness), being performed in triplicate, at zero storage times (day zero); 1; 3; 6; 9 and 12 days refrigerated storage at 4°C ± 1°. The effects of the different treatments on each variable were compared using the Tukey test, at a 5% probability level. As concentrations of salt grass influenced statistically without pH, the level of 5% presented greater capacity of maintenance of the pH. As coordinates of a\* and b\* we presented increasing values corresponding to the increase of the herb salt content in the treatment, with respect to the variable L\*, the treatments were significant (p < 0.05) in relation to the control, always presenting a lower luminosity when there is an addition of the herb salt. Regarding pH, the use of salt-grass presented positive results for improvement as qualitative characteristics of the meat.

**Keywords:** luminosity of meat; natural preservative; preservative of meat

### INTRODUÇÃO

Inúmeros fatores são considerados pelos consumidores no momento da aquisição da carne. Daguer (2009) comenta que fatores como preço, cor, corte, teor de gordura, aparência da embalagem, dentre outros, são importantes na avaliação da qualidade da carne. Esse interesse por uma alimentação mais saudável, associado ao fato de que o excesso na ingestão do sódio está intimamente ligado ao desenvolvimento de doenças crônicas, como hipertensão arterial e doenças cardiovasculares (BONFIM et al., 2015), tem influenciado o desenvolvimento de diversas pesquisas visando reduzir o sódio na conservação e preparo dos alimentos.

A erva-sal (*Atriplex nummularia*) é uma das mais importantes plantas hiperacumuladora de sais (especialmente NaCl), denominada halófitas, caracterizando-se como plantas que possuem a capacidade de absorver o sódio extraído do solo e acumulá-lo na parte aérea, a qual pode ser removida e usada para outros fins (SOUZA et al., 2011).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a adição de erva-sal (*Atriplex nummularia*) como uma alternativa na conservação e qualidade de carne suína.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi adquirida, em supermercado da cidade, uma peça inteira de carne suína, para eliminar efeitos de animal, proveniente de frigorífico com selo de inspeção federal. A carne encontrava-se embalada em filme plástico e sob refrigeração. Todo o preparo das amostras foi conduzido sob critérios de higiene e boas práticas de manipulação. A primeira etapa do preparo consistiu na separação da gordura e ossos da porção cárnea que, posteriormente, foi subdividida em quatro lotes, sendo cada um submetido a um tratamento, onde três destes utilizaram a adição de uma porcentagem crescente da erva-sal (*Atriplex nummularia*), previamente triturada e esterilizada, além do controle, foram eles, S1%: carne adicionada de 1% de erva sal; S2,5%: carne adicionada de 2,5% de erva sal; S5%: carne adicionada de 5% de erva sal e S0%: carne controle.

Todas as amostras foram armazenadas em temperatura de refrigeração,  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ , e posteriormente submetidas a análises para verificação da qualidade física. As análises físicas foram realizadas no Laboratório de Análises Instrumentais e Sensoriais (LANIS) da UFERSA, e realizadas em triplicata, no tempo de armazenamento zero, 24 horas após a inserção dos tratamentos e novamente após 3, 6, 9, 12 dias de armazenamento refrigerado a  $4^{\circ}\text{C} \pm 1^{\circ}$ .

O pH das amostras foi mensurado diretamente no músculo, onde utilizou-se o pHmetro digital HANNA® modelo HI 99163, acoplado a um eletrodo de penetração e a cor foi avaliada através do colorímetro Konica Minolta, CM-700d/600d (Sistema CIE  $L^*a^*b^*$ ), cujo sistema considera as coordenadas  $L^*$  luminosidade (preto/branco),  $a^*$  teor de vermelho (verde/vermelho) e  $b^*$  teor de amarelo (azul/amarelo).

Para a análise estatística, os dados foram submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias. Os efeitos dos diferentes tratamentos sobre cada variável foram comparados por meio do teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade, utilizando o SISVAR versão 5.6.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação às análises físico-químicas, o primeiro parâmetro analisado foi o pH, cujos resultados constam na Tabela 01. Observando-se diferença estatística entre os dias amostrais, na maior parte dos casos a partir do sexto dia, verificou-se um valor mais elevado de pH nestes últimos dias do tempo experimental. As concentrações de erva sal influenciaram estatisticamente no pH nos dias 0 e 3 do experimento, porém houveram variações de pH nos demais dias, sobretudo no décimo segundo dia amostral onde verificou-se variações significativas ( $p < 0,05$ ) no pH entre todos os níveis de adição da erva, sendo que o nível de 5% de adição apresentou, de maneira geral, os valores mais baixos (ácidos) entre as amostras, sendo, portanto, o nível com maior capacidade de manutenção do pH.

**Tabela 1** – Caracterização física em função do tempo de armazenamento em cada tratamento para carne suína.

Dias de armazenamento	Variáveis	Concentrações de erva sal				CV (%)
		0%	1%	2,5%	5%	
0	pH	5,43 Da	5,38 Ca	5,33 Ca	5,36 Aba	1,46
1		5,49 Da	5,39 Cab	5,42 Bab	5,28 Bb	
3		5,51 Da	5,54 BCa	5,48 Ba	5,50 Aa	
6		5,69 Ca	5,6 Bab	5,69 Aa	5,53 Ab	
9		5,91 Ba	5,67 ABb	5,63 Abc	5,51 Ac	
12		6,21 Aa	5,85 Ab	5,57 Ac	5,48 Ad	

A,B Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5%. a, b, c Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5%.

Resultados semelhantes foram encontrados por Stefanello et al. (2015), ao estudar efeito da adição de extrato de cogumelo do sol sobre estabilidade oxidativa e microbiológica da linguiça suína constatando que, no geral, o pH diminuiu entre o controle e os demais tratamentos, sendo que no final do período de armazenamento as amostras controles apresentaram um pH mais elevado, o que segundo o autor pode indicar um maior desenvolvimento de bactérias aeróbicas no controle, quando comparada as amostras que receberam os tratamentos.

Para a análise de cor, as variáveis  $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$  estão apresentadas na Tabela 2. Nas variações da concentração de erva sal, as maiores diferenças observadas foram com relação a variável  $a^*$ , apresentando diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em todos os níveis do tratamento, onde os menores valores foram apresentados pelo controle e os tratamentos apresentaram valores crescentes correspondentes à elevação do teor de erva sal no tratamento, o mesmo sendo observado para a variável  $b^*$ . Com relação a variável  $L^*$ , os tratamentos apresentaram diferenças significativas ( $p < 0,05$ ) em relação ao controle, sempre apresentando uma menor luminosidade quando há a adição da erva sal, sendo que o nível de 1% apresenta os valores que mais se aproximam do ideal, como descrito por Bridi e Silva (2013) que afirmam que os valores mínimos de  $L^*$  para a carne suína devem encontrar-se entre 49 e 37.

**Tabela 2** - Caracterização da cor em função do tempo de armazenamento em cada tratamento para carne suína

Dias de armazenamento	Variáveis	Concentrações de erva sal				CV%
		0%	1%	2,5%	5%	
0	L*	52,66 Aa	41,86 Ab	39,4 Ab	40,04 Ab	9,67
1		50,06 Aa	43,29 Ab	38,89 Ac	37,3 Ac	
3		51,11 Aa	39,71 Ab	37,82 Ab	38,8 Ab	
6		56,74 Aa	47,8 Ab	39,36 Ac	38,06 Ac	
9		50,17 Aa	40,69 Ab	40,92 Ab	38,84 Ab	
12		47,75 Aa	41,73 Ab	39,52 Ab	39,39 Ab	
0	a*	1,11 Ad	2,21 Ac	4,06 Ab	6,41 Aa	5,44
1		1,07 Ad	2,59 Ac	4,41 Ab	6,91 Aa	
3		1,23 Ad	2,77 Ac	4,03 Ab	6,73 Aa	
6		1,18 Ac	1,46 Ac	4,57 Ab	6,32 Aa	
9		1,27 Ac	3,18 Ab	4,16 Ab	6,56 Aa	
12		1,44 Ac	2,45 Ac	4,33 Ab	6,12 Aa	
0	b*	11,64 Ab	13,44 Ab	19,43 Aa	21,38 Aa	11,35
1		11,44 Ac	13,63 Abc	15,81 Ab	21,21 Aa	
3		10,90 Ac	15,23 Ab	15,86 Ab	23,18 Aa	
6		11,85 Ab	13,56 Ab	17,93 Aa	21,34 Aa	
9		11,30 Ab	13,90 Ab	17,39 Aa	22,19 Aa	
12		10,17 Ac	15,50 Ab	17,27 Aa	21,81 Aa	

A,B Letras maiúsculas distintas na coluna indicam diferença entre os tratamentos pelo teste Tukey 5%. a, b, c Letras minúsculas distintas na linha indicam diferença entre os tempos de armazenamento pelo teste Tukey 5%

## CONCLUSÃO

O uso da erva-sal apresentou resultados positivos para capacidade da manutenção das características de pH e cor objetiva da carne suína.

## REFERÊNCIAS

- BONFIM, R. C. et al . Aplicação de transglutaminase microbiana em produtos cárneos processados com teor reduzido de sódio. **Cienc. Rural**, Santa Maria , v. 45, n. 6, p. 1133-1138, Junho 2015.
- BRIDI, A. M.; S., C. A. da. Qualidade da Carne Suína e Fatores que a Influenciam. In: SIMPÓSIO BRASIL SUL DE SUINOCULTURA, 6., 2013, Chapecó. **Anais...** . Chapecó: Embrapa Suínos e Aves, 2013. p. 46 - 62. Disponível em: <<http://www.uel.br/grupo-pesquisa/gpac/pages/arquivos/Qualidade da Carne Suina e Fatores que Influenciam.pdf>>. Acesso em: 01 fev. 2017.
- DAGUER, H. **Efeitos da injeção de ingredientes não cárneos nas características físico-químicas e sensoriais do lombo suíno**. Curitiba: 187f, 2009. Tese (Doutorado)- Programa de Pós-Graduação em Tecnologia de Alimentos do Setor de Tecnologia da Universidade Federal do Paraná, 2009.
- STEFANELLO, F.S. et al. Efeito da adição de extrato de cogumelo do sol em linguiça suína e avaliação da estabilidade oxidativa e microbiológica do produto. **Ciências Agrárias**, Londrina – PR, v.36, n.1, p.171-186, jan/fev. 2015. Disponível em: <[http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16702/pdf\\_579](http://www.uel.br/revistas/uel/index.php/semagrarias/article/view/16702/pdf_579)>. Acesso em: 25 ago. 2017.
- SOUZA, E. R. de et al . Fitoextração de sais pela *Atriplex nummularia* lindl. sob estresse hídrico em solo salino sódico. **Rev. bras. eng. agríc. ambient.**, Campina Grande , v. 15, n. 5, p. 477-483, Maio 2011 .



## Inclusão de diferentes fontes de óleos vegetais na alimentação de poedeiras comerciais

Lauriane Gomes de Lima<sup>1</sup>; Djalma Fernandes de Souza Filho<sup>1</sup>; Laiza Hayanne Gomes Ferreira<sup>1</sup>; Alane Emelly da Silva Lemos<sup>1</sup>; Géssica Vitalino Diorgines<sup>1</sup>; Aline Guedes Veras<sup>1</sup>; Janete Gouveia de Souza<sup>1</sup>; Elisanie Neiva Magalhães Teixeira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Resumo:** A avicultura de postura tem evoluído muito nos últimos anos e como segmento importante na produção de alimento humano de alto valor biológico, tem se adequado às Técnicas que possibilitam a melhoria da eficiência de produção das aves. A utilização de óleos e gorduras na alimentação de aves favorece um incremento da energia das rações, melhora a palatabilidade e facilita a digestão e absorção de constituintes não lipídicos dos ingredientes. O experimento foi realizado na unidade experimental do Setor de Avicultura da Escola Agrícola de Jundiá. Teve duração de 84 dias, sendo a fase experimental dividida em 3 ciclos de 28 dias. Foram utilizadas 180 poedeiras comerciais de duas linhagens Dekalb White e a Dekalb Brown, com 26 semanas no início do período experimental, distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 05 repetições de seis aves, totalizando 30 unidades experimentais. Os tratamentos consistiram numa dieta com inclusão de 2% de cada óleo testado, sendo eles, tratamento 1 (T1) 2% de óleo de soja, o tratamento 2 (T2) 2% de óleo de coco e o tratamento 3 (T3) 2% de óleo de canola testados na linhagem Dekalb White e na linhagem Dekalb Brown. Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para consumo de ração, massa de ovo, conversão alimentar por massa de ovo e conversão por dúzia de ovos nas duas linhagens. O desempenho das poedeiras foi influenciado pelas fontes de óleo. A linhagem Dekalb White foi superior a Dekalb Brown.

**Palavras-chave:** desempenho produtivo; ovos enriquecidos; qualidade de ovos

## Inclusion of different sources of vegetable oils in feeding commercial laying hens

**Abstract:** Posture poultry has evolved a lot in recent years and as an important segment in the production of human food of high biological value, has been adapted to the Techniques that enable the improvement of the production efficiency of the birds. The use of oils and fats in poultry feed favors an increase in feed energy, improves palatability and facilitates the digestion and absorption of non-lipid constituents of the ingredients. The experiment was carried out at the experimental unit of the Poultry Sector of the Agricultural School of Jundiá. It lasted for 84 days, the experimental phase being divided into 3 cycles of 28 days. Seedlings of two Dekalb White and Dekalb Brown strains were used, with 26 weeks at the beginning of the experimental period, distributed in a completely randomized design with 6 treatments and 05 replications of six birds, totaling 30 experimental units. The treatments consisted of a diet containing 2% of each oil tested, being 1 (T1) 2% soybean oil treatment, 2 (T2) 2% coconut oil and 3 (T3) 2% Of canola oil tested in Dekalb White and Dekalb Brown. There was a significant effect ( $P < 0.05$ ) for feed intake, egg mass, feed conversion per egg mass and conversion per dozen eggs in both strains. The performance of laying hens was influenced by the oil sources. The Dekalb White line was superior to Dekalb Brown.

**Keywords:** productive performance; fortified eggs; eggs quality

### INTRODUÇÃO

A utilização de óleos e gorduras na alimentação de aves favorece um incremento da energia das rações, melhora a palatabilidade e facilita a digestão e absorção de constituintes não lipídicos dos ingredientes. Os óleos vegetais são importantes fontes de ácidos graxos insaturados e devem ser fornecidos via ração, para permitir uma adequada nutrição e produção dos animais. A partir de 1980, as rações avícolas brasileiras passaram a usar de forma mais frequentes gorduras suplementares, para aumentar o seu valor energético e, conseqüentemente, o desempenho das aves (SANTOS, et al, 2009). De acordo com Franco & Sakamoto (2005), a nutrição das poedeiras além de influenciar na qualidade física dos ovos (tamanho, porcentagem de seus componentes, resistência da casca) pode ainda influenciar sua qualidade nutricional (composição química), bem como o perfil dos lipídeos da gema. SANTOS (2005) avaliando a inclusão de vários óleos vegetais em dietas de poedeiras, independente do tipo (soja, linhaça ou algodão), observou a melhoria nas características de qualidade dos ovos em relação a dieta sem óleo.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito dos óleos de soja, coco e canola, em dietas de poedeiras comerciais sobre o desempenho zootécnico dessas aves.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na unidade experimental do Setor de Avicultura da Escola Agrícola de Jundiá. Teve duração de 84 dias, sendo a fase experimental dividida em 3 ciclos de 28 dias. Foram utilizadas 180 poedeiras comerciais de duas linhagens Dekalb White e a Dekalb Brown, com 26 semanas no início do período experimental, distribuídas num delineamento inteiramente casualizado, com 6 tratamentos e 05 repetições de seis aves, totalizando 30 unidades experimentais. As aves foram alojadas em gaiolas de arame galvanizado, suspensas a 1,0 m do piso, sendo três aves por gaiola (525 cm<sup>2</sup>/ave), em galpão de 10 x 4 m, com 2,8 m de pé direito, coberto com telhas de cerâmica e aberto lateralmente. As rações foram formuladas visando atender as exigências nutricionais das aves de acordo com as recomendações do manual da linhagem. Os tratamentos consistiram numa dieta com inclusão de 2% de cada óleo testado, sendo eles, tratamento 1 (T1) 2% de óleo de soja, o tratamento 2 (T2) 2% de óleo de coco e o tratamento 3 (T3) 2% de óleo de canola testados na linhagem Dekalb White e na linhagem Dekalb Brown. As variáveis analisadas foram: consumo de ração, produção, peso e massa de ovos, conversão por massa e por dúzia de ovos. A produção dos ovos em porcentagem foi calculada dividindo-se a quantidade de ovos totalizados por parcela pelo número de aves. Os cálculos da massa de ovo foram realizados pelo produto da produção de ovos e do peso médio dos ovos por parcela. As análises estatísticas foram realizadas por meio de análise de variância utilizando-se Teste de comparação de média, Teste de Tukey a 5% de probabilidade, comparando-se a inclusão dos óleos nos demais tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) para consumo de ração, massa de ovo, conversão alimentar por massa de ovo e conversão por dúzia de ovos nas duas linhagens. O maior consumo da ração foi com 2% de óleo de coco para as duas linhagens. O menor consumo de ração foi observado com o óleo de soja para linhagem White e para a linhagem Brown a que continha 2% de óleo de canola. Estes resultados são semelhantes aos encontrados por VALENTIM et al. (2015) que verificou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) no consumo de ração de poedeiras, alimentadas com diferentes níveis de inclusão de óleo de macaúba, soja e emulsificantes. A variável massa de ovo foi maior no tratamento com óleo de coco com valor igual a 58,75 na linhagem White, e menor com o fornecimento da ração com 2% de óleo de soja 49,15 para linhagem Brown. Na conversão alimentar por peso do ovo, houve influencia do tipo de óleo com o as linhagens, onde a conversão mais alta foi 2,25 para o tratamento com óleo de coco na linhagem White e a menor com valor de 2,10 com o óleo de soja. Em contrapartida para linhagem Brown, a menor conversão foi observada com o tratamento que continha 2% de óleo de coco e a maior com o óleo de soja. A conversão por dúzia de ovos foi maior com o óleo de coco na linhagem White. Este fato pode ser explicado pelo grande consumo da ração deste tratamento. Na linhagem Brown houve interação de todos os tratamentos nesta variável de desempenho.

## CONCLUSÃO

O desempenho das poedeiras foi influenciado pelas fontes de óleo. A linhagem Dekalb White foi superior a Dekalb Brown.

## REFERÊNCIAS

FRANCO, J.R.G., SAKAMOTO, M. I. Qualidade dos ovos: Uma visão geral dos fatores que a influenciam. Revista Ave World, Ed. Animal World, Ano 3, n. 16, 2005. SANTOS, M. S.V. Avaliação do desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais, submetidas às dietas suplementadas com diferentes óleos vegetais. Fortaleza: Universidade Federal do Ceará, 2005. 74p. Tese (Doutorado em Zootecnia) – Universidade Federal do Ceará, 2005. VALENTIM, J. K. ; CARNEIRO, S. A.; OLIVEIRA, M. J. K.; LOPES, V. L.; PAULA, K. L. C. ; PARREIRA, D. P.; PERES, F. D.; GERALDO, A. Suplementação de óleo de macaúba e emulsificante em dietas para poedeiras comerciais e seus efeitos sobre o desempenho. XXV CONGRESSO BRASILEIRO DE ZOOTECNIA ZOOTECH 2015 Dimensões Tecnológicas e Sociais da Zootecnia Fortaleza – CE, 27 a 29 de maio de 2015.



## Parâmetros fisiológicos de frangos de corte na fase de 35 a 42 dias alimentados com níveis de balanço eletrolítico dietético

André Campêlo Araujo<sup>1</sup>; Leilane Rocha Barros Dourado<sup>2</sup>; Geane Andrade Araujo<sup>3</sup>; Jamille Silva Machado<sup>4</sup>; Carlos Jonatas de Sousa Teixeira<sup>5</sup>; Roberto Melo Marques<sup>6</sup>; Gabriela Gomes da Silva<sup>7</sup>; Sandro Tavares Carvalhinho<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Zootecnia, Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - Bom Jesus - PI; <sup>2</sup>Professora da Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - Bom Jesus - PI; <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia- Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - Bom Jesus - PI; <sup>4</sup>Mestranda em Zootecnia, Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - PI; <sup>5</sup>Graduanda em Zootecnia- Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - Bom Jesus - PI; <sup>6</sup>Graduanda em Zootecnia- Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - Bom Jesus - PI; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia- Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - Bom Jesus - PI; <sup>8</sup>Graduanda em Medicina Veterinária- Universidade Federal do Piauí - Campus Professora Cinobelina Elvas - Bom Jesus - PI

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes níveis de balanço eletrolítico dietético (BED) sobre parâmetros fisiológicos de frangos de corte durante a fase de 35 a 42 dias de idade em condições naturais de estresse térmico cíclico. Utilizou-se 245 frangos de corte machos da linhagem Cobb na fase de 35 a 42 dias distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco níveis de BED (110, 175, 240, 305 e 370 mEq/Kg) e sete repetições de sete aves cada. Foram avaliados os parâmetros fisiológicos: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura superficial média (TSM). Houve efeito significativo dos níveis de BED sobre os parâmetros fisiológicos avaliados. A TR foi maior no nível de 370 mEq/Kg em relação ao nível de 240 mEq/Kg. O nível de 370 mEq/Kg apresentou maior FR em relação ao nível de 175 mEq/Kg. A FC foi menor no nível 110 mEq/Kg em relação ao nível 370 mEq/Kg e para a TSM o nível 110 mEq/Kg apresentou o menor valor. O fato de ter havido maior TR e FR no nível de 370 mEq/Kg indica que as aves estavam em maior estresse neste tratamento. O menor valor observado para a TSM no nível de 110 mEq/Kg de ração indica melhor conforto térmico dos animais alimentados com esse nível de BED. A maior FC observada no nível de 370 mEq/Kg poder ter ocorrido por conta da maior necessidade de suporte sanguíneo pelas aves, devido à maior FR e circulação sanguínea periférica por conta do estresse. Os parâmetros fisiológicos de frangos de corte na fase de 35 a 42 dias são afetados pelo balanço eletrolítico dietético, sendo recomendado a redução do nível de balanço eletrolítico da dieta para minimizar o efeito do estresse térmico.

**Palavras-chave:** avicultura; balanço cátion-ânion; bioclimatologia

## Physiological parameters of broilers in the phase of 35 to 42 days fed with dietary electrolyte balance

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of different levels of dietary electrolyte balance (BED) on physiological parameters of broilers during the 35 to 42 days of age in natural conditions of cyclic thermal stress. 245 broilers from the Cobb line in the 35 to 42 days period were distributed in a completely randomized design with five BED levels (110, 175, 240, 305 and 370 mEq / kg) and seven replicates of seven birds each. The physiological parameters were evaluated: rectal temperature (TR), respiratory rate (FR), heart rate (FC) and mean surface temperature (TSM). There was a significant effect of BED levels on the physiological parameters evaluated. The TR was higher at the level of 370 mEq / kg compared to the level of 240 mEq / kg. The level of 370 mEq / Kg presented higher FR in relation to the level of 175 mEq / kg. The FC was lower in the 110 mEq / kg level than the 370 mEq / kg level and for the TSM the level 110 mEq / kg showed the lowest value. The fact that there was higher TR and FR at the level of 370 mEq / Kg indicates that the birds were in greater stress in this treatment. The lower value observed for TSM at the level of 110 mEq / Kg of feed showed that the birds in this treatment indicate better thermal comfort of the animals fed with this level of BED. The highest FC observed at the level of 370 mEq / Kg may have occurred because of the increased need for blood support by birds, due to the higher FR and peripheral blood circulation due to stress. The physiological parameters of broiler chickens in the 35 to 42 days phase are affected by the dietary electrolyte balance, and it is recommended to reduce the level of electrolytic balance of the diet to minimize the effect of thermal stress.

**Keywords:** poultry; cation-anion balance; bioclimatology

### INTRODUÇÃO

As aves possuem um sistema termorregulador subdesenvolvido por conta da ausência de glândulas sudoríparas e a presença de penas, que dificulta a perda de calor para o ambiente e faz esses animais muito sensíveis a elevação da temperatura (AGUIAR; LOPES; RIBEIRO, 2015). Quando as aves entram em estresse por calor pode ocorrer o desequilíbrio ácido-básico (DAB) pela alcalose respiratória, decorrente do aumento da frequência respiratória, que é a principal via de perda de calor das aves. O DAB é prejudicial ao desempenho das aves e pode levar ao óbito se não forem reestabelecidas as condições de equilíbrio. Nesse contexto, várias medidas devem ser tomadas para minimizar o efeito do estresse por calor sobre as aves, sendo a suplementação com eletrólitos na água de bebida ou na ração utilizadas na correção do DAB, sendo os principais eletrólitos o sódio ( $\text{Na}^+$ ), potássio ( $\text{K}^+$ ) e o cloro ( $\text{Cl}^-$ ) (VIEITES et al., 2011).

As aves em condições de estresse por calor respondem com respostas fisiológicas negativas, podendo aumentar a temperatura retal, a frequência respiratória (AGUIAR; LOPES; RIBEIRO, 2015), o fluxo sanguíneo periférico e, conseqüentemente, a temperatura superficial (NASCIMENTO et al., 2011).

## OBJETIVOS

Dessa forma, objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito de diferentes níveis de BED sobre parâmetros fisiológicos de frangos de corte durante a fase de 35 a 42 dias de idade em condições naturais de estresse térmico cíclico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no setor de Avicultura do Colégio Técnico de Bom Jesus, pertencente à Universidade Federal do Piauí (UFPI), no município de Bom Jesus-PI, sendo localizado na latitude 09°04'28" Sul e longitude 44°21'31" Oeste, estando a uma altitude de 277 metros. O clima da região é do tipo semiárido (seco e quente) e durante o período experimental as amplitudes de temperatura do ar, umidade do ar e ITGU foram de 23 a 38°C, 20 a 60% e 78 a 89, respectivamente, caracterizando uma condição de estresse térmico cíclico natural. Utilizou-se 245 frangos de corte machos da linhagem Cobb na fase de 35 a 42 dias em baterias metabólicas, constituídas por gaiolas de 1 x 1 x 0,5m. Foi formulada uma dieta basal, a base de milho e farelo de soja, para atender as exigências nutricionais de frangos de corte na fase de terminação (35 a 42 dias) (ROSTAGNO et al. 2011) para posterior inclusão de bicarbonato de sódio ( $\text{NaHCO}_3$ ), carbonato de potássio ( $\text{K}_2\text{CO}_3$ ) e cloreto de amônia ( $\text{NH}_4\text{Cl}$ ) em substituição ao inerte para obter os níveis de BED das dietas experimentais. As aves foram distribuídas em um delineamento inteiramente casualizado, com cinco níveis de BED (110, 175, 240, 305 e 370 mEq/Kg) e sete repetições de sete aves cada. Escolheu-se aleatoriamente uma ave de cada repetição no 37° e 41° dia de vida para a avaliação dos parâmetros fisiológicos. Foram avaliados os parâmetros fisiológicos: temperatura retal (TR), frequência respiratória (FR), frequência cardíaca (FC) e temperatura superficial média (TSM) nos turnos manhã e tarde. A TR foi obtida pela introdução de um termômetro clínico digital de dois a quatro centímetros no reto da ave até o momento do disparo marcador do termômetro. A FR foi medida visualmente pela contagem dos movimentos respiratórios durante um minuto, com o auxílio de um relógio digital. A FC foi aferida por auscultação direta através e um estetoscópio na região peitoral e mensurada em movimentos por minuto. A TSM foi obtida pela média das temperaturas obtidas na cabeça, dorso, peito e perna, com um termômetro infravermelho de ponto (ST3-RAYTEK). Os dados dos parâmetros fisiológicos e turno de coleta foram submetidos ao teste Qui-quadrado de Friedman com o uso software estatístico SAS® 9.0 (SAS Institute, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo dos níveis de BED sobre os parâmetros fisiológicos avaliados. A TR foi maior no nível de 370 mEq/Kg em relação ao nível de 240 mEq/Kg. O nível de 370 mEq/Kg apresentou maior FR em relação ao nível de 175 mEq/Kg. A FC foi menor no nível 110 mEq/Kg em relação ao nível 370 mEq/Kg e para a TSM o nível 110 mEq/Kg apresentou o menor valor (Tabela 1).

Tabela 1. Efeito de diferentes níveis de balanço eletrolítico dietético (BED) sobre parâmetros fisiológicos de frangos de corte em condições naturais de estresse térmico cíclico na fase de 35 a 42.

BED (mEq/Kg)	Médias dos parâmetros fisiológicos			
	TR (°C)	FR (mov/min)	FC (bat/min)	TSM (°C)
110	41,24 <sup>ab</sup>	61,60 <sup>ab</sup>	111,60 <sup>b</sup>	31,57 <sup>b</sup>
175	41,21 <sup>ab</sup>	59,33 <sup>b</sup>	135,00 <sup>ab</sup>	33,29 <sup>a</sup>
240	40,86 <sup>b</sup>	71,83 <sup>ab</sup>	120,66 <sup>ab</sup>	33,38 <sup>a</sup>
305	41,18 <sup>ab</sup>	70,40 <sup>ab</sup>	128,40 <sup>ab</sup>	33,49 <sup>a</sup>
370	41,40 <sup>a</sup>	84,00 <sup>a</sup>	141,50 <sup>a</sup>	33,40 <sup>a</sup>
Máximo	42,00	127,00	164,00	35,69
Mínimo	40,20	32,00	92,00	24,26
Amplitude	1,80	95,00	72,00	11,43
CV (%)	1,33	39,02	15,15	7,44

Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na coluna são significativas ao nível de 5 % de probabilidade pelo teste Qui-quadrado de Friedman. TR = Temperatura Retal; FR = Frequência Respiratória; FC = Frequência Cardíaca; TSM = Temperatura Superficial Média.

O fato de ter havido maior TR e FR no nível de 370 mEq/Kg indica que as aves estavam em maior estresse neste tratamento. As aves quando se encontram em estresse por calor aumentam a temperatura corporal, sendo a TR um dos principais indicativos de que as trocas térmicas não estão sendo suficientes para manter a homeotermia. A principal via de perda de calor das aves é o aumento da FR, denotando a necessidade de perda de calor latente, visto que as aves não possuem glândulas sudoríparas (AGUIAR; LOPES; RIBEIRO, 2015).

O menor valor observado para a TSM no nível de 110 mEq/Kg de ração demonstra que as aves neste tratamento tiveram menos necessidade de utilizar esse mecanismo de perda de calor que nos demais tratamentos, podendo indicar melhor conforto térmico dos animais alimentados com esse nível de BED. O aumento da TSM demonstra que as aves procuram perder calor para o ambiente por uma maior vascularização da periferia do corpo, sendo uma resposta típica de estresse por calor (NASCIMENTO et al., 2011).

A maior FC observada no nível de 370 mEq/Kg poder ter ocorrido por conta da maior necessidade de suporte sanguíneo pelas aves, devido à maior FR e circulação sanguínea periférica por conta do estresse. Quando as aves se encontram em estresse por calor um dos comportamentos que ela realiza é aumentar a circulação sanguínea na periferia corporal seguido pelo afastamento das asas, com o intuito de aumentar a superfície do corpo e, conseqüentemente, perder mais calor (AGUIAR; LOPES; RIBEIRO, 2015).

## CONCLUSÃO

Os parâmetros fisiológicos de frangos de corte na fase de 35 a 42 dias são afetados pelo balanço eletrolítico dietético, sendo recomendado a redução do nível de balanço eletrolítico da dieta para minimizar o efeito do estresse térmico.

## REFERÊNCIAS

AGUIAR V. S. L.; LOPES J. C. O.; RIBEIRO M. N. Balanço eletrolítico e redução de proteína bruta de dietas para aves e suínos estressados pelo calor. **Revista Portuguesa de Ciências Veterinárias**, Lisboa, v. 110, n. 595-596, p. 192-200, jul, 2015.

NASCIMENTO, G. R.; PEREIRA, D. F.; NÄÄS, I. A.; RODRIGUES L. H. A. Índice fuzzy de conforto térmico para frangos de corte. *Engenharia Agrícola*, Jaboticabal, v. 31, n. 2, p. 219-229, mar/abr, 2011

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S. L.T.; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3.ed. Vicoso, MG: Universidade Federal de Vicoso, 2011. 252p.

SAS INSTITUTE. Getting started with the SAS learning edition. Cary: SAS Institute, 2002. 200p.

VIEITES, F.M.; FRAGA, A.L.; SOUZA, C.S.; ARAÚJO, G.M.; VARGAS JÚNIOR, J.G.; NUNES, R.V.; CORRÊA, G.S.S. Desempenho de frangos de corte alimentados com altos valores de balanço eletrolítico em região de clima quente. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, Belo Horizonte, v. 63, n. 2, p. 441-447, mar, 2011.



### Vitamina C e cromo em dietas para frangos de corte sobre o rendimento de carcaça e cortes.

Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1</sup>; Marcos Uchôa e Silva<sup>1</sup>; Jackelline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Mabel Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Hidaliana Paumerik Aguiar Bastos<sup>1</sup>; Ramon Rêgo Merval<sup>1</sup>; Maria do Carmo da Silva Veiga<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de vitamina C e cromo orgânico sobre o rendimento de carcaça e cortes de frangos de corte com 21 dias de idade. Foram utilizados 700 frangos de corte distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, e esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) associados a três níveis de cromo orgânico (300, 600 e 900 ppb) e uma dieta controle. Aos 21 dias, as aves foram abatidas para avaliação do rendimento de carcaça, peito, coxa, sobrecoxa, asa e entreasa. Não houve interação entre os níveis de vitamina C e cromo sobre o rendimento da carcaça, peito, coxa, sobrecoxa, asa e entreasa. Somente o rendimento de coxa foi influenciado pelos níveis de vitamina C. Nenhum efeito significativo do cromo sobre o rendimento de carcaça e cortes foi observado. Não foram detectadas diferenças de entre os animais que receberam dietas suplementadas com vitamina C e cromo e os animais alimentados com a dieta controle. Neste estudo, apenas a suplementação com 150 mg de vitamina C na ração melhorou o rendimento de coxa de frangos de corte aos 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** antioxidante; aves; nutrientes funcionais

### Vitamin C and chromium in diets for broilers on carcass yield and cuts.

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of supplementation of vitamin C and organic chromium on carcass yield and cuts of broilers at 21 days of age. A total of 700 male broilers were randomly assigned to a 2 x 3 + 1 factorial design. Two levels of vitamin C (150 and 300 mg / kg) were associated or not with three levels of organic chromium (300, 600, 900 ppb), and a control diet were utilized in this study. At 21 birds, the broilers were euthanized for evaluation of carcass yield, breast, thigh, overcoat, wing and enteral. There was no interaction between vitamin C and chromium levels on carcass yield, chest, thigh, overcoat, wing and between wing, however, the yield of thigh was influenced by vitamin C levels. No significant effect of chromium on carcass yield and cuts was observed. No differences were observed between the animals that received supplemented diets with vitamin C and chromium and animals fed with control diet. In this study, only the supplementation with 150 mg of vitamin C in chow improved the yield of thigh in broilers at 21 days of age.

**Keywords:** antioxidant; birds; functional nutrients

#### INTRODUÇÃO

O estresse por calor constitui um dos maiores desafios na produção avícola em regiões de clima quente, uma vez que elevadas temperaturas interferem diretamente no desempenho das aves, reduzindo o consumo de ração, o ganho de peso, a imunidade e assim, piora a conversão alimentar. Dessa forma, a utilização de nutrientes funcionais, como a vitamina C e o cromo, nas dietas para frangos de corte tem sido bastante difundida e objetiva melhorar os parâmetros de desempenho na produção de frangos de corte em regiões de clima tropical.

A vitamina C age no organismo como um importante antioxidante hidrossolúvel, e exerce a sua função removendo os radicais superóxido hidroxila e oxigênio, evitando que os mesmos alcancem os lipídeos presentes nas membranas celulares e assim, impedem peroxidação. Além disso, a vitamina C ajuda a preservar os níveis de vitamina E,  $\beta$ -caroteno, antioxidantes endógenos na LDL, durante o estresse oxidativo (ARAÚJO et al., 2010).

O cromo orgânico nas rações melhora o desempenho produtivo, eficiência alimentar, qualidade da carcaça e o rendimento de carne em aves, pois, este mineral compõe uma biomolécula denominada fator de tolerância à glicose (SAHIN et al., 2003) e, age estimulando a entrada de glicose nas células, a qual é convertida em energia prontamente disponível para a síntese proteica.

#### OBJETIVOS

Baseado no exposto objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de dietas para frangos de corte com vitamina C e cromo orgânico, sobre o rendimento de carcaça e cortes aos 21 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos galpões experimentais de avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí. Foram utilizados 700 frangos de corte machos, da linhagem Ross, com um dia de idade, distribuídas em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial  $2 \times 3 + 1$ , sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) associados a três níveis de cromo orgânico (300, 600 e 900 ppb) e uma dieta controle (sem vitamina C e cromo suplementares), totalizando sete tratamentos, com cinco repetições cada e 20 aves por unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas e minerais, de forma a atender as exigências nutricionais das aves, em cada fase da criação, de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade, conforme as recomendações de ROSTAGNO et al. (2011). Os tratamentos consistiram da suplementação das rações basais com vitamina C revestida 97,68% e cromo levedura (0,1% de cromo) em substituição ao inerte, caulim, obtendo-se os seguintes níveis: 150 e 300 mg/kg de vitamina C e 300, 600 e 900 ppb de cromo. O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar no interior do galpão foi realizado diariamente as 08 e às 16 horas, durante todo o experimento, utilizando-se termômetros de máxima e mínima.

Aos 21 dias de idade, todas as aves foram pesadas e duas com peso próximo ao peso médio da parcela, foram abatidas após jejum alimentar de seis horas para avaliação do rendimento de carcaça e de cortes (peito, coxa, sobrecoxa, asa, entreaça). Para definição de peso da carcaça eviscerada considerou-se o peso da ave abatida em jejum, sem penas, vísceras e com cabeça, pescoço e pés. O rendimento da carcaça foi definido pela relação entre o peso da carcaça eviscerada e o peso da ave em jejum e, o rendimento dos cortes em relação ao peso da carcaça eviscerada.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do software Statistical Analysis System, versão 9.2. As estimativas dos níveis de cromo foram estabelecidos por meio de análise de regressão e as médias foram comparadas pelo teste Student-Newman-Keuls e os tratamentos foram comparados à dieta controle pelo teste de Dunnet,  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As médias da temperatura máxima registradas no interior dos galpões na primeira, segunda e terceira semana de experimento foram de  $31,9 \pm 0,71^\circ\text{C}$ ,  $31,7 \pm 0,23^\circ\text{C}$  e  $31,7 \pm 0,51^\circ\text{C}$ , respectivamente. Estes valores demonstram que os animais sofreram estresse por calor por alguns períodos do dia, pois, a temperatura ideal para as aves de 1 a 7 dias deve permanecer em torno de  $30$  a  $27^\circ\text{C}$ , de  $27$  a  $25^\circ\text{C}$  dos oito aos 14 dias e de  $25$  a  $22^\circ\text{C}$  dos 15 aos 21 dias de idade.

Não houve interação entre os níveis de vitamina C e cromo sobre o rendimento da carcaça, peito, coxa, sobrecoxa, asa e entre asa ( $P>0,05$ ). Somente o rendimento de coxa foi influenciado pelos níveis de vitamina C, para o qual se obteve menor rendimento ao suplementar as rações com o maior nível testado ( $P<0,05$ ), o que pode ter ocorrido devido à alta dose administrada, destacando a importância de determinar os níveis adequados de suplementação, levando em consideração fatores como a idade e ambiência. Nenhum efeito significativo do cromo sobre o rendimento de carcaça e cortes foi registrado ( $P>0,05$ ), assim como também, não foram detectadas diferenças de rendimento de carcaça e cortes entre os animais que receberam dietas suplementadas com vitamina C e cromo e os animais alimentados com a dieta controle ( $P>0,05$ ) (Tabela 1).

Tabela 1. Rendimento de carcaça e cortes de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de cromo e vitamina C.

Controle <sup>1</sup>	Vitamina C (mg/kg)	Níveis de Cromo Levedura 0,1% (ppb)			Média <sup>2</sup>	CV (%)	Valor P <sup>3</sup>	
		300	600	900			L	Q
<b>Carcaça (%)</b>								
80,776	150	81,129	81,097	81,172	81,133	0,7416	0,731	0,849
	300	81,084	80,932	80,854	80,957			
	Média	81,106	81,015	81,013				
<b>Peito (%)</b>								
29,877	150	29,256	30,226	30,667	30,050	4,093	0,269	0,213
	300	30,172	31,057	30,015	30,415			
	Média	29,71	30,64	30,34				
<b>Coxa (%)</b>								
11,911	150	12,251	12,161	11,768	12,060a	3,067	0,231	0,942
	300	11,763	11,672	11,843	11,759b			
	Média	12,007	11,916	11,806				

		Sobrecoxa (%)								
13,570	150	13,528	13,359	12,973	13,287	3,938	0,399	0,705		
	300	13,210	13,024	13,364	13,199					
	Média	13,369	13,191	13,169						
		Asa (%)								
4,639	150	4,776	4,641	4,620	4,679	2,743	0,635	0,825		
	300	4,670	4,754	4,770	4,731					
	Média	4,723	4,697	4,695						
		Entreasa (%)								
5,224	150	5,255	5,317	5,061	5,211	5,44	0,572	0,571		
	300	5,191	5,182	5,240	5,204					
	Média	5,223	5,250	5,150						

<sup>1</sup> Médias seguidas de asterisco diferem entre si pelo teste de Dunnet (P<0,05).

<sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de SNK (P>0,05).

<sup>3</sup> L, Q: probabilidade de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de cromo na dieta.

Embora alguns estudos confirmem os efeitos positivos da manipulação nutricional nas rações utilizando-se minerais antioxidantes como o cromo, sobre o desempenho, resposta imune e características da carcaça e cortes de frangos de corte sob condições de estresse por calor (SILVA et al., 2014), isso não foi observado nesta pesquisa, o que pode estar relacionado ao fato do estresse cíclico por calor ter sido ameno a ponto de não causar perdas no rendimento da carcaça e cortes dos animais.

## CONCLUSÃO

A suplementação com 150 mg de vitamina C na ração proporciona melhor rendimento de coxa de frangos de corte aos 21 dias de idade.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, W.A.G.; ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T. et al. Vitamina E na nutrição animal. **Revista Eletrônica Nutritime**, v.7, p.1292- 1303, 2010.

SILVA, R.G.; ABREU, M.L.T.; LOPES, J.B.; LEAL, D.I.B.; ALMENDRA, S.N.O.; SOUSA SILVA, S.M. M.; COSTA, E.M.S. Desempenho e resposta imune de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com cromo na forma orgânica. **Revista brasileira de Ciência Veterinária**. v. 21, n. 3, p. 199-203, 2014.

ROSTAGNO, H. S. et al. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3Ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p.

SAHIN, K.; SAHIN, N.; KUCUK, O. Effects of chromium, and ascorbic acid supplementation on growth, carcass traits, serum metabolites, and antioxidant status of broiler chickens reared at a high ambient temperature (32C). **Nutrition Research**, v. 23, n. 2, p. 225-238, 2003.



### Peso dos órgãos digestivos de frangos de corte suplementados com vitamina C e zinco na dieta

Jackelline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Marcos Uchôa e Silva<sup>1</sup>; Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; Mabel Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Kalliany Kellzer da Silva<sup>1</sup>; Miriam Lima Fernandes<sup>1</sup>; Maria do Carmo da Silva Veiga<sup>1</sup>; Agostinho Valente de Figueirêdo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a suplementação de vitamina C e zinco em dietas para frangos de corte sobre o peso relativo dos órgãos digestivos aos 21 dias de idade dessas aves. Foram utilizados 700 pintos de corte distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial  $2 \times 3 + 1$ , sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg), três níveis de zinco (40, 80 e 120 mg/kg) e uma dieta controle. Aos 21 dias foram coletados e pesados os órgãos digestivos. As aves desta pesquisa estavam estressadas pelo calor, uma vez que as temperaturas médias encontraram-se acima do ideal. Não houve interação entre os níveis de vitamina C e zinco, assim como também não ocorreu diferença significativa entre os níveis suplementados de vitamina C. Verificou-se efeito linear decrescente em resposta a suplementação com zinco para o parâmetro peso relativo de intestino. Concluiu-se que a suplementação de vitamina C e zinco em dietas para frangos de corte diminui o peso relativo do intestino das aves aos 21 dias de idade. Assim, esses nutrientes devem ser suplementados com cautela em situações de estresse por calor, uma vez que o intestino é o órgão responsável pela absorção dos nutrientes o que pode comprometer o desempenho desse animal.

**Palavras-chave:** aves; nutrientes funcionais; minerais

### Digestive organs weight of broilers fed with vitamin C and zinc in the diet

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the supplementation of vitamin C and zinc in diets for broilers on the relative weight of the digestive organs in 21-days-old birds. A total of 700 broiler chicks were distributed in a randomized block design, in a  $2 \times 3 + 1$  factorial scheme, two levels of vitamin C (150 and 300 mg / kg), three levels of zinc (40, 80 and 120 mg / kg) and a control diet. At 21 days the digestive organs were collected and weighed. The birds from this research were stressed by heat, since average temperatures were above ideal. There was no interaction between vitamin C and zinc levels, in the same way, there was not a significant difference between vitamin C supplemented levels. There was a decreasing linear effect in response to zinc supplementation for the relative weight parameter of the intestine. It was concluded that supplementation of vitamin C and zinc in diets for broilers decreases the relative weight of the intestine of birds at 21 days old. Thus, these nutrients must be supplemented carefully in situations of heat stress, since the intestine is the organ responsible for the absorption of the nutrients which can compromise the performance of this animal.

**Keywords:** poultry; functional nutrients; minerals

#### INTRODUÇÃO

Em busca de minimizar o efeito da alta temperatura sobre o desempenho de aves de corte, recentes pesquisas indicam o uso de nutrientes funcionais, como a vitamina C e o zinco (LOPES et al., 2015; TEIXEIRA; ABREU, 2011).

Quando a temperatura ambiente está acima da zona de conforto térmico, a ave é submetida a estresse por calor e, consequentemente, ocorre um maior esforço fisiológico para manutenção da homeotermia (LAGANÁ, 2008), um exemplo é a redução do tamanho das vísceras para compensar a carga de calor a ser dissipada para o ambiente.

#### OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi avaliar a suplementação de vitamina C e zinco em dietas para frangos de corte sobre o peso relativo dos órgãos digestivos (proventrículo, moela e intestino) aos 21 dias de idade dessas aves.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos galpões de desempenho do Setor de Avicultura do Departamento de Zootecnia (DZO) do Centro de Ciências Agrárias (CCA) da Universidade Federal do Piauí (UFPI), em Teresina – PI.

Foram utilizados no experimento 700 pintos de corte, sendo estes machos da linhagem Ross 308, com um dia de idade, peso médio inicial de  $43,0 \pm 4$  gramas distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial  $2 \times 3 + 1$ , sendo dois níveis de vitamina C (ácido ascórbico), três níveis de zinco (quelatado) e uma dieta controle com cinco repetições. Os níveis testados foram: 150 e 300 mg de vitamina C/kg de ração e 40, 80 e 120 mg de zinco /kg ração incluídos na dieta em substituição ao material inerte (caulim). As dietas foram formuladas de acordo com as exigências nas fases pré-inicial e inicial.

Aos 21 dias, duas aves que apresentaram peso vivo próximo da média de cada unidade experimental foram identificadas e colocadas em jejum alimentar de 12 horas. Posteriormente, essas aves foram pesadas, para obtenção do peso vivo após jejum e abatidas por deslocamento cervical e sangria. Em seguida, foram coletados e pesados o proventrículo, moela e intestino de cada ave. O peso relativo desses órgãos foi determinado pela divisão entre peso absoluto e peso da ave em jejum, onde o resultado foi multiplicado por 100.

Os efeitos da vitamina C e do zinco sobre os parâmetros avaliados foram verificados através do PROC GLM do software SAS (Statistical Analysis System, versão 9.0) a  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A temperatura média observada no interior dos galpões foi de  $28,1 \pm 3,7^\circ\text{C}$ ;  $28,1 \pm 3,1^\circ\text{C}$  e  $28,3 \pm 3,1^\circ\text{C}$ , respectivamente, na primeira, segunda e terceira semana de idade das aves. De acordo com Aviação Ross (2014), a temperatura ideal para frangos de corte é de  $24,0^\circ\text{C}$  quando as aves estão entre 15 e 21 dias de idade. Essa situação é sugestiva de que as aves desta pesquisa estavam estressadas pelo calor, uma vez que as temperaturas médias encontraram-se acima do ideal.

Não houve interação entre os níveis de vitamina C e zinco ( $P>0,05$ ), assim como também não ocorreu diferença significativa entre os níveis suplementados de vitamina C ( $P>0,05$ ) (Tabela 1). Verificou-se efeito linear decrescente em resposta a suplementação com zinco, conforme a equação  $\hat{Y} = 4,497 - 0,0042x$  ( $R^2=0,87$ ), apenas para o parâmetro peso relativo de intestino ( $P<0,05$ ) (Gráfico 1).

Tabela 1 - Peso relativo dos órgãos digestivos de frangos de corte, aos 21 dias de idade, alimentados com diferentes níveis de vitamina C e zinco.

Controle <sup>1</sup>	Vit. C (mg/kg)	Zinco (mg/kg)			Média <sup>2</sup>	CV (%)	Valor P <sup>3</sup>	
		40	80	120			L	Q
<b>Proventrículo (%)</b>								
0,464	150	0,492	0,462	0,430	0,461	12,160	0,054	0,175
	300	0,506	0,424	0,466				
	Média	0,499	0,443	0,448				
<b>Moela (%)</b>								
2,578	150	2,370	2,530	2,452	2,450	10,786	0,986	0,463
	300	2,454	2,448	2,376				
	Média	2,412	2,489	2,414				
<b>Intestino (%)</b>								
4,496	150	4,292	4,204	4,022	4,172	6,166	0,007	0,263
	300	4,442	3,966	4,040				
	Média	4,367	4,085	4,031				

<sup>1</sup>Médias seguidas de asterisco diferem entre si pelo teste de Dunnett ( $P<0,05$ ).

<sup>2</sup>Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de SNK ( $P>0,05$ ).

<sup>3</sup>L, Q: probabilidade de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de zinco na dieta.

O zinco é um elemento mineral importante para as reações antioxidantes, uma vez que atua como co-fator de diversas enzimas envolvidas nesse processo (PACHECO;GONSEBATT, 2009). Esse fato sugere que as aves, mesmo que tenham sido submetidas a temperaturas de desconforto térmico com consequente involução do peso relativo do intestino, a crescente suplementação de zinco poderia ter conferido melhorias neste órgão.

No entanto, o resultado dessa pesquisa indica que pode ter ocorrido toxicidade a este órgão visto que à medida que se aumentou os níveis de zinco na dieta ocorreu uma redução no peso relativo do intestino.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a suplementação de vitamina C e zinco em dietas para frangos de corte diminui o peso relativo do intestino das aves aos 21 dias de idade. Assim, esses nutrientes devem ser suplementados com cautela em situações de estresse por calor, uma vez que o intestino é o órgão responsável pela absorção dos nutrientes o que pode comprometer o desempenho desse animal.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo financiamento da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Aviagen Ross 2014. **Ross Broiler Management Handbook**. Disponível em: <[http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/Ross\\_Broiler/Ross-Broiler-Handbook-2014i-EN.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/Ross_Broiler/Ross-Broiler-Handbook-2014i-EN.pdf)> Acesso em 20 de agosto de 2017.

LAGANÁ, C. Influência de altas temperaturas na alimentação de frangos de corte. **Pesquisa e Tecnologia**, v. 5, p.1-9, 2008.

LOPES, J.C.O. et al. Zinco e vitamina E em dietas para frangos de corte criados em estresse calórico. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 16, n. 2, p. 350-364, 2015.

PACHECO, J.L.; GONSEBATT, M. E. The role of antioxidants and antioxidant-related enzymes in protective responses to environmentally induced oxidative stress. **Mutation Research**, v.674, n.1, p.137-147, 2009.

TEIXEIRA, M.P.F.; ABREU, M.L.T. vitamina c em rações para frangos de corte estressados por calor. **Revista Eletrônica Nutritime**, v. 8, n° 02 p.1489-1498, 2011.



## **Avaliação da inclusão de farinha de batata doce e de complexo enzimático sobre as características de carcaça de frangos.**

Saulo Silva Batista<sup>1,2,3</sup>; Tamires de Souza Ramos<sup>1,2,3</sup>; Givanildo Lopes da Silva<sup>1,2,3</sup>; Leonardo Guedes Guimarães Pereira<sup>1,2,3</sup>; Matheus Mascarenhas de Santana<sup>1,2,3</sup>; Érica dos Santos dos Reis<sup>1,2,3</sup>; Celina Eugenio Bahúle<sup>1,2,4</sup>; Jeronimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>1,2,5</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>CCAAB; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia; <sup>4</sup>Mestrado em ciência animal; <sup>5</sup>Professor adjunto 3

**Resumo:** O presente experimento foi realizado para avaliar o efeito de programas de alimentação com substituição de milho por farinha de batata doce (*Ipomoea batatas*) suplementados ou não com complexo enzimático sobre as características de carcaça de frangos de corte. Foram utilizados 936 frangos, da linhagem Cobb-500, em um delineamento inteiramente casualizado, em esquema fatorial 3x2, com três dietas (duas com farinha de batata doce e uma de milho farelo de soja como controle) e dois procedimentos de inclusão enzimática (com ou sem inclusão de enzimas exógenas). A inclusão da farinha seguiu duas metodologias: de forma crescente (5, 9, 13, 17%) e decrescente (17, 13, 9 e 5%). Não houve interação entre os fatores em estudo para nenhuma dos parâmetros avaliados. O programa de inclusão de farinha de batata doce não influenciou as características da carcaça. No entanto, a suplementação enzimática exerceu efeito sobre o rendimento de carcaça, com os maiores valores observados para a dieta com inclusão de enzimas. A inclusão de farinha de batata pode ser utilizada em substituição ao milho sem comprometer as características de carcaça dos frangos de corte. A suplementação enzimática melhora o rendimento de carcaça em frangos aos 40 dias de idade.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; características de carcaça; enzima exógena

## ***Evaluation of carcass yield from the inclusion of sweet potato flour (*Ipomoea batatas*) in the diet of broiler chickens***

**Abstract:** The present experiment was carried out to evaluate the effect of feeding programs with corn replacement by sweet potato flour (*Ipomoea batatas*) supplemented or not with enzymatic complex on the carcass characteristics of broiler chickens. A total of 936 chickens from the Cobb-500 strain were used in a completely randomized design, in a 3x2 factorial scheme, with three diets (two with sweet potato flour and one with corn soybean meal as control) and two enzymatic inclusion procedures (with or without the inclusion of exogenous enzymes). The inclusion of flour followed two methodologies: growing (5, 9, 13, 17%) and decreasing (17, 13, 9 and 5%). There was no interaction between the factors under study for any of the parameters evaluated. The inclusion program of sweet potato flour did not influence the characteristics of the carcass. However, enzymatic supplementation had an effect on the carcass yield, with the highest values observed for the diet with inclusion of enzymes. The inclusion of potato flour can be used instead of maize without compromising the carcass characteristics of broilers. Enzyme supplementation improves carcass yield in broilers at 40 days of age.

**Keywords:** alternative food; meat quality; carcass yield

### **INTRODUÇÃO**

A avicultura vem apresentando os maiores índices de desenvolvimento tecnológico dentre os segmentos da pecuária brasileira (FERREIRA, 2005), existindo a disputa entre o milho para consumo humano e os utilizados para as formulações das rações de aves, o que representa um dos maiores obstáculos ao desenvolvimento da atividade avícola. Em virtude da grande importância da alimentação na produção das aves, pesquisadores investem no estudo com a inclusão de alimentos alternativos que não afetem o desempenho animal, buscando diminuir os custos com a dieta.

A batata doce (*Ipomoea batatas*), alimento rico em amido em igual ou maior proporção que o milho, tem sido estudado como uma das fontes alternativas de alimento para substituir o milho. O amido da batata doce é composto por maior proporção de amilopectina em relação à amilose, combinação essa que pode tornar os grânulos deste amido cristalinos e sua amilose pode se associar a polissacarídeos não amiláceos (WARAMBOI et al., 2011).

### **OBJETIVOS**

A partir deste contexto, objetivou-se avaliar o rendimento de carcaça de frangos de corte com a substituição de farelo de milho por farinha de batata doce e com ou sem adição de enzimas exógenas na alimentação de frangos durante o período de 1 a 39 dias.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB/UFRB) localizada no município de Cruz das Almas. Foram utilizados 936 pintos de um dia, machos, da linhagem Cobb-500, com um dia de vida, distribuídos em seis tratamentos, contendo seis repetições cada.

Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado com distribuição em esquema fatorial 3x2, com três dietas (duas com farinha de batata doce e uma de milho farelo de soja como controle) e dois procedimentos de inclusão enzimática (com ou sem inclusão de enzimas exógenas). A inclusão de farinha de batata doce (FBD) foi implementada seguindo três metodologias: MFS: sem inclusão de farinha de batata doce; BDC: inclusão de níveis crescente (5, 9, 13, 17%, para as fases pré-inicial, inicial, engorda e abate, respectivamente) e BDD: inclusão em níveis decrescentes (17, 13, 9 e 5%, para as mesmas fases que o programa BDC).

A suplementação de enzimas exógenas foi realizada por meio de um blend de enzimas (betaglucanase, alfa galactosidase, amilase, beta mananase, protease, xilanase) assim como fontes monocomponentes de fitase e lipase. Foram misturadas duas variedades de tubérculos de batata doce (casca creme e roxa, ambas de polpa branca). A farinha de batata doce foi obtida pela trituração de tubérculos e secagem ao sol por 72h. Durante os três dias de secagem a batata doce era revirada a cada três horas e posteriormente recolhida. As dietas foram formuladas baseadas nas recomendações nutricionais descritas no Manual Guia da linhagem Cobb e nas Tabelas Brasileiras de Exigências Nutricionais para Aves e Suínos (2011).

Para a determinação do rendimento da carcaça, foi pesada a carcaça inteira limpa e eviscerada (sem cabeça, pescoço e pés). Em seguida foi realizada a separação dos cortes que tiveram seus respectivos rendimentos determinados em relação ao peso da carcaça eviscerada.

Para a análise estatística dos dados obtidos foi inicialmente avaliada a significância da interação entre os fatores estudados (programa de inclusão de farinha de batata doce x programa de suplementação enzimática) e posteriormente, no caso de interação não significativa, avaliação dos fatores isolados. Foi utilizado o teste F para avaliar as diferenças entre as médias geradas pelo programa de suplementação do complexo de enzimas e o teste Tukey para os diferentes programas de inclusão de farelo de batata doce e substituição ao milho. Adotando-se o nível de significância de 5% para todos os testes realizados.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificada interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores em estudo (inclusão de farinha de batata doce x suplementação enzimática) para nenhum dos parâmetros de carcaça avaliados (Tabela 1).

O programa de inclusão de farinha de batata doce não influenciou ( $P > 0,05$ ) o rendimento de carcaça, do peito, da perna (coxa e sobrecoxa) e o peso relativo da gordura abdominal dos frangos aos 39 dias de idade, corroborando com os resultados encontrados por Beckford e Bartlett (2015), que ao analisarem a inclusão de farinha de batata doce em até 30% de inclusão nas dietas de frangos não verificaram efeito sobre as características de carcaça das aves.

O rendimento de carcaça foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pelo procedimento de suplementação enzimática, com o maior valor observado nos frangos alimentados com as rações contendo inclusão de enzimas exógenas.

Além de poder melhorar a digestibilidade da energia e dos nutrientes da ração, a inclusão de enzimas exógenas pode reduzir a síntese de enzimas endógenas, em consequentemente, o organismo teria uma maior quantidade de aminoácidos para a síntese tecidual (LIMA et al., 2007) e uma maior disponibilidade de energia líquida para crescimento, o que pode potencializar a deposição de carne e melhorar o rendimento de carcaça dos frangos, justificando os resultados obtidos no presente estudo.

No entanto, a inclusão de enzimas não resultou em variação significativa ( $P > 0,05$ ) do rendimento de peito, de perna e da gordura abdominal das aves.

Tabela 1 - Rendimento da carcaça e dos cortes (g/100g) nos diferentes tipos de dietas com e sem suplementação de enzimas exógenas

Fatores avaliados	Peso relativo (g/100g)			
	Carcaça	Peito	Perna	Gordura abdominal
Programa de inclusão de farinha de batata doce				
MFS	77,29	35,50	27,72	1,53
BDC	77,16	35,40	26,64	1,68
BDD	76,68	35,64	28,55	1,81
Suplementação enzimática				
Sem enzimas	76,29 b	35,73	27,61	1,65

Com enzimas	77,80 a	35,31	27,67	1,69
EPM	0,5773	0,7151	0,5765	0,1225
CV (%)	2,60	6,98	7,23	25,33
Probabilidade				
Programa (P)	0,7372	0,9724	0,0789	0,2877
Enzima (E)	0,0306	0,6171	0,9321	0,7912
P X E	0,0773	0,5738	0,2496	0,5894

MFS: sem inclusão de farinha de batata do (Milho + Farelo de Soja); BDC: inclusão de farinha de batata doce em níveis crescentes (5, 9, 13 e 17%); BDD: inclusão de farinha de batata doce em níveis decrescentes (17, 13, 9 e 5%).

a;b: médias seguidas por letras diferentes na mesma coluna, dentro do fator suplementação enzimática, diferem entre si pelo teste F ( $P < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A inclusão de farinha de batata pode ser utilizada em substituição ao milho sem comprometer as características de carcaça dos frangos de corte.

A suplementação enzimática melhora o rendimento de carcaça em frangos aos 40 dias de idade.

## APOIO

À FAPESB pela concessão de Bolsas de Estudos (Mestrado cotas e PIBIC) e ao núcleo de Estudos em Avicultura do Recôncavo (NEAR), e todos seus membros pelo auxílio.

## REFERÊNCIAS

BECKFORD, R. C. E BARTLETT, J. R. Inclusion levels of sweet potato root meal in the diet of broilers I. effect on performance, organ weights, and carcass quality. **Poultry Science**, v.94, n.6, p1316-1322. 2015.

CALDARELLI, C. E.; BACCHI, M. R. P. **Fatores de influência no preço do milho no Brasil**. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2010. 174 p.

FREITAS, A.C. **O Refinazil como ingrediente de rações para frangos de corte**. 1999. 89f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) - Universidade Federal Rural de Pernambuco, Recife, 1999.

LIMA, M.R.; SILVA, J.H.V.; ARAÚJO, J.A.; LIMA, C.B.; OLIVEIRA, E.R.A. Enzimas exógenas na alimentação de aves. *Acta Veterinária Brasilica*, v.1, p.99-110. 2007.

ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S.L.T. 2011. **Tabelas brasileiras para aves e suínos**. 3ª edição UFV-DZO, 186p.

WARAMBOI, J. G. et al. Characterization of sweetpotato from Papua New Guinea and Australia: physicochemical, pasting and gelatinisation properties. **Food Chemistry**, v.126, n.4, p.1759-1770. 2011.



## Utilização de farelo de urucum em rações contendo sorgo para codornas européias (*coturnix coturnix coturnix*) na fase de postura

Daniela Nogueira Lima<sup>1</sup>; Ariana Alves Vieira<sup>1</sup>; Débora Cristine de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Mário Adriano Avila Queiroz<sup>1</sup>; Karine Vieira Antunes<sup>1</sup>; Cintia Raquel Nunes de Oliveira<sup>2</sup>; Sandra Regina Freitas Pinheiro<sup>3</sup>; Polyana Deyse Rodrigues Marcelino<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco- UNIVASF; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia - UFBA; <sup>3</sup>Universidade Federal dos Vales do Jequitinhonha e Mucuri- UFVJM

**Resumo:** Esta pesquisa foi realizada com a finalidade de avaliar o efeito da inclusão de diferentes níveis de farelo da semente do urucum (*Bixa orellana L.*), sobre o desempenho de codornas européias (*Coturnix coturnix coturnix*), alimentadas com rações contendo sorgo. Foram utilizadas 80 codornas distribuídas em delineamento inteiramente ao acaso com cinco tratamentos, quatro repetições e quatro aves por unidade experimental. O período experimental foi dividido em dois períodos de 21 dias, compreendendo: 251 a 272 e 273 a 294 dias de idade. As codornas foram alimentadas com ração e água à vontade. Os tratamentos experimentais foram: Tratamento 1 ração controle positivo à base de milho; Tratamento 2 ração com sorgo + 0% de farelo de urucum (FU); Tratamento 3 ração com sorgo + 0,5% farelo de urucum (FU); Tratamento 4 ração com sorgo + 1,0% de farelo de urucum (FU); Tratamento 5 ração com sorgo + 1,5% de farelo de urucum (FU). No final de cada período foram avaliadas as variáveis: percentagem de postura (PO), consumo de ração (CR), peso médio dos ovos (PMO), massa de ovo (MO), conversão alimentar por massa de ovo (CA1), conversão alimentar por dúzia de ovos (CA2). Em dietas contendo sorgo em substituição ao milho é indicada a inclusão de 0,91% de farelo de urucum para produção de ovos e 0,75% de farelo de urucum para peso médio dos ovos (PMO), para os períodos de 251 a 272 e 273 a 294 dias, respectivamente.

**Palavras-chave:** alimento alternativo; desempenho ; produção de ovos

## Utilization of annatto meal in feed containing sorghum for European quail (*coturnix coturnix coturnix*) during laying

**Abstract:** This research was carried out to evaluate the effect of the inclusion of different levels of urucum (*Bixa orellana L.*) seed meal on the performance of European quail (*Coturnix coturnix coturnix*), fed with feed containing sorghum. Thirty quails were distributed in a completely randomized design with five treatments, four replicates and four birds per experimental unit. The experimental period was divided into two periods of 21 days, comprising: 251 to 272 and of, 273 to 294 days of age. The quails were fed with feed and water at will. The experimental treatments were: Treatment 1, maize-based positive control ration; Treatment 2, ration with sorghum + 0% of annatto meal (FU); Treatment 3, sorghum feed + 0.5% urucum meal (FU); Treatment 4, sorghum feed + 1.0% urucum meal (FU); Treatment 5, ration with sorghum + 1.5% of annatto meal (FU). At the end of each period, the following variables were evaluated: percentage of posture (PO), feed intake (CR), mean egg weight (PMO), egg mass (OM), feed conversion per egg mass feed per dozen eggs (CA2). In diets containing sorghum in substitution to maize, the inclusion of 0.91% of annatto meal for egg production and 0.75% of annatto meal for average egg weight (PMO) is indicated for the periods 251 to 272 and 273 to 294 days, respectively.

**Keywords:** alternative food; performance; egg production

### INTRODUÇÃO

#### Introdução

Com o passar do tempo se torna mais crescente a necessidade de estudos na área de nutrição animal, que potencialize o uso de ingredientes alternativos, que possam substituir os que geralmente são usados nas rações animal, a exemplo do milho e farelo de soja, diante que os mesmos oscilam os custos de produção. Os ingredientes alternativos precisam garantir bom desempenho produtivo e ainda reduzir os custos com alimentação garantindo uma melhor renda para o produtor. O uso do sorgo tem sido uma alternativa devido ao seu valor nutritivo ser semelhante ao do milho. Entretanto o sorgo possui baixo teor de caroteno, é deficiente em pigmentos xantofílicos (TONISSI et al., 2013), diante disso quando fornecido para poedeiras o sorgo causa despigmentação da gema

dos ovos, havendo uma necessidade de inclusão de pigmentos na ração para proporcionar melhor pigmentação da gema (MOURA et al., 2010). Diversos trabalhos na alimentação animal tem tido como base o aproveitamento dos subprodutos do urucum, buscando determinar níveis ideais de inclusão dos subprodutos nas dietas, visando à manutenção da produtividade e melhoria na cor da gema dos ovos (GARCIA et al., 2009). Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da inclusão do farelo de urucum em rações à base de sorgo sobre o desempenho de codornas européias na fase de postura.

## OBJETIVOS

Dessa forma, o objetivo do presente estudo foi avaliar o efeito da inclusão do farelo do urucum em rações à base de sorgo sobre o desempenho de codornas européias na fase de postura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Material e Métodos

Foram utilizadas 80 codornas européias fêmeas (*Coturnix coturnix coturnix*), na fase de postura com idade entre 251 e 316 dias, o experimento foi dividido em dois períodos de 21 dias, no primeiro período as codornas estavam com idade de 251 a 272 dias, no segundo período de 273 a 294 dias. As codornas foram distribuídas em delineamento inteiramente casualizado (DIC), em cinco tratamentos, com quatro repetições e quatro aves por unidade experimental. Os tratamentos experimentais foram: Tratamento 1 ração controle positivo à base de milho; Tratamento 2 ração com sorgo + 0% de farelo de urucum (FU); Tratamento 3 ração com sorgo + 0,5% farelo de urucum (FU); Tratamento 4 ração com sorgo + 1,0% de farelo de urucum (FU); Tratamento 5 ração com sorgo + 1,5% de farelo de urucum (FU). As rações experimentais foram formuladas para codornas européias de acordo com as recomendações de Silva et.al. (2009). A ração e a água foram fornecidas à vontade durante todo o período experimental. O programa de luz diário utilizado foi de 16 horas de luz. A coleta dos ovos foi realizada duas vezes ao dia. Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAS 2002. Os efeitos dos níveis de urucum nas dietas contendo sorgo para os parâmetros de desempenho, foram estudados por meio de regressão, os graus de liberdade das variáveis avaliadas foram desdobrados nos efeitos linear e quadrático, para a escolha do modelo de regressão. E a comparação entre uso de milho e sorgo foram realizados utilizando o teste de média Tukey 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

### Resultados e Discussão

No período de 251 a 272 dias de idade comparando o desempenho das codornas que receberam a ração à base de milho com a ração à base de sorgo foi observado efeito ( $P < 0,05$ ), apenas para a variável produção de ovos, com os melhores resultados obtidos com a ração à base de milho (Tabela 1). Comparando os diferentes níveis de inclusão de urucum nas rações contendo sorgo observou-se efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para produção de ovos ( $\hat{Y} = 85,72 + 17,93x - 9,87x^2$ ,  $R^2 = 73\%$ ); para massa de ovo ( $\hat{Y} = 12,30 + 3,38x - 1,96x^2$ ,  $R^2 = 64\%$ ); para conversão alimentar por massa de ovo ( $\hat{Y} = 2,91 - 0,72x + 0,44x^2$ ,  $R^2 = 64\%$ ) e para conversão alimentar por dúzia de ovo ( $\hat{Y} = 0,50 - 0,10x + 0,06x^2$ ,  $R^2 = 91\%$ ). Com base nas equações quadráticas os valores de inclusão de FU na ração para o período de 251 a 272 dias de idade das codornas foram para produção de ovos 0,91% e para massa de ovos 0,86%; conversão alimentar por grama de ovos 0,82% e conversão alimentar em kg por dúzia de ovos 0,83%. Estes resultados estão de acordo com Silva et al. (2003), onde constataram que inclusão do farelo de urucum em rações para poedeiras aumentou a produção de ovos, melhorou a conversão alimentar por massa e por dúzia de ovos.

**Tabela 1.** Efeito da suplementação do farelo de urucum na produção de ovos (PO), peso médio dos ovos (PMO), consumo de ração (CR), massa de ovos (MO), conversão alimentar por grama de ovo (CA1) e conversão alimentar em Kg por dúzia de ovos (CA2), no período de 251 a 272 dias de idade.

Variáveis	Níveis de inclusão farelo de urucum						Efeito	L	Q
	T1	T2	T5		Efeito				
	Milho	Sorgo	T3 0,5%FU	T4 1,0%FU	1,5%FU	EPM			
PO	86,6	85,1	94,0	91,9	91,0	0,29	0,038	NS	0,001 <sup>1</sup>
PMO	14,5	14,3	14,7	14,4	14,3	0,29	NS	NS	NS
CR	35,8	35,8	35,5	36,4	36,5	0,13	NS	NS	NS
MO	12,6	12,7	13,8	13,3	13,0	0,27	NS	NS	0,001 <sup>2</sup>
CA1	2,84	2,94	2,56	2,73	2,79	0,05	NS	NS	0,001 <sup>3</sup>
CA2	0,49	0,50	0,45	0,47	0,48	0,00	NS	NS	0,001 <sup>4</sup>

\*significativo a 5% de probabilidade; Q = Quadrática; NS = Não significativo

No período de 273 a 294 dias de idade das codornas (Tabela 2) comparando a ração à base de milho, com a ração contendo sorgo observou-se efeito ( $P < 0,05$ ) para produção de ovos, consumo de ração e massa de ovos, sendo os melhores os resultados com a utilização do sorgo. Comparando os diferentes níveis de inclusão do FU foi observado efeito ( $P < 0,05$ ) apenas para peso e massa de ovo; sendo observado efeito quadrático positivo ( $\hat{Y} = 14,30 + 0,91x - 0,60x^2$ ,  $R^2 = 31\%$ ) para peso do ovo e linear crescente ( $\hat{Y} =$

12, 96 + 0, 43x,  $R^2 = 28\%$ ) para massa de ovo. Baseado na equação quadrática o valor de inclusão de farelo de urucum na ração de codornas para maior peso do ovo no período de 273 a 294 dias de idade é de 0,75%. No período de 273 a 294 dias de idade comparando o desempenho das codornas que receberam a ração à base de milho com a ração à base de sorgo foi observado efeito ( $P < 0, 05$ ) apenas para a variável produção de ovos, com melhores resultados para a ração à base de sorgo (Tabela 2). Em relação aos diferentes níveis de inclusão do FU na ração para codornas no período de 295 a 316 dias de idade foi observado efeito ( $P < 0,05$ ) apenas para massa de ovos e conversão alimentar por grama de ovos, sendo observado efeito linear para as duas variáveis, sendo  $\hat{Y} = 1, 98 + 3, 67x$ ,  $R^2 = 45\%$ , para massa de ovo e  $\hat{Y} = 2, 82 - 0, 09x$ ,  $R^2 = 26\%$  para conversão alimentar por grama de ovos.

**Tabela 2.** Efeito da suplementação do farelo de urucum na produção de ovos (PO), peso médio dos ovos (PMO), consumo de ração (CR), massa de ovos (MO), conversão alimentar por grama de ovo (CA1) e conversão alimentar em Kg por dúzia de ovos (CA2), no período de 273 a 294 dias de idade de codornas européias.

Variáveis	T1	T2	T3	T4	T5	Efeito			
	Milho	Sorgo	0,5%FU	1,0%FU	1,5%FU	EPM	Fonte	L	Q
PO	86,1	89,2	91,0	92,0	90,7	0,86	0,016	NS	NS
PMO	14,4	14,3	14,3	14,8	14,2	0,13	NS	NS	0,003 <sup>1</sup>
CR	35,8	36,7	36,8	36,8	36,9	0,32	0,037	NS	NS
MO	12,4	12,8	13,5	13,1	13,6	0,05	0,008	0,018 <sup>2</sup>	NS
CA1	2,88	2,86	2,72	2,81	2,69	0,03	NS	NS	NS
CA2	0,48	0,48	0,48	0,48	0,48	0,00	NS	NS	NS

\* significativo a 5% de probabilidade; L = Linear; Q = Quadrática; NS = Não significativo.

## CONCLUSÃO

### Conclusões

Em dietas contendo sorgo em substituição ao milho é indicado a inclusão de 0,91% de farelo de urucum para produção de ovos e 0,75% de farelo de urucum para peso médio de ovos, para as fases de 251 a 272 e 273 a 294 dias de idade, respectivamente, para codornas européias na fase de produção.

## APOIO

Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF

## REFERÊNCIAS

### Referências

- GARCIA, E.A. et al. **Desempenho e qualidade dos ovos de poedeiras comerciais alimentadas com semente de urucum (*Bixa orellana L.*) moída na dieta.** Veterinária e Zootecnia, v.16, n.4 p.689-697, 2009.
- MOURA, A.M.A. et al. **Desempenho e qualidade do ovo de codornas japonesas alimentadas com rações contendo sorgo.** Revista Brasileira de Zootecnia. V. 39, n. 12, p.2697-2702, 2010.
- SILVA, J.H.V. et al. **Resíduo da semente de urucum como corante de baixo custo da gema de ovos.** Anais Santa Maria UFSM, 2003.
- SILVA, J.H.V.; COSTA, F.G.P. **Tabela para codornas japonesas e européias.** 2.ed. Jaboticabal, SP: FUNEP, p. 110, 2009.
- TONISSI, R. H. et al. **Alimentos e Alimentação.** Dourados. MS. Editora: UFGD, p.80, 2013.



### Peso de órgãos linfoides de frangos de corte alimentados com dietas suplementadas com vitamina C e cromo orgânico

Vânia de Sousa Lima Aguiar<sup>1</sup>; Marcos Uchôa e Silva<sup>1</sup>; João Batista Lopes<sup>1</sup>; Jackelline Cristina Ost Lopes<sup>1</sup>; Mabell Nery Ribeiro<sup>1</sup>; Mirian Lima Fernandes<sup>1</sup>; Jefferson Douglas Martins Ferreira<sup>1</sup>; Ravena Carvalho Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de vitamina C e cromo orgânico em dietas para frangos de corte sobre o peso relativo de órgãos linfoides aos 21 dias de idade. Foram utilizados 700 pintos de um dia distribuídos em delineamento em blocos ao acaso, e esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) associados a três níveis de cromo orgânico (300, 600 e 900 ppb) e uma dieta controle. Aos 21 as aves foram abatidas para avaliação do peso relativo do baço, timo e bolsa cloacal. Não houve interação entre os níveis de vitamina C e cromo, assim como também não se observou influência dos níveis de vitamina C e cromo sobre as variáveis quando avaliados isoladamente. Não se verificou diferenças estatísticas entre os pesos relativos dos órgãos linfoides dos animais alimentados com dietas contendo vitamina C e cromo suplementares e os animais que receberam a dieta controle. Neste estudo, a suplementação de dietas para frangos de corte com 150 e 300 mg/kg de vitamina C e 300, 600, 900 ppb de cromo não influenciou o peso do baço, timo e bolsa cloacal dos animais aos 21 dias de idade.

**Palavras-chave:** aves; imunidade; nutrientes funcionais

### Lymphoid organ weight of broilers fed diets supplemented with vitamin C and organic chromium

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of supplementation of vitamin C and organic chromium in diets for broilers on the relative weight of lymphoid organs at 21 days of age. A total of 700 male broilers were randomly assigned to a 2 x 3 + 1 factorial design. Two levels of vitamin C (150 and 300 mg / kg) were associated or not with three levels of organic chromium (300, 600, 900 ppb), and a control diet were utilized in this study. At 21 birds were euthanized to evaluate the relative weight of the spleen, thymus and cloacal pouch. There was no interaction between levels of vitamin C and chromium on these variables, and there was no any influence of levels of vitamin C and chromium when they were isolated. There was no statistical difference between the relative weights of these organs of animals fed with supplemented diets with vitamin C and chromium and of animals that received a control diet. In this study, the supplementation of diets with 150 and 300 mg/kg of vitamin C and 300, 600, 900 ppb of chromium did not influence the relative weight of the spleen, thymus and cloacal sac of broilers at 21 days of age.

**Keywords:** poultry; immunity; functional nutrients

#### INTRODUÇÃO

A produção avícola tem se destacado no cenário mundial obtendo-se números crescentes na produtividade. Tais avanços devem-se principalmente ao avanço tecnológico nas áreas do melhoramento genético, nutrição animal, práticas de manejo e sanidade. No entanto, a avicultura enfrenta ainda inúmeros desafios como as elevadas temperaturas em regiões de clima tropical, que têm limitado a produtividade em virtude do estresse causado, uma vez que as aves possuem um sistema termorregulador deficiente.

Temperaturas elevadas podem alterar o funcionamento do sistema imunológico em frangos de corte, pela redução do peso dos órgãos, da resposta de anticorpos e da habilidade fagocítica de macrófagos, associados ao elevado nível de corticosteroides no plasma sanguíneo, podendo acarretar diferentes graus de involução do sistema linforreticular (QUINTEIRO FILHO et al., 2010). Neste contexto, a manipulação nutricional das rações constitui uma ferramenta importante para reduzir os impactos provocados pelo estresse por calor.

O cromo atua potencializando a ação da insulina no organismo por compor o fator de tolerância à glicose, por sua vez, a insulina atua impedindo a peroxidação lipídica, assim o cromo age como um potente antioxidante capaz de melhorar o desempenho, a qualidade da carne e a imunidade do animal (OBA et al., 2012). A vitamina C pode reduzir os efeitos fisiológicos negativos causados por estresse por calor nas aves, devido sua ação antioxidante e seu papel na redução da síntese de corticosterona pelas glândulas adrenais, resultando em melhor desempenho do animal, da imunocompetência e comportamento do animal (JENA et al., 2013). Baseado no

exposto objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de dietas para frangos de corte com vitamina C e cromo, sobre o peso relativo de órgãos linfóides aos 21 dias de idade.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de dietas para frangos de corte com vitamina C e cromo, sobre o peso relativo de órgãos linfóides aos 21 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi desenvolvida nos galpões experimentais de avicultura do Departamento de Zootecnia, do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal do Piauí, Teresina, Piauí. Foram utilizados 700 frangos de corte machos, da linhagem Ross, com um dia de idade. Adotou-se o delineamento em blocos ao acaso, em esquema fatorial 2 x 3 + 1, sendo dois níveis de vitamina C (150 e 300 mg/kg) associados a três níveis de cromo orgânico (300, 600 e 900 ppb) e uma dieta controle (sem vitamina C e cromo suplementares), totalizando sete tratamentos, com cinco repetições cada e 20 aves por unidade experimental.

As dietas experimentais foram formuladas à base de milho e farelo de soja, suplementadas com vitaminas e minerais, de forma a atender as exigências nutricionais das aves, em cada fase da criação, de 1 a 7 e de 8 a 21 dias de idade, conforme as recomendações de ROSTAGNO et al. (2011). Os tratamentos consistiram da suplementação das rações basais com vitamina C revestida 97,68% e cromo levedura (0,1% de cromo) em substituição ao inerte, caulim, obtendo-se os seguintes níveis: 150 e 300 mg/kg de vitamina C e 300, 600 e 900 ppb de cromo. O monitoramento da temperatura e da umidade relativa do ar no interior do galpão foi realizado diariamente as 08 e às 16 horas, durante todo o experimento, utilizando-se termômetros de máxima e mínima.

Aos 21 dias de idade, todas as aves foram pesadas e duas com peso próximo ao peso médio da parcela, foram abatidas após jejum alimentar de seis horas, totalizando 10 aves por tratamento, para coleta do baço, timo e bolsa cloacal. Posteriormente, foram pesados em balança de precisão para determinação do peso relativo, calculado em relação ao peso vivo da ave em jejum.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do software Statistical Analysis System, versão 9.2. As estimativas dos níveis de cromo foram estabelecidos por meio de análise de regressão e as médias foram comparadas pelo teste Student-Newman-Keuls e os tratamentos foram comparados à dieta controle pelo teste de Dunnet,  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A média da temperatura observada no interior dos galpões foi de  $31,9 \pm 0,71^\circ\text{C}$ ,  $31,7 \pm 0,23^\circ\text{C}$  e  $31,7 \pm 0,51^\circ\text{C}$ , na primeira, segunda e terceira semana de idade das aves, respectivamente. Considerando a temperatura ambiente de  $24,0^\circ\text{C}$  ideal para frangos de corte entre 15 e 21 dias de idade, supõe-se que as aves foram submetidas a condições de estresse por calor, pois as temperaturas médias encontraram-se acima do ideal.

Constatou-se que não houve interação entre os níveis de vitamina C e cromo ( $P>0,05$ ), assim como também não se observou influência dos níveis de vitamina C e cromo sobre as variáveis quando avaliados isoladamente ( $P>0,05$ ). Não se verificou diferenças estatísticas entre os pesos relativos dos órgãos linfóides dos animais alimentados com dietas contendo vitamina C e cromo suplementares e os animais que receberam a dieta controle ( $P>0,05$ ).

Tabela 1. Peso relativo dos órgãos linfóides de frangos de corte aos 21 dias de idade, alimentados com dietas contendo diferentes níveis de cromo e vitamina C.

Controle <sup>1</sup>	Vit C (mg/kg)	Níveis de cromo (ppb)			Média <sup>2</sup>	CV (%)	Valor P <sup>3</sup>				
		300	600	900			Vit C	Cr	VitC*Cr	L	Q
<b>Peso relativo (%)</b>											
<b>Timo</b>											
	150	0,349	0,344	0,375	0,356						
0,416	300	0,459	0,366	0,401	0,409	21,15	0,088	0,396	0,402	0,651	0,203
	Média	0,404	0,355	0,388							
<b>Bolsa cloacal</b>											
	150	0,180	0,163	0,183	0,176						
0,182	300	0,185	0,175	0,183	0,181	16,93	0,637	0,501	0,906	0,994	0,245
	Média	0,183	0,169	0,183							
<b>Baço</b>											
	150	0,079	0,082	0,080	0,080						
0,079	300	0,094	0,083	0,081	0,086	17,756	0,310	0,688	0,479	0,397	0,897
	Média	0,086	0,083	0,081							

<sup>1</sup> Médias seguidas de asterisco diferem entre si pelo teste de Dunnet (P<0,05).

<sup>2</sup> Médias seguidas de mesma letra minúscula, na coluna, para uma mesma variável, não diferem entre si pelo teste de SNK (P>0,05).

<sup>3</sup>L, Q: probabilidade de ordem linear e quadrática relativos à inclusão de cromo na dieta.

Os resultados obtidos neste estudo sugerem que a intensidade do estresse causado pelas altas temperaturas registradas durante a última semana da fase experimental pode não ter sido o suficiente para reduzir o peso relativo do baço, timo e bolsa cloacal das aves aos 21 dias de idade. Portanto, provavelmente as quantidades de vitamina C e cromo presentes nas dietas basais foram suficientes para suprir a demanda dos animais na fase.

## CONCLUSÃO

A suplementação de dietas para frangos de corte com vitamina C e cromo orgânico não influenciou o peso do baço, timo e bolsa cloacal dos animais aos 21 dias de idade.

## APOIO

À Universidade Federal do Piauí e ao Conselho Nacional de Pesquisa pelo financiamento.

## REFERÊNCIAS

AVIAGEN, ROSS (2009). Ross Broiler Management Manual. Disponível em: [http://pt.aviagen.com/assets/Tech\\_Center/BB\\_Foreign\\_Language\\_Docs/Portuguese/Ross-Broiler-Handbook-2014-PT.pdf](http://pt.aviagen.com/assets/Tech_Center/BB_Foreign_Language_Docs/Portuguese/Ross-Broiler-Handbook-2014-PT.pdf).

JENA, B.P.; PANDA, N.; PATRA, R.C.; MISHRAL, P.K.; BEHURAL, N.C.; PANIGRAHI, B.

Supplementation of vitamin e and c reduces oxidative stressin broiler breender hens during summer. **Food and**

**Nutrition Sciences**, v.4, n.8, p.33-37, 2013.

OBA, A.; LOPES, P.C.F.; BOIAGO, M.M.; SILVA, A.M.S.; MONTASSIER, H.J.; SOUZA, P.A.

Características produtivas e imunológicas de frangos de corte submetidos a dietas suplementadas com cromo, criados sob diferentes condições de ambiente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.5, p.1186-1192, 2012.

QUINTEIRO FILHO, W.M.; RIBEIRO, A.; FERRAZ DE PAULA, V.; PINHEIRO, M.L.; SAKAI, M.; SÁ,

L.R.M.; FERREIRA, A.J.P.; PALERMO NETO, J. Heat stress impairs performance parameters, induces

intestinal injury, and decreases macrophage activity in broiler chickens. **Poultry Science**, v.89, n.9, p.1905-

1914, 2010.

ROSTAGNO, H. S. et al. Tabelas brasileiras para aves e suínos. **Composição de alimentos e exigências nutricionais**. 3Ed. UFV, Viçosa, 2011.



## Uso de cobre dietético superior aos usuais, como melhorador de desempenho na alimentação de frangos de corte

Mariana Nunes dos Santos Santos<sup>1</sup>; Sandra Carvalho Matos de Oliveira<sup>2</sup>; Tamiris Natalice Santos Silva<sup>3</sup>; Izabel de Souza Oliveira<sup>4</sup>; Débora Charline da Silva<sup>5</sup>; Valmiro Lima Aragão Neto<sup>6</sup>; Tamires de Souza Ramos<sup>7</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>2</sup>Médica Veterinária, pós graduada em Ciência Animal; <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Zootecnista, mestranda em Ciência Animal, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>6</sup>Graduando em Medicina Veterinária, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA; <sup>8</sup>Professor Adjunto III, CCAAB/UFRB, campus Cruz das Almas, BA

**Resumo:** O presente trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar os efeitos da suplementação de duas fontes de cobre (Cu), o CuSO<sub>4</sub> e o (Cu (HMTBa)<sub>2</sub>), associadas a dois níveis supranutricionais, nas dosagens de 30 e 100mg/kg, somados a dois tratamentos adicionais: controle positivo (Enramicina, 10mg/kg) e controle negativo (isento de aditivo melhorador de desempenho), no desempenho de frangos de corte. Foram utilizados 1440 pintos de corte machos, de um dia, da linhagem Cobb-500. Na avaliação desse parâmetro foram realizadas pesagens das aves ao alojamento, aos 10, 22 e 38 dias de idade. A ração ofertada foi pesada antes do fornecimento e de acordo com cada fase e as sobras pesadas, com 10, 22 e 38 dias para a determinação do consumo de ração e depois o cálculo da conversão alimentar, monitorando a mortalidade diariamente. Os dados foram submetidos a ANOVA, sendo utilizado um pacote estatístico chamado Sistema para Análise de Variância (SISVAR), no qual mostraram efeito no nível de cobre para o consumo de ração, onde o grupo de aves suplementadas com maior nível de cobre (100mg/kg) apresentaram maior consumo que o grupo de aves que receberam 30 mg/kg e o controle positivo também apresentou uma melhor conversão alimentar. Assim, pode-se concluir que a utilização de cobre em níveis supranutricionais e aditivos melhorados de desempenho, favorecem a conversão alimentar e o ganho de peso desses animais.

**Palavras-chave:** consumo; conversão alimentar; suplementação

## Use of higher than usual dietary copper as a performance improvement in broilers

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of supplementation of two sources of copper (Cu), CuSO<sub>4</sub> and Cu (HMTBa)<sub>2</sub>, associated to two supranutritional levels at 30 and 100 mg / kg, added to two additional treatments: positive control (Enramycin, 10mg / kg) and negative control (free of performance enhancing additive), in the performance of broiler chickens. A total of 1440 day-old male broilers of the Cobb-500 strain were used. In the evaluation of this parameter, the birds were weighed at the lodging, at 10, 22 and 38 days of age. The feed offered was weighed before the supply and according to each stage and the leftovers were weighed, with 10, 22 and 38 days for the determination of the feed consumption and then the calculation of the feed conversion, monitoring the mortality daily. The data were submitted (ANOVA), using a statistical package called System for Analysis of Variance (SISVAR), which showed effect on the copper level for feed intake, where the group of birds supplemented with a higher level of copper (100 mg / kg) presented higher consumption than the group of birds that received 30 mg / kg and the positive control also presented a better feed conversion. Thus, it can be concluded that the use of copper at supranutritional levels and improved performance additives, favor feed conversion and weight gain of these animals.

**Keywords:** Consumption; feed conversion; supplementation

### INTRODUÇÃO

A avicultura industrial vem crescendo a cada dia mais e com isso busca-se um maior crescimento e melhor rendimento de carcaça dos frangos de corte. Sendo assim, o estudo e a utilização de elementos que corroborem para isso vem sendo utilizado com mais frequência, com o intuito de melhorar o seu desempenho.

Na avicultura é comumente utilizado antimicrobianos em baixas dosagens, como melhoradores de desempenho, só que seu uso vem sendo diminuído pela preocupação com os resíduos destes antibióticos. Logo, deve ser empregadas alternativas, como é o caso do Cobre (Cu), que segundo Gattás & Barbosa (2004) é um microelemento que pode ser utilizado como promotor de crescimento quando adicionados em altos níveis em rações de aves e suínos.

## OBJETIVOS

Testar os efeitos da utilização de duas fontes de Cu, o sulfato de cobre pentahidratado e o cobre complexado ao ácido 2-Hidroxi-4-metiltiobutanóico, associadas a dois níveis de cobre nas rações e com dois tratamentos adicionais, um controle positivo utilizando um aditivo melhorador de desempenho (AMD) e um controle negativo onde as rações eram isentas de AMD, a fim de saber se essa suplementação nas rações teve algum efeito significativo no desempenho animal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Avicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (CCAAB/UFRB). Foram utilizados 1440 pintos de corte machos, de um dia, da linhagem Cobb-500, distribuídos em 36 boxes, contendo 40 aves cada um, sendo que em cada box foram distribuídos um comedouro tubular, um bebedouro pendular e foi utilizado cama reutilizada.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, no qual foram analisadas duas fontes de cobre, sendo o sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ) e o cobre complexado ao ácido 2-Hidroxi-4-metiltiobutanóico ( $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$ ). Essas fontes foram associadas a dois níveis de cobre nas rações (30mg/kg e 100mg/kg) e com dois tratamentos adicionais, um controle positivo utilizando Enramicina como aditivo melhorador de desempenho (AMD) e um controle negativo, onde as rações eram isentas de AMD.

As rações das aves foram formuladas à base de milho, farelo de soja e com o uso farinha de carne e ossos, com suplementação de fitase, seguindo um programa alimentar fundamentado nas recomendações nutricionais descritas no Guia da linhagem cobb (2012). As rações referentes aos tratamentos adicionais (controle positivo e controle negativo) apresentaram cobre com nível nutricional (10mg/kg) sendo atendido através do uso do premix de microminerais.

Na avaliação do desempenho foram realizadas pesagens das aves ao alojamento, aos 10, 22 e 38 dias de idade. A ração ofertada foi pesada antes do fornecimento de acordo com cada fase e aNa s sobras pesadas, com 10, 22 e 38 dias para a determinação do consumo de ração e depois o cálculo da conversão alimentar, monitorando a mortalidade diariamente.

Os dados obtidos foram submetidos à ANOVA, sendo utilizado um pacote estatístico chamado Sistema para Análise de Variância (SISVAR), onde inicialmente fez-se o uso da análise estatística global na qual foi considerado o quadrado médio do erro para decompor e testar a interação, fatores isolados e os tratamentos adicionais. Utilizou-se também o teste de F e contrastes de interesse entre os tratamentos adotando-se a probabilidade para significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados do desempenho dos frangos de corte aos 38 dias (Tabela 1) demonstram que não houve interação ( $P>0,05$ ) entre os fatores estudados (fonte x nível de cobre) para consumo de ração (CR), ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA). Da forma similar, não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) dos níveis ou das fontes de cobre utilizadas para GP e CA das aves. Em outra via, houve efeito do nível de cobre para o consumo de ração, onde o grupo de aves suplementadas com maior nível de cobre (100mg/kg) apresentaram maior consumo que o grupo de aves que receberam 30 mg/kg de cobre.

Houve diferença ( $P<0,05$ ) entre o controle negativo (rações isentas de AMD) e o controle positivo (rações com Enramicina como AMD) para conversão alimentar, onde o grupo de aves do controle negativo apresentou uma pior conversão alimentar.

O contraste entre o grupo de aves do ensaio fatorial versus os tratamentos adicionais foi significativo ( $P<0,05$ ) indicando que as aves suplementadas com cobre apresentaram maior ganho de peso e melhor conversão alimentar que aquelas que receberam a suplementação com Enramicina como aditivo melhorador de desempenho (AMD) e as aves que não receberam nenhum AMD.

Tabela 1. Desempenho de frangos de corte suplementados com diferentes fontes e níveis de cobre.

Fonte	Nível (mg/kg)	CR 1-38d, g	GP <sup>2</sup> 1-38d, g	CA <sup>1,2</sup> 1-38d, kg/kg
CuSO <sub>4</sub>	30	4311,5	2694,3	1,60
	100	4327,9	2714,7	1,59
Cu(HMTBa) <sub>2</sub>	30	4258,1	2677,1	1,59
	100	4370,6	2720,6	1,61
<b>Fonte x Nível (Média)</b>		4317,1	2701,7*	1,60*
<b>Fonte</b>				
CuSO <sub>4</sub>		4319,7	2704,5	1,60
Cu(HMTBa) <sub>2</sub>		4314,3	2698,9	1,60
<b>Nível (mg/kg)</b>				
	30	4284,8 B	2685,6	1,60
	100	4349,3 A	2717,7	1,60

Tratamentos adicionais (TA)				
Controle negativo(CN)	4288,0	2641,1	1,62A	96,19
Controle positivo (CP)	4287,8	2679,4	1,60B	98,57
Média TA	4287,9	2660,2*	1,61*	97,38
Erro Padrão da Média	28,33	18,14	0,006	1,24
Coefficiente de Variação	1,61	1,65	0,92	3,15
Probabilidades				
Fonte (F)	0,8488	0,7588	0,8588	0,85
Nível (N)	0,0297	0,0881	0,4255	0,3477
F x N	0,099	0,5278	0,0771	0,85
Tratamentos adicionais	0,9952	0,1459	0,0104	0,1874
Fatorial x TA	0,2422	0,0131	0,0119	0,5858

1 Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes (A,B) na coluna para fatores isolados, diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ). 2 Médias seguidas asterisco (\*) diferentes na coluna, diferem estatisticamente (média do fatorial e do adicional) ( $P < 0,05$ ). CN- Rações isentas de aditivo melhorador de desempenho (AMD), (CP)- Rações contendo Enramicina 8% 10g/t como AMD. CR-Consumo de ração; GP- Ganho de peso; CA- Conversão alimentar;

Os resultados do presente estudo corroboram com os obtidos por Arias e Koutsos (2006) onde as aves alimentadas com 188mg/kg de sulfato de cobre apresentaram maior ganho de peso do que as aves do controle negativo (isentas de AMD). Wang et al. (2014) também encontraram efeitos positivos da suplementação do cobre utilizando o cloreto de cobre tribásico, com nível de 200 mg/kg de cobre observando-se um ganho de peso superior e uma melhor conversão alimentar corroborando com o presente estudo.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que o desempenho de frangos de corte é eficientemente melhorado no que diz respeito ao ganho de peso e a conversão alimentar, com o uso de aditivos melhoradores de desempenho e o cobre em dosagem supranutricional.

## REFERÊNCIAS

- ARIAS, V.J.; KOUTSOS, E.A. Effects of copper source and level on intestinal physiology and growth of broiler chickens. **Poultry Science**, v.85, p.999–1007, 2006.
- COBB. **Suplemento: Desempenho e Nutrição para Frangos de Corte Cobb500**. São Paulo: Cobb-Vantress Brasil, 2012, 12p.
- GATTÁS,G.;BARBOSA,F.F..Cobre na nutrição de aves e suínos. **Revista Eletronica Nutritine**, v.1, n°3, p.117 -133,2004
- WANG, H. Zhang, C.; Mi, Y.; Kidd, M.T.. Copper and lysine amino acid density responses in commercial broilers. **The Journal of Applied Poultry Research** v.23, p.470-477, 2014.



## Efeito da vitamina C sobre o desempenho de Tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes níveis de salinidade

Edinete Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Caio Alexandre Santos Caxico Vieira<sup>8</sup>; Jodnes Sobreira Vieira<sup>4</sup>; Ana Paula Del Vesco<sup>5</sup>; Geneane Cruz Santana<sup>2</sup>; Jefferson Wayne da Silva Cartaxo<sup>3</sup>; Carlos Adriano Rocha Silva Morais<sup>7</sup>; Marisa da Silva Bastos<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>3</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia - Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA.; <sup>4</sup>Professor Adjunto da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão - SE.; <sup>5</sup>Professora Adjunta da Universidade Federal de Sergipe - UFS, São Cristóvão - SE.; <sup>6</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia - UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>7</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia - UFS, São Cristóvão, SE.; <sup>8</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia - UFS, São Cristóvão, SE.

**Resumo:** Este estudo objetivou avaliar o efeito da vitamina C sobre o desempenho de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes níveis de salinidade. O experimento foi realizado no Laboratório de Aquicultura, Nutrição de Organismos Aquáticos e Apicultura (LANOAA) do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias Aplicadas, localizado na Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão- SE. Foram avaliados três níveis de salinidade (7%, 21% e 21% + vitamina C) alimentados com dieta basal (Aquavita Tilápia 50 AL, Guaraves Alimentos, Brasil), o delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições cada, utilizou-se análise de variância e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey (P<0,05). Foi observado que os animais criados na salinidade 21% e que receberam dieta suplementada com vitamina C apresentaram significativamente maior ganho de peso que animais criados na mesma salinidade com dieta basal, tendo ganho de peso similar aos animais do controle (P>0,05). A suplementação de vitamina C contribuiu em partes, para um melhor desempenho das tilápias criadas em salinidade de 21%.

**Palavras-chave:** águas salinizada; piscicultura ; suplementação

## Effect of vitamin C on the performance of Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) at different levels of salinity

**Abstract:** This study aimed to evaluate the effect of vitamin C on the performance of Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) at different levels of salinity. The experiment was carried out at the Laboratory of Aquaculture, Nutrition of Aquatic Organisms and Apiculture (LANOAA), Department of Animal Science, Center of Applied Agricultural Sciences, located at the Federal University of Sergipe, São Cristóvão-SE. Three salinity levels (7%, 21% and 21% + vitamin C) fed on a basal diet (Aquavita Tilapia 50 AL, Guaraves Alimentos, Brazil) were evaluated, and the experimental design was completely randomized with four treatments and four replicates, and the means were compared using the Tukey's test (P <0.05). It was observed that the animals raised in the salinity 21% and that received a diet supplemented with vitamin C presented significantly greater weight gain than animals raised in the same salinity with basal diet, gaining similar weight to the control animals (P > 0.05). Supplementation of vitamin C contributed in parts, for a better performance of tilapia created at salinity of 21%.

**Keywords:** salinized waters; fish farming; supplementation

### INTRODUÇÃO

Em regiões onde a água doce é escassa, a piscicultura em água salobra ou salgada é vista como uma fonte de renda extra e a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*) por ser uma espécie que tolera variações osmóticas relativas a salinidade da água apresenta um grande potencial para esse tipo de produção, pois é de fácil reprodução, sua carne branca possui uma ótima qualidade, além dos baixos custos de produção. No contexto nutricional o desenvolvimento destes animais podem ser influenciados pela biodisponibilidade e concentração de alguns nutrientes a exemplo do ácido ascórbico (vitamina C), onde peixes teleósteos como as tilápias não podem converter glicose em ácido ascórbico porque não possuem a enzima L-gulonolactone oxidase, por isso há necessidade de fornecer vitamina C em suas dietas.

### OBJETIVOS

Avaliar o efeito da vitamina C sobre desempenho de tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*) em diferentes níveis de salinidade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Aqüicultura, Nutrição de Organismos Aquáticos e Apicultura (LANOAA) do Departamento de Zootecnia do Centro de Ciências Agrárias Aplicadas, localizado na Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão- SE. Avaliou-se o desempenho de tilápias suplementada com vitamina C, as quais foram submetidas a três níveis de salinidade (7%, 21% e 21% + vitamina C). O experimento teve duração de 14 dias e foi realizado em delineamento em inteiramente casualizado, composto por quatro tratamentos, sendo o tratamento 1 salinidade 0% (grupo controle), tratamento 2 salinidade 7% tratamento 3 salinidade 21%, e tratamento 4 salinidade 21% + vitamina C, onde foi acrescida na forma pura (L- ácido ascórbico) na dieta basal com 40% de PB (Aquavita Tilápia 50 AL, Guaraves Alimentos, Brasil) de acordo com Okamura (2007), atingindo uma concentração de 1500 mg por /kg de ração.

Cada tratamento foi composto de 4 repetições (caixa de 60 L) contendo 10 tilápias com peso inicial de 20,80 g ( $\pm$  4,02), totalizando 160 animais. As tilápias foram alimentadas duas vezes ao dia, às 8:00 h e às 16:00 h até a saciedade aparente. Para a análise de desempenho zootécnico as tilápias foram submetidas à biometria realizada no início e no fim do período experimental, sendo que a cada biometria os peixes foram anestesiados com solução de eugenol (1 mg/L) para a insensibilização dos animais no momento de aferição das medidas de comprimento total e o comprimento padrão e peso de todos os peixes de cada tratamento.

O desempenho zootécnico dos peixes foi avaliado a partir do ganho de peso onde ((GP= peso final - inicial)/ número de peixes), e em seguida submetido a análise de variância e as médias comparadas utilizando o teste de Tukey (P<0,05), juntamente com o demais dados que foram obtidos ao longo do período experimental.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios de ganho de peso, tilápias do Nilo (*O. niloticus*) criadas em diferentes salinidades, com suplementação de vitamina C, estão descritos na Tabela 1.

Houve efeito significativo da salinidade e do acréscimo de vitamina C na dieta sobre o ganho de peso dos animais, onde os peixes do tratamento de salinidade 7% atingiram o maior ganho (6,42 g), seguido do tratamento de salinidade 0% (4,10g), no entanto ambos não diferiram estatisticamente (P>0,05). Animais criados na salinidade 21% e que receberam dieta suplementada com vitamina C apresentaram significativamente maior ganho de peso que animais criados na mesma salinidade com dieta basal, tendo ganho de peso similar aos

animais do controle (P>0,05). Em organismos aquáticos, mudanças de salinidade na água provocam uma variedade de respostas fisiológicas, tais como alterações de hormônios relacionadas com o estresse, alterações no metabolismo, distúrbios de equilíbrio eletrolítico, mecanismos de homeostase e osmorregulatórios (BARTON, 2011).

O funcionamento ótimo de um animal requer uma composição equilibrada de seus fluidos corpóreos e para que ocorra tal equilíbrio são adotadas estratégias naturais como o controle da permeabilidade e dos gradientes de concentração, cujo os limites irão variar de acordo com a espécie e seu ambiente. Alterações no meio aquático, como é o caso de mudanças de água doce para água salgada requerem adaptações no processo de

osmorregulação dos peixes (SCHMIDT-NIELSEN, 2002).

A variação de salinidade encontrada neste estudo foi capaz de proporcionar diferentes respostas nos parâmetros avaliados. Embora o cultivo e pesquisas em torno de tilápias se concentrem em sistemas dulcícolas, nossos resultados mostraram boa adaptação da tilápia no tratamento com salinidade moderada tratamento 2, onde se obteve maior ganho de peso, sendo semelhante ou até mesmo mais satisfatório que o tratamento com 0% de salinidade e isso pode ser explicado por esse nível de salinidade não causar tão grande estresse osmótico quanto os demais, e também, pode estar relacionado a um menor custo energético para a regulação iônica, visto que peixes mantidos em águas com salinidade e composição iônica próximas às encontradas em seus fluidos corpóreos exigem menos energia para regulação. Em tilápias a concentração iônica no sangue é de aproximadamente 11, nessa situação a faixa de salinidade 7% estaria mais próximo desse ponto que as demais experimentadas. (SÁ, 2012).

**Tabela 1.** Ganho de peso de Tilápias do Nilo submetidas a diferentes salinidades e alimentadas com diferentes concentrações de vitamina C

Parâmetro	0%	7%	21%	21% + Vit C	P
Ganho de peso (g)	4,10 $\pm$ 1,76 <sup>ab</sup>	6,42 $\pm$ 0,94 <sup>a</sup>	1,42 $\pm$ 0,45 <sup>c</sup>	2,06 $\pm$ 0,83 <sup>b</sup>	0,0001

Médias dos tratamentos seguidas por seu desvio padrão. Médias em uma mesma linha seguidas por letras

são estatisticamente diferentes pelo Teste de Tukey ( $P>0,05$ ). Tratamento 1 = (salinidade 0% + dieta basal), tratamento 2 = (salinidade 7% + dieta basal), tratamento 3 = (salinidade 21% + dieta basal); tratamento 4 = (salinidade 21% + dieta com 1500 mg de vitamina C/ kg de ração). P = Valor de P.

## CONCLUSÃO

A suplementação de vitamina C contribuiu para melhor desenvolvimento das tilápias criadas em salinidade de 21%, o que pode ser observado, pelos resultados de ganho de peso.

## REFERÊNCIAS

BARTON, B. A, 2011. Stress in finfish: past, present and future - a historical perspective. In: IWAMA, George K. et, al.. (Eds.). *Fish stress and health in aquaculture*. Fish stress and health in aquaculture. Cambridge University Press v. 62, p. 1, 2011.

SÁ, M. V. C. **Limnocultura**: Limnologia para aquicultura. Fortaleza: UFC.2012. 218 p.

SCHMIDT-NIELSEN, K.. **Fisiologia Animal**: Adaptação e Meio Ambiente 5.ed. São Paulo:Santos, 2002. 620 p.

OKAMURA, D, et al. Efeito da vitamina C sobre o hematócrito e glicemia de alevinos de tilápia-do-nilo (*Oreochromis niloticus*) em transporte simulado. *Arquivo Brasileiro Medicina Veterinária Zootecnia*, v. 59, n. 4, p. 883-888, jun. 2006. Disponivel em<[www.scielo.br/pdf/abmvz/v59n4/10.pdf](http://www.scielo.br/pdf/abmvz/v59n4/10.pdf). >Acessado em: 12 de set. 2017.



## Modelos de inoculação de *Aeromonas* spp. em tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*)

Uesdra Lucas Fonsêca dos Santos<sup>1</sup>; Layze Natalinne Gomes Ferreira<sup>2</sup>; Yan Sousa Lima<sup>3</sup>; Pedro Italo de Sousa Araujo<sup>4</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>5</sup>; Mateus Matiuzzi da Costa<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** A aquicultura brasileira vem em crescimento constante, sendo a atividade agropecuária com expressivo incremento de produção, acima de 40%, a maior parte dessa produção está alavancada em principalmente uma espécie, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). Anualmente, as doenças em peixes causam, no mundo, perdas da ordem de nove bilhões de reais. Por este motivo, as doenças são consideradas como grandes entraves para o crescimento e a expansão da aquicultura nacional. Considerando a produção cada vez maior da tilápia no semiárido nordestino e levando em conta as perdas econômicas que bactérias ocasionam na espécie, o objetivo do presente trabalho foi avaliar diferentes modelos de inoculação de *A. hydrophila* em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a fim de melhor se entender os mecanismos da patogenicidade bacteriana. O desafio com *A. hydrophila* foi realizado por meio da inoculação na água dos aquários e por meio de inoculação intramuscular e intraperitoneal. Os valores de mortalidade foram submetidos à análise de variância (One-way ANOVA) e, quando verificado efeito significativo ( $p < 0,05$ ), realizou-se o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade. Houve diferença significativa para a mortalidade ( $p < 0,01$ ) entre os tratamentos, sendo possível observar que a inoculação intramuscular (IM) causou maior número de mortes em relação à inoculação intraperitoneal (IP), chegando a 100% de mortalidade. Foi possível concluir que o melhor método de inoculação de *A. hydrophila* em alevinos de tilápia do Nilo a ser utilizado em experimentos é por via intramuscular visando a maior obtenção de lesões e mortalidade.

**Palavras-chave:** intramuscular; isolado; mortalidade

## Inoculation models of *Aeromonas* spp. in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*)

**Abstract:** Brazilian aquaculture has been growing steadily, with agricultural activity with a significant increase in production, above 40%, most of this production is leveraged in mainly one species, the Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*). Every year, fish diseases cause worldwide losses of nine billion reais. For this reason, diseases are considered as major obstacles to the growth and expansion of national aquaculture. Considering the increasing production of tilapia in the northeastern semiarid region and taking into account the economic losses that bacteria cause in the species, the objective of the present work was to evaluate different models of inoculation of *A. hydrophila* in Nile tilapia (*Oreochromis niloticus*) to better understand the mechanisms of bacterial pathogenicity. The challenge with *A. hydrophila* was performed by inoculating the aquarium water and by intramuscular and intraperitoneal inoculation. Mortality values were submitted to analysis of variance (One-way ANOVA) and, when a significant effect was verified ( $p < 0,05$ ), the Tukey test was performed at a 5% probability level. There was a significant difference in mortality ( $p < 0,01$ ) between treatments, and it was possible to observe that intramuscular inoculation (IM) caused a higher number of deaths in relation to intraperitoneal inoculation (PI), reaching 100% mortality. It was possible to conclude that the best method of inoculation of *A. hydrophila* in Nile tilapia fingerlings to be used in experiments is by intramuscular route aiming at greater lesions and mortality.

**Keywords:** intramuscle ; isolated; mortality

### INTRODUÇÃO

A aquicultura brasileira vem em crescimento constante, sendo a atividade agropecuária com expressivo incremento de produção, acima de 40% (MPA, 2010). Porém, a maior parte dessa produção está alavancada em principalmente uma espécie, a tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*). A tilápia foi introduzida no Brasil a partir da década de 70 através do Departamento Nacional de Obras Contra as Secas (DNOCS) e, por encontrar clima propício, além de nos últimos anos surgirem tecnologias para seu manejo e nutrição, a mesma se adaptou com extrema facilidade.

Anualmente, as doenças em peixes causam, no mundo, perdas da ordem de nove bilhões de reais (Kubtiza, 2009). Por este motivo, as doenças são consideradas como grandes entraves para o crescimento e a expansão da aquicultura nacional. Das doenças em peixes, a Septicemia Hemorrágica Bacteriana ou BHS é relatada como o maior problema sanitário, podendo ocasionar alta taxa de mortalidade em criação intensiva de peixes e pode ser causada por uma variedade de bactérias (Conroy; Conroy, 2006). Várias espécies de

aeromonas estão associadas a doenças de peixes, dentre elas *A. hydrophila*, *A. veronni* biovar sobria, *A. allosaccharophila* e *A. salmonicida*. Destas, *A. hydrophila*, *A. veronni* biovar sobria, são as mais comumente relatadas em infecções intestinais em seres humanos (Jacobs & Chenia, 2007).

Considerando a produção cada vez maior da tilápia no semiárido nordestino e levando em conta as perdas econômicas que bactérias ocasionam na espécie, desenvolver estudos sobre os efeitos dessas bactérias, bem como os fatores de resistência a esses agentes, nos permitem identificar características importantes no controle/profilaxia de enfermidades em peixes. Além disso, são escassos os estudos sobre *A. hydrophila* na região, o que ressalta ainda mais a importância de se estabelecer uma base científica sobre o assunto, principalmente por representar uma região de destaque na piscicultura, com potencial crescente e promissor. Sendo assim, o projeto visa auxiliar de forma positiva na produção de tilápia na região, contribuindo com os estudos ao elucidar diferentes métodos a serem utilizados em experimentos com *A. hydrophila* em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*).

## OBJETIVOS

Avaliar diferentes modelos de inoculação de *A. hydrophila* em tilápias do Nilo (*Oreochromis niloticus*), a fim de melhor se entender os mecanismos da patogenicidade bacteriana.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Produção do inóculo bacteriano

O isolado 10 de *A. hydrophila* foi selecionado da Coleção de Microrganismos do Laboratório de Microbiologia e Imunologia Animal da Univasf para utilização nos experimentos. A renovação do isolado era feita a cada 15 dias. Foram adicionadas duas alçadas da bactéria em tubos contendo solução salina 0,85% e realizada a diluição em vortex, posteriormente, 3 mL foram retirados e levados ao espectrofotômetro em uma cubeta de quartzo. Foi utilizado um padrão de feixe de luz de 580 nm, até ser obtida uma densidade óptica (DO) de 0,167.

### Inoculação da bactéria na água dos aquários

Foram utilizados alevinos de tilápia do Nilo. A estrutura experimental foi composta de 20 aquários, com 60 L de volume útil e seis peixes, constituindo cada aquário uma unidade experimental. Possuíam aeração constante. Após três dias, os peixes foram submetidos ao desafio. O desafio com *A. hydrophila* foi realizado por meio da inoculação na água dos aquários. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, constando de quatro tratamentos, sendo três volumes do inóculo bacteriano (1 mL, 10 mL, 100 mL) e um tratamento testemunha, sem adição do inóculo, e cinco repetições.

### Inoculação da bactéria no peixe

Foram utilizados alevinos de tilápia do Nilo. A estrutura experimental foi composta de 20 aquários, com 60 L de volume útil e seis peixes, constituindo cada aquário uma unidade experimental. Possuíam aeração constante. A água foi cuidadosamente mantida nos níveis de qualidade adequados para a espécie.

Após a inoculação, os peixes foram avaliados quanto à ocorrência de mortalidade em função do desafio. A observação foi realizada durante cinco dias, a cada oito horas. Os valores de mortalidade foram submetidos à análise de variância (One-way ANOVA) e, quando verificado efeito significativo ( $p < 0,05$ ), realizou-se o teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### Eutanásia dos peixes

Para eutanasiar os peixes, 500 mg do anestésico benzocaína foram inicialmente diluídos em 100 mL de álcool 70%. A benzocaína diluída foi adicionada a 5 L de água e colocada em um aquário, onde os peixes foram mantidos por 30 segundos, tempo que causou morte rápida e sem dor aos mesmos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No desafio com a inoculação de *A. hydrophila* na água dos aquários contendo alevinos de tilápia do Nilo, não houve morte dos peixes em nenhum dos tratamentos, durante os cinco dias de observação após inoculação. O muco apresenta substâncias com ação neutralizante, bactericida e fungicida, bem como anticorpos e enzimas, fazendo desta uma das mais importantes barreiras contra organismos patogênicos. Além da proteção contra injúrias físicas, possuem essencial função na osmorregulação, impedindo a entrada excessiva de água e a perda de íons dos tecidos para a água. (Kubitza, F. & Kubitza, L. et al., 2004).

**Tabela 1.** Valores médios percentual da mortalidade dos alevinos de tilápia do Nilo desafiados com *A. hydrophila*.

Parâmetros	Tratamentos		P*
	Testemunha <sup>1</sup>	IM <sup>2</sup> IP <sup>3</sup>	

<b>Mortalidade (%)</b>	0,0 ± 0 a	100,0 ± 8,78 c	20,0 ± 13,94 b	0,0001
------------------------	-----------	----------------	----------------	--------

Como observado na Tabela 1, houve diferença significativa para a mortalidade ( $p < 0,01$ ) entre os tratamentos, sendo possível observar que a inoculação intramuscular (IM) causou maior número de mortes em relação à inoculação intraperitoneal (IP), chegando a 100% de mortalidade. O isolado de *A. hydrophila* utilizado no presente estudo foi capaz de provocar a morte dos peixes. No tratamento testemunha não houve morte de peixes. Na inoculação IM, houve 100% de mortalidade dos alevinos de tilápia do Nilo entre 8 e 32 horas após a inoculação, enquanto com a IP houve 20% de mortalidade entre 24 e 48 horas após a inoculação, não havendo mais mortes até o final do experimento.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos nesse estudo, foi possível concluir que o melhor método de inoculação de *A. hydrophila* em alevinos de tilápia do Nilo a ser utilizado em experimentos é por via intramuscular visando a maior obtenção de lesões e mortalidade.

## APOIO

Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF)

## REFERÊNCIAS

- KUBITZA, F.; KUBITZA, L. M. M. Principais parasitoses e doenças dos peixes cultivados. 4. ed. Jundiá, SP. p. 118, 2004.
- MINISTÉRIO DA PESCA E AQUICULTURA - MPA. Produção pesqueira e aquícola: estatística 2008 e 2009. Brasília, 30 p. 2010.
- JACOBS, L.; CHENIA, Y. Characterization of integrons and tetracycline resistance determinants in *Aeromonas* spp. Isolated from South African aquaculture systems. *International Journal of Food Microbiology*, Amsterdam, v. 114, p- 295-306, 2007.
- CONROY, G.; CONROY, D.A. Bacterial Haemorrhagic Septicaemia in tilapias. ***Aquaculture Health International* 7: 7-8, 2006.**
- KUBITZA, F. Boas práticas de manejo sanitário. ***Panorama na Aquicultura* 19(112), 2009.**



## Avaliação da mineralização óssea de frangos de corte suplementados com diferentes níveis e fontes de cobre

Sandra Carvalho Matos de Oliveira<sup>3,4,7</sup>; Maiana do Nascimento Rhumas<sup>1,3,7</sup>; Robson Santos de Lima<sup>1,3,7</sup>; Saulo Silva Batista<sup>2,3,7</sup>; Eric Marcio Balbino<sup>2,3,6,7</sup>; Jicleide Nascimento dos Santos<sup>1,3,7</sup>; Tamiris Souza Natalicie<sup>1,3,7</sup>; Jeronimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>3,5,7</sup>

<sup>1</sup>Graduando em zootecnia; <sup>2</sup>Graduada em Zootecnia; <sup>3</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>4</sup>Mestrado em ciência animal ; <sup>5</sup>Professor Adjunto 3; <sup>6</sup>Pós doutorado em bioclimatologia animal ; <sup>7</sup>Cruz das almas-BA

**Resumo:** Utilizou-se 1.440 pintos de corte da linhagem Cobb alojados em aviário experimental, adotando-se um DIC em esquema fatorial 2x2+2 com seis repetições por tratamento com objetivo de avaliar os efeitos da suplementação de duas fontes de cobre CuSO<sub>4</sub> e Cu(HMTBa)<sub>2</sub> associadas a dois níveis 30 e 100mg/kg somado a dois tratamentos adicionais, controle positivo e controle negativo. Os resultados da avaliação óssea demonstraram que ao se utilizar a fonte CuSO<sub>4</sub> o nível mais elevado de Cu proporcionou maior peso das tíbias, no entanto ao se utilizar o menor nível de Cu a fonte Cu(HMTBa)<sub>2</sub> também proporcionou maior peso das tíbias. A fonte Cu(HMTBa)<sub>2</sub> proporcionou aumento da densidade ao se utilizar o menor nível de Cu. A suplementação de Cu em níveis mais elevados melhora o desempenho de frangos de corte na fase inicial, mas alterações do peso e densidade da tíbia de acordo com níveis e fontes avaliados indicam que podem ocorrer interações entre microminerais que afetam o desenvolvimento ósseo.

**Palavras-chave:** Microminerais; nutrição, ossos; suplementação

## Evaluation of bone mineralization of broilers supplemented with different levels and sources of copper

**Abstract:** We used 1,440 broiler chicks from Cobb lineage housed in experimental avian, adopting a DIC in factorial 2x2 + 2 with six repetitions per treatment to evaluate the effects of supplementation of two sources of copper CuSO<sub>4</sub> and Cu(HMTBa)<sub>2</sub> associated with two levels 30 and 100mg/kg plus two additional treatments: positive control and negative control. The results of the bone evaluation showed that when using the source CuSO<sub>4</sub>, the higher level of Cu provided a higher tibia weight, however when using the lower Cu level, the source Cu(HMTBa)<sub>2</sub> also provided a higher tibia weight. The source Cu(HMTBa)<sub>2</sub> provided an increase in density by using the lower level of Cu. The Cu supplementation at higher levels improves the performance of early-stage broilers, but changes in tibial weight and density according to levels and sources evaluated indicate that interactions between microminerals that affect bone development may occur.

**Keywords:** Microminerals; nutrition, bone; supplementation

### INTRODUÇÃO

A correta mineralização óssea é fundamental dentro da avicultura de corte, pois o desenvolvimento muscular depende de um bom suporte estrutural sendo essencial para o bom funcionamento do sistema locomotor. Aves com desordens no desenvolvimento ósseo podem sofrer traumas durante a apanha, transporte e abate, provocando prejuízos decorrentes da condenação de carcaças no abatedouro. No que diz respeito às exigências de minerais para frangos de corte o cálcio (Ca) e fósforo (P) apresentam grande destaque (Li et al. 2012).

Minerais como o cobre (Cu), cálcio (Ca), fósforo (P) atuam na mineralização óssea desde a matriz óssea orgânica à mineralização propriamente dita. O cobre tem grande influência sobre absorção de fósforo pelos ossos, pois o fitato pode se ligar a este micromineral resultando em um complexo fitato-mineral resistente a fitase no pH intestinal (Khalid et al. 2013).

De acordo com Luo et al. (2005) diferentes fontes de cobre apresentam efeitos maior ou menor atividade pró oxidante sobre a fitase. Os autores concluíram que a atividade pró-oxidante do cloreto de cobre tribásico foi significativamente inferior comparado ao efeito do sulfato de cobre.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente experimento avaliar os efeitos da suplementação de diferentes fontes e níveis de cobre sobre mineralização óssea de frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura do CCAAB da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, nos meses de Maio a Junho de 2015. Utilizou-se 1440 pintos da linhagem Cobb-500®, de um dia de idade, machos e distribuídos em 36 boxes em um galpão convencional de criação. Adotou-se um delineamento e inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2+2, representando duas fontes de cobre, sendo o sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ) e o cobre complexado ao ácido 2-Hidroxi-4-metiltiobutanóico ( $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$ ). As duas fontes foram associadas a dois níveis de cobre 30mg/kg e 100mg/kg nas rações e com dois tratamentos adicionais, um controle positivo utilizando Enramicina como aditivo melhorador de desempenho (AMD) e um controle negativo onde as rações eram isentas de AMD.

Aos 23 dias uma ave por parcela foi eutanasiada, necropsiada e retiradas às tíbias para posteriores mensurações. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância utilizando o pacote estatístico SISVAR. Utilizou-se o teste de F e contrastes de interesse entre os tratamentos adotando-se a probabilidade para significância de 5,0%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes às características e mineralização óssea de frangos de corte aos 23 dias estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Características da mineralização óssea de frangos de corte suplementados com diferentes fontes e níveis de cobre.

Fonte	Nível	Cinzas %	% P	% Ca	CT, mm	PT <sup>1,2</sup> mg	IS <sup>1</sup> , mg/mm
CuSO <sub>4</sub>	30	51,21	7,27	15,45	74,33	2965,9	39,92
	100	50,91	7,50	15,74	73,33	3048,4x	41,56
Cu(HMTBa) <sub>2</sub>	30	50,81	6,94	15,53	72,67	3029,2a	41,74a
	100	51,16	7,62	15,84	72,33	2755,1by	38,12b
Fonte x Nível (Média)		51,02	7,33	15,63	73,16	2949,7	40,33
Fonte							
CuSO <sub>4</sub>		51,06	7,38	15,60	73,83	3007,2	40,74
Cu(HMTBa) <sub>2</sub>		50,98	7,28	15,68	72,50	2892,2	39,93
Nível							
30		51,00	7,10	15,49	73,50	2997,7	40,83
100		51,03	7,56	15,79	72,83	2901,8	39,84
Tratamentos adicionais (TA)							
Controle negativo (CN)		51,36	7,30	15,44	73,00	2868,9	39,30
Controle positivo (CP)		51,52	7,61	15,74	73,17	2956,9	40,46
Média TA		51,43	7,46	15,59	73,08	2912,9	39,88
Erro Padrão da Média		0,37	0,28	0,36	0,73	82,5	1,22
Coeficiente de Variação		1,79	9,42	6,03	2,45	6,88	7,45
Probabilidades							
Fonte (F)		0,8360	0,7082	0,8144	0,0781	0,1736	0,5115
Nível (N)		0,9373	0,1176	0,4254	0,3690	0,2549	0,4237
F x N		0,3914	0,4361	0,9776	0,6516	0,0387	0,0393
Tratamentos adicionais		0,7656	0,4370	0,5728	0,8730	0,4567	0,5049
Fatorial x TA		0,2086	0,5997	0,8885	0,8961	0,6108	0,6748

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras minúsculas (a,b) diferentes na coluna, diferem estatisticamente (desdobramento de nível dentro de cada fonte de cobre( $P < 0,05$ )). <sup>2</sup> Médias seguidas por letras minúsculas (x,y) diferentes na coluna, diferem estatisticamente (desdobramento de fonte dentro de cada nível de cobre( $P < 0,05$ )). CN- Rações isentas de aditivo melhorador de desempenho (AMD), (CP)-Rações contendo Enramicina 8% 10g/t como AMD. %P- portengagem defósforo; % Ca- Porcentagem de cálcio; CT- Comprimento da tíbia; PT- Peso da tíbia; IS- Índice de Seedor.

Os resultados demonstraram que não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores estudados para o teor de cinzas, de fósforo e de cálcio e para o comprimento das tíbias. Também não houveram efeitos dos fatores isolados e dos tratamentos adicionais, sobre as características citadas ( $P > 0,05$ ).

Os dados do presente estudo se assemelham aos resultados encontrados por Banks et al. (2004) onde ao utilizarem sulfato de cobre e fitase observaram que os tratamentos com uso de cobre não afetaram a percentagem de cinzas nas tíbias. Estes dados sugerem que os níveis e a fontes de cobre utilizadas não inibiram a capacidade de fitase de hidrolisar os grupos fosfatos a partir da molécula de fitato.

Houve interação entre nível e fonte de cobre avaliados para o peso das tíbias ( $P < 0,05$ ). Onde ao se utilizar o maior nível de suplementação de cobre a fonte  $\text{CuSO}_4$  proporcionou maior peso das tíbias e quando suplementadas com a fonte  $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$  na menor dosagem estas apresentaram maior peso das tíbias. Não houve efeito dos tratamentos adicionais sobre o peso das tíbias das aves neste experimento ( $P > 0,05$ ).

Para o índice de seedor houve interação entre os fatores avaliados ( $P < 0,05$ ). Utilizando a fonte  $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$  o menor nível de cobre proporcionou a obtenção de maior índice de seedor em tíbias. Não foi observado efeito dos tratamentos adicionais sobre o índice de seedor em tíbias ( $P > 0,05$ ).

Os microminerais podem apresentar antagonismos formando complexos insolúveis (Leeson e Summers, 2001). Deste modo o nível mais elevado de cobre utilizando a fonte  $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$  pode ter afetado a absorção de outros microminerais influenciado no peso e na densidade das tíbias das aves.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que nestas condições a mineralização óssea (cinzas, cálcio e fósforo na tíbia) não é afetada pelo uso das diferentes fontes e níveis de cobre avaliados. No entanto, as alterações no peso e densidade da tíbia em função do nível e fonte de cobre utilizados indicam que podem ocorrer interações entre microminerais que impactam na formação óssea e assim sugere-se mais estudos para elucidar tais questões.

## APOIO

À Coordenadoria de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), por conceder a bolsa de estudo.

## REFERÊNCIAS

- BANKS, K. M.; THOMPSON, K. L.; JAYNES, P. The effects of copper on the efficacy of phytase, growth, and phosphorus retention in broiler chicks. **Poultry Science**, v. 83, p.1335–1341, 2004.
- KHALID, M. F.; HUSSAIN, M.; REHMAN, A. U. et al. Broiler performance in response to phytate and supplemented phytase. **Iranian Journal of Applied Science**, v.3, p.1-12, 2013.
- LEESON, S.; SUMMERS, J. Nutrition of the chicken. 4. ed. Ontario: University Books. 2001.
- LI, J.; YUAN, J.; GUO, Y.; SUN, Q. AND HU, X. 2012. Influence of dietary calcium and phosphorus imbalance on intestinal NaPi-II band calbindin mRNA expression and tibia parameters of broilers *Asian-Australasian Journal of Animal Sciences* 25:552-558.
- LUO, X. G.; JI, F., LIN, Y. X., STEWARD, F. A. et al. Effects of dietary supplementation with copper sulfate or tribasic copper chloride on broiler performance, relative copper bioavailability, and oxidation stability of vitamin E in feed. **Poultry Science**, v.84, p.888–893, 2005.



## Proteases exógenas sobre a energia metabolizável e digestibilidade dos nutrientes da levedura de cana-de-açúcar para frangos de corte

Francinete Alves de Sousa Moura<sup>1</sup>; Leilane Rocha Barros Dourado<sup>1</sup>; Leonardo Atta Farias<sup>1</sup>; Jessica Taiane Ribeiro<sup>1</sup>; Igor Luan de Souza Amorim<sup>1</sup>; Mirian Lima Fernandes<sup>1</sup>; Geane Andrade Araujo<sup>1</sup>; Kelane Santos do Lago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se determinar a energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn), bem como os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB) e energia bruta (CDEB) da levedura inativa de cana-de-açúcar isolada e suplementada com proteases exógenas para frangos de corte nas fases inicial e crescimento. Um total de 900 frangos de corte machos, Cobb 500, foram distribuídos em 36 gaiolas de metabolismo para coleta de excretas, com 3 tratamentos que foram definidos a partir de seis dietas, com seis repetições. Os tratamentos foram: T1) composição de levedura sem proteases; T2) composição de levedura + protease 1; T3) composição de leveduras + protease 2. Para definir os tratamentos T1, T2 e T3 foram utilizadas as dietas referencia e dietas teste com substituição de 30% da dieta referencia por levedura sem ou com proteases. Nas fases de 11 a 20 e de 21 a 30, não houve efeito significativo entre os tratamentos avaliados. A suplementação com as proteases P1 e P2 não altera a energia metabolizável e digestibilidade dos nutrientes da levedura inativa matriz nutricional das duas proteases para a levedura.

**Palavras-chave:** Enzimas; Parede celular; Proteólise

## Exogenous proteases on the metabolizable energy and digestibility of nutrients from sugarcane yeast for broiler chickens

**Abstract:** The objective of this study was to determine the apparent metabolizable energy (EMA), apparent metabolizable energy corrected by nitrogen balance (AMEn), as well as the dry matter (CDMS), crude protein (CDP) and crude energy (CDEB) of the inactive sugarcane yeast isolated and supplemented with exogenous proteases for broilers in the initial and growth stages. A total of 900 male broilers, Cobb 500, were distributed in 36 metabolic cages for excreta collection, with 3 treatments that were defined from six diets with six replicates. The treatments were: T1) yeast composition without proteases; T2) yeast + protease 1 composition; T3) yeast + protease 2 composition. To define the treatments T1, T2 and T3 were used the reference diets and test diets with replacement of 30% of the diet reference yeast without or with the proteases. In the phases of 11 to 20 and of 21 to 30, there was no significant effect among the evaluated treatments. Supplementation with P1 and P2 proteases does not alter the metabolizable energy and digestibility of nutrients from the inactive yeast nutritional matrix of the two proteases to the yeast.

**Keywords:** Enzymes; Cell wall; Proteolysis

### INTRODUÇÃO

O uso de proteases têm sido incorporadas aos alimentos dos animais monogástricos com o propósito de melhorar seu desempenho. Alguns alimentos possuem fatores antinutritivos que impedem o aproveitamento da proteína da dieta fazendo com que parte dessa proteína seja excretada no ambiente.

O alimento proteico mais utilizado em dietas para frangos de corte é o farelo de soja. No entanto os elevados custos de produção deste ingrediente tem estimulado os nutricionistas a fazerem opções por fontes proteicas alternativas para compor as dietas. E dentre essas fontes tem-se a levedura de cana de açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*), que apresenta composição química com potencial para utilização como ingrediente proteico em dietas de aves para substituir a proteína do farelo de soja.

A proteína da levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) está presente principalmente na parede celular, podendo estar ligadas a mananas ou polímeros da parede, que podem ser rompidos mediante ação de enzimas proteases (MARTINS, 2009).

### OBJETIVOS

Desta forma o objetivo do trabalho foi avaliar a energia metabolizável da levedura da cana-de-açúcar com e sem adição de proteases e estabelecer uma matriz nutricional para as enzimas testadas com levedura.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Avicultura do Colégio Técnico de Bom Jesus - PI e as análises químicas, no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UNESP – Jaboticabal e UFPI.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com 3 tratamentos (levedura sem protease, levedura + protease 1 e levedura + protease 2), que foram definidos a partir de seis dietas (tabela 1) com seis repetições de oito aves por unidade experimental.

Foram utilizadas seis dietas sendo, uma dieta referência (D1), que foi formulada a base de milho, farelo de soja e suplementadas com minerais, vitaminas e aminoácidos sintéticos, de maneira a atender as exigências nutricionais de frangos de corte machos de desempenho regular segundo as recomendações de Rostagno et al. (2011), e outra dieta teste (D4) obtida pela substituição de 30% da dieta referência por levedura inativa de cana-de-açúcar. À dieta referência e à dieta teste foram adicionadas as enzimas proteases P1 e P2, na proporção de 125g e 200g/tonelada, respectivamente, constituindo assim as demais dietas experimentais.

Tabela 1. Dietas experimentais

Dietas	
D1	100% dieta referência
D2	100% dieta referência + enzima P1 (125 g/ton)
D3	100% dieta referência + enzima P2 (200 g/ton)
D4	70% dieta referência + 30% de levedura
D5	70% dieta referência + 30% de levedura + enzima P1 (125 g/ton)
D6	70% dieta referência + 30% de levedura + enzima P2 (200 g/ton)

Para o ensaio de digestibilidade, 288 aves (machos, Cobb 500) foram pesadas individualmente, distribuídas uniformemente em gaiolas de estudos metabólicos, disposta em baterias de três andares, que foram mantidas até o final de cada fase. As gaiolas eram providas de bandejas metálicas coletoras revestidas com plásticos para facilitar as coletas e evitar o contato direto das excretas com a bandeja.

O consumo de ração foi controlado e a água foi fornecida à vontade durante dez dias, sendo cinco dias de adaptação às instalações e às dietas e cinco de coleta total das excretas. As coletas foram realizadas duas vezes ao dia (manhã e tarde).

Após as coletas, as excretas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por unidade experimental e mantidos em freezer. No final do período de coleta, as sobras de ração foram pesadas para quantificar o consumo de ração e as amostras das rações foram identificadas e armazenadas. Ao final das coletas, as excretas foram descongeladas, homogeneizadas, amostradas (200g), submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas e moídas em moinho “tipo faca” com peneiras de 0,5 mm, para posteriores análises laboratoriais de matéria seca, nitrogênio e energia bruta. As dietas experimentais também foram submetidas a análises laboratoriais de matéria seca, nitrogênio e energia bruta.

Obtidos os resultados das análises laboratoriais, avaliou-se a energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) e os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB). A partir dos valores de EMAn determinados para as dietas experimentais, foi possível calcular o valor de EMAn do milho sobre a influência das enzimas proteases 1 e 2:

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do SAS. Os valores obtidos foram comparados pelo teste Student Newman Keuls (SNK) considerando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período de 11 a 20 dias, as temperaturas máxima e mínima observadas foram 36,4°C e 21,7° C, respectivamente, com 55,6% de umidade. No período de 21 a 30 dias, as temperaturas máxima e mínima observadas foram 38,3°C e 22,7° C, respectivamente, com 60,4% de umidade.

Não foi detectada diferenças na EMA, EMAn, CDMS, CDPB e CDEB entre os tratamentos avaliados nas fases de 11 a 20, 21 a 30 dias de idades ( $p>0,05$ ) (tabela 2).

Tabela 2. Energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida para o nitrogênio (EMAn), coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB) e da energia bruta (CDEB), na matéria natural, de levedura inativa de cana-de-açúcar para frangos de corte

TRATAMENTOS	EMA (kcal/kg de MS)	EMAn	CDMS	CDPB %	CDEB
11 a 20 dias de idade					
Levedura	2385	2150	50,12	51,74	53,33
Levedura + P1	2257	2036	51,00	48,19	51,62
Levedura + P2	2181	2070	53,46	52,55	53,07
C.V.	7,766	7,670	7,452	13,098	7,513
Prob.	ns	ns	ns	ns	ns
21 a 30 dias de idade					
Levedura	2389	2295	55,48	45,29	56,89
Levedura + P1	2559	2551	59,30	42,15	61,19
Levedura + P2	2602	2641	59,41	50,50	60,86
C.V.	7,993	11,024	12,048	21,436	11,070
Prob.	ns	ns	ns	ns	ns

Médias com letras diferentes na coluna diferem pelo teste de SNK (P<0,05)

CV: coeficiente de variação; ns: não significativo.

Esses resultados podem estar associados a rigidez da parede celular das leveduras, sendo necessário a utilização de outras enzimas que auxiliem na degradação da mesma, a composição da parede celular da levedura são proteínas, fibras, cinzas e ácidos nucléicos, sendo a fibra dietética representada por carboidratos como, mananas e glucanas, têm proporcionado uma melhora na saúde e desempenho de animais monogástricos (CHAUD et al., 2007).

Para a levedura de cana ser degradada pelas aves, é necessário que estas tenham um aparato enzimático com atividades específicas, pois a parede celular é composta predominantemente de  $\beta$ -glucanas, seguidas por mananaproteínas em menor quantidade por quitinas, sendo a fração fibrosa da levedura ( $\beta$ -glucanas e quitinas) responsável pelo efeito diluidor de EMA e EMAn das dietas, podendo estas serem afetadas negativamente (LOPES et al., 2011).

## CONCLUSÃO

A suplementação com as proteases P1 e P2 não altera a energia metabolizável e digestibilidade dos nutrientes da levedura inativa de cana de açúcar para frangos de corte nas fase inicial e crescimento. Não foi possível estabelecer uma matriz nutricional das duas proteases para a levedura.

## REFERÊNCIAS

CHAUD, S.G.; SGARBIERI, V.C.; VICENTE, E.; DA SILVA, N.; ALVES, A.B.; DE MATTOS, J.A.B. Influência de frações da parede celular de levedura (*Saccharomyces cerevisiae*) sobre os índices séricos de glicose e lipídios, microbiota intestinal e produção de ácidos graxos voláteis (AGV) de cadeias curtas de ratos em crescimento. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, vol. 27, n.2, p.338-348, 2007.

LOPES, C. C.; RABELLO, C. B. V.; SILVA JÚNIOR, V. A.; HOLANDA, M. C. R.; ARRUDA, E. M. F.; SILVA, J. C. R. Desempenho, digestibilidade, composição corporal e morfologia intestinal de pintos de corte recebendo dietas contendo levedura de cana-de-açúcar. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.33, n.1, p.33-40, 2011.

MARTINS, M. S. Leveduras de cerveja e cana-de-açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*), autolisada e íntegra, na dieta de cães. Jaboticabal: Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. 2009. 93p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinária. 2009.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, S. L. T.; EUCLIDES, R. F. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais. 3ª ed. Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2011, 252 p.



## Efeitos dos diferentes níveis e fontes de cobre sobre características imunológicas de frangos de corte<sup>1</sup>

Sandra Carvalho Matos de Oliveira<sup>1</sup>; Lin Ily<sup>1</sup>; Jessica Andrade Almeida<sup>1</sup>; Vinicius Santos Menezes<sup>1</sup>; Kayck Amaral Barreto<sup>1</sup>; Adriana Conceição Machado<sup>1</sup>; Tamiris Natalice Santos Silva<sup>1</sup>; Jerônimo Ávito Gonçalves de Brito<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRB/CCAAB - Campuz de Cruz das Almas, Ba

**Resumo:** Utilizou-se 1.440 pintos de corte da linhagem Cobb alojados em aviário experimental, adotando-se um DIC em esquema fatorial 2x2+2 com seis repetições por tratamento com objetivo de avaliar os efeitos da suplementação de duas fontes de cobre CuSO<sub>4</sub> e Cu(HMTBa)<sub>2</sub> associadas a dois níveis 30 e 100mg/kg somado a dois tratamentos adicionais, controle positivo e controle negativo. Os resultados de imunidade aos 23 dias demonstraram que a dosagem de óxido nítrico foi superior nas aves suplementadas com CuSO<sub>4</sub>, controle negativo e utilizando 30mg/kg de cobre. O maior nível de Cu reduziu a dosagem de ON aos 38 dias. A dosagem de MTT aos 23 dias foi superior nas aves do controle negativo e aos 38 dias utilizando 100mg/kg de CuSO<sub>4</sub> e 30mg/kg de Cu(HMTBa)<sub>2</sub>. A suplementação de Cu reduz a produção de ON demonstrando menor ativação do sistema imune.

**Palavras-chave:** Imunidade; microminerais; nutrição, suplementação

## Effects of different levels and sources of copper on immunological characteristics of broilers

**Abstract:** We used 1,440 broiler chicks from Cobb lineage housed in experimental avian, adopting a DIC in factorial 2x2 + 2 with six repetitions per treatment to evaluate the effects of supplementation of two sources of copper CuSO<sub>4</sub> and Cu(HMTBa)<sub>2</sub> associated with two levels 30 and 100mg/kg plus two additional treatments: positive control and negative control. Results of immunity after 23 days demonstrated that nitric oxide dose was higher in broilers supplemented with CuSO<sub>4</sub>, negative control, employing 30mg/kg copper. Highest SN of Cu decreased nitric oxide dose after 38 days. MTT dose after 23 days was higher in negative control broilers after 38 days with 100mg/kg of CuSO<sub>4</sub> and 30mg/kg of Cu(HMTBa)<sub>2</sub>. Copper supplementation in SN reduces the production of nitric oxide with lower activation of the immune system

**Keywords:** Immunity; microminerals; nutrition, supplementation

### INTRODUÇÃO

Os desafios impostos pela avicultura industrial moderna exigem que as aves utilizem mecanismos de defesa imunológica contra agentes infecciosos, para inibir a sua proliferação e consequentemente os efeitos da presença destes patógenos.

Em resposta a invasão de patógenos ocorre à produção de metabólitos reativos ao oxigênio em excesso tais como H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>, radicais livres, óxido nítrico, estes oxidantes podem danificar o tecido saudável. o óxido nítrico (NO) participa da primeira barreira de defesa do organismo com poder bactericida. Deste modo ele atua em concentrações maiores do que as de elementos mensageiros, sendo tóxico aos microorganismos invasores (Kogut et al. 2011).

Yang et al. (2008) utilizaram o metabolismo mitocondrial (MTT) para avaliar a proliferação de linfócitos em culturas mononucleares de sangue periférico e observaram que houve o aumento da proliferação de linfócitos (consequentemente do metabolismo mitocondrial) após o desafio com lipopolissacarídeo de *Escherichia coli* (LPS). O aumento da proliferação de linfócitos está associada a com uma resposta imunológica de fase aguda.

O cobre atua como co-fator da superóxido dismutase e ceruloplasmina, enzimas que atuam como antioxidantes responsáveis pela eliminação de patógenos protegendo as membranas celulares dos radicais de oxigênio ativos (Lukasewycz e Prolaska, 1990).

Objetivou-se com o presente experimento avaliar os efeitos da suplementação de diferentes fontes e níveis de cobre sobre características imunológicas de frangos de corte.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente experimento avaliar os efeitos da suplementação de diferentes fontes e níveis de cobre sobre características imunológicas de frangos de corte.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de avicultura do CCAAB da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, nos meses de Maio a Junho de 2015. Utilizou-se 1440 pintos da linhagem Cobb-500®, de um dia de idade, machos e distribuídos em 36 boxes em um galpão convencional de criação. Adotou-se um delineamento e inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x2+2, representando duas fontes de cobre, sendo o sulfato de cobre pentahidratado ( $\text{CuSO}_4 \times 5\text{H}_2\text{O}$ ) e o cobre complexado ao ácido 2-Hidroxi-4-metilbutanóico ( $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$ ). As duas fontes foram associadas a dois níveis de cobre 30mg/kg e 100mg/kg nas rações e com dois tratamentos adicionais, um controle positivo utilizando Enramicina como aditivo melhorador de desempenho (AMD) e um controle negativo onde as rações eram isentas de AMD.

Aos 23 e 38 dias de alojamento, respectivamente, foi realizada a colheita de sangue de uma ave por parcela por perfuração da veia ulnar cutânea. O sangue coletado em agulhas heparinizadas foi utilizado para análise de NO e MTT em culturas de células mononucleares de sangue periférico (CMSP). Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância utilizando o pacote estatístico SISVAR. Utilizou-se o teste de F e contrastes de interesse entre os tratamentos adotando-se a probabilidade para significância de 5,0%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados referentes à dosagem do NO corrigido para proteínas (normalização dos resultados) e de MTT em culturas CMSP aos 23 e 38 dias estão apresentados na tabela 1.

**Tabela 1.** Características imunológicas de frangos de corte suplementados com diferentes fontes e níveis de cobre

Fonte	Nível (mg/kg)	ON/ $\mu\text{g}$ de prot	ON/ $\mu\text{g}$ de prot	MTT 23d <sup>1</sup>	MTT 38d <sup>1,2,3,4</sup>
		23d <sup>1</sup>	38d <sup>1,4</sup>		
CuSO <sub>4</sub>	30	42,70	6,36	0,22	0,38by
	100	25,32	4,07	0,25	0,83a
Cu(HMTBa) <sub>2</sub>	30	27,94	7,94	0,25	0,60x
	100	15,37	4,38	0,26	0,73
Fonte x Nível (Média)		27,83	5,69*	0,25	0,64*
Fonte					
CuSO <sub>4</sub>		34,01A	5,22	0,24	0,61
Cu(HMTBa) <sub>2</sub>		21,66B	6,16	0,26	0,67
Nível (mg/kg)					
30		35,32A	7,15A	0,24	0,49A
100		20,345B	4,22B	0,25	0,78B
Tratamentos adicionais (TA)					
Controle negativo (CN)		40,78A	4,62	0,25A	0,74
Controle positivo (CP)		14,48B	3,13	0,20B	0,72
Média TA		27,63	3,87*	0,23	0,73*
Erro Padrão da Média		4,403	0,580	0,015	0,050
Coeficiente de Variação		38,85	28,13	15,45	18,87
Probabilidades					
Fonte (F)		0,0087	0,1119	0,1243	0,2271
Nível (N)		0,0019	0,0000	0,2004	0,0000
F x N		0,5889	0,2984	0,6257	0,0038
Tratamentos adicionais		0,0002	0,0820	0,0353	0,8300
Fatorial x TA		0,9574	0,0012	0,2460	0,0364

<sup>1</sup> Médias seguidas por letras maiúsculas diferentes (A,B) na coluna para fatores isolados, diferem estatisticamente ( $P < 0,05$ ). <sup>2</sup> Médias seguidas por letras minúsculas (a,b) diferentes na coluna, diferem estatisticamente (desdobramento de nível dentro de cada fonte de cobre ( $P < 0,05$ )). <sup>3</sup> Médias seguidas por letras minúsculas (x,y) diferentes na coluna, diferem estatisticamente (desdobramento de fonte

dentro de cada nível de cobre ( $P < 0,05$ ).<sup>4</sup> Médias seguidas asterisco (\*) diferentes na coluna, diferem estatisticamente (média do fatorial e do adicional) ( $P < 0,05$ ). ) ON/  $\mu\text{g}$  de prot. - Óxido nítrico /  $\mu\text{g}$  de proteína; MTT - Metabolismo mitochondrial.

Os resultados de NO aos 23 e 38 dias demonstraram que não houve interação ( $P > 0,05$ ), no entanto houve diferença entre as fontes, os níveis e os tratamentos adicionais ( $P < 0,05$ ) aos 23 dias e aos 38 dias houve diferença entre os níveis de cobre utilizados, a média do ensaio fatorial e dos tratamentos adicionais ( $P < 0,05$ ).

Os dados de NO foram mais elevados quando se utilizou a fonte inorgânica de cobre, a dosagem mais reduzida (30 mg/kg) e no controle negativo, sugerindo um efeito protetor do cobre como antimicrobiano quando usado em maior nível (100mg/kg), resultando em menor ativação da resposta imunológica.

Chin et al. (2008) que observaram resultados semelhantes, aos 21 e 38 dias houve uma elevação na dosagem de NO nos tratamentos que utilizaram uma dosagem mais baixa de cobre (30 mg/kg) e nos tratamentos que não utilizaram antibiótico como AMD.

Os Resultados do MTT aos 23 dias demonstraram que não houve interação ( $P > 0,05$ ). No entanto aos 38 dias houve interação ( $P < 0,05$ ). A dosagem de MTT em aves submetidas à fonte  $\text{CuSO}_4$  com o nível mais elevado de cobre (100mg/kg) foi superior a mesma fonte com nível inferior (30mg/kg). O nível mais baixo de cobre utilizando a fonte  $\text{Cu}(\text{HMTBa})_2$  provocou maior dosagem do MTT.

Diferindo dos resultados obtidos no presente estudo Yang et al. (2008) não observaram efeito da suplementação de cobre sobre a proliferação de linfócitos e consequentemente sobre a dosagem de MTT em CMSP frangos de corte.

## CONCLUSÃO

Concluiu-se que nestas condições o maior nível de cobre estudado (100 mg/kg) proporciona menor ativação do sistema imune observada por meio da menor produção de óxido nítrico em células mononucleadas do sangue periférico.

## REFERÊNCIAS

- CHIN, M.P.; SCHAUER, D.B.; DEEN, W.M. 2008. Prediction of nitric oxide concentrations in colonic crypts during inflammation. *Nitric Oxide* 19: 266-275.
- KOGUT, M.H.; HE, L.H.; GENOVESE, K.J.; 2011. Bacterial toll-like receptor agonists induce sequential NF-kB-mediated leukotriene B4 and prostaglandin E2 production in chicken heterophils. *Veterinary Immunology and Immunopathology* 145: 159-170.
- LUKASEWYCZ, O.A, PROHASKA, J. R. 1990. The immune response in copper deficiency. *Annals of the New York Academy of Sciences* 87: 147-159.
- WEISS, W.P.; SOCHA, M.T. 2005. Dietary manganese for dry and lactating Holstein cows. *Journal of Dairy Science* 88: 2517-2523.
- YANG, X. J.; GUO, Y. M.; HE, X.; YUAN, J. M.; YANG, Y.; WANG, Z. 2008. Growth performance and immune responses in chickens after challenge with lipopolysaccharide and modulation by dietary different oils. *Animal* 2: 216-223.



## Proteases exógenas sobre a energia metabolizável e digestibilidade dos nutrientes da levedura de cana para frangos de corte

Francinete Alves de Sousa Moura<sup>1</sup>; Leilane Rocha Barros Dourado<sup>1</sup>; Leonardo Atta Farias<sup>1</sup>; Jessica Taiane Ribeiro<sup>1</sup>; Patrícia Miranda Lopes<sup>1</sup>; Mario Cristiano de Almeida Santos<sup>1</sup>; Daniela da Silva Rufo<sup>1</sup>; Kelane Santos do Lago<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí - UFPI

**Resumo:** Objetivou-se determinar a energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn), bem como os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB) e energia bruta (CDEB) da levedura inativa de cana-de-açúcar isolada e suplementada com proteases exógenas para frangos de corte na fase pré-inicial. Um total de 900 frangos de corte machos, Cobb 500, foram distribuídos em 36 gaiolas de metabolismo para coleta de excretas, com 3 tratamentos que foram definidos a partir de seis dietas, com seis repetições. Os tratamentos foram: T1) composição de leveduras sem proteases; T2) composição de leveduras + protease 1; T3) composição de leveduras + protease 2. Para definir os tratamentos T1, T2 e T3 foram utilizadas as dietas referências e dietas testes com substituição de 30% por levedura sem e com proteases. Na fase de 1 a 10 dias de idade verificou-se que os valores de EMA, CDMS e CDPB foram significativamente menores em dietas com levedura suplementadas com as enzimas proteases P1 e P2. Os valores de EMAn e CDEB foram semelhantes. A suplementação com proteases P1 e P2 reduz a energia metabolizável e o coeficiente de matéria seca e proteína bruta dos nutrientes da levedura inativa de cana de açúcar para frangos de corte na fase pré-inicial.

**Palavras-chave:** composição química; enzimas ; fonte de proteína

## Exogenous proteases on metabolizable energy and digestibility of cane yeast nutrients for broiler

**Abstract:** The objective was to determine apparent metabolizable energy (EMA), apparent metabolizable energy corrected by nitrogen balance (AMEn), as well as the dry matter digestion (CDMS), crude protein (CDPB) and crude energy (CDEB) coefficients of yeast inactive sugar cane isolated and supplemented with exogenous proteases for broilers in the pre-initial phase. A total of 900 male broilers, Cobb 500, were distributed in 36 metabolic cages for excreta collection, with 3 treatments that were defined from six diets with six replicates. The treatments were: T1) yeast composition without proteases; T2) yeast + protease 1 composition; T3) yeast + protease 2 composition. To define T1, T2 and T3 treatments as reference diets and test diets with 30% substitution by yeast without and with proteases. In the 1 to 10 day old phase it was found that the EMA, CDMS and CDPB values were significantly lower in yeast-supplemented diets supplemented with P1 and P2 protease enzymes. EMAn and CDEB values were similar. Supplementation with proteases P1 and P2 reduced the metabolizable energy and the coefficient of dry matter and crude protein of the nutrients of the inactive sugarcane yeast for broilers in the pre-initial phase.

**Keywords:** chemical composition; enzymes; protein source

### INTRODUÇÃO

O alimento proteico mais utilizado em dietas para frangos de corte é o farelo de soja. No entanto os elevados custos de produção deste ingrediente tem estimulado os nutricionistas a fazerem opções por fontes proteicas alternativas para compor as dietas. E dentre essas fontes tem-se a levedura de cana de açúcar (*Saccharomyces cerevisiae*), que apresenta composição química com potencial para utilização como ingrediente proteico em dietas de aves para substituir a proteína do farelo de soja.

O uso de proteases em dietas para aves visa a otimização da utilização das proteínas da alimentação, pois estas liberam os aminoácidos para serem absorvidos. Dessa maneira, essa baixa utilização das proteínas dos alimentos pode representar uma oportunidade de utilização de enzimas exógenas em dietas para frangos de corte, afim de melhorar a digestibilidade das proteínas dos alimentos, além de suplementar a produção enzimática endógena (ORLEAN, 2012)

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se determinar a energia metabolizável aparente, energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio, bem como os coeficientes de digestibilidade da matéria seca, proteína bruta e energia bruta da levedura inativa de cana-de-açúcar isolada e suplementada com proteases exógenas para frangos de corte na fase pré-inicial.

## MATERIAIS E MÉTODOS

### Material e Métodos

O experimento foi realizado em galpão de frangos de corte do Colégio Técnico de Bom Jesus - PI e as análises químicas, no Laboratório de Nutrição Animal do Departamento de Zootecnia da UNESP – Jaboticabal e UFPI.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado, com 3 tratamentos (leveduras sem proteases, leveduras + protease 1 e leveduras + protease 2), que foram definidos a partir de seis dietas com seis repetições de oito aves por unidade experimental.

Foram utilizadas seis dietas sendo, uma dieta referência (D1), que foi formulada a base de milho, farelo de soja e suplementadas com minerais, vitaminas e aminoácidos sintéticos, de maneira a atender as exigências nutricionais de frangos de corte machos de desempenho regular segundo as recomendações de Rostagno *et al.* (2011), e outra dieta teste (D4) obtida pela substituição de 30% da dieta referência por levedura inativa de cana-de-açúcar. À dieta referência e à dieta teste foram adicionadas as enzimas proteases P1 e P2, na proporção de 125g e 200g/tonelada, respectivamente, constituindo assim as demais dietas experimentais.

As dietas experimentais foram: D1 - 100% dieta referência; D2 – 100% da dieta + enzima P1(125g/ton); D3 - 100% dieta referência + enzima P2 (200g/ton); D4 - 70% dieta referência + 30% de levedura; D5 - 70% dieta referência + 30% de levedura + enzima P1 (125 g/ton); D6 – 70% dieta referência + 30% de levedura + enzima P2 (200g/ton)

Para o ensaio de digestibilidade, 288 frangos de corte machos, da linhagem Cobb 500 foram adquiridos com um dia de idade. As aves foram pesadas individualmente, distribuídas uniformemente em gaiolas de estudos metabólicos.

O consumo de ração foi controlado e a água foi fornecida à vontade durante dez dias, sendo cinco dias de adaptação às instalações e às dietas e cinco de coleta total das excretas. As coletas foram realizadas duas vezes ao dia, uma na parte da manhã e outra na parte da tarde.

Após as coletas, as excretas foram acondicionadas em sacos plásticos, identificadas por unidade experimental e mantidos em freezer. No final do período de coleta, as sobras de ração foram pesadas para quantificar o consumo de ração e as amostras das rações foram identificadas e armazenadas. Ao final das coletas, as excretas foram descongeladas, homogeneizadas, amostradas (200g), submetidas à pré-secagem em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas e moídas em moinho “tipo faca” com peneiras de 0,5 mm, para posteriores análises laboratoriais de matéria seca, nitrogênio e energia bruta. As dietas experimentais também foram submetidas a análises laboratoriais de matéria seca, nitrogênio e energia bruta.

Obtidos os resultados das análises laboratoriais, avaliou-se a energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida pelo balanço de nitrogênio (EMAn) e os coeficientes de digestibilidade da matéria seca (MS), proteína bruta (PB) e energia bruta (EB). A partir dos valores de EMAn determinados para as dietas experimentais, foi possível calcular o valor de EMAn do milho sobre a influência das enzimas proteases 1 e 2:

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento GLM do SAS. Os valores obtidos foram comparados pelo teste Student Newman Keuls (SNK) considerando-se o nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores médios das temperaturas máximas e mínimas e da umidade relativa do ar registrados no galpão no período de 1 a 10 dias foram 37,4°C, 23,3°C e 52%, respectivamente.

Na fase de 1 a 10 dias de idade (experimento 1) verificou-se que os valores de EMA, CDMS e CDPB foram significativamente ( $p<0,05$ ) menores em dietas com levedura suplementadas com as enzimas proteases P1 e P2. Os valores de EMAn e CDEB foram semelhantes ( $p>0,05$ ) (tabela 1).

Tabela 1. Energia metabolizável aparente (EMA), energia metabolizável aparente corrigida para o nitrogênio (EMAn), coeficientes de digestibilidade da matéria seca (CDMS), proteína bruta (CDPB) e da energia bruta (CDEB), na matéria natural, de levedura inativa de cana-de-açúcar para frangos de corte

TRATAMENTOS	EMA	EMAn	CDMS	CDPB	CDEB
	(kcal/kg de MS)			%	
	1 a 10 dias de idade				
Levedura	2579a	2251	51,32a	53,54a	58,25

Levedura + P1	2167b	1978	42,43b	39,51b	49,53
Levedura + P2	2027b	1975	41,87b	38,83b	59,31
C.V.	7,583	8,004	8,563	12,691	11,905
Prob.	0,0013	ns	0,0051	0,0043	ns

Médias com letras diferentes na coluna diferem pelo teste de SNK ( $P < 0,05$ )

CV: coeficiente de variação; ns: não significativo.

Geralmente os resultados de produção para frangos de corte que receberam proteases exógenas na fase inicial são significativamente aumentados. Entretanto observa-se que os melhores resultados são encontrados em dietas a base de milho e farelo de soja (FREITAS et al., 2011), pois nesta primeira fase de vidas das aves, há maior exigência em proteína e consequentemente há mais substratos pela maior inclusão de farelo de soja à dieta. Neste estudo o substrato adicionado foi a levedura de cana que, além de possuir alta resistência ao ataque enzimático, tanto endógeno como exógeno, à parede celular com consequente redução na digestibilidade. Além de que, frangos de corte nas primeiras semanas de vida possuem baixa capacidade de produção de enzimas pancreáticas, devido ao desenvolvimento imaturo do trato gastrointestinal.

Para a levedura de cana ser degradada pelas aves, é necessário que estas tenham um aparato enzimático com atividades específicas, pois a parede celular é composta predominantemente de  $\beta$ -glucanas, seguidas por mananaproteínas e em menor quantidade por quitinas, sendo a fração fibrosa da levedura ( $\beta$ -glucanas e quitinas) responsável pelo efeito diluidor da EMA e EMAn das dietas, podendo estas serem afetadas negativamente (ORLEAN, 2012). Dessa maneira, estudos conduzidos por Fleuri e Sato (2010) demonstraram que o conjunto de enzimas como proteases, mananases,  $\beta$ -glucanases e quitinases são capazes de degradar a parede celular das leveduras (*Saccharomyces cerevisiae*).

## CONCLUSÃO

A suplementação com proteases P1 e P2 reduz a energia metabolizável e o coeficiente de matéria seca e proteína bruta dos nutrientes da levedura inativa de cana de açúcar para frangos de corte na fase pré-inicial.

## REFERÊNCIAS

FLEURI, L.F.; SATO, H.H. Produção de protoplastos e lise da parede celular de leveduras utilizando  $\beta$ -1,3 glucanase. *Ciência e Tecnologia de Alimentos*, Campinas, v.30, n.2, p.471-476, 2010.

FREITAS, D.M.; VIEIRA, S.J.; FAVERO, A.; MAIORKA, A. Performance and nutriente utilization of broilers fed diets supplement with a novel mono-component protease. *Poultry Science Association*, 20:322-334, 2011.

ORLEAN, P. Architecture and Biosynthesis of the *Saccharomyces cerevisiae*. *Cell Wall Genetics*, vol. 192, 775–818, 2012.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE, J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, S.L.T.; EUCLIDES, R.F. Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de T133 alimentos e exigências nutricionais Universidade Federal de Viçosa – Departamento de Zootecnia / editor: Horacio Santiago Rostagno. – 3. ed. – Viçosa, MG: UFV, DZO, 2011.



## Desempenho de codornas europeias em desconforto térmico submetidas a diferentes níveis de energia

Maylane Rayane Brito dos Santos<sup>1</sup>; Crislaine dos Santos Bahia<sup>1</sup>; Débora Cristine de Oliveira Carvalho<sup>1</sup>; Leilane de Souza Correia<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>; Sandra Regina Freitas Pinheiro; René Geraldo Cordeiro Silva Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade do Vale do São Francisco-Univasf; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do Jequitinhonha e Mucuri - UFVJM

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os efeitos de diferentes níveis de energia metabolizável aparente (EMA) sobre o desempenho de codornas europeias em postura submetidas a um ambiente sobre desconforto térmico. Foram utilizadas 100 codornas europeias dos 129 aos 185 dias de vida, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado em cinco tratamentos consistindo em níveis crescentes de energia (2.700, 2.800, 2.900, 3.000 e 3.100 kcal de EMA/kg) com quatro repetições e cinco aves por unidade experimental. O experimento foi subdividido em dois períodos de 28 dias. As rações foram formuladas à base de milho e farelo de soja e continha 22% PB, 3,5% Ca, 1,15% lisina digestível e 0,84% metionina+cistina digestível. As características avaliadas foram: consumo de ração, produção de ovos, peso médio dos ovos, massa de ovos, conversão alimentar (g de ração/g de ovo e kg de ração/dúzia de ovos). No primeiro período de avaliação (129 a 156 dias de idade) foi observado efeito linear decrescente para a produção de ovos e consumo de ração, e efeito ( $P < 0,05$ ) linear crescente para conversão alimentar por dúzia de ovos, em função dos níveis de EMA. Para os demais parâmetros estudados do primeiro período não foi observado efeito ( $P > 0,05$ ) com o aumento do nível de EMA na dieta. No segundo período somente a produção de ovos foi alterada com o aumento do nível de EMA da dieta, sendo observado efeito linear decrescente ( $P < 0,05$ ). Dietas para codornas europeias na fase de postura no período de 129 a 185 dias de idade submetidas à temperatura elevada devem conter 2700 kcal EMA/kg.

**Palavras-chave:** conversão alimentar; óleo; produção de ovos

## Performance parameters of European quails in thermal discomfort submitted to different levels of energy

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of different levels of apparent metabolizable energy (EMA) on the performance of European quails in postures submitted to an environment on thermal discomfort. A total of 100 European quails from 129 to 185 days old were distributed in a completely randomized design in five treatments consisting of increasing energy levels (2,700, 2,800, 2,900, 3,000 and 3,100 kcal of AME / kg) with four replicates and five birds per experimental unit. The experiment was subdivided into two 28-day periods. The rations were formulated with corn and soybean meal and contained 22% CP, 3.5% Ca, 1.15% digestible lysine and 0.84% ??methionine + digestible cystine. The evaluated characteristics were: feed intake, egg production, mean egg weight, egg mass, feed conversion (g feed / g egg and kg feed / dozen eggs). In the first evaluation period (129 to 156 days of age) a decreasing linear effect was observed for egg production and feed intake, and a linear ( $P < 0.05$ ) linear effect for feed conversion per dozen eggs, as a function of levels. For the other parameters studied in the first period, no effect ( $P > 0.05$ ) was observed with the increase in the level of MPE in the diet. In the second period only the egg production was altered with the increase of the dietary EMA level, and a decreasing linear effect was observed ( $P < 0.05$ ). Diets for European laying quails in the period from 129 to 185 days of age submitted to high temperature should contain 2700 kcal EMA/kg.

**Keywords:** egg production; egg quality; feed conversion

### INTRODUÇÃO

As codornas ganharam seu espaço no cenário econômico, apresentando seus produtos (carne e ovos) com valores alimentícios muito significativos para alimentação humana. Dentre as linhagens de maior destaque, tem-se as codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) e as codornas japonesas (*Coturnix coturnix japonica*). As primeiras são especializadas para a produção de carne, enquanto as segundas para produção de ovos. Ainda se tem poucas informações sobre a potencialidade produtiva da linhagem europeia, quanto ao consumo de ração, à conversão alimentar por dúzia e quilogramas de ovos e quanto à qualidade dos ovos, o que deixa a desejar sobre informações sobre sua dupla aptidão (MÓRI et al., 2005). As aves são umas das categorias animais que mais sofrem com o estresse térmico, segundo Oliveira (2007) codornas na fase de postura necessitam de faixa de temperaturas entre 18 a 22 °C e umidade relativa do ar no intervalo compreendido entre 65 a 70%. E quando submetidas a altas temperaturas ambientes tendem a exigir menos energia para manutenção (SILVA et al., 2012). A energia da dieta tem extrema importância, pois regula o consumo e este interfere diretamente no desempenho das aves, sendo seu excesso ou sua deficiência responsável pelo declínio da produção

(BARRETO et al., 2007). Assim, objetivou-se avaliar os parâmetros de desempenho e qualidade dos ovos de codornas europeias alimentadas com dietas com diferentes níveis de energia submetidas a ambiente não climatizado.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os parâmetros de desempenho de codornas europeias alimentadas com dietas com diferentes níveis de energia submetidas a ambiente não climatizado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nas instalações do galpão de Avicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco em Petrolina-PE. Foram utilizadas 100 codornas europeias (*Coturnix coturnix coturnix*) fêmeas no período de 129 a 185 dias de idade, sendo dividido em dois períodos de 28 dias. As aves foram alojadas em gaiolas para codornas em postura tipo bacteria, em galpão não climatizado com temperatura elevada (22 a 30°C) As gaiolas foram equipadas com bebedouros e comedouros tipo calhas. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), sendo constituído de cinco tratamentos (cinco níveis de energia metabolizável aparente), tendo cada tratamento quatro repetições com cinco aves por unidade experimental. As rações experimentais (tratamentos) foram constituídas de cinco dietas energéticas, isoprotéicas à base de farelos de milho e de soja, óleo de algodão, sendo diferenciados quanto aos níveis de energia da dieta, com níveis crescentes nas seguintes proporções: 2700; 2800; 2900; 3000; 3100 Kcal EMA/Kg. A ração e a água foram fornecidas a vontade durante todo o período experimental. O programa de luz diário utilizado foi de 16 horas de luz. Na avaliação de desempenho foram considerados o consumo de ração (g/ave/dia), a produção média de ovos por ave/dia (%), o peso médio dos ovos (g), a massa de ovos (g/ave/dia) e a conversão alimentar (g de ração por dúzia e por massa de ovos). Os dados obtidos foram submetidos à análise estatística a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAS. Os efeitos dos níveis de EMA da dieta nos parâmetros de desempenho e qualidade dos ovos foram estudados por meio de regressão, os graus de liberdade das variáveis avaliadas foram desdobrados nos efeitos linear e quadrático, para a escolha do modelo de regressão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados dos parâmetros de desempenho encontram-se nas tabela 1 e 2 abaixo. Sendo a tabela 1 referente ao primeiro ciclo (129 a 156 dias) e a tabela 2 ao segundo ciclo(157 a 185 dias). Houve efeito ( $P<0,05$ ) do nível de EMA da dieta sobre o consumo de ração das codornas somente no primeiro período (129 a 156 dias de idade), havendo uma redução em aproximadamente em 1,9 gramas quando comparados os níveis de 2700 e 3100 kcal EMA/kg (Tabela 1). A possível redução no consumo de ração com o aumento do nível de EMA da dieta pode ser atribuída ao aumento na quantidade de óleo na dieta que pode ter limitado o consumo, pelo efeito de estimular a liberação de colecistoquinina (CCK) que inibe o esvaziamento gástrico. Além disso, é necessário ressaltar que em situações de temperaturas elevadas o consumo de ração tende a diminuir havendo necessidade de se formular uma dieta com alta densidade de nutrientes. Possivelmente o nível de 2700 kcal de EMA/kg de dieta foi o suficiente para o melhor desempenho das codornas.

Para a variável produção de ovos foi observado efeito ( $P<0,05$ ) linear decrescente nos dois períodos avaliados. Observou-se a maior produção de ovos, 4,37% a mais, para o menor nível de EMA (2700kcal) em relação ao maior (3100kcal), e isso pode ser atribuído ao menor consumo de ração na dieta com maior nível de EMA, levando a menor disponibilidade de nutrientes para a produção de ovos. Não foi observado efeito do nível de EMA da dieta na variável massa de ovos nos dois períodos avaliados. Apesar de ter sido observado uma redução na produção de ovos com o aumento do nível de energia nos dois períodos avaliados, o peso médio dos ovos não reduziu e apresentaram algumas diferenças numéricas com valores superiores no peso do ovo à medida que aumentava o nível de EMA da dieta, o que explica os resultados similares de massa de ovos entre os diferentes tratamentos. Para conversão alimentar foi observado efeito linear crescente somente no período 1 (129 a 156 dias de idade), sendo apenas a conversão por dúzia de ovos (Tabela 1), isto pode ser atribuído à redução na produção de ovos com o aumento no nível de EMA da dieta. A conversão alimentar por dúzia de ovos está diretamente ligada à produção de ovos.

**Tabela 1** - Produção de ovos (PO), peso médio dos ovos (PMO), consumo de ração (CR), massa de ovos (MO), conversão alimentar por gramas de ovos (CA<sub>1</sub>) e conversão alimentar por dúzia de ovos (CA<sub>2</sub>) de codornas europeias no período de 129 a 156 dias de idade em função dos níveis de energia metabolizável aparente (EMA).

	Níveis de EMA (kcal/kg)					Efeito	EPM <sup>1</sup>
	2700	2800	2900	3000	3100		
CR (g/dia)	33,951	32,557	31,921	31,571	32,054	L*	0,29
PO (%)	95,520	95,357	94,143	88,661	90,607	L*	0,71
PMO (g)	14,194	14,578	14,604	14,567	14,264	NS	0,11
MO (g)	13,558	13,901	13,740	12,915	12,924	NS	0,16
CA <sub>1</sub>	2,504	2,342	2,323	2,444	2,480	NS	0,05
CA <sub>2</sub>	0,397	0,425	0,466	0,452	0,469	L*	0,01

<sup>1</sup> EPM – erro padrão da média. \*significativo a 5% de probabilidade ; - L = Linear ; - NS = Não significativo ;

## Nutrição e Produção de Não Ruminantes

L \* Equação Linear CR=  $\hat{Y} = 46,27 - 0,005x$ , - Coeficiente de determinação(  $R^2$  )=27,70;

L \* Equação Linear PO=  $\hat{Y} = 140,77 - 0,16x$  - Coeficiente de determinação(  $R^2$  )=57,79;

L \* Equação Linear CA<sub>2</sub>=  $\hat{Y} = - 0,05 + 0,0001x$ , - Coeficiente de determinação(  $R^2$  )=33,35;

**Tabela 2.** Produção de ovos (PO), peso médio dos ovos (PMO), consumo de ração (CR), massa de ovos (MO), conversão alimentar por gramas de ovos (CA<sub>1</sub>) e conversão alimentar por dúzia de ovos (CA<sub>2</sub>) de codornas europeias no período de 157 a 185 dias de idade em função dos níveis de energia metabolizável aparente (EMA).

	Níveis de EMA (kcal/kg)					Efeito	EPM <sup>1</sup>
	2700	2800	2900	3000	3100		
<b>CR (g)</b>	33,089	34,717	33,358	34,136	33,998	NS	0,30
<b>PO (%)</b>	98,036	95,714	93,745	93,625	93,179	L*	0,56
<b>PMO(g)</b>	14,482	14,594	14,461	14,801	14,336	NS	0,11
<b>MO(g)</b>	14,199	13,963	13,542	13,857	13,358	NS	0,15
<b>CA<sub>1</sub></b>	2,543	2,542	2,788	2,449	2,528	NS	0,06
<b>CA<sub>2</sub></b>	2,330	2,486	2,463	2,463	2,54	NS	0,01

<sup>1</sup>EPM – erro padrão da média. \*significativo a 5% de probabilidade ; - L = Linear ; - NS = Não significativo ;

L \* Equação Linear PO=  $\hat{Y} = 129,09 - 0,01x$  - Coeficiente de determinação (  $R^2$  )=45,87;

### CONCLUSÃO

Dietas para codornas europeias na fase de postura de 129 a 185 dias de idade criadas em ambiente não climatizado submetidas à temperatura elevada (22 a 30 °C) devem conter 2700 kcal EMA/kg para maior produção de ovos e melhor conversão alimentar por dúzia de ovos.

### APOIO

Universidade Federal do Vale do São Francisco

### REFERÊNCIAS

BARRETO, S.L.T. et al.. Efeitos de níveis nutricionais de energia sobre o desempenho e a qualidade de ovos de codornas europeias na fase inicial de postura. **Revista brasileira de zootecnia**. v.36, n.1, p.86-93, 2007.

MÓRI, C. et al.. Desempenho e qualidade dos ovos de codornas de quatro grupos genéticos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.34, n.3, p.864-869, 2005.

OLIVEIRA, B.L. Importância do manejo na produção de ovos de codornas. In: Simpósio internacional de Coturnicultura, 2., 2004, Lavras. Anais. Lavras: Núcleo de Estudos em Ciência e Tecnologia Avícolas, 2007. p.91-96.

SILVA, J.H.V. et al.. Exigências nutricionais de codornas. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.** v.13, n.3, p.775-790, 2012.



## Morfometria geométrica do bico de patos de linhagens da espécie *Cairina moschata*

Jackeline Santos Alves<sup>1,2</sup>; Lorena Andrade Nunes<sup>3</sup>; Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>4</sup>; Ronaldo Vasconcelos Farias Filho<sup>5</sup>; Carlos Henrique Mendes Malhado<sup>6</sup>; Paulo Luiz Souza Carneiro<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de mestrado do primeiro autor, financiada pela FAPESB/CAPES; <sup>2</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA. jack\_uesb@hotmail.com; <sup>3</sup>Pós-doutoranda do Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde /UESB, Jequié, BA.; <sup>4</sup>Doutora em Zootecnia /UFBA, Salvador, BA; <sup>5</sup>Professor Adjunto Departamento de Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA.; <sup>6</sup>Professor Pleno Departamento de Biologia/UESB, Jequié, BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a variação na forma do bico de linhagens de patos, via morfometria geométrica. Foram analisadas 174 aves, 47 patos Paysandu e 127 patos Catolé. Imagens da cabeça das aves foram capturadas e as medições foram realizadas a partir da inserção de 14 marcos anatômicos. A MANOVA indicou diferença significativa ( $p < 0,01$ ) entre a forma do bico do pato Paysandu com o pato Catolé, o que foi corroborado pela análise de agrupamento que evidenciou a separação dos grupos Paysandu e Catolé.

**Palavras-chave:** morfometria geométrica; pato; recursos genéticos

## Geometric morphometrics of the beak of ducks of the *Cairina moschata*

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the variation in the shape of the beak of duck lineages via geometric morphometrics. A total of 174 birds, 47 Paysandu ducks and 127 Catolé ducks were analyzed. Images of the head of the birds were captured and measurements were taken from the insertion of 14 anatomical landmarks. MANOVA indicated a significant difference ( $p < 0.01$ ) between the shape of the Paysandu duck beak and the Catolé duck, which was corroborated by the clustering analysis that evidenced the separation of the Paysandu and Catolé groups.

**Keywords:** geometric morphometrics; duck; genetic resources

### INTRODUÇÃO

As raças nativas possuem características adaptativas que lhes possibilitaram sobreviver em determinadas regiões, podendo contribuir significativamente para a manutenção da diversidade genética na produção animal. Essas raças tem se mostrado útil para garantir a sustentabilidade econômica na produção animal em todo o mundo e em especial nos países em desenvolvimento.

No Brasil *C. moschata* podem ser encontrados em estado selvagem, chamados de patos do mato, ou em cativeiros, os patos domésticos. No centro-sul baiano indivíduos domesticados de *C. moschata* são chamados de pato Catolé. Estas aves possuem variação na coloração das suas penas, apresentando uma tonalidade cinza (Catolé Cinza), mesclada com cinza e branca (Catolé Nuvem) e preta (Catolé Preto). No estado do Pará existe uma linhagem comercial, raça Paysandu, que foi desenvolvida desde 1990, por meio de cruzamentos com linhagens regionais selecionadas e o pato nativo, resultando em aves com características peculiares de carne e peso elevado ao abate. A morfometria geométrica é uma técnica pouco aplicada a animais domésticos de produção e pode ser uma ferramenta importante para a caracterização racial, principalmente de animais nativos e naturalizados.

### OBJETIVOS

Assim, objetivou-se identificar a variação na forma do bico de linhagens de *Cairina moschata* via morfometria geométrica.

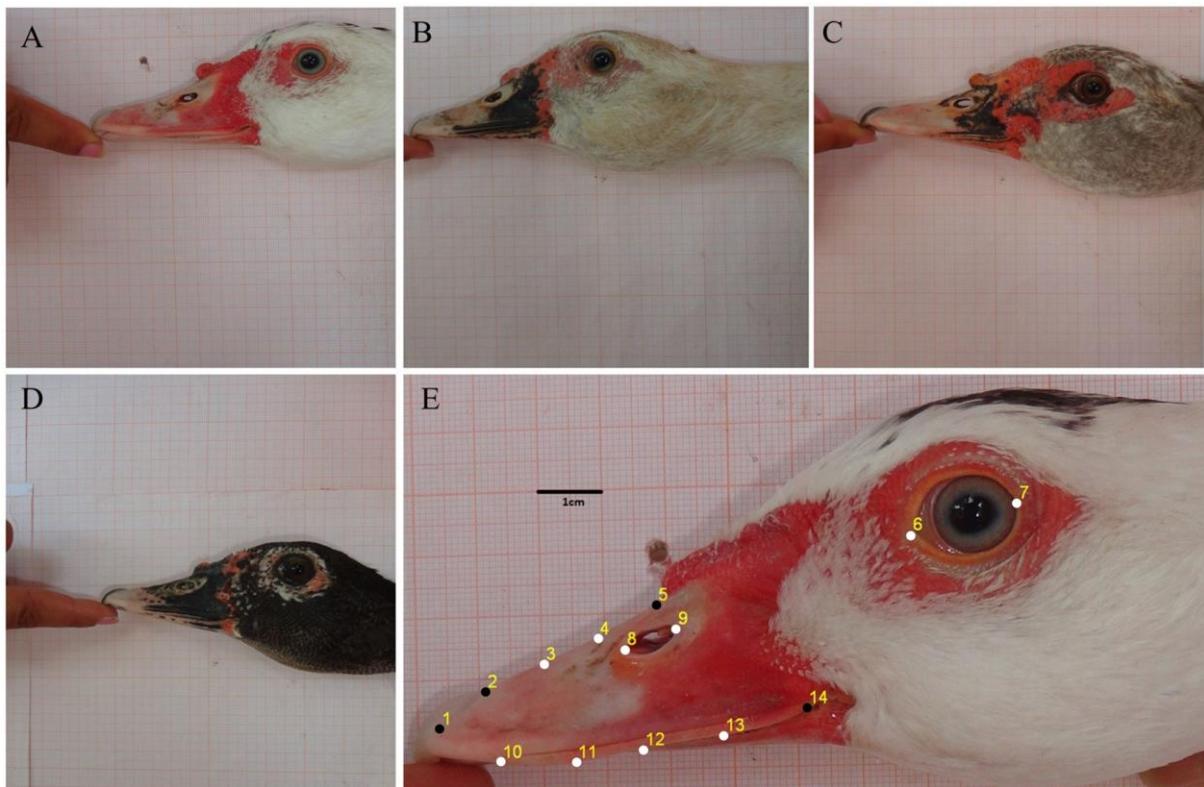
### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 174 espécimes machos e fêmeas, sendo 47 da linhagem Paysandu e 127 pato Catolé, estes últimos separados quanto ao tipo de plumagem (44 brancos ou nuvem; 36 cinzas e 47 pretos). Os animais foram provenientes do núcleo de criação e conservação de aves nativas e naturalizadas do Setor de Avicultura da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), localizado na cidade de Itapetinga, Bahia, Brasil.

Foram capturadas imagens do perfil esquerdo da cabeça das aves utilizando uma câmera fotográfica digital, montada em um tripé e ao fundo papel milimetrado para calibração e obtenção da escala. As imagens foram convertidas para a extensão tps a partir do

programa TpsUtil versão 1.68 (Rohlf, 2016). Posteriormente, foram inseridos quatro marcos e dez semimarcos anatômicos na cabeça (Figura 1) utilizando o TpsDIG2 (ROHLF, 2016).

**Figura 1** – Perfil esquerdo da cabeça de *Cairina moschata* A. Paysandu, B. Catolé Nuvem, C. Catolé Cinza, D. Catolé Preto e E. os Marcos (pontos pretos) e Semimarcos (pontos brancos) anatômicos utilizados nas análises morfométricas.



Foram realizadas as análises de variância multivariada (MANOVA) e análise das variáveis canônicas (AVC) via o software MorphoJ versão 2.0 (KLINGENBERG, 2011).

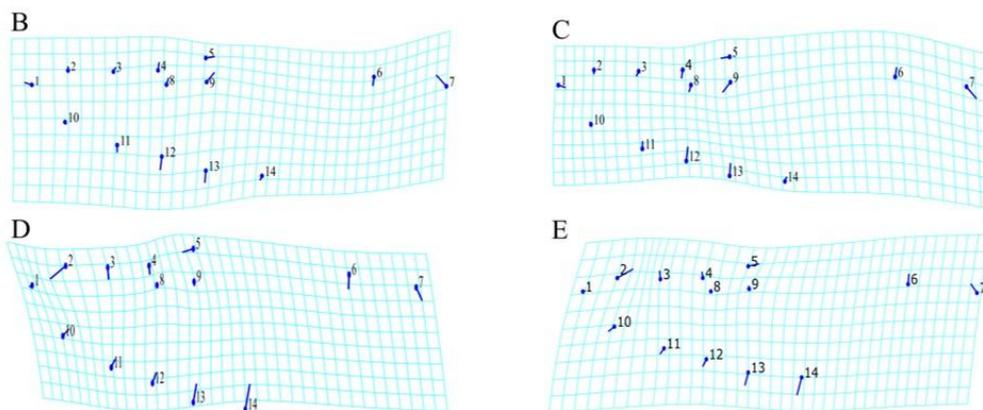
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A MANOVA realizada evidenciou diferenças significativas ( $p < 0,01$ ) na forma do bico do pato Catolé com plumagem nuvem (Catolé Nuvem), pato Catolé com plumagem cinza (Catolé Cinza), pato Catolé com plumagem preta (Catolé Preto) e do pato Paysandu.

Segundo Egito *et al.* (2002), a diversidade genética dentro das espécies domesticadas está refletida na variedade de tipos e raças que existem e na variação presente dentro de cada uma. A perda de um único tipo ou raça compromete o acesso a seus genes e combinações genéticas únicas que podem ser úteis na pecuária no futuro.

A avaliação das grades de deformação indicou variações na forma do bico. A linhagem Paysandu apresentou uma expansão da região basal do bico (Figura 2B). Enquanto as aves pato Catolé possuem encurtamento na região basal do bico (Figura 2C). Foi possível ainda verificar variação da forma do bico entre os patos do grupo genético pato Catolé, com a maior parte das aves Catolé Preto apresentando a região apical do bico mais encurtada (Figura 2D) quando comparada ao Catolé Cinza e Nuvem, com o bico mais alongado (Figura 2E). Pode-se afirmar que os indivíduos da linhagem Paysandu apresentam um padrão morfológico do bico diferenciado do grupo genético pato Catolé, sendo que as maiores diferenças estão no formato da região basal bico.

**Figura 2** – Grades de deformação a partir do conjunto de dados dos escores negativos e positivos, respectivamente, do ACV1 (B, C) e ACV2 (D, E).



Segundo Biagiotti *et al.* (2014), a caracterização genética e fenotípica de animais domésticos é importante para tomada de decisões racionais para a melhoria e o desenvolvimento de programas de melhoramento genético. A caracterização morfológica dos patos forneceu informações que subsidiarão o reconhecimento desses grupos genéticos como raça, o que agrega valor ao produto levando a maiores lucros para os pequenos produtores.

### CONCLUSÃO

As aves da linhagem pato Catolé, apresentam padrões fenotípicos do bico que os separam dos animais da linhagem Paysandu. Os grupos genéticos Catolé Nuvem e Cinza pouco diferem em relação a forma do bico. Entretanto, os patos Catolé Preto apresentam diferenças quanto a forma da região apical do bico em relação ao Cinza e Nuvem.

### APOIO

Agradecemos à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos e apoio financeiro recebido e à Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela concessão dos animais experimentais. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil) pela bolsa de produtividade aos pesquisadores Paulo Luiz Souza Carneiro e Carlos Henrique Mendes Malhado.

### REFERÊNCIAS

- BIAGIOTTI, D.; GUIMARÃES, F.F.; SARMENTO, J.L.R.; SANTOS, G.V.; NETO, A.A.R.; SANTOS, N.P.S.; FILHO, L.A.S.F.; SENA, L.S. Uso de estatística multivariada para estudo de caracterização racial em ovinos. *Acta Tecnológica*, v.9, p.16-26, 2014.
- EGITO, A.A.; MARIANTE, A.S.; ALBUQUERQUE, M.S.M. Programa brasileiro de conservação de recursos genéticos animais. *Archivos de Zootecnia*, v.51, p.397-52, 2002.
- KLINGENBERG, C.P. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, v.11, p.353-357, 2011.
- ROHLF, F.J. tpsDig2, digitize landmarks and outlines, version 1.68 Department of Ecology and Evolution, State University of New York, Stony Brook. 2016.



## Variação da forma da cabeça na diferenciação de populações de pato doméstico

Jackeline Santos Alves<sup>1,2</sup>; Paulo Barros de Abreu Junior<sup>1,3</sup>; Lorena Andrade Nunes<sup>4</sup>; Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>5</sup>; Ronaldo Vasconcelos Farias Filho<sup>6</sup>; Carlos Henrique Mendes Malhado<sup>5,7</sup>; Paulo Luiz Souza Carneiro<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de mestrado do primeiro autor, financiada pela FAPESB/CAPES.; <sup>2</sup>Pós-graduanda do doutorado em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA. jack\_uesb@hotmail.com; <sup>3</sup>Graduando em Ciências Biológicas /UESB, Jequié, BA. ; <sup>4</sup>Pós-doutoranda do Programa de Pós-graduação em Enfermagem e Saúde /UESB, Jequié, BA. ; <sup>5</sup>Doutora em Zootecnia /UFBA, Salvador, BA. ; <sup>6</sup>Professor Adjunto Departamento de Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA.; <sup>7</sup>Professor Pleno Departamento de Biologia/UESB, Jequié, BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a diversidade de populações de patos a partir da variação na forma da cabeça, via morfometria geométrica. Foram analisadas 174 aves, 47 patos Paysandu e 127 patos Catolé. As análises estatísticas foram realizadas no *software* MorphoJ e observou-se que as aves da linhagem Paysandu apresentam padrão morfológico diferenciado do grupo genético Pato Catolé.

**Palavras-chave:** Cairina moschata; diversidade; morfometria geométrica

## Variation of head shape in the differentiation of domestic duck populations

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the diversity of duck populations based on variation in head shape via geometric morphometrics. A total of 174 birds, 47 Paysandu ducks and 127 Catolé ducks were analyzed. Statistical analyzes were performed in the software MorphoJ and it was observed that the birds of the Paysandu strain present a morphological pattern different from the genetic group Pato Catolé.

**Keywords:** Cairina moschata; diversity; geometric morphometrics

### INTRODUÇÃO

O pato doméstico (*Cairina moschata*) é originário da América do Sul e foi domesticado pelos povos indígenas. Essas aves foram levadas para a Europa no período da colonização e ao longo dos séculos, a diversidade genética existente nesses animais de produção possibilitou a formação de raças com características bem estabelecidas para vários propósitos, com diferentes níveis de desempenho (GROENVELD *et al.*, 2010). Em países europeus e asiáticos, algumas raças locais de pato foram desenvolvidas para a produção comercial. Entretanto, no Brasil as poucas criações comerciais existentes utilizam aves de outras regiões melhoradas geneticamente. Enquanto isto, o pato nativo encontra-se subutilizado, principalmente em pequenas criações domésticas da agricultura familiar.

As características morfológicas e genéticas destas aves, muitas vezes desconhecidas, podem conter características singulares que permitiram a sua adaptação nas condições mais adversas de clima e restrição alimentar. Assim, pesquisas que promovam a caracterização racial, genética, produtiva e a divulgação desses animais são necessárias, de modo que seja garantida sua conservação e utilização sustentável.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a eficiência da validação cruzada, via morfometria geométrica da cabeça dos patos, na classificação dos indivíduos estudados em seus respectivos grupos genéticos.

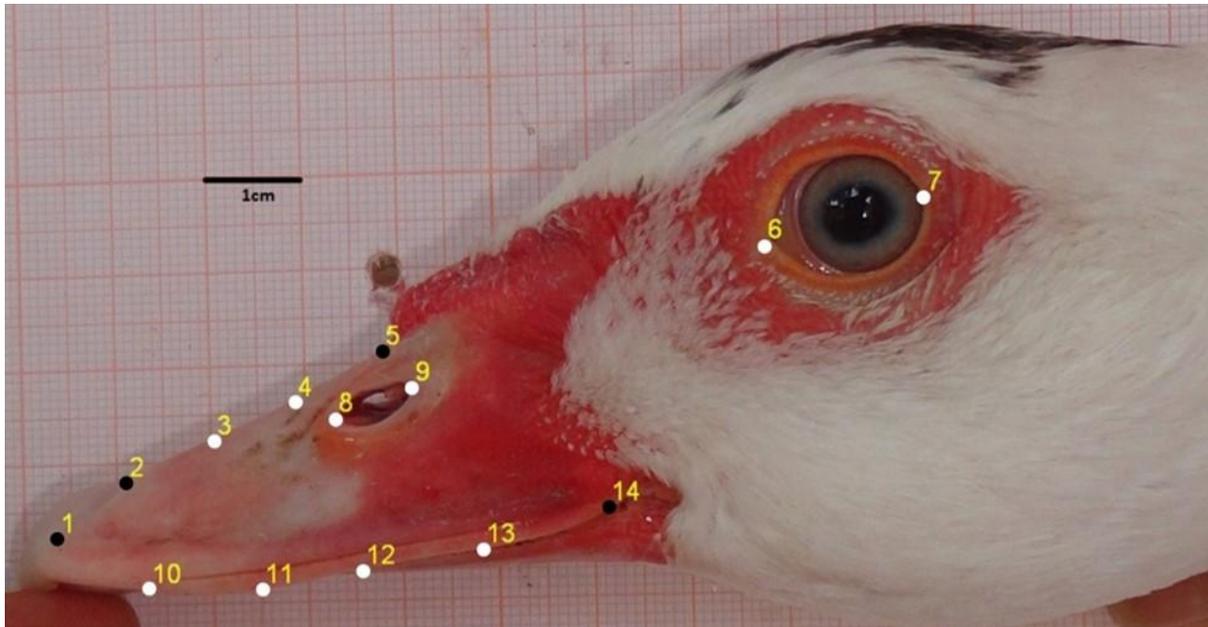
### MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta de dados foi conduzida no Setor de Avicultura do curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no município de Itapetinga, BA. Foram coletados dados referentes de 174 aves de dois grupos genéticos (Grupo 1 -

linhagem Paysandu com 47 animais e Grupo 2 - linhagem pato Catolé com 127 animais, sendo 44 Catolé Nuvem, 36 Catolé Cinzas e 47 Catolé Preto. De cada indivíduo foram capturadas imagens da região da cabeça das aves com auxílio de câmera fotográfica.

As imagens obtidas foram convertidas para a extensão tps a partir do TPSUtil (ROHLF, 2016). Posteriormente, foram digitalizados os marcos anatômicos nas imagens utilizando o TPSDIG2 (ROHLF, 2016). Foram plotados quatro marcos do tipo I, na cabeça (1, 2, 5, 14) e dez semimarcos (3, 4, 6, 7, 8, 9, 10, 11, 12, 13) (Figura 1).

**Figura 1** – Perfil esquerdo da cabeça de *Cairina moschata* A. Paysandu, B. Catolé Nuvem, C. Catolé Cinza, D. Catolé Preto e E. os Marcos (pontos pretos) e Semimarcos (pontos brancos) anatômicos utilizados nas análises morfométricas.



Foi realizada as análises de distância de Procrustes e de validação cruzado. A distância de Procrustes foi utilizada a fim de avaliar a dissimilaridade entre os grupos, baseado na forma como um todo. A validação cruzada teve por objetivo a verificação da precisão na separação e classificação das aves em seus respectivos grupos. As análises estatísticas foram realizadas no *software* MorphoJ versão 2.0 (KLINGENBERG, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que, em média, 72,1% dos indivíduos foram classificados corretamente nos seus respectivos grupos. Na comparação par a par constatou-se alto percentual de caracterização do Paysandu em relação ao Catolé Preto, indicando maior divergência entre esses grupos. Para os grupos genéticos Catolé Nuvem e Cinza, não foram encontradas diferenças marcantes na forma da cabeça e bico. Porém o Catolé Preto evidenciou pequenas diferenças de forma da cabeça com o Catolé Nuvem e o Cinza (Tabela 1). O teste de validação cruzada auxilia na separação e classificação de espécimes em seus respectivos grupos com maior precisão, como também foi observado por Markatou *et al.*, 2005, que avaliaram eficiência da validação cruzada.

A linhagem Paysandu apresentou as maiores taxas de acertos para a validação cruzada, seguida do Catolé Preto, Catolé Nuvem e Catolé Cinza. Isso indica, maior caracterização para cabeça da linhagem Paysandu, provavelmente resultado da seleção para caracterização racial, com fixação de padrão fenotípico, que é importante na comercialização destes animais. As aves Catolé não apresentam padrão bem definido devido à ausência de seleção para produção e tipo. No entanto, percebe-se que as aves do grupo Catolé Preto apresentaram maiores taxas de classificação correta e menor semelhança com os outros dois grupos, sugerindo que há uma tendência de estabelecimento de um padrão fenotípico para a forma do bico e cabeça.

**Tabela 1.** Validação cruzada entre os grupos genéticos de *Cairina moschata* comparadas par a par e porcentagem de classificação dentro de cada grupo.

Grupos Genéticos	Validação Cruzada	
Paysandu x Catolé Preto	93,6% Paysandu	89,3% Catolé Preto
Católé Nuvem x Catolé Cinza	50% Catolé Nuvem	50% Catolé Cinza
Católé Nuvem x Catolé Preto	61% Catolé Nuvem	63% Catolé Preto
Católé Cinza x Catolé Preto	63,88% Catolé Cinza	63,82% Catolé Preto

Observaram-se as maiores distâncias ( $p < 0,001$ ) entre a linhagem Paysandu e os patos Catolé (Tabela 2), indicando divergência entre esses grupos. Os grupos genéticos Catolé Nuvem e Cinza diferem quanto a plumagem, porém não apresentam diferenças na forma da cabeça e bico. A análise da distância de Procrustes, que mostrou a dissimilaridade entre os grupos, corrobora com os dados encontrados por meio da validação cruzada.

**Tabela 2.** Distâncias de Procrustes (diagonal inferior) e significância (diagonal superior) entre os grupos genéticos Paysandu, Catolé Nuvem, Catolé Cinza e Catolé Preto obtidas por meio das variáveis de forma.

	Paysandu	Católé Nuvem	Católé Cinza	Católé Preto
Paysandu	0	<.0001	<.0001	<.0001
Católé Nuvem	<b>0,022</b>	0	0,591	0,2081
Católé Cinza	0,0198	<b>0,0068</b>	0	0,1266
Católé Preto	0,0213	0,008	0,0096	0

### CONCLUSÃO

Os indivíduos da linhagem Paysandu apresentam um padrão morfológico bem caracterizado e diferenciado do grupo genético pato Catolé, sendo que as maiores diferenças estão no formato da região basal bico. A Validação cruzada é eficaz, permitindo detectar diferenças entre os grupos genéticos e a correta classificação correta dos animais nos seus respectivos grupos.

### APOIO

À Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e a Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa de estudos e apoio financeiro recebido. À Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB) pela concessão dos animais experimentais e infra-estrutura. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq/Brasil) pela bolsa de produtividade aos pesquisadores Paulo Luiz Souza Carneiro e Carlos Henrique Mendes Malhado.

### REFERÊNCIAS

- GROENEVELD, L.F.; LENSTRA, J.A.; EDING, H. Genetic diversity in farm animals – a review. *Animal Genetics*, v.41, p.6-31, 2010.
- MARKATOU, M; TIAN, H.; BISWAS, S.; HRIPCSAK, G.. *Journal of Machine Learning Research* v.6, p.1127-1168, 2005.
- KLINGENBERG, C.P. MorphoJ: an integrated software package for geometric morphometrics. *Molecular Ecology Resources*, v.11, p.353-357, 2011.



## Índices Zootécnicos do Setor da Caprinocultura do IF Baiano-Santa Inês com o advento da Estação de Monta<sup>1</sup>

Denner Matos Roma<sup>1</sup>; Roberta Santos de Freitas<sup>2</sup>; Jonas de Souza Santos<sup>2</sup>; Jefferson Luís Cardoso Lima de Souza<sup>2</sup>; Elesson Oliveira Costa<sup>2</sup>; Pedro Alves de Jesus<sup>2</sup>; Diógenes Coelho Micheli<sup>3</sup>; Camilla Flavia Portela Gomes da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup> Graduando em Zootecnia, IF Baiano Campus Santa Inês, Santa Inês, BA; <sup>2</sup> Graduando em Zootecnia, IF Baiano Campus Santa Inês, Santa Inês, BA; <sup>3</sup> Zootecnista, IF Baiano Campus Santa Inês, Santa Inês, BA.; <sup>4</sup> Professora Departamento de Zootecnia IF Baiano Campus Santa Inês, Santa Inês, BA

**Resumo:** A caprinocultura nacional é caracterizada por índices zootécnicos indesejáveis, o que se deve, principalmente, ao baixo nível tecnológico empregado e uso de animais pouco especializados. A utilização de estratégias de manejo simples como a estação de monta pode melhorar o desempenho reprodutivo dos animais. Nesse trabalho objetivou-se comparar os índices zootécnicos mediante a implantação de estações de monta (EM) nos anos de 2016 e 2017, na caprinocultura do Instituto Federal Baiano, *Campus* Santa Inês-Ba, em matrizes semi-confinadas da raça Anglo-Nubiana e suas crias. O sistema de acasalamento utilizado foi à monta natural controlada. Na primeira EM obteve-se os seguintes índices zootécnicos: Taxa de concepção e fertilidade ao parto de 81%, prolificidade (crias/parto) de 1,65, peso médio ao nascer de 2,84 kg, ganho médio diário do nascimento a desmama (90 dias) de 124g e uma taxa de reprodução e mortalidade, respectivamente 116% e 12,5%. Em 2017, houve uma elevação dos índices zootécnicos em relação ao ano anterior: taxa de concepção, fertilidade e reprodução respectivamente, 90%, 90% e 135%, também houve aumento no peso médio ao nascer de 2,99kg e no ganho médio diário do nascimento a desmama (90 dias) de 140g, e um decréscimo numérico dos índices de prolificidade e mortalidade, respectivamente 1,50 (crias/parto) e 0,0%. A melhoria dos índices na comparação dos anos se deu, possivelmente, à pressão de seleção sobre as matrizes do capril e ao correto manejo nutricional. Conclui-se que a Estação de Monta natural controlada melhora os índices zootécnicos de uma propriedade, otimizando a mão-de-obra, profissionalizando os produtores, trazendo benefícios financeiros aos criadores.

**Palavras-chave:** desempenho ; efeito macho ; fertilidade

## Zootechnical Indexes of the Caprinocultura Sector of IF Baiano-Santa Inês with the advent of the Mating Season

**Abstract:** National goat breeding is characterized by undesirable zootechnical indexes, which is mainly due to the low level of technology employed and the use of unspecialized animals. The use of simple management strategies such as the mating season can improve the reproductive performance of the animals. The objective of this study was to compare the zootechnical indexes by means of the implantation of breeding stations (BS) in the years of 2016 and 2017, in the goat Instituto Federal Baiano, Santa Inês-Ba Campus, in semi-confined matrices of the Anglo-Nubian breed and their Pups. The mating system used was controlled natural mating. In the first BS the following zootechnical indexes were obtained: Conception rate and fertility at delivery of 81%, prolificacy (calves / parturition) of 1.65, mean birth weight of 2.84 kg, mean daily gain from birth to weaning (90 days) of 124 g And a rate of reproduction and mortality, respectively 116 % and 12.5 (%). In 2017, there was an increase in zootechnical indexes in relation to the previous year: conception rate, fertility and reproduction, respectively, 90 %, 90 % and 135 %, There was also an increase in mean weight at birth of 2.99 kg and in the mean daily gain at weaning (90 days) of 140 g, There was a numerical decrease in prolificacy and mortality rates, respectively 1.50 (calves/parturition) and 0.0%. The improvement in the indices in the comparison of the years occurred, possibly, selection pressure on caprine matrices and correct nutritional management. It is concluded that controlled natural mating the zootechnical indexes of a property, a workforce, professionalizing producers, bringing financial benefits to breeders.

**Keywords:** performance ; male effect; fertility

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura na região nordeste em sua maioria é desenvolvida de forma extensiva, um modelo pouco tecnificado, sem planejamento alimentar e manejo reprodutivo, utilizando animais de baixa qualidade genética, o que conseqüentemente, ocasiona baixos índices produtivos (Santos Junior et al., 2013).

A estação de monta (EM) é uma biotécnica reprodutiva com baixo custo de implantação. O período deve estar em consonância com a duração do ciclo estral da cabra (21 dias), onde a fêmea é submetida à reprodução. A EM visa aperfeiçoar a eficiência reprodutiva e

produtiva de um rebanho, através da padronização e concentração de partos em épocas com melhor disponibilidade de alimento, facilitando o controle sanitário e nutricional dos recém-nascidos e o manejo das instalações, além de permitir uma melhor homogeneização do rebanho, identificação de fêmeas inférteis, facilitando o descarte orientado destes animais.

Concomitantemente à EM a utilização da técnica do efeito macho é um estímulo social capaz de induzir o retorno do cio de fêmeas em anestro pós-parto ou estacional, de modo a atender as exigências do mercado consumidor, pois dispensa o uso de substâncias hormonais sem interferir no bem estar do animal.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho comparar os índices zootécnicos obtidos de matrizes semi-confinadas e suas crias em duas EM.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia Baiano, *Campus* Santa Inês-Ba, no município de Santa Inês na Região Sudoeste do Estado da Bahia nos anos de 2016 e 2017. As instalações do setor da Caprinocultura são básicas, coberto com telhas cerâmicas, com piso ripado elevado. O aprisco é dividido em 13 baias com dimensão de 3m x 3,5m, com capacidade para alojar 6 matrizes por baia.

No período que antecedeu as EM (2016 e 2017) todas as matrizes foram identificadas com brincos na orelha direita, tendo regime de manejo semi-intensivo, as quais, pastejavam durante a manhã e recebiam 600g de ração concentrada comercial, fracionada duas vezes ao dia e feno de Tifton 85 (*Cynodon* spp.) *ad libitum*, sal mineral e água potável.

A 1ª EM foi realizada no período de 15/01/2016 a 18/03/2016, perfazendo um total de sessenta e três dias. Nesta estação, foram expostas 42 fêmeas e dois reprodutores, ambos da raça Anglo-Nubiana, onde foram direcionadas 21 fêmeas para cada reprodutor evitando assim a consanguinidade. As matrizes apresentaram escore de condição corporal médio (ECCM) de 3,25 (escala de 1 a 5). A 2ª EM foi desenvolvida entre os dias 21/11/2017 a 05/01/2017, totalizando quarenta e cinco dias. Na referida estação, utilizaram-se 40 matrizes, sendo 31 multíparas e 9 marrãs, exteriorizando ECCM de 3,0 e dois reprodutores, ambos da raça Anglo-Nubiana, sendo direcionadas 21 cabras para um reprodutor e 19, para outro.

Para indução, estimulação e sincronização do cio utilizou-se a técnica utilizada foi o efeito macho. Os reprodutores ficaram trinta dias sem contato algum com as matrizes, seja através de estímulos olfativo, tátil, visual e sensorial. Exteriorizavam ECCM 4,0 e manifestavam excelentes condições de libido.

O sistema de acasalamento utilizado foi a monta natural controlada, utilizando o seguinte duas vezes ao dia, a primeira às 8h00m da manhã, e a segunda às 16h00m da tarde, os reprodutores eram introduzidos nas baias por um período de vinte minutos, faziam o cortejo, detectavam o cio e copulavam. Logo após a cobertura, a fêmea era retirada do lote e alojada provisoriamente em outra baia e reintroduzida no final de cada turno em sua baia de origem quando da retirada do reprodutor, permitindo assim, que outras matrizes fossem cortejadas e cobertas pelo reprodutor. No terço final da gestação foi feita uma avaliação por apalpação para confirmação da gestação com o propósito de retirar do lote as matrizes que não estavam prenhas. Deste modo, após o nascimento, todas as crias receberam os primeiros cuidados, foram identificadas, pesadas e os valores anotados. A amamentação das crias foi a natural contínua. Sendo ofertada ração comercial de crescimento (16% PB) aos cabritos, tendo acesso ao creep-feeding a partir do 20º dia de vida até o desmame (90º dia de vida). As crias foram pesadas aos nascer e de 15 em 15 dias, sendo. Os dados de peso ao nascer, ganho médio diário, prolificidade, taxa de fertilidade (%), concepção (%), mortalidade e reprodução (%) foram coletados e registrados, sendo calculadas as variáveis dependentes e submetidos à análise de estatística descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de concepção e fertilidade encontradas no ano de 2016, ambas, de 81% foram inferiores às obtidas no ano 2017, ambas, com 87,5% (Tabela 1). Dentre os possíveis fatores que podem ter influenciado nos dados obtidos no ano de 2016, está relacionado com a composição etária das matrizes, com média de 7 anos além da iniciação da EM, pois foi realizado o descarte orientado de 12 matrizes, utilizando-se para reposição fêmeas nulíparas. Enquanto no ano de 2017, houve uma menor reposição de fêmeas no rebanho, sendo 9 marrãs ingressantes no plantel. Esses resultados corroboram com o fato de que, quanto maior forem à racionalização do manejo reprodutivo e pressão de seleção, melhores índices reprodutivos serão alcançados.

Uma das proposições para os menores resultados de peso ao nascer, ganho médio diário alcançado no ano 2016, respectivamente, 2,84 kg, 0,124 g em relação ao ano de 2017, respectivamente, 2,99 (kg), 0,140 (g), coaduna possivelmente com o fato de que no ano de 2016, no período relativo ao terço final da gestação e início da lactação ocorreram falhas no abastecimento de ração concentrada comercial e volumoso na Instituição, período este de primordial importância para o desenvolvimento das crias, seja na fase pré e pós-natal, períodos em que ocorre hiperplasia e hipertrofia muscular, respectivamente, caracterizando-se por maior crescimento e eficiência alimentar, assim a nutrição insuficiente dada a matriz gestante pode comprometer o desenvolvimento dos órgãos e a fisiologia da cria ao nascer. Contudo, é de extrema importância o planejamento alimentar em todas as fases da vida do animal, para a obtenção de resultados satisfatórios na produção.

Houve uma redução na taxa de mortalidade, no ano 2017 C/EM quando comparado com o ano de 2016 C/EM, sendo respectivamente, 0,00% e 12,5%. Esta redução ocorreu, possivelmente, por melhorias no manejo nutricional e reprodutivo adotados. Já que o índice de mortalidade mais elevado no ano de 2016 C/EM se deu por conta dos casos de prolapso uterino, com animais que nasceram prematuros e, que por ventura, apresentaram baixo peso médio ao nascer (2,33kg), fato também associado à falha de abastecimento de ração comercial e feno, na Instituição, durante o terço final de gestação e terço inicial de lactação.

Segundo Medeiros et al., (2012), a taxa mortalidade está intimamente relacionada ao peso ao nascer (PN) e ao ganho médio diário, pois estes baixos índices incidem diretamente no crescimento dos animais deixando-os mais susceptíveis a enfermidades, sendo fator preponderante na sobrevivência das crias.

Observou-se um acréscimo da taxa de reprodução (TR) no ano de 2017 C/EM de (34%), em relação ao ano de 2016 C/EM (Tabela 1), pois houve melhoria nos índices reprodutivos no ano de 2017 C/EM como fertilidade ao parto, taxa de concepção, e melhorias nos índices produtivo das crias, peso ao nascer, ganho médio diário e diminuição da taxa mortalidade, o que influenciou positivamente, a elevação da taxa de reprodução tendo um maior percentual de desfrute.

**Tabela 1.** Índices zootécnicos de matrizes da raça Anglo-Nubiana e suas crias obtidas nos anos 2016 e 2017 com estação de monta (C/EM).

ÍNDICES ZOOTÉCNICOS	VARIAÇÃO	2016 C/EM	2017 C/EM
CONCEPÇÃO	(%)	81	90
FERTILIDADE AO PARTO	(%)	81	90
PROLIFICIDADE	(Crias/parto)	1,65	1,50
TAXA DE REPRODUÇÃO	(%)	116	135
PESO AO NASCER	(Kg)	2,84	2,9
GANHO MÉDIO DIÁRIO	(g/dia)	0,124	0,140
TAXA DE MORTALIDADE	(%)	12,5	0,0

### CONCLUSÃO

A Estação de Monta natural controlada é uma prática que melhora os índices zootécnicos de uma propriedade, otimizando a mão-de-obra, profissionalizando os produtores, trazendo assim os benefícios financeiros aos criadores para que possam alcançar o desempenho almejado.

### REFERÊNCIAS

MEDEIROS, L. F. D.; VIEIRA, D. H.; PASSOS, N. C.; PATRÍCIO, P. M.; SOUZA, PEIXOTO; D. C.; COSTA, É. C. X. DA.; YOGUI, E. K.; E FONSECA, M. V. da. **Estudo do crescimento de cabritos mestiços na região metropolitana no Estado do Rio de Janeiro.** Rev. Bras. Med. Vet., 34(1):35-46, jan/mar (2012).

SANTOS JUNIOR, E.R.; SILVA, J.C.F.; MOURA, M.T. et al. **Avaliação de embriões ovinos provenientes de oócitos submetidos a estresse calórico durante a maturação in vitro.** Ciência Animal Brasileira, Goiânia, v.14, n.3, p.360-365 (2013).



## INFLUÊNCIA DO CROMOSSOMO X NA REPRODUÇÃO DE FÊMEAS ZEBUÍNAS POR MEIO DE MARCADORES DO TIPO SNP

Carlos Henrique Ribeiro dos Reis Filho<sup>1</sup>; Francisca Manuela Batista da Silva<sup>1</sup>; Caio Victor Damasceno Carvalho<sup>2,5</sup>; Gregório Miguel Ferreira de Camargo<sup>3</sup>; Lúcia Galvão de Albuquerque<sup>4</sup>; Raphael Bernal Costa<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária, FAT, Feira de Santana, BA; <sup>2</sup>Professor de Medicina Veterinária, FAT, Feira de Santana, BA; <sup>3</sup>Professor Adjunto EMEVZ / UFBA, Salvador, BA.; <sup>4</sup>Professora Titular FCAV/UNESP, Jaboticabal, SP.; <sup>5</sup>Parte da tese do terceiro autor

**Resumo:** O objetivo do estudo foi identificar regiões do cromossomo X que estão associadas com a expressão da característica idade ao primeiro parto (IPP) em novilhas da raça Nelore, através de associação genômica ampla (GWAS) utilizando marcadores SNPs. Foram utilizadas informações fenotípicas de 76.700, as informações genotípicas utilizadas foram de 1999 fêmeas. Utilizou-se a metodologia single step (WssGBLUP), sendo selecionadas as cinco janelas, com 150 SNPs adjacentes, que explicaram a maior proporção da variância genética. Os resultados encontrados indicaram que há indícios de efeito dos genes *KLHL4*, *FGF13* e *TENM1* sobre a IPP.

**Palavras-chave:** Precocidade reprodutiva; Genética molecular; Nelore

## INFLUENCE OF CHROMOSOME X IN REPRODUCTION OF ZEBUIN FEMALES THROUGH SNP MARKER

**Abstract:** The objective of study was to identify regions of the X chromosome that are associated with the expression of the characteristic age at first calving (IPP) in Nelore heifers, using a broad genomic association (GWAS) using SNPs markers. Phenotypic information of 76,700 was used, the genotypic information used was from 1999 females. The single-step methodology (WssGBLUP) was used, and the five windows were selected, with 150 adjacent SNPs, which explained the highest proportion of genetic variance. The results indicated that there are indications of effect of the *KLHL4*, *FGF13* and *TENM1* genes on IPP.

**Keywords:** Reproductive precocity; Molecular genetics; Nelore

### INTRODUÇÃO

A produção de carne bovina em regiões tropicais tem como uma das bases do sistema de produção a escolha de raças zebuínas, devido principalmente às características inatas de termorregulação e resistência a parasitas. Estudos mostram que, entre as características de interesse, as reprodutivas são as que contribuem com maior retorno econômico quando incluído como critério de seleção (BRUMATTI et al. 2011). Com o objetivo de incrementar o desempenho reprodutivo do rebanho, sobretudo a manifestação da precocidade reprodutiva das matrizes, têm-se utilizado como critérios de seleção características indicativas, dentre elas, destaca-se a idade ao primeiro parto (IPP) (IRANO et al. 2016). A IPP, uma das características utilizadas como indicativo do desempenho reprodutivo para fêmeas tem apresentando média para a raça Nelore entre 1045-1449,59 dias, com estimativas de  $h^2$  de baixa magnitude (BUZANSKAS et al. 2017).

### OBJETIVOS

Esse trabalho tem como objetivo identificar via associação genômica ampla (GWAS), regiões do cromossomo X associadas ao desempenho reprodutivo em fêmeas da raça Nelore por meio da metodologia do single step, fornecendo embasamento para melhor compreensão da influência dos genes localizados nesse cromossomo que afetam a característica em fêmeas bovinas, tentando unir conhecimento biológico a subsídios para avaliações genéticas futuras.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram provenientes de oito fazendas distribuídas entre as regiões Sudeste e Nordeste do Brasil, participantes dos programas de melhoramento genético de bovinos de corte DeltaGen®. Sendo os principais objetivos das propriedades a venda de reprodutores jovens e animais para abate. Os dados foram editados usando o programa SAS 9.2 (SAS Inst., Inc., Cary, NC), para a

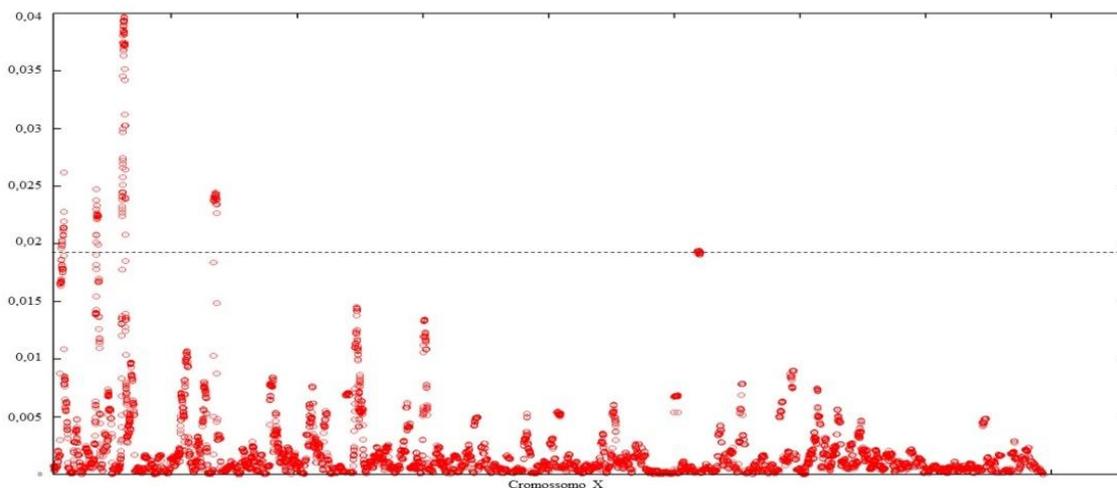
criação dos grupos de contemporâneos (GC), para controle dos efeitos fixos, sendo necessárias a realização de algumas restrições: criação das estações de nascimento (1- Dezembro a Fevereiro; 2- Março a Maio; 3- junho a Agosto; 4- Setembro a Novembro), exclusão das informações dos animais que excederam a média  $\pm 3$  desvios-padrão. Os GC foram formados incluindo as informações de fazenda, safra e estação de nascimento. Foram excluídos os GC com menos de 3 animais, restando informações fenotípicas de 76.700 animais. Foi utilizado o método de máxima verossimilhança restrita (REML) para as análises.

Os dados de genótipos foram formados por informações de 2004 fêmeas, nascidas entre os anos de 2007 e 2009, e que apresentaram resultado positivo no diagnóstico de gestação. Estes animais foram genotipados com o SNP chip da Illumina de alta densidade, (Bovine HD Assay Illumina, San Diego, CA, USA), que contém 777,962 SNPs. Foram adotados como critérios de qualidade para os genótipos SNPs com MAF  $< 0,05$ , call rate  $< 0,90$  e a exclusão de SNPs monomórficos. Após a adoção do critério de qualidade, foram utilizadas informações de 1999 fêmeas genotipadas. As estimativas dos efeitos dos SNPs foram obtidas utilizando-se a metodologia single-step ponderado (WssGBLUP), proposta por Wang et al. (2012). Os fenótipos observados da característica foram utilizados como variáveis dependentes. Todos os animais com genótipo e fenótipo disponíveis, além dos que tinham informação apenas do fenótipo, foram utilizados aplicando-se modelo animal uni-característica para prever os valores genéticos.

Para a identificação dos genes foi utilizada a ferramenta Map Viewer do genoma bovino disponível no NCBI, utilizando o mapa de referência UMD 3.1.1 ([http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/mapview/map\\_search.cgi?taxid=9913&build=1.04.0](http://www.ncbi.nlm.nih.gov/projects/mapview/map_search.cgi?taxid=9913&build=1.04.0)).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Figura 1.** Manhattan Plot para idade ao primeiro parto (IPP) em matrizes da raça Nelore. O eixo y representa a proporção da variância explicada pelas janelas de 150 SNPs adjacentes e a identificação do cromossomo está indicado no eixo x



Na Figura 1, apresentam-se as cinco janelas, constituídas por 150 SNPs adjacentes, localizadas no cromossomo X que mais explicaram a variância genética aditiva ( $\sigma^2_a$ ) para a IPP. As janelas selecionadas representaram 0,134% da variância genética aditiva total, para a característica estudada.

Dentre os genes encontrados com suposto efeito sobre a IPP, destaca-se os genes *KLHL4*, localizado na janela 1 que contribuiu com 0,026% da  $\sigma^2_a$ . O *TENM1*, localizado na janela 9, explicando 0,04% da  $\sigma^2_a$  e o gene *FGF13* localizado na janela 22, que contribui com apenas 0,024% da  $\sigma^2_a$ . Estando estes genes relacionados com o desenvolvimento normal do sistema genital das matrizes. Quando comparado aos resultados encontrados com as avaliações dos marcadores distribuídos nos autossomos, verifica-se que as janelas localizadas no cromossomo X contribuíram com pouca informação para a determinação genética das características indicativas de precocidade reprodutiva nas fêmeas. Para animais da mesma raça, nota-se que os marcadores distribuídos nos autossomos apresentaram maior contribuição para a determinação das características (IRANO et al. 2016).

A baixa participação do cromossomo X em características de fertilidade de fêmeas no presente estudo pode ser explicada pelo alto desequilíbrio de ligação e autozigose deste cromossomo nesta sub-espécie (PORTO NETO et al. 2014; ZAVAREZ et al. 2015), os quais geram uma menor variabilidade e por consequência uma menor participação do cromossomo X no valor genético/fenótipo. Pode ser ainda um efeito de amostragem, pois todas as vacas genotipadas emprenharam. Assim, alelos indesejáveis para prenhez poderiam ter sido eliminados no processo de escolha dos animais.

## CONCLUSÃO

Os resultados encontrados sugerem baixa participação do cromossomo X na variância genética da idade ao primeiro parto em bovinos da raça Nelore, sendo esse um fato pouco esperado e convencional. Entretanto, estudos futuros para melhor entender a dinâmica dos cromossomos sexuais em animais de produção, fazem-se necessários.

REFERÊNCIAS

- BRUMATTI, R.C.; FERRAZ, J.B.S.; ELER, J.P.; FORMIGONNI, I.B. Desenvolvimento de índice de seleção em gado de corte sob o enfoque de um modelo bioeconômico. **Archivos de Zootecnia**, v.60, p.205-213, 2011.
- BUZANSKAS, M.E.; PIRES, P.S.; CHUD T.C.S., BERNARDES P.A., ROLA L.D., SAVEGNAGO R.P., LOBO R.B., MUNARI D.P. Parameter estimates for reproductive and carcass traits in Nelore beef cattle. **Theriogenology**, v.92, p. 204-209. 2017.
- IRANO, N.; CAMARGO, G.M.F.; COSTA, R.B.; TERAKADO, A.P.N.; MAGALHÃES, A.F.B.; SILVA, R.M.O.; DIAS, M.M.; BIGNARDI, A.B.; BALDI, F.; CARVALHEIRO, R.; OLIVEIRA, H.N.; ALBUQUERQUE, L.G. Genome-wide Association study for Indicator Traits of Sexual Precocity in Nelore Cattle. **PLoS ONE** 11(8): e0159502, 2016.
- PORTO NETO, L.R.; KIJAS, J.W.; REVERTER, A. The extent of linkage disequilibrium in beef cattle breeds using high-density SNP genotypes. **Genet Sel Evol.** 46:5. 2014.
- WANG, H.; MISZTAL, I.; AGUILAR, I.; LEGARRA, A.; MUIR, W.M. Genome-wide association mapping including phenotypes from relatives without genotypes. **Genet Res.** 94:73–83. 2012.
- ZAVAREZ, L.B.; UTSUNOMIYA, Y.T.; CARMO, A.S.; NEVES, H.H.R.; CARVALHEIRO, R.; FERENCAKOVIC, M.; O'BRIEN, A.M.P.; CURIK, I.; COLE, J.B.; VAN TASSEL, C.P.; SILVA, M.V.G.B. et al. Assessment of autozygosity in Nelore cows (*Bos indicus*) through high-density SNP genotypes. **Frontiers in Genetics.** 6(5), p.1-8, 2015.



## Associação de polimorfismos no gene *MyoG* com atributos de carne em ovinos Santa Inês

Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>1</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>2</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>3</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>3</sup>; Victor Breno Pedrosa<sup>4</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE; <sup>4</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UEPG, Ponta Grossa, PR; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** O gene *MyoG* (ou *Myf4*) é um dos responsáveis pela fusão e diferenciação dos miócitos e maturação das miofibras, durante o período embrionário. Logo, pode estar associado a características que evidenciam qualidade de carne. Assim, objetivou-se testar associação de polimorfismos no gene *MyoG* e características de qualidade de carne em ovinos Santa Inês. Um total de 183 cordeiros foram genotipados para 11 SNPs e fenotipados para medidas de pH após o abate (pH0), o pH decorrido 24 horas após o abate (pH24), intensidade de luminosidade (L\*), de vermelho (a\*) e de amarelo (b\*), capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC). As análises de associação foram realizadas com o programa Qxpack 5 e o nível de significância ( $P < 0,00202$ ) obtido via correção de Bonferroni. Foi identificada associação do SNP g.197088C>T com a\*, sendo os efeitos aditivo e de dominância, com seus respectivos erros-padrão, iguais a -2,8574(0,6368) e -2,87(0,7198), respectivamente. Também foi encontrada associação dos SNPs g.197660G>A e g.197710A>G com pH0 e L\*, com efeitos aditivos iguais a -0,0752(0,0329) e 0,9688(0,4667), respectivamente. Por fim, foi observada associação do SNP g.197845C>G com FC e pH24, sendo os efeitos aditivos iguais a 0,1547(0,0770) e 0,0897(0,0406), respectivamente. Assim, existem polimorfismos no gene *MyoG* que podem fornecer informações úteis em programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne.

**Palavras-chave:** cordeiros; marcadores moleculares; seleção

## Polymorphisms in the *MyoG* gene associated with meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** The *MyoG* (or *Myf4*) gene is one of the factors responsible for the fusion and differentiation of myocytes and maturation of myofibers during the embryonic period. Therefore, it may be associated with meat quality traits. This study aimed to test association of polymorphisms in the *MyoG* gene and meat quality traits in Santa Ines sheep. A total of 183 lambs were genotyped for 11 SNPs and evaluated for pH at slaughter (pH0) and 24 hours after slaughter (pH24), lightness (L\*), redness (a\*) and yellowness (b\*), water holding capacity (CRA) and shear force (SF). The Qxpack 5 software was used for the association analysis and significance level ( $P < 0.00202$ ) obtained by the Bonferroni correction. The SNP g.197088C>T was associated with a\*, being the additive and dominance effects of -2.8574(0.6368) and -2.87(0.7198), respectively. The SNPs g.197660G>A and g.197710A>G also had additive effects for pH0 -0.0752(0.0329) and L\* 0.9688(0.4667), while the SNP g.197845C>G had additive effects for SF 0.1547(0.0770) and pH24 0.0897(0.0406). Thus, there are polymorphism in the *MyoG* gene which can be used for improving meat quality traits in Santa Ines breeding programs.

**Keywords:** lamb; molecular markers; selection

### INTRODUÇÃO

O gene *MyoG* (ou *Myf4*) é um dos responsáveis pela fusão e diferenciação dos miócitos e maturação das miofibras, durante o período embrionário. Esse gene foi observado em ovinos da raça Hu por Sun et al., (2014) e perceberam que o músculo *Longissimus dorsi* em machos tendeu a ser maior do que em fêmeas e que sua expressão gênica está correlacionada de forma positiva com peso vivo e rendimento de carcaça. Contudo, não referências de polimorfismos no gene *MyoG* afetando atributos da carne em ovinos. Em suínos, Krz?cio et al. (2008) reportaram efeito de polimorfismos no gene *MyoG* sob pH 48 horas pós abate, enquanto Verner et al., (2007) encontraram efeito para conteúdo de gordura intramuscular em suínos. Logo, há evidências prévias de que polimorfismos neste gene podem ter efeitos sobre qualidade de carne em animais de produção.

### OBJETIVOS

Objetivou-se testar associação de polimorfismos no gene *MyoG* e atributos de carne em ovinos Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com 183 cordeiros Santa Inês, sendo 97 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e 86 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Esses animais foram avaliados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorrido 24 horas (pH24), os teores das intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), a capacidade de retenção de água (CRA) e para força de cisalhamento (FC). Foram utilizados os SNPs g.196793G>A, g.196984A>G, g.197088C>T, g.197099T>G, g.197380G>A, g.197660G>A, g.197710A>G, g.197845C>G, g.198080G>A, g.198160G>A e g.198304C>G. A nomenclatura destes SNPs foi construída segundo a posição no genoma de referência, versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpk 5 foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = u + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_l + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $u$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_l$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,00202, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado efeito significativo ao nível da correção de Bonferroni ( $P < 0,00202$ ) do SNP g.197088C>T sobre a intensidade de vermelho (a\*) (Tabela 1), sendo o único SNP com efeitos aditivo e de dominância. O alelo g.197088T aumenta a média do valor de a\*. Outro SNP que influencia variável relacionada com a cor da carne é o g.197710A>G, mas neste caso o efeito foi sugestivo ( $P < 0,05$ ) para a luminosidade (L\*) (Tabela 1) e é o alelo g.197710A que aumenta o valor médio de L\*. Definir quais são os alelos favoráveis para fins de melhoramento destas duas variáveis (a\* e L\*) é uma tarefa difícil, pois ambas indicam boa qualidade de carne quando seus valores estão dentro de certos limites, ou seja, não é desejável que a seleção aumente ou diminua de forma contínua a média destas características. Assim, é necessário fazer uma avaliação mais profunda do que se deseja como parâmetros de cor para a carne ovina e então observar se a seleção dos ovinos Santa Inês deve ser no sentido de aumentar o diminuir os valores de a\* e L\*.

**Tabela 1.** Efeitos aditivo (a) e de dominância (d) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação para a intensidade de luminosidade e pH após 24 horas de abate.

Variável	a (EP)	D(EP)	LRT <sup>1</sup>	Probabilidade
	g.197088C>T			
Intensidade de vermelho (a*)	-2,8574(0,6368)	-2,8700(0,7198)	19,184242	<0,0001 <sup>†</sup>
	g.197660G>A			
pH0	-0,0752(0,0329)		4,954819	0,0260
	g.197710A>G			
Intensidade de luminosidade (L*)	0,9688(0,4667)		4,259823	0,0390
	g.197845C>G			
Força de cisalhamento	0,1547(0,0770)		3,993253	0,0457
pH24	0,0897(0,0406)		6,201702	0,0128

<sup>1</sup>LRT – Teste de razão de verossimilhanças. <sup>†</sup>Efeito significativo ao nível da correção de Bonferroni.

Os SNPs g.197660G>A e g.197845C>G tiveram efeito sugestivo ( $P < 0,05$ ) sobre pH0 e pH24, respectivamente (Tabela 1). Ambos apresentaram apenas efeito aditivo, sendo que os alelos que aumentam o pH são g.197660A (pH0) e o g.197845C (pH24). Assim como a cor, o pH precisa estar dentro de certos limites, tanto no momento do abate quanto decorridas 24 horas do abate. No momento do abate o pH da carne Santa Inês geralmente se encontra próximo de 7. Jucá et al., (2016) reportaram valores entre 6,36 e 6,91. Quando transcorridas 24 horas do abate, então o pH deve estar ligeiramente abaixo de 6,0 (5,5 a 5,8). Logo, a indicação de qual deve ser o alelo favorável destes dois SNPs depende do que se deseja para a carne ovina.

Por fim, o SNP g.197845C>G também apresentou efeito aditivo sugestivo para a força de cisalhamento (Tabela 1). O alelo g.197845G foi o responsável por reduzir a média dessa característica. Maciez é uma variável importante nos estudos de qualidade de carne, pois está diretamente associada ao custo pago pelo produto. Em geral os consumidores desejam carne mais macia, e por isso o alelo g.197845G pode ser considerado favorável dentro de um processo de seleção.

As frequências genotípicas e alélicas dos SNPs g.197088C>T e g.197710A>G não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2). Porém, para os SNPs g.197660G>A e g.197845C>G há diferença ( $P < 0,05$ ) entre estes grupos tanto para a frequência genotípica quanto para a alélica (Tabela 2). Logo, a resposta a seleção com base nestes dois SNPs dependerá das frequências alélicas na população estudada. Observa-se ainda que a menor frequência alélica nestes quatro SNPs é a frequência do

alelo g.197845G no grupo UFBA (7,5%), o que indica que há alelos suficientes para promover seleção com base na informação de qualquer um destes marcadores.

**Tabela 2.** Tamanho da amostra (N) e frequências genotípicas (FG) e alélicas (FA) dos SNPs que apresentaram efeito nos testes de associação.

Marcadores	Genótipo	Embrapa	UFBA	Prob.	Alelo	Embrapa	UFBA	Prob.
		N(FG)	N(FG)	(FG)		(FA)	(FA)	(FA)
g.197088C>T	CC	77(72,6)	67(77,9)		C	84,7	89,0	
	CT	26(24,5)	19(22,1)	0,26	T	15,3	11,0	0,25
	TT	3(2,8)	0(0,0)					
g.197660G>A	GG	71(67,0)	72(83,7)		G	81,0	92,0	
	GA	30(28,3)	14(16,3)	0,01	A	19,0	8,0	<0,01
	AA	5(4,7)	0(0,0)					
g.197710A>G	AA	22(20,8)	10(11,6)		A	47,0	42,6	
	AG	55(51,9)	53(61,6)	0,20	G	53,0	57,4	0,40
	GG	29(27,4)	23(26,7)					
g.197845C>G	CC	50(47,2)	74(86,0)		C	69,7	92,5	
	CG	47(44,3)	11(12,8)	<0,01	G	30,3	7,5	<0,01
	GG	9(8,5)	3(1,2)					

Prob.(FG) e Prob.(FA) – probabilidade do teste qui-quadrado para comparação das frequências genotípicas e alélicas, respectivamente.

### CONCLUSÃO

Os marcadores g.197088C>T, g.197660G>A, g.197710A>G e g.197845C>G do gene *MyoG* estão associados a atributos de carne em ovinos Santa Inês e podem fornecer informações para programas de seleção.

### APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado da estudante Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a CAPES pela bolsa de mestrado do discente Luis Paulo Batista Sousa Junior; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

### REFERÊNCIAS

- KRZ?CIO, E.; KO?WIN-PODSIAD?A, M.; KURY?, J.; ZYBERT, A.; SIECZKOWSKA, H.; ANTOSIK, K. The effect of interaction between genotype CAST/RsaI (calpastatin) and MYOG/MspI (myogenin) on carcass and meat quality in pigs free of RYR1T allele. **Meat Science**, v.80, p.1106-1115, 2012.
- PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpk. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.
- SUN, W.; SU, R.; LI, D.; MUSA, H.H.; KONG, Y.; DING, J.T.; MA, Y.H.; CHEN, L.; ZHANG, Y.F.; WU, W.Z. Developmental changes in *IGF-I* and *MyoG* gene expression and their association with meat traits in sheep. **Genetics and Molecular Research**, v. 13, n. 2, p. 2772-2783, 2014.
- VERNER, J.; HUMPOLÍCEK, P.; KNOLL, A. Impact of MYOD family genes on pork traits in Large White and Landrace pigs. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v.124, p. 81–85, 2007.



## Associação de polimorfismos nos genes *Myf5* e *Myf6* com atributos de carne em ovinos Santa Inês

Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>1</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>2</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>3</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>3</sup>; Victor Breno Pedrosa<sup>4</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracaju, SE; <sup>4</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UEPG, Ponta Grossa, PR; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** Os genes *MyF5* (Fator Miogênico 5) e *MyF6* (Fator Miogênico 6) atuam na formação embrionária do tecido muscular e por isso polimorfismos nestes genes podem ter efeito sobre características de qualidade de carne. Assim, objetivou-se com este estudo testar se polimorfismos nos genes *Myf5* e *Myf6* estão associados com características de qualidade de carne em ovinos Santa Inês. Um total de 191 cordeiros foram genotipados para 10 SNPs no gene *Myf5* e 3 SNPs no gene *Myf6* e fenotipados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorridas 24 horas do abate (pH24), intensidades de luminosidade ( $L^*$ ), vermelho ( $a^*$ ) e amarelo ( $b^*$ ), capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC). As análises de associação foram realizadas com o programa Qxpack 5 e o nível de significância ( $P < 0,0017$ ) foi obtido via correção de Bonferroni. Dentre os 13 marcadores nos dois genes, apenas o SNP g.116445837T>G no gene *Myf6* teve efeito aditivo para força de cisalhamento 0,1441(0,0669). O efeito de dominância não foi significativo ( $P > 0,05$ ) em nenhum teste. O SNP g.116445837T>G do gene *Myf6* pode fornecer informações úteis para melhoria da força de cisalhamento em ovinos Santa Inês.

**Palavras-chave:** cordeiros; seleção; SNP

## Polymorphisms in the *Myf5* and *Myf6* genes associated with meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** The *MyF5* (Myogenic Factor 5) and *MyF6* (Myogenic Factor 6) genes play an important role in the embryonic formation of muscle tissue and therefore polymorphisms in these genes can have an effect on meat quality traits. Thus, this study aimed to test if polymorphisms in the *Myf5* and *Myf6* genes are associated with meat quality traits in Santa Ines sheep. A total of 191 lambs were genotyped for 10 SNPs in *Myf5* and 3 SNPs in *Myf6* and evaluated for pH at slaughter (pH0) and 24 hours after slaughter (pH24), lightness ( $L^*$ ), redness ( $a^*$ ) and yellowness ( $b^*$ ), water-holding capacity (CRA) and shear force (FC). The Qxpack 5 software was used for the association analysis and significance level ( $P < 0.0017$ ) was obtained by the Bonferroni correction. Only the SNP g.116445837T>G of *Myf6* gene had effect for shear force, with estimates of additive effects and standard errors of 0.1441 and 0.0669, respectively. Dominance effect was not significant ( $P > 0.05$ ). The SNP g.116445837T>G of *Myf6* can be useful for improving meat shear force in Santa Ines breed.

**Keywords:** lambs; selection; SNP

### INTRODUÇÃO

Os genes *MyF5* (Fator Miogênico 5) e *MyF6* (Fator Miogênico 6) atuam na formação embrionária do tecido muscular. O *Myf5* é responsável pela diferenciação das células miogênicas que precedem a sua transformação em mioblastos e pela sua proliferação, sendo conhecido como fator primário. Em estudos com suínos Wang et al., (2012) encontraram um polimorfismo que afetava a maciez da carne no gene *Myf5*. Já o *Myf6* é responsável pela fusão e diferenciação dos miócitos e maturação das miofibras, sendo conhecido como fator secundário. Wyszyńska-Koko et al., (2006) encontraram associação de polimorfismos no gene *Myf6* com ganho de peso diário e peso de cortes da carcaça em suínos. Contudo, até onde sabemos não há na literatura resultados de polimorfismos nestes genes associados com características de interesse econômico em ovinos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se testar associação de polimorfismos nos genes *Myf5* e *Myf6* e características de qualidade de carne em ovinos Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com 191 cordeiros Santa Inês, sendo 106 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e 85 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Esses animais foram avaliados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorrido 24 horas (pH24), os teores das intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), a capacidade de retenção de água (CRA) e para força de cisalhamento (FC). Foram utilizados no gene *Myf5* dez marcadores SNP (g.116460274A>G, g.116460277A>G, g.116460284A>C, g.116460304T>C, g.116460310G>C, g.116460341C>T, g.116460345A>G, g.116460379G>C, g.116460385C>G e g.116460404A>C), enquanto no gene *Myf6* foram utilizados três SNPs (g.116445836G>A, g.116445837T>G e g.116446029T>C). A nomenclatura destes SNPs foi construída segundo a posição dos polimorfismos no genoma de referência, versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpk 5 (Pérez-Enciso e Misztal, 2011) foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = u + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_l + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $u$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_l$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,0017, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os marcadores g.116460274A>G, g.116460277A>G, g.116460284A>C, g.116460304T>C, g.116460310G>C, g.116460341C>T, g.116460345A>G, g.116460379G>C, g.116460385C>G e g.116460404A>C no gene *Myf5* foram testados em associação com atributos de carne, utilizando a estimação dos efeitos aditivo e de dominância. E todos eles se encontram em região de exon, onde nove SNPs se apresentaram como mutação sinônima, em que a troca do nucleotídeo não afeta a proteína resultante e por consequência não modifica a expressão da mesma. Apenas o marcador g.116460345A>G afetou a mudança do aminoácido que compõem a proteína, ocorrendo à troca de uma Lisina por uma Arginina. Porém nenhum desses SNPs apresentou efeito sobre as características estudadas ( $P < 0,05$ ). Novos estudos podem ser efetuados para saber se estes SNPs têm efeito sobre outras características, pois há relatos de efeitos em outras espécies, como por exemplo o efeito sobre desenvolvimento muscular e rendimento de carcaça reportado em suínos (WANG et al., 2012).

Dentre os três marcadores (g.116445836G>A, g.116445837T>G e g.116446029T>C) testados no gene *Myf6* para efeitos aditivo e de dominância, apenas um efeito foi sugestivo (Tabela 1). O SNP g.116446029T>C teve efeito sugestivo ( $P < 0,05$ ) sobre força de cisalhamento, sendo o efeito aditivo e seu respectivo erro-padrão iguais a 0,0739(0,0361). O Alelo g.116445837G é responsável por reduzir a força de cisalhamento, sendo considerado portanto favorável, visto que uma redução dessa variável implica em maior maciez de carne. Este SNP se encontra em região de exon, porém trata-se de uma mutação sinônima pois a troca da T/C não provoca mudança do aminoácido (Cisteína) que compõem a sequência de aminoácidos da proteína. Na literatura não são encontradas menções de teste de associação deste gene com variáveis de interesse econômico em ovinos. Portanto, o presente trabalho é o primeiro a reportar efeito de polimorfismo no gene *Myf6* e características de qualidade de carne em ovinos.

**Tabela 1.** Efeitos aditivo (a) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação significativos a pelo menos 5%.

Variável	a (EP)	LRT <sup>1</sup>	Probabilidade
	<i>Myf6</i>		
	g.116445837T>G		
Força de cisalhamento	0,0739 (0,0361)	4,08	0,0433

<sup>1</sup>LRT – Teste de razão de verossimilhanças

As frequências alélicas e genotípicas do SNP g.116445837T>G diferem entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2). A diferença nos dois grupos para o marcador g.116445837T>G pode ser explicada pela composição do rebanho analisado. Os animais utilizados no grupo UFBA são provenientes de rebanho comercial, onde ocorre a entrada de animais com periodicidade, aumentando o fluxo gênico no mesmo. Enquanto os animais da Embrapa possuem um núcleo de preservação da espécie, fechado para a entrada de animais há pelo menos 30 anos. Percebe-se na Tabela 2 que a frequência do alelo desejável é mais alta que a do alelo T em ambos os grupos (UFBA e Embrapa). Adicionalmente, o genótipo desejável, homocigoto para o alelo g.116445837G, também ocorre em grande frequência nos grupos estudados. Assim, os ganhos que se pode obter com a seleção a partir das informações deste marcador devem ser limitados.

**Tabela 2.** Tamanho de amostra (N) e frequências genotípicas (FG) e alélicas (FA) do marcador g.116445837T>G

Genótipos	Embrapa	UFBA	Prob.	Alelos	Embrapa	UFBA	Prob.
-----------	---------	------	-------	--------	---------	------	-------

	N(FG)	N(FG)	(FG)		FA	FA	(FA)
TT	5(4,7)	9(10,6)		T	20,8	32,9	
TG	34(32,1)	38(44,7)	0,03	G	79,3	67,1	0,01
GG	67(63,2)	38(44,7)					

<sup>1</sup>G-genótipo; <sup>2</sup>N- número de animais, <sup>3</sup>Prob.- Probabilidades do teste qui-quadrado ao comparar os grupos Embrapa e UFBA quanto a frequência genotípica.

### CONCLUSÃO

O SNP g.116445837T>G do gene *Myf6* tem um efeito aditivo sugestivo sob força de cisalhamento e pode ser útil em programas de seleção de ovinos Santa Inês.

### APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado da estudante Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a CAPES pela bolsa de mestrado do discente Luis Paulo Batista Sousa Junior; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

### REFERÊNCIAS

- PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpk. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.
- WANG, W., XUE, W.; ZHOU, X.; ZHANG, L.; WU, J.; QU, L.; JIN, B.; ZHANG, X.; MA, F.; XU, X. Effects of candidate genes' polymorphisms on meat quality traits in pigs. **Acta Agriculturae Scandinavica**, Section A—Animal Science, v. 62, n. 3, p. 120-126, 2012.
- WYSZYŃSKA-KOKO, J., PIERZCHAŃA, M.; FLISIKOWSKI, K.; KAMYCZEK, M.; RÓŹYCKI, M.; KURYŃ, J. Polymorphisms in coding and regulatory regions of the porcine MYF6 and MYOG genes and expression of the MYF6 gene in *M. longissimus dorsi* versus productive traits in pigs. **Journal of applied genetics**, v. 47, n. 2, p. 131-138, 2006.



## Associação de polimorfismos no gene *MyoD1* com atributos de carne em ovinos Santa Inês

Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>1</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>2</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>3</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>3</sup>; Victor Breno Pedrosa<sup>4,7</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5,8</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE; <sup>4</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UEPG, Ponta Grossa, PR; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** O gene *MyoD1* é responsável pela diferenciação das células miogênicas que precedem a sua transformação em mioblastos, por isso é possível que este gene tenha efeito sobre alguns atributos de carne. Assim, objetivou-se testar associação de polimorfismos no gene *MyoD1* e características de qualidade de carne em ovinos Santa Inês. Um total de 173 cordeiros foram genotipados para 19 SNPs e fenotipados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorrido 24 horas do abate (pH24), intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC). As análises de associação foram realizadas com o programa Qxpack 5 e o nível de significância ( $P < 0,0012$ ) obtido via correção de Bonferroni. O SNP g.34302419T>G teve efeito sobre as intensidades de luminosidade, vermelho e amarelo, bem como para força de cisalhamento, com efeitos aditivos e erros-padrão iguais a 1,1431(0,4766), 1,2318(0,3713), 2,5260(0,8668) e -0,4385(0,1086), respectivamente. O SNP g.34303049G>T teve efeito para os valores de pH0 e pH24, com efeitos aditivo e erros-padrão iguais a 0,0751(0,0254) e 0,0739(0,0361), respectivamente. Não foram observados efeitos de dominância em nenhuma análise ( $P > 0,05$ ). Os SNPs g.34302419T>G e g.34303049G>T podem fornecer informações úteis em programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne.

**Palavras-chave:** cordeiros; marcadores moleculares; SNP

## Polymorphisms in the *MyoD1* gene associated with meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** The *MyoD1* gene is responsible for the differentiation of myogenic cells that precede their transformation into myoblasts, so it is possible that polymorphisms in this gene has an effect on some meat quality traits. This study aimed to teste association of polymorphisms in the *MyoD1* gene and meat quality traits in Santa Ines sheep. A total of 173 lambs were genotyped for 19 SNPs and evaluated for pH at slaughter (pH0) and 24 hours after slaughter (pH24), lightness (L\*), redness (a\*) and yellowness (b\*), water holding capacity (CRA) and shear force (FC). The Qxpack 5 software was used for the association analysis and significance level ( $P < 0.0012$ ) obtained by the Bonferroni correction. The SNP g.34302419T>G had effect for lightness, redness, yellowness and shear force, with estimates of additive effects and standard errors of 1.1431(0.4766), 1.2318(0.3713), 2.5260(0.8668) and -0.4385(0.1086), respectively. The g.34303049G>T SNP had effect for pH0 and pH24, with estimates of additive effects and standard errors of 0.0751(0.0254) and 0.0739(0.0361), respectively. Dominance effect was not significant ( $P > 0.05$ ). The g.34302419T>G and g.34303049G>T can be useful for Santa Ines sheep breeding programs for improving meat quality traits.

**Keywords:** lambs; molecular markers; SNP

### INTRODUÇÃO

Os métodos clássicos de seleção não são fáceis de aplicar para melhoria dos atributos de carne, pois essas variáveis são de difícil mensuração. Marcadores moleculares podem auxiliar nesse processo de seleção, ao identificar quais animais apresentam genótipo associado a alguma característica de carne. A utilização de genes candidatos, pode contribuir neste contexto. O gene *MyoD1* é responsável pela diferenciação das células miogênicas que precedem a sua transformação em mioblastos e pela sua proliferação, sendo conhecidos como um dos fatores primários (RUDNICKI et al., 1993). Por isso, é possível que este gene tenha efeito sobre algumas características de carcaça e de carne. Em ovinos esta hipótese é reforçada por achados como os de Lôbo et al., (2012), que encontraram associação entre a expressão do gene *MyoD1* no músculo *Longissimus dorsi* e o rendimento de carcaça fria em ovinos das raças Santa Inês, Morada Nova e Somalis. Contudo, não há relatos de polimorfismos no gene *MyoD1* afetando características de qualidade de carne em ovinos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se testar associação de polimorfismos no gene *MyoD1* e características de qualidade de carne em ovinos Santa Inês.

MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com 173 cordeiros Santa Inês, sendo 89 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e 84 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Esses animais tiveram amostras de carne avaliadas para pH logo após o abate (pH0) e decorridas 24 horas do abate (pH24), os teores das intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), a capacidade de retenção de água (CRA) e a força de cisalhamento (FC). Nos testes de associação foram utilizados os SNPs g.34301104T>G, g.34301171C>A, g.34301332C>G, g.34301388A>C, g.34301660T>G, g.34301844G>C, g.34301846C>G, g.34302273G>C, g.34302274C>G, g.34302278C>G, g.34302349A>G, g.34302380C>G, g.34302401G>A, g.34302419T>G, g.34302967A>G, g.34303011G>T, g.34303024G>C, g.34303047C>A e g.34303049G>T. A nomenclatura destes SNPs foi construída usando a posição no genoma de referência, versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpk 5 (Pérez-Enciso e Misztal, 2011) foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = \mu + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_l + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $\mu$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_l$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,0012, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados efeitos aditivos sugestivos (P<0,05) do SNP g.34302419T>G sobre as intensidades de vermelho e luminosidade da carne, além de efeito aditivo significativo (P<0,0012) para intensidade de amarelo e força de cisalhamento (Tabela 1). Em todos os casos, efeitos de dominância não foram sequer sugestivos (P>0,05). Esse marcador se encontra numa região de intron e o alelo "g.34302419T" aumentou os valores médios das características de cor (L\*, a\* e b\*), além de diminuir a força de cisalhamento. Este alelo pode ser considerado favorável, pois reduz a força necessária para cisalhar a carne, tornando-a mais macia para o consumo. Os animais da Embrapa são 100% homocigotos para o alelo g.34302419T, enquanto 75% dos animais da UFBA são homocigotos para este alelo (Tabela 2). Portanto, trata-se de um alelo que tem alta frequência nos animais Santa Inês. O grupo Embrapa é um rebanho que está fechado desde a década de 80 e isso ajuda a explicar a menor variabilidade deste rebanho para este SNP, enquanto os animais do rebanho UFBA foram adquiridos de criadores comerciais, onde se espera maior variabilidade.

Tabela 1. Efeitos aditivo (a) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação significativos a pelo menos 5%.

Variável	a (EP)	LRT <sup>1</sup>	Probabilidade
	g.34302419T>G		
Intensidade de vermelho (a*)	1,1431 (0,4766)	5,65	0,0174
Intensidade de amarelo (b*)	1,2318 (0,3713)	10,66	0,0011 <sup>†</sup>
Intensidade de luminosidade (L*)	2,5260 (0,8668)	8,28	0,0040
Força de cisalhamento	-0,4385 (0,1086)	15,54	0,0008 <sup>†</sup>
	g.34303049G>T		
pH0	0,0751 (0,0254)	10,29	0,0013
pH24	0,0739 (0,0361)	4,08	0,0433

<sup>1</sup>LRT – Teste de razão de verossimilhanças, <sup>†</sup>Efeito significativo ao nível da correção de Bonferroni.

Tabela 2. Tamanho da amostra (N) e frequências genótípicas (FG) e alélicas (FA) dos SNPs que apresentaram efeito nos testes de associação.

Marcadores	Genótipo	Embrapa	UFBA	<sup>1</sup> Prob. (FG)	Alelo	Embrapa	UFBA	<sup>1</sup> Prob. (FA)
		N(FG)	N(FG)		(FA)	(FA)		
g.34302419T>G	TT	89(100,0)	63(75,0)	<0,01	T	100,0	85,5	<0,01
	TG	0(0,0)	18(21,4)		G	0,0	14,5	
	GG	0(0,0)	3(3,6)					
g.34303049G>T	GG	11(12,4)	52(61,9)	<0,01	G	29,0	62,5	<0,01
	GT	30(33,7)	1(1,2)		T	71,0	37,5	
	TT	48(53,9)	31(36,9)					

<sup>1</sup>Prob.(FG) e Prob.(FA) - Probabilidade do teste de qui-quadrado ao comparar os grupos Embrapa e UFBA quanto a frequência genotípica e alélica, respectivamente.

O SNP g.34303049G>T apresentou efeito sugestivo ( $P < 0,05$ ) para pH0 e pH24 (Tabela 1) e os efeitos de dominância não foram importantes ( $P > 0,05$ ). Neste caso, o alelo g.34303049G aumentou os valores médios de pH da carne. Este SNP é uma descoberta nova na espécie ovina e se encontra numa região de exon, porém trata-se de uma mutação sinônima e não altera a sequência de aminoácidos da proteína. Com relação as frequências, as populações UFBA e Embrapa diferem tanto para as frequências genotípicas quanto para as alélicas (Tabela 2). O alelo g.34303049T é mais frequente que o g.34303049G no grupo Embrapa e o contrário ocorre no grupo UFBA. Assim, seja qual for o alelo considerado favorável, a resposta a seleção dependerá das frequências deste SNP na população Santa Inês que estiver sob seleção.

O pH0 da carne ovina tem um valor ideal próximo de 7,0 (SILVA et al., 2014), enquanto o pH24 deve estar entre 5,5 a 5,8 (SILVA et al., 2014). Um pH24 abaixo da 5,5 indica possibilidade de carne PSE (*Pale, Soft and Exudative*), mas se estiver acima de 6,0 indica possibilidade de carne DFD (*Dark, Firm and Dry*). Logo, a seleção visando melhoria de pH deve ser feita com atenção, pois o pH ideal está dentro de um intervalo de valores delimitado por um mínimo e um máximo.

## CONCLUSÃO

Os SNPs g.34302419T>G e g.34303049G>T podem fornecer informações úteis para seleção de ovinos da raça Santa Inês, visando a melhoria da qualidade de carne.

## APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado da estudante Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a CAPES pela bolsa de mestrado do discente Luis Paulo Batista Sousa Junior; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

## REFERÊNCIAS

- LÔBO, A.M.B.O.; GUIMARÃES, S.E.F.; PAIVA, S.R.; CARDOSO, F.F.; SILVA, F.F.; FERNANDES-JÚNIOR, G.A.; LÔBO, R.N.B. Differentially transcribed genes in skeletal muscle of lambs. **Livestock Science**, v. 150, n. 1, p. 31-41, 2012.
- PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpk. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.
- RUDNICKI, M.A.; SCHNEGELSBERG, P.N.; STEAD, R.H.; BRAUN, T.; ARNOLD, H.H.; JAENISCH, R. MyoD or Myf-5 is required for the formation of skeletal muscle. **Cell**, v. 75, n. 7, p. 1351-1359, 1993.
- SILVA, F.V.; CARVALHO, Z.G.; SÁ, H.C.M.; OLIVEIRA, L.L.S.; ALVES, D.D.; SILVA, V.L.; SOARES, F.D.S.; SANTOS, C.C.R. Ganho em peso, características de carcaça e carne de ovelhas terminadas em pasto com teores diferentes de suplementação. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 1, p. 206-220, 2014.



## Características morfométricas de ovinos da raça Santa Inês no Estado do Maranhão e Piauí

Kássio Alexandre Marques<sup>1</sup>; Luanna Chácara Pires<sup>2</sup>; Luciano Silva Sena<sup>3</sup>; Petrônio Batista dos Santos<sup>4</sup>; Amaury Guimarães Nunes<sup>5</sup>; Marceliana da Conceição Santos<sup>6</sup>; Amauri Felipe Evangelista<sup>7</sup>; Wéverton José Lima Fonseca<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia- Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia- UESB, Bolsista da CAPES; <sup>2</sup>Professora Adjunta, da Universidade de Federal do Sul da Bahia - UFSB, Teixeira de Freitas; <sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Ciências Animal-UFPI; <sup>4</sup>Mestre em Zootecnia-UFPI; <sup>5</sup>Médico Veterinário- UFPI; <sup>6</sup>Mestranda do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia-UESB; <sup>7</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia-UFPR; <sup>8</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia-UESB

**Resumo:** A ovinocultura no Nordeste está inserida no contexto ambiental onde as péssimas condições climáticas que dificulta a produção animal. Este trabalho teve como objetivo caracterizar a variabilidade fenotípica e o perfil do sistema de produção de ovinos no Maranhão e Piauí. Foram coletados no Maranhão e Piauí 523 ovinos da raça Santa Inês dados de medidas corporais durante o ano 2013 no Maranhão e Piauí. As medidas corporais, coletadas com auxílio de uma fita métrica. Os dados biométricos foram analisados por meio da estatística descritiva simples, análise da variância, teste *Student Newman Keuls* – SNK ( $P < 0,05$ ) para comparação das médias das diferentes populações ovinas do Maranhão e Piauí. O maior coeficiente de variação experimental encontrado foi para a variável peso corporal devido aos diferentes sistemas de produção e também devido a heterogeneidade dos grupos genéticos. Desse modo os ovinos do Estado do Maranhão apresentaram melhores medidas corporais em relação aos do Piauí.

**Palavras-chave:** média; parâmetro; peso

## Morphometric characteristics of sheep of the Santa Inês race in the State of Maranhão and Piauí

**Abstract:** The sheep farming in the Northeast is inserted in the environmental context where the bad climatic conditions that hinder the animal production. This work aimed to characterize the phenotypic variability and the profile of the sheep production system in Maranhão and Piauí. A total of 523 Santa Inês sheep were collected in Maranhão and Piauí during the year 2013 in Maranhão and Piauí. Body measurements, collected using a tape measure. Biometric data were analyzed using simple descriptive statistics, analysis of variance, Student Newman Keuls - SNK test ( $P < 0.05$ ) to compare the mean values of the different sheep populations of Maranhão and Piauí. The highest coefficient of experimental variation was found for the variable body weight due to the different production systems and also due to the heterogeneity of the genetic groups. In this way the sheep of the State of Maranhão presented better corporal doctors in relation to those of Piauí.

**Keywords:** Mean; parameter; weight

### INTRODUÇÃO

A ovinocultura na região nordeste está inserida no contexto ambiental em ocorrência de mudanças climáticas cada vez mais frequentes. As condições climáticas na região Nordeste são severas, o que dificulta adoção de adequados sistemas de manejo e técnicas para a produção animal (RIBEIRO et al., 2006).

### OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se caracterizar a variabilidade fenotípica e o perfil do sistema de produção de ovinos no Maranhão e Piauí.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados no Maranhão e Piauí 523 ovinos da raça Santa Inês dados de medidas corporais durante o ano de 2013 no Maranhão e Piauí. As medidas corporais, coletadas com auxílio de uma fita métrica, foram: Peso: Peso corporal em Kg; AC: Altura da Cernelha em cm; AP: Altura das Patas em cm; PT: Profundidade Torácica em cm; CC: Comprimento do Corpo em cm; CO: Comprimento da Orelha em cm; AG: Altura da Garupa em cm; CT: Circunferência Torácica em cm; CCAB: Comprimento da Cabeça em cm; LIL:

Largura da Garupa entre Íleos em cm; LIS: Largura da Garupa ente Ísquios em cm; CGA: Comprimento do Pernil em cm; CCAUD: comprimento da cauda em cm; DCAUD: diâmetro da cauda em cm.

Os dados biométricos foram analisados por meio da estatística descritiva simples, análise da variância, teste *Student Newman Keuls* – SNK ( $P < 0,05$ ) para comparação das médias das diferentes populações ovinas do Maranhão e Piauí.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resultado da análise de variância das diferentes medidas corporais nos ovinos Santa Inês mostrou diferença significativa ( $P < 0,001$ ) entre as diferentes localidades nos Estados do Piauí e Maranhão para todas medidas avaliadas (Tabela 1). Como todas as variáveis foram significativas foi realizado o teste de comparações múltiplas de *Student Newman Keuls* ( $P < 0,05$ ) para todas características em função das diferentes localidades no Maranhão e Piauí (Tabela 2).

O maior coeficiente de variação experimental encontrado foi para a variável peso corporal devido aos diferentes sistemas de produção que foram coletados os dados e também devido a heterogeneidade dos grupos genéticos de diferentes localidades do PI e MA.

**Tabela 1.** Resumo da análise descritiva e de variância para medidas corporais (cm) e peso corporal (Kg) de ovinos Santa Inês de dez localidades nos Estados do Piauí e Maranhão

	Peso	AC	AP	PT	AG	CC	PC	CT	CO	CCAB	LIL	LIS	CGA	CCAUD	DCAUD
Localidade	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***	***
Média	50,57	73,12	39,82	33,30	73,72	73,35	9,07	87,91	16,73	23,78	19,03	11,40	21,94	32,02	10,87
CVe	21,96	5,08	7,41	8,67	4,85	6,38	8,42	9,51	9,83	9,01	9,42	14,87	10,02	12,03	16,61

Legenda: CVe: coeficiente de variação experimental; Peso: Peso corporal em Kg; AC: Altura da Cernelha em cm; AP: Altura das Patas em cm; PT: Profundidade Torácica em cm; CC: Comprimento do Corpo em cm; CO: Comprimento da Orelha em cm; AG: Altura da Garupa em cm; CT: Circunferência Torácica em cm; CCAB: Comprimento da Cabeça em cm; LIL: Largura da Garupa entre Íleos em cm; LIS: Largura da Garupa ente Ísquios em cm; CGA: Comprimento do Pernil em cm; CCAUD: comprimento da cauda em cm; DCAUD: diâmetro da cauda em cm. \*  $P < 0,05$ ; \*\*  $P < 0,01$ ; \*\*\*  $P < 0,001$ ; e ns: não-significativo.

De acordo com as médias das características das dez diferentes populações de ovinos Santa Inês comparadas pelo teste SNK (Tabela 2), observou-se a formação de até seis grupos de médias. As ovelhas do município de José de Freitas, norte do Estado do Piauí, obtiveram maior peso corporal (63,36 Kg) enquanto as ovelhas de Colônia do Gurguéia, Redenção do Gurguéia e Cristino Castro, municípios do Sul do Piauí, tiveram os menores pesos corporais. Os pesos para estes municípios foram, respectivamente, 36,34 Kg; 39,97 Kg e 40,32Kg.

Os pesos corporais e as circunferências torácicas (CT) reduzidas que foram observadas nos municípios do Sul do Estado do Piauí foram devido às péssimas condições de manejo e a baixa disponibilidade de alimentos devido às condições climáticas severas da região. Além disto, os animais não eram suplementados, as condições das instalações eram precárias e não havia controle adequado de verminoses.

Para todas as características, as ovelhas das quatro localidades do Estado do Maranhão se agruparam, exceto para peso corporal. Estas ovelhas obtiveram maiores médias em comparação com as ovelhas Santa Inês do Piauí para as medidas corporais AC, AP, PT, AG, CC, PC, CCAB, CCAUD e DCAUD. As ovelhas dos municípios do Piauí de José de Freitas e Campo Maior foram as que tiveram maiores médias e ficaram mais próximas das ovelhas do Maranhão. As ovelhas do município de José de Freitas (PI) tiveram maior peso corporal médio e circunferência torácica.

Biagiotti (2012), trabalhando com ovinos Santa Inês no Piauí, encontrou resultados similares aos deste estudo para ovelhas do Sul do Estado do Piauí para as características AC (71,68 cm), AG (71,64 cm), CC (70,67 cm), CO (15,69) e CT (86,61 cm).

Já no estudo com ovelha Santa Inês do Estado do Mato Grosso realizado por Silva et al. (2011), as medidas corporais AC, AG, CC e CT foram inferiores quando comparadas as ovelhas em estudo do PI e MA.

**Tabela 2.** Médias para medidas corporais (cm) e peso corporal (Kg) de ovinos Santa Inês de dez localidades nos Estados do Piauí e Maranhão

Localidade	Peso	AC	AP	PT	AG	CC	PC	CT	CO	CCAB	CCAUD	DCAUD	LIL	LIS	CGA
São Luís (MA)	49,26 <sup>d</sup>	76,45 <sup>a</sup>	42,60 <sup>a</sup>	33,85 <sup>abc</sup>	77,65 <sup>a</sup>	77,15 <sup>a</sup>	9,83 <sup>a</sup>	86,83 <sup>c</sup>	17,25 <sup>a</sup>	24,20 <sup>ab</sup>	35,85 <sup>a</sup>	11,08 <sup>b</sup>	20,09 <sup>a</sup>	7,14 <sup>e</sup>	24,09 <sup>ab</sup>
Paço do Lumiar (MA)	47,58 <sup>d</sup>	75,85 <sup>a</sup>	42,19 <sup>ab</sup>	33,66 <sup>abc</sup>	76,13 <sup>ab</sup>	77,00 <sup>a</sup>	9,79 <sup>a</sup>	86,28 <sup>c</sup>	17,66 <sup>a</sup>	25,13 <sup>a</sup>	34,07 <sup>abc</sup>	11,25 <sup>ab</sup>	20,23 <sup>a</sup>	7,92 <sup>e</sup>	24,03 <sup>ab</sup>
José de Ribamar (MA)	59,98 <sup>ab</sup>	76,44 <sup>a</sup>	41,42 <sup>abc</sup>	35,03 <sup>a</sup>	76,44 <sup>a</sup>	79,11 <sup>a</sup>	9,86 <sup>a</sup>	93,97 <sup>ab</sup>	17,89 <sup>a</sup>	24,11 <sup>ab</sup>	35,50 <sup>ab</sup>	12,36 <sup>a</sup>	20,78 <sup>a</sup>	7,28 <sup>e</sup>	24,28 <sup>ab</sup>

Itapecuru (MA)	51,94 <sup>cd</sup>	74,53 <sup>ab</sup>	41,82 <sup>abc</sup>	32,71 <sup>bc</sup>	76,13 <sup>ab</sup>	76,11 <sup>a</sup>	87,08 <sup>c</sup>	17,50 <sup>a</sup>	24,61 <sup>ab</sup>	33,13 <sup>acd</sup>	10,86 <sup>b</sup>	19,66 <sup>a</sup>	7,20 <sup>e</sup>	23,55 <sup>b</sup>
José de Freitas (PI)	63,36 <sup>a</sup>	74,50 <sup>ab</sup>	40,08 <sup>cde</sup>	34,42 <sup>ab</sup>	75,36 <sup>ab</sup>	76,96 <sup>a</sup>	97,42 <sup>a</sup>	17,18 <sup>a</sup>	22,78 <sup>cd</sup>	30,60 <sup>e</sup>	12,36 <sup>a</sup>	20,10 <sup>a</sup>	8,89 <sup>d</sup>	22,11 <sup>c</sup>
Campo Maior (PI)	56,74 <sup>bc</sup>	73,42 <sup>ab</sup>	40,47 <sup>bcd</sup>	32,95 <sup>bc</sup>	74,05 <sup>bc</sup>	73,00 <sup>b</sup>	8,71 <sup>b</sup>	92,22 <sup>b</sup>	18,24 <sup>a</sup>	24,45 <sup>ab</sup>	28,13 <sup>f</sup>	11,41 <sup>ab</sup>	20,01 <sup>a</sup>	7,64 <sup>e</sup>
Colônia (PI)	36,34 <sup>e</sup>	69,64 <sup>e</sup>	36,53 <sup>f</sup>	33,12 <sup>abc</sup>	70,58 <sup>d</sup>	70,13 <sup>b</sup>	7,77 <sup>b</sup>	78,46 <sup>d</sup>	15,74 <sup>b</sup>	23,67 <sup>abc</sup>	34,49 <sup>abc</sup>	9,32 <sup>c</sup>	17,59 <sup>b</sup>	18,22 <sup>a</sup>
Bom Jesus (PI)	48,30 <sup>d</sup>	72,01 <sup>cd</sup>	38,53 <sup>e</sup>	33,49 <sup>abc</sup>	72,42 <sup>cd</sup>	70,82 <sup>b</sup>	8,79 <sup>b</sup>	86,18 <sup>c</sup>	15,83 <sup>b</sup>	24,57 <sup>ab</sup>	32,22 <sup>cde</sup>	10,28 <sup>bc</sup>	18,23 <sup>b</sup>	15,54 <sup>b</sup>
Redenção (PI)	39,97 <sup>e</sup>	70,93 <sup>de</sup>	38,78 <sup>de</sup>	32,15 <sup>dc</sup>	71,33 <sup>d</sup>	71,96 <sup>b</sup>	8,59 <sup>b</sup>	80,76 <sup>d</sup>	16,15 <sup>b</sup>	23,43 <sup>bc</sup>	31,20 <sup>de</sup>	9,63 <sup>c</sup>	18,31 <sup>b</sup>	7,74 <sup>e</sup>
Cristino Castro (PI)	40,32 <sup>e</sup>	71,12 <sup>de</sup>	40,12 <sup>cde</sup>	31,00 <sup>d</sup>	71,27 <sup>d</sup>	67,42	8,97 <sup>b</sup>	79,88 <sup>d</sup>	16,02 <sup>b</sup>	22,22 <sup>d</sup>	31,16 <sup>de</sup>	9,76 <sup>c</sup>	17,44 <sup>b</sup>	14,06 <sup>c</sup>

\*Teste de *Student Newman Keuls* a 5% de probabilidade ( $P < 0,05$ ). Peso: Peso corporal em Kg; AC: Altura da Cernelha em cm; AP: Altura das Patas em cm; PT: Profundidade Torácica em cm; CC: Comprimento do Corpo em cm; CO: Comprimento da Orelha em cm; AG: Altura da Garupa em cm; CT: Circunferência Torácica em cm; CCAB: Comprimento da Cabeça em cm; LIL: Largura da Garupa entre Íleos em cm; LIS: Largura da Garupa entre Ísquios em cm; CGA: Comprimento do Pernil em cm; CCAUD: comprimento da cauda em cm; DCAUD: diâmetro da cauda em cm.

### CONCLUSÃO

Conclui-se que, os ovinos do tipo Santa Inês do sul do Estado do Piauí caracterizam por ter serem de menor peso corporal, estatura, comprimento corporal, circunferência torácica, comprimento de orelhas e de garupa. Já os ovinos do Norte do Piauí se agruparam tanto pelo teste de médias quanto pela análise de componentes principais com as ovelhas do Maranhão devido a proximidade geográfica e as melhores condições de criação.

### REFERÊNCIAS

- BIAGIOTTI, D.; Curva de crescimento de ovinos Santa Inês no Vale do Gurgueia. **Revista Brasileira e Produção e Saúde Animal**, v. 13. n. 4. 2012.
- RIBEIRO, M.N.; CRUZ, G.R.B.; OJEDA, D.B. Recursos genéticos de pequenos ruminantes na América do Sul e estratégias de conservação. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA 43., 2006. João Pessoa. **Anais...** João Pessoa: SBZ. 2006. p. 800-817.
- SILVA SOBRINHO, A. G. Aspectos quantitativos e qualitativos da produção de carne ovina. In: A PRODUÇÃO ANIMAL NA VISÃO DOS BRASILEIROS, 2001, Piracicaba. **Anais...** Piracicaba: FEALQ, 2011. p. 425 - 446.



## SUPLEMENTAÇÃO DE LISINA SOBRE PARÂMETROS SANGUÍNEOS E EXPRESSÃO DO GENE *APOA-I* NO FÍGADO DE CODORNAS NA FASE PRÉ-POSTURA

Isis Regina Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Thaís Pacheco Santana<sup>1</sup>; Arlene dos Santos Lima<sup>1</sup>; Marisa Silva Bastos<sup>1</sup>; José Aparecido Santos de Jesus<sup>1</sup>; Lilian Pinheiro Santos Café<sup>1</sup>; Vittor Zancanela<sup>2</sup>; Ana Paula Del Vesco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá

**Resumo:** A fase de crescimento é decisiva para garantir boa produtividade e alcançar o desenvolvimento corporal adequado para o início da fase de postura. Sendo assim, este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos níveis de lisina digestível sobre parâmetros sanguíneos e a expressão do gene apolipoproteína A-I (*APOA-I*) no fígado de codornas de postura de 42 dias de idade. Foram utilizadas 288 codornas japonesas fêmeas distribuídas em três tratamentos relacionados ao nível de lisina na dieta: 0,8%; 1,10% e 1,40%. O conteúdo sérico de triglicérideo e HDL foi mensurado a partir de análises colorimétricas, e a expressão gênica foi avaliada pela qRT-PCR. Foram observados menores níveis séricos de HDL e triglicérides em aves que receberam 0,8% de lisina digestível. Codornas alimentadas com 1,40% de lisina digestível apresentaram significativamente maior expressão do gene *APOA-I* (8697,48 UA). Nossos resultados sugerem que a suplementação de lisina na fase que antecede a produção de ovos pode contribuir para a adequada postura por permitir que as aves depositem gordura corporal que será utilizada como reserva energética na fase produtiva.

**Palavras-chave:** coturnix coturnix japônica; lipídeos; lipoproteína

## LYSINE SUPPLEMENTATION ON BLOOD PARAMETERS AND *APOA-I* GENE EXPRESSION IN THE LIVER OF QUAILS IN THE PRE-POSTURE PHASE

**Abstract:** For the quails, growth phase is decisive to ensure good productivity and adequate body development before the laying phase. Therefore, the objective of this study was to evaluate the effect of digestible lysine levels on blood parameters and the expression of the apolipoprotein A-I gene (*APOA-I*) in the liver of 42-days old laying quail. A total of 288 female Japanese quails were distributed in three treatments related to lysine levels: 0.8%; 1.10% and 1.40% of digestible lysine. The serum content of triglyceride and HDL was measured from colorimetric analyzes, and gene expression was assessed by qRT-PCR. Lower serum levels of HDL and triglycerides were observed in quails fed 0.8% digestible lysine. Quails fed 1.40% of digestible lysine showed significantly higher *APOA-I* gene expression (8697.48 AU). Our results suggest that lysine supplementation in the phase before egg production can contribute to adequate posture by allowing the birds to deposit body fat that will be used as an energy reserve in the productive phase.

**Keywords:** coturnix coturnix japonica; lipids; lipoprotein

### INTRODUÇÃO

Em codornas de postura o início da produção de ovos ocorre por volta do 42º dia de idade, quando as aves estão pesando em média 115g (CAVALCANTE et al., 2014). A fase de crescimento é decisiva para garantir boa produtividade e alcançar o desenvolvimento corporal adequado para o início da fase de postura. Desequilíbrios nutricionais na fase de crescimento podem reduzir a eficiência da produção de ovos na fase seguinte.

Além dos hormônios relacionados ao crescimento, dietas balanceadas também são fundamentais para o desenvolvimento adequado dos animais, otimizando o aproveitamento de nutrientes e garantindo a eficiência produtiva. Nesse contexto, aminoácidos como a lisina, têm papel primordial, pois estão envolvidos em importantes vias metabólicas; estes nutrientes podem estar relacionados não apenas à eficiência na deposição de massa muscular, mas também a diversas outras características, como a deposição de gordura corporal, por exemplo (SAKOMURA et al., 2004).

### OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo avaliar o efeito dos níveis de lisina digestível sobre parâmetros sanguíneos e a expressão do gene apolipoproteína A-I (*APOA-I*) no fígado de codornas de postura de 42 dias de idade.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram utilizadas 288 codornas japonesas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado constituído de três tratamentos referentes aos níveis de lisina: 0,80%; 1,10% e 1,40% de lisina digestível, com quatro repetições e 24 aves por unidade experimental. As rações experimentais foram formuladas de acordo com as recomendações contidas nas tabelas brasileiras para aves e suínos (2011) com 22,23% de proteína bruta e 2900 kcal/kg de energia metabolizável, de forma a atender às exigências nutricionais das aves, exceto para os níveis de lisina digestível.

Para realizar as análises sorológicas, as amostras de sangue coletadas de cinco aves por tratamento foram submetidas à centrifugação (1500xg, 10 min, 4°C). O soro foi separado e armazenado a -20°C até o momento das análises. O conteúdo de triglicerídeos e HDL foi mensurado de acordo com métodos colorimétricos usando os kits TRIGLICÉRIDES-PP-MS 80022230062 e HDL-PP-MS 80022230068, para a avaliação de triglicerídeo e HDL, respectivamente. As análises foram realizadas de acordo com as recomendações do fabricante (Gold Analisa, Belo Horizonte, Minas Gerais, Brasil).

Para as análises de expressão gênica as amostras foram armazenadas em RNA Holder® (BioAgency Biotecnologia, Brasil) à -20°C até o momento da extração de RNA. O RNA total foi extraído com uso do reagente Trizol® (Invitrogen, Carlsbad CA, USA) de acordo com as normas do fabricante. Para a síntese do DNA complementar (cDNA) foi utilizado o kit GoScript Reverse Transcription System (Promega, Madison, WI, EUA), utilizando 4µL de RNA tratado com DNase, seguindo as instruções do fabricante. Para as reações de PCR em tempo real, foi utilizado o corante fluorescente SYBR GREEN (SYBR® GREEN PCR Master Mix, Applied Biosystems, EUA). As curvas de melting foram realizadas para garantir a especificidade das análises. A amplificação do gene *APOA-I* foi realizada utilizando primers específicos, e o gene da *β-actina* foi utilizado como controle endógeno (Tabela 1).

**Tabela 1.** Sequência de primers utilizados na reação de qRT-PCR

Gene	pb <sup>1</sup>	Orientação	Sequência dos primers (5'-3')	Autor
<i>APOA-I</i> *	217	Forward	GTGACCCCTCGCTGTGCTCTT	Jiang et al., (2014)
		Reverse	CACTCAGCGTGTCCAGGTTGT	
<i>β-actina</i>	136	Forward	ACCCCAAAGCCAACAGA	Del Vesco et al., (2015)
		Reverse	CCAGAGTCCATCACAATACC	

<sup>1</sup>pb, Pares de base

\**APOAI*, Apolipoproteína A-I

O método 2<sup>-ΔCt</sup> foi utilizado para as análises de expressão relativa do gene em estudo, e os resultados são apresentados como unidade arbitrária (UA). O teste de Shapiro-Wilk foi utilizado para verificar a normalidade de todos os dados. Para todos os dados avaliados o efeito dos tratamentos (0,80; 1,10 e 1,40% de lisina digestível) foi testado por meio da ANOVA, e quando o efeito foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (P < 0,05) (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito significativo da suplementação de lisina digestível sobre os níveis de triglicerídeos (P=0,0305) e HDL (P=0,0487). Menor conteúdo de HDL e triglicerídeos foi observado em aves que receberam 0,8% de lisina digestível (Tabela 2).

**Tabela 2.** Parâmetros sanguíneo de codornas de postura aos 42 dias de idade

Sangue	Níveis de Lisina Digestível (%)						Valor de P
	0,8		1,10		1,40		
	Média	EP	Média	EP	Média	EP	
TGR*	612.250 <sup>b</sup>	42.98	1513.50 <sup>a</sup>	375.74	345.500 <sup>b</sup>	69.46	0,0305
HDL	47,0 <sup>b</sup>	3.83	71.500 <sup>a</sup>	5.85	67.500 <sup>a</sup>	8.45	0,0487

Os resultados são apresentados com o médias e seus erros padrão (EP) <sup>a,b</sup>Médias em uma mesma linha com diferentes letras sobre escritas são significativamente diferentes pelo Teste de Tukey (P<0,05)

\*TGR triglicerídeos (mg/dL); lipoproteína de alta densidade, HDL (mg/dL)

Na Figura 1 observa-se que os níveis de lisina digestível apresentaram efeito significativo sobre a expressão do gene *APOA-I*, sendo a maior expressão de mRNA *APOA-I* observada em codornas alimentadas com 1,40% de lisina digestível (8697,48 UA,  $P=0,0484$ ).

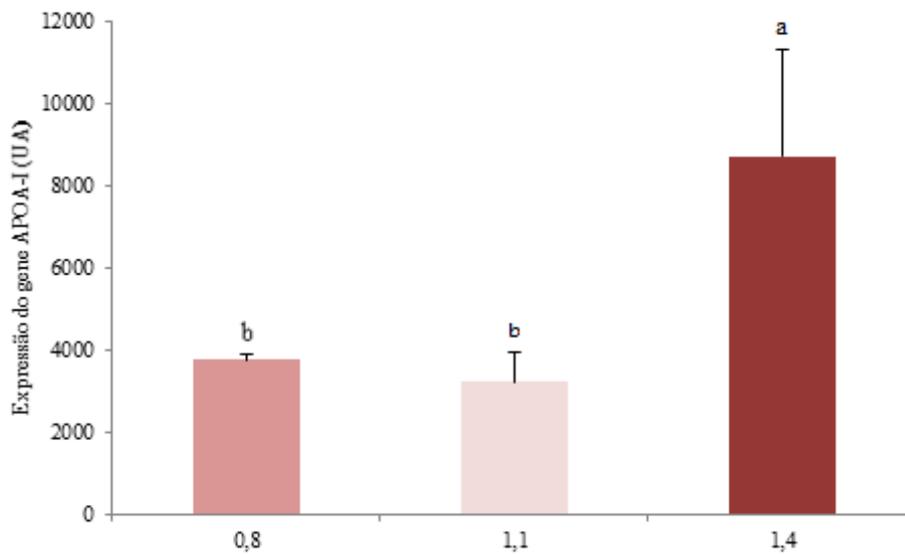


Figura 1: Expressão do gene *APOA-I* no fígado de codornas de postura de 42 dias de idade.

<sup>a,b</sup>Médias com diferentes letras sobre escritas são significativamente diferentes pelo Teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

\**APOA-I*, Apolipoproteína I

Em nosso trabalho observamos que aves alimentadas com maiores níveis de lisina na dieta apresentaram maior conteúdo de triglicerídeos e HDL sérico, bem como maior expressão do gene *APOA-I*. Já que a gordura depositada na cavidade abdominal na fase de crescimento pode ser usada como reserva energética na fase de postura, o maior teor de triglicerídeo sérico observado nessas aves pode sugerir que a gordura armazenada no tecido adiposo está sendo direcionada para o fígado na forma de HDL onde será metabolizada, e após síntese dos precursores da gema, estes serão então transportados até o ovário para garantir a produção de ovos na fase de postura. Segundo NEME et al. (2006), este resultado está relacionado a uma alteração no metabolismo das aves, que após atingirem o peso ideal passam a depositar gradualmente a energia ingerida na forma de deposição de gordura, que atuará como reserva energética necessária para o início da vida reprodutiva.

## CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem que a suplementação de lisina na fase que antecede a produção de ovos pode contribuir para a adequada postura, já que permite que as aves depositem gordura corporal que será utilizada como reserva energética na fase produtiva.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos e por auxílio à pesquisa.

## REFERÊNCIAS

- CAVALCANTE, D.T.; LIMA, R.C.; COSTA, F.G.P.; CARDOSO, A.S.; SILA, A.P.B.; DANTAS, L.S.; GOULART, C.C. **Características de Carcaça de Codornas Europeias Alimentadas com Diferentes Níveis Protéicos**. Revista Científica de Produção Animal, v.12, n.1, p.53-55, 2014.
- NEME, R.; SAKOMURA, N.K.; FUKAYAMA, E.H.; FREITAS, E.R.; FIALHO, F.B.; RESENDE, K.T.; FERNANDES, J.B.K. **Curvas de crescimento e de deposição dos componentes corporais em aves de postura de diferentes linhagens**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.35, n.3, p.1091-1100, 2006.
- SAKOMURA, N.K.; DEL BIANCHI, M.; PIZZAURO, J.M.J.; CAFÉ, M.B.; FREITAS, E.R.F. **Efeito da idade dos frangos de corte na atividade enzimática e digestibilidade dos nutrientes do farelo de soja e soja integral**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.33, n.4, p.924-935, 2004.



## Efeito da adição de ácido ascórbico em diluidor de refrigeração do sêmen equino sobre a cinética espermática

Celso Henrique Souza Costa Barros<sup>1</sup>; William Morais Machado<sup>2</sup>; Rosiléia Silva Souza<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Médico veterinário. Pós-graduando do Doutorado em Ciência Animal/UDESC, Santa Cruz, BA; <sup>2</sup>Médico veterinário. Pós-graduando do Mestrado em Ciência Animal/UDESC, Santa Cruz, BA; <sup>3</sup>Médica Veterinária. Doutora em Ciência Animal nos Trópicos pela UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** Objetivou avaliar o efeito da adição de 0,30 e 0,60 mg/mL de ácido ascórbico ao diluidor botusêmen<sup>®</sup>, sobre a cinética do sêmen equino da raça Mangalarga Marchador submetido à refrigeração por 48 horas. Foi utilizado um ejaculado por animal, sendo coletado de 9 garanhões adultos de fertilidade comprovada, com idades entre 4 e 10 anos, os grupos experimentais foram: D1 – Botusemen<sup>®</sup>; D2 – Botusemen<sup>®</sup>+0,30 mg/mL de vitamina C; D3 – Botusemen<sup>®</sup>+0,60 mg/mL de vitamina C em uma concentração de  $50 \times 10^6$  espermatozoides/mL. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica botuflex<sup>®</sup> à temperatura de 5°C durante 48 horas. A cinética foi realizada por sistema computadorizado (Computer Assisted Semen Analysis – CASA) por meio do software Sperm Class Analyser (SCA, Microptics, Barcelona, Espanha, versão 3.2) e as características de movimento espermático foram analisadas. Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram avaliados quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk. As variáveis que apresentaram distribuição normal foi aplicado a ANOVA e o Teste Tukey a 5% de significância. Os parâmetros cinéticos do CASA não apresentaram diferença estatística entre tratamentos ( $P>0,05$ ). As concentrações de 0,30 e 0,60 mg/mL de ácido ascórbico adicionados ao botusemen<sup>®</sup>, não maximizaram os parâmetros cinéticos do sêmen equino da raça Mangalarga Marchador submetido à refrigeração por 48 horas.

**Palavras-chave:** parâmetros cinéticos; resfriamento; vitamina c

## Effect of the addition of ascorbic acid in equine semen refrigeration diluent on spermatic kinetics

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of adding 0.30 and 0.60 mg / mL ascorbic acid to the botusêmen<sup>®</sup> diluent on the equine kinetics of Mangalarga Marchador equine submitted to refrigeration for 48 hours. One ejaculate per animal was used, being collected from 9 adult stallions with proven fertility, aged between 4 and 10 years, the experimental groups were: D1- Botusemen<sup>®</sup>; D2 - Botusemen<sup>®</sup> + 0.30 mg / mL vitamin C; D3 - Botusemen<sup>®</sup> + 0.60 mg / mL vitamin C at a concentration of  $50 \times 10^6$  sperm / mL. The samples were conditioned in botuflex<sup>®</sup> isothermal box at 5 ° C for 48 hours. Kinetics was performed by Computer Assisted Semen Analysis (CASA) using the Sperm Class Analyzer software (SCA, Microptics, Barcelona, Spain, version 3.2) and the sperm movement characteristics were analyzed. A completely randomized design (DIC) was used. Data were assessed for normality using the Shapiro-Wilk test. The variables that presented normal distribution were applied to ANOVA and the Tukey test at 5% of significance. The kinetic parameters of the CASA did not present statistical difference between treatments ( $P>0.05$ ). Concentrations of 0.30 and 0.60 mg / mL of ascorbic acid added to botusemen<sup>®</sup> did not maximize the kinetic parameters of Mangalarga Marchador equine semen subjected to refrigeration for 48 hours.

**Keywords:** cooling; kinetic parameters; vitamin c

### INTRODUÇÃO

O sêmen do garanhão refrigerado a 5° C garante que as células espermáticas permaneçam viáveis por até 48 horas. Entretanto, a criotolerância dos espermatozoides é muito variável entre garanhões, podendo resultar em amostras de baixa qualidade após o processamento (Cunha et al., 2014).

Visando prolongar a longevidade do sêmen refrigerado, diversas estratégias vêm sendo utilizadas, como a adição de substâncias com efeito antioxidante aos diluidores com o intuito de preservar a integridade das membranas plasmática e acrossomais, prevenindo os efeitos do estresse oxidativo e preservando a motilidade espermática (Almeida e Ball, 2005).

A produção de espécies reativas de oxigênio (reactive oxygen species - ROS) é uma consequência do metabolismo oxidativo e está fisiologicamente envolvida nos processos de hiperativação e capacitação espermática. Porém, quando a produção de ROS supera a capacidade de neutralização do sistema antioxidante e ultrapassa os limites fisiológicos, ocorre o estresse oxidativo. O peróxido de

hidrogênio ( $H_2O_2$ ) é a principal ROS relacionada com a diminuição da motilidade e fragmentação do DNA em equinos (Baumber et al., 2000). O radical hidroxila ( $OH^\cdot$ ) é uma ROS altamente reativa, sendo danosa aos sistemas biológicos. É responsável por iniciar a reação em cadeia da peroxidação lipídica, ocasionando diminuição da fluidez da membrana plasmática, impedindo a expressão de receptores celulares (Sanocka e Kurpisz, 2004).

O plasma seminal dos equinos é rico em antioxidantes (Ball et al., 2001), no entanto, a diluição do sêmen no processo de resfriamento pode diminuir o efeito protetor desse sistema de defesa natural. A vitamina C (ácido ascórbico - Vit C) é encontrada no plasma seminal, é uma molécula hidrossolúvel que atua neutralizando o ânion superóxido ( $O_2^\cdot$ ), ( $OH^\cdot$ ) e hidroperóxidos lipídicos, protegendo contra o início da lipoperoxidação.

### OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo avaliar o efeito da adição de 0,30 e 0,60 mg/mL de ácido ascórbico ao diluidor botusêmen<sup>®</sup>, sobre a cinética do sêmen equino da raça Mangalarga Marchador submetido à refrigeração por 48 horas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas de sêmen foram realizadas na região sul da Bahia, município de Itabuna (14° 47' 9" S; 39° 16' 48" W), fora do período de estação de monta, em agosto de 2017. Foi utilizado um ejaculado por animal, sendo coletado de 9 garanhões adultos de fertilidade comprovada, com idades entre 4 e 10 anos. Somente ejaculados que apresentaram motilidade  $\geq 70\%$  e vigor  $\geq 3$  após a colheita foram submetidos à refrigeração. Para a coleta de sêmen foi utilizada a vagina artificial modelo Botucatu (Botupharma<sup>®</sup>, Botucatu, São Paulo, Brasil), mantida a uma temperatura 45°C e as colheitas foram realizadas com auxílio de uma fêmea estrogonizada. Após a coleta de sêmen foram feitas a avaliação das características seminais os ejaculados foram avaliados macro e microscopicamente, seguidos por diluição de acordo com os seguintes grupos experimentais: D1- Botusemen<sup>®</sup>; D2 - Botusemen<sup>®</sup>+0,30 mg/mL de vitamina C; D3 - Botusemen<sup>®</sup>+0,60 mg/mL de vitamina C em uma concentração de  $50 \times 10^6$  espermatozoides/mL. As amostras foram acondicionadas em caixa isotérmica botuflex<sup>®</sup> à temperatura de 5°C durante 48 horas. As análises cinéticas foram realizadas utilizando o sistema de análise seminal auxiliada por computador (CASA), por meio do software Sperm Class Analyser (SCA, Microptics, Barcelona, Espanha, versão 3.2) através de uma alíquota homogeneizada de 5  $\mu$ L colocada em lâmina- laminula sobre platina aquecedora a 37°C e as características de movimento espermático analisadas foram: motilidade Total (MT, %), motilidade progressiva (MP, %), rápidos(%), médios(%), lentos(%), velocidade do trajeto (VAP,  $\mu$ m/s), velocidade progressiva (VSL,  $\mu$ m/s), velocidade curvilínea (VCL,  $\mu$ m/s), deslocamento lateral da cabeça (ALH,  $\mu$ m), frequência de batimento (BCF, Hz), retilinearidade (STR, %), linearidade (LIN, %) e hiperativos (%). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado (DIC). Os dados foram avaliados quanto à normalidade por meio do teste de Shapiro-Wilk. As variáveis que apresentaram distribuição normal foi aplicado a ANOVA e o Teste Tukey a 5% de significância. Para as variáveis não paramétricas (MEDIO e VAP) foi realizado o teste Kruskal Wallis. Foi utilizado o programa SPSS versão 23 (1989 - 2015).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sêmen fresco foi avaliado quanto aos parâmetros de Motilidade Total, Motilidade Progressiva e Vigor, obtendo como média e desvio padrão, 78,9 $\pm$ 4,2 %, 72,8 $\pm$ 5,7 % e 3,8 $\pm$ 0,6, respectivamente.

Tabela 1. Parâmetros cinéticos de espermatozoides refrigerados por 48h em diluidores: D1- Botusemen<sup>®</sup>; D2 - Botusemen<sup>®</sup>+0,30 mg/mL de vitamina C; D3 - Botusemen<sup>®</sup>+0,60 mg/mL de vitamina C. Dados expressos em média  $\pm$  desvio padrão.

Parâmetros	D1	D2	D3
MT (%)	23,4 $\pm$ 13,8	24,3 $\pm$ 7,1	21,0 $\pm$ 11,1
MP (%)	2,7 $\pm$ 1,8	2,7 $\pm$ 2,0	2,2 $\pm$ 1,5
Rápidos (%)	3,5 $\pm$ 3,3	2,0 $\pm$ 1,4	1,8 $\pm$ 1,2
Médios (%)	2,7 $\pm$ 2,2	2,4 $\pm$ 1,3	2,0 $\pm$ 1,8
Lentos (%)	17,4 $\pm$ 10,6	19,8 $\pm$ 6,7	17,0 $\pm$ 9,4
VCL ( $\mu$ m/s)	36,3 $\pm$ 14,2	32,0 $\pm$ 10,6	31,7 $\pm$ 7,5
VSL ( $\mu$ m/s)	14,6 $\pm$ 5,3	15,5 $\pm$ 8,7	14,6 $\pm$ 6,3
VAP ( $\mu$ m/s)	22,1 $\pm$ 9,7	21,3 $\pm$ 9,9	20,3 $\pm$ 7,1
LIN (%)	40,9 $\pm$ 8,7	46,9 $\pm$ 10,7	45,1 $\pm$ 10,2
STR (%)	67,3 $\pm$ 8,8	71,6 $\pm$ 9,3	70,5 $\pm$ 9,1
WOB (%)	60,4 $\pm$ 7,1	65,5 $\pm$ 9,0	63,3 $\pm$ 8,4
ALH ( $\mu$ m)	3,1 $\pm$ 0,7	3,1 $\pm$ 0,9	2,6 $\pm$ 0,9
BCF (Hz)	10,7 $\pm$ 1,7	8,2 $\pm$ 1,8	8,3 $\pm$ 3,1
HIPER (%)	2,2 $\pm$ 1,6	1,7 $\pm$ 1,1	1,4 $\pm$ 0,9

Motilidade Total (MT-%), Motilidade Progressiva (MP-%), Velocidade Curvilínea (VCL-  $\mu$ m/s), Velocidade Linear Progressiva (VSL- $\mu$ m/s), Velocidade Média do Trajeto (VAP- $\mu$ m/s), Linearidade (LIN-%), Retilinearidade (STR -%), Index de Oscilação (WOB

-%), Amplitude do Deslocamento Lateral de Cabeça (ALH- $\mu$ m), Frequência de Batimento de Cauda (BCF-Hz) e Hiperativos (HIPER - %). (P>0,05).

Os diluidores utilizados no presente estudo para refrigeração do sêmen do garanhão a 5° C, garantiram que as células espermáticas permanecessem viáveis por até 48 horas estando de acordo com os achados de Cunha et al., (2014). No entanto os diluidores adicionados de ácido ascórbico não obtiveram superioridade em relação aos parâmetros cinéticos (P>0,05; Tabela 1).

### CONCLUSÃO

As concentrações de 0,30 e 0,60 mg/mL de ácido ascórbico adicionados ao botusemen<sup>®</sup>, não maximizaram os parâmetros cinéticos do sêmen equino da raça Mangalarga Marchador submetido à refrigeração por 48 horas.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, J., BALL, B.A. Effect of  $\alpha$ -tocopherol and tocopherol succinate on lipid peroxidation in equine spermatozoa. **Animal Reproduction Science**, v.87, p.321– 337, 2005.

BALL, B.A., MEDINA, V., GRAVANCE, C.G., BAUMBER, J. Effect of antioxidants on preservation of motility, viability and acrosomal integrity of equine spermatozoa during storage at 5°C. **Theriogenology**, v.56, p.577-589, 2001.

BAUMBER, J., BALL, B.A., GRAVANCE, C.G., MEDINA, V., DAVIES-MOREL, M.C.G. The effect of reactive oxygen species on equine sperm motility, viability, acrosomal integrity, mitochondrial membrane potential and membrane lipid peroxidation. **Journal of Andrology**, v.21, p.895-902, 2000.

CUNHA, I.C.N.; HENNING, H.; URHAUSEN, C. et al. A commercial box for dog sêmen transport: what happens inside when the environmental temperature is increasing? **Animal Reproduction Science**, v. 147, p.86-92, 2014.

SANOCKA, D., KURPISZ, M. Reactive oxygen species and sperm cells. **Reproductive Biology and Endocrinology**, v.2, p.1-7, 2004.



## Efeito de diferentes concentrações de DHA associado ou não ao Trolox® em BotuCrio® na criopreservação de sêmen equino

Cristiane Silva Aguiar<sup>1</sup>; William Morais Machado<sup>2</sup>; Celso Henrique Souza Costa Barros<sup>3</sup>; Clatiane Santos Bispo<sup>4</sup>; Dandara Vale Sobral<sup>5</sup>; Ana Carolina Almeida Dias<sup>5</sup>; Lorena Matos Côrtes Alves<sup>5</sup>; Paola Pereira das Neves Snoeck<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de doutorado da primeira autora. Pós-graduando do Doutorado em Ciência Animal/UESC, Ilhéus, BA; <sup>2</sup>Pós-graduando do Mestrado em Ciência Animal/UESC, Ilhéus, BA; <sup>3</sup>Pós-graduando do Doutorado em Ciência Animal/ UESC, Ilhéus, BA; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBITI/CNPq - CCA/ UESC, Ilhéus, BA; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, bolsista PIBIC/CNPq - CCA/ UESC, Ilhéus, BA; <sup>6</sup>Professor sênior DCAA/UESC, Ilhéus, BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar diferentes concentrações de Ácido Docosahexaenóico (DHA) associado ou não ao Trolox® em diluidor de congelamento de sêmen equino BotuCrio® para maximizar o efeito deste sobre a viabilidade espermática. Para tal, foram coletados por meio de vagina artificial três ejaculados de quatro garanhões da raça Mangalarga Marchador. Os ejaculados foram avaliados macro e microscopicamente, diluídos em BotuSêmen® para centrifugação e o pellet foi rediluído para atingir  $100 \times 10^6$  de espermatozoides/mL nos seguintes diluidores testados: D1) BotuCrio® (controle); D2) BotuCrio® + 30 ng mL<sup>-1</sup> de DHA; D3) BotuCrio® + 40 µM de Trolox®; D4) BotuCrio® + 50 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®; D5) BotuCrio® + 70 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®; D6) BotuCrio® + 90 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®. O sêmen diluído foi envasado em palhetas de 0,25mL, resfriado e congelado manualmente, utilizando tempo de estabilização de 20 minutos em refrigerador a 5°C, congelamento rápido por 20 minutos mantendo as palhetas 3 cm acima do nível do nitrogênio líquido em caixa de isopor e finalização com imersão das doses no nitrogênio líquido. Após a descongelamento (46°C/15s) foram avaliados os seguintes parâmetros: integridade estrutural (CFDA/IP) e funcional (HOST) das membranas espermáticas, integridade da cromatina espermática usando o azul de toluidina e a atividade mitocondrial através da coloração com 3,3'-diaminobenzidina (DAB). A única diferença observada entre os diluidores testados foi no parâmetro atividade mitocondrial. Verificou-se que os diluidores BotuCrio®, BotuCrio® + 30 ng mL<sup>-1</sup> de DHA e o BotuCrio® + 50 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox® apresentaram menor percentual de espermatozoides com baixa atividade mitocondrial quando comparado aos demais diluidores testados ( $P < 0,05$ ). Todos os diluidores foram semelhantes na capacidade de preservar os outros parâmetros de viabilidade espermática estudados ( $P > 0,05$ ). Vale ressaltar que a inclusão de DHA e ou Trolox® não maximizou o efeito crioprotetor do BotuCrio®.

**Palavras-chave:** ácido graxo; antioxidante; criopreservação

## Effect of different concentrations of DHA associated or not with Trolox® in BotuCrio® on cryopreservation of equine semen

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the different concentrations of DHA associated with Trolox® in BotuCrio® extender to maximize its effect on sperm viability. For this, three ejaculates of four Mangalarga Marchador stallions were collected through an artificial vagina. The ejaculates were evaluated macro- and microscopically, diluted in BotuSêmen® for centrifugation and the pellet was rediluted to reach  $100 \times 10^6$  spermatozoa / mL in the following extenders tested: D1) BotuCrio® (control); D2) BotuCrio® + 30 ng mL<sup>-1</sup> DHA; D3) BotuCrio® + 40 µM Trolox®; D4) BotuCrio® + 50 ng mL<sup>-1</sup> DHA + 40 µM Trolox®; D5) BotuCrio® + 70 ng mL<sup>-1</sup> DHA + 40 µM Trolox®; D6) BotuCrio® + 90 ng mL<sup>-1</sup> DHA + 40 µM Trolox®. The diluted semen was packaged in 0.25 ml straws, cooled and frozen manually, after a stabilization time of 20 minutes in a refrigerator at 5 °C and freezing for 20 minutes in liquid nitrogen vapor, inside styrofoam box. After thawing (46 °C/15s), the following parameters were evaluated: structural integrity (CFDA / IP) and functional integrity of sperm membranes (HOST), sperm chromatin integrity using toluidine blue and mitochondrial activity through 3,3'-diaminobenzidine (DAB) staining. The only difference observed among the extenders tested was in the mitochondrial activity parameter. The BotuCrio®, BotuCrio® + 30 ng mL<sup>-1</sup> DHA and BotuCrio® + 50 ng mL<sup>-1</sup> DHA + 40 µM Trolox® extenders were found to have a lower percentage of sperm with low mitochondrial activity when compared to the others extenders tested ( $P < 0.05$ ). All diluents were similar in the ability to preserve the other sperm viability parameters studied ( $P > 0.05$ ). It is noteworthy that the inclusion of DHA and or Trolox® did not maximize the cryoprotectant effect of BotuCrio®.

**Keywords:** antioxidant; cryopreservation; fatty acid

### INTRODUÇÃO

O espermatozoide é capaz de gerar e degradar as espécies reativas ao oxigênio (ROS), as quais, em pequenas quantidades, são necessárias para o funcionamento normal da célula. A literatura menciona que o ácido docosahexaenóico (DHA) é o ácido graxo poli-insaturado (PUFA) mais importante para o espermatozoide e, sua presença na membrana plasmática a torna mais fluida, fator importante para a fertilidade (ESMAEILI et al., 2015). Apesar da sua importância, uma maior quantidade de DHA presente na membrana espermática a torna também mais vulnerável aos ataques das ROS, assim, um tratamento que altere o perfil lipídico seminal ou espermático poderia causar impactos significativos como o aumento da susceptibilidade a peroxidação lipídica, evento que poderia ser evitado pela associação com algum antioxidante (NICHI, 2009). A geração excessiva de ROS pode subjugar o sistema intracelular de defesa antioxidante do espermatozoide, que é fraco, tendo em vista que a maior quantidade de antioxidante está no citoplasma da célula que é escasso no espermatozoide, tornando-o susceptível ao estresse oxidativo. Contudo, o plasma seminal, que é rico em antioxidantes, oferece proteção a esta célula, compensando sua baixa disponibilidade de enzimas antioxidantes. No entanto, essa compensação não ocorre na congelação seminal de equinos, pois boa parte desse plasma seminal é removido pelo processo de centrifugação. Os danos causados na membrana resultam em alterações na motilidade e morfologia espermática. Todos os antioxidantes agem na quelatação dos metais de transição, quebrando as reações em cadeia e reparando as reações de lipoperoxidação (LPO). Estudos têm mostrado que o alfa tocoferol é capaz de cessar a reação em cadeia da peroxidação lipídica em biomembranas, protegendo a célula de danos na membrana plasmática e acrossomal (SIKKA, 2004). O Trolox® é um análogo do alfa tocoferol hidrossolúvel, que devido a essa característica possui potente propriedade antioxidante (WU et al., 1991). Os estudos que relacionam o tratamento do sêmen com PUFA e sua associação com antioxidantes são escassos na espécie equina. Considerando que o uso associado do Trolox® e DHA pode resultar em melhoria de vários parâmetros de viabilidade espermática pós-descongelação em equinos.

## OBJETIVOS

Avaliar diferentes concentrações de Ácido Docosahexaenóico (DHA) associado ou não ao Trolox® em diluidor de congelação de sêmen equino BotuCrio® para maximizar o efeito deste sobre alguns parâmetros de viabilidade espermática.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram coletados por meio de vagina artificial três ejaculados de quatro garanhões da raça Mangalarga Marchador com intervalo de 48 horas entre as coletas. Os ejaculados foram avaliados macro e microscopicamente, diluídos em BotuSêmen® para centrifugação e o pellet foi rediluído para atingir  $100 \times 10^6$  espermatozoides/mL nos seguintes diluidores testados: D1) BotuCrio® (controle); D2) BotuCrio® + 30 ng mL<sup>-1</sup> de DHA; D3) BotuCrio® + 40 µM de Trolox®; D4) BotuCrio® + 50 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®; D5) BotuCrio® + 70 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®; D6) BotuCrio® + 90 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®. O sêmen diluído foi envasado em palhetas de 0,25mL, resfriado e submetido a uma curva de congelação convencional, não automatizada, utilizando tempo de estabilização de 20 minutos em refrigerador a 5°C, congelação rápida por 20 minutos em vapor de nitrogênio líquido, mantido a 3 cm acima do nível do nitrogênio líquido, em caixa isopor térmica tampada e finalização com imersão das doses no nitrogênio líquido. Após a descongelação (46°C/15s) foram avaliados os seguintes parâmetros: integridade estrutural das membranas acrossomal e plasmática pelas sondas fluorescentes CFDA e IP, integridade funcional da membrana plasmática pelo teste hiposmótico, integridade da cromatina espermática usando o azul de toluidina (metacromasia) e a atividade mitocondrial através da coloração com 3,3'-diaminobenzidina (DAB). O desenho experimental foi em blocos ao acaso, considerando o garanhão como um bloco. Foi utilizada uma análise de variância para testar as diferenças entre os tratamentos. Todos os pressupostos foram testados e quando violados foi utilizado a transformação boxcox por meio da função "boxcox" do pacote MASS versão 7.3-41. Todas as análises foram feitas com o auxílio do R Core Team (2016) (STATISTICAL; COMPUTING, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A única diferença observada entre os diluidores testados foi no parâmetro atividade mitocondrial, nota-se que os diluidores BotuCrio®, BotuCrio® + 30 ng mL<sup>-1</sup> de DHA e o BotuCrio® + 50 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox® apresentaram menor percentual de espermatozoides com baixa atividade mitocondrial quando comparado aos demais diluidores testados ( $P < 0,05$ ; Tabela 1). Demonstrando que os tratamentos supracitados preservaram a atividade mitocondrial de forma semelhante, fato importante, pois uma das vias de alteração da motilidade pela presença de níveis excessivos de ROS pode ser a alteração na função mitocondrial, nesse caso há indicação de níveis aceitáveis de ROS com menor prejuízo para a produção energética dos espermatozoides. Espermatozoides que possuem alto potencial de membrana mitocondrial, responsáveis pelo aporte energético, possuem forte correlação com capacidade de fecundação.

Tabela 1. Parâmetros de viabilidade espermática utilizando o BotuCrio® associado a diferentes concentrações de Trolox® e ou DHA.

Parâmetros	Diluidores					
	D1	D2	D3	D4	D5	D6
CFDA <sub>+</sub> (%)	24,3	21,4	19,0	22,5	20,1	17,1
HOST <sub>r</sub> (%)	26,1	26,3	21,7	20,8	26,0	19,3
Cromatina <sub>cc</sub> (%)	80,5	82,9	82,2	81,4	80,4	83,5
Cromatina <sub>dc</sub> (%)	20,0	17,2	17,8	18,6	19,6	16,5
DABI (%)	84,3	85,4	80,9	83,3	82,5	80,9
DABII (%)	10,5	9,5	12,1	10,3	10,4	12,5

<b>DABIII (%)</b>	3,8 <sup>b</sup>	4,1 <sup>b</sup>	6,3 <sup>a</sup>	4,7 <sup>b</sup>	5,3 <sup>a</sup>	5,2 <sup>a</sup>
<b>DABIV (%)</b>	1,5	1,2	1,5	1,7	1,8	1,5

D1) BotuCrio® (controle); D2) BotuCrio® + 30 ng mL<sup>-1</sup> de DHA; D3) BotuCrio® + 40 µM de Trolox®; D4) BotuCrio® + 50 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®; D5) BotuCrio® + 70 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®; D6) BotuCrio® + 90 ng mL<sup>-1</sup> de DHA + 40 µM de Trolox®. Espermatozoides com membrana plasmática e acrossomal íntegras (CFDA<sub>+</sub>). Espermatozoides reativos ao teste hiposmótico (HOST<sub>r</sub>) e funcionalmente íntegros. Cromatina Compactada (Cromatina<sub>cc</sub>); Cromatina Descompactada (Cromatina<sub>dc</sub>). Alta Atividade mitocondrial (DAB I), Intermediária atividade mitocondrial (DAB II), Baixa atividade mitocondrial (DAB III) e Atividade mitocondrial inexistente (DAB IV). <sup>a,b</sup> As letras sobrescritas indicam diferenças dentro da linha (P <0,05).

### CONCLUSÃO

A adição de DHA e/ou Trolox® em diluidor BotuCrio®, nas concentrações testadas, não maximizou o efeito deste diluidor comercial nos parâmetros de viabilidade espermática.

### APOIO

Ao Médico Veterinário autônomo e responsável técnico pelo Haras Pamplona Antônio de Oliveira Leite Filho pela cessão dos animais. À Professora da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia Larissa Pires Barbosa pela cessão do ácido docosahexaenóico e corantes para análise espermática e ao Professor da Universidade Estadual de Santa Cruz Ivan Bezerra Allaman pelas análises estatísticas.

### REFERÊNCIAS

ESMAEILI, V.; SHAHVERDI, A.H.; MOGHADASIAN, M.H.; ALIZADEH, A.R. Dietary fatty acids affect semen quality: a review. *Andrology*, v. 3, n. 3, pág: 450-61, 2015.

NICHI, M. **Efeito do tratamento com antioxidantes e ácidos graxos poliinsaturados em amostras espermáticas epididimárias de touros**. 2009. 120 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Faculdade de Medicina veterinária e Zootecnia da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2009.

SIKKA, S.C. Role of oxidative stress and antioxidants in andrology and assisted reproductive technology. *Journal of Andrology*, v. 25, n.1, p. 5-18, 2004.

STATISTICAL, R. C. T. R. R. F. FOR; COMPUTING, V. **A language and environment for statistical computing**, 2016.

WU, T.W; HASHIMOTO, N; AU, J.X. et al. Trolox protects rat hepatocytes against oxyradical damage and the ischemic rat liver from reperfusion injury. *Hepatology*, v.13, p.575-580, 1991.



## **Distribuição do estro em ovelhas utilizando diferentes proporções entre macho e fêmea criados no semiárido de Sergipe**

Amanda Cristina Souza Santos<sup>1</sup>; Neutânia Gabriele Dias Gomes<sup>1</sup>; Arthur Nascimento de Melo<sup>1</sup>; Edivaldo Rosas dos Santos Junior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão, Nossa Senhora da Glória

**Resumo:** Além de relatar as vantagens de utilizar a sincronização de estro associada ao efeito macho, este artigo descreve as atividades que foram desenvolvidas pelo projeto “A influência da proporção macho:fêmea sobre a atividade reprodutiva de ovelhas deslanadas submetidas ao efeito macho no município de Nossa Senhora da Glória”. Esse projeto teve como objetivo avaliar os resultados da proporção entre a quantidade de matrizes por reprodutor ao utilizar o efeito macho, a fim de estabelecer um melhor aproveitamento da genética do reprodutor, definir uma duração de estação de monta e aumentar a produtividade da ovinocultura no Semiárido sergipano. O projeto foi realizado em uma pequena propriedade localizada no município de Nossa Senhora da Glória em que foram utilizadas 40 fêmeas pluríparas deslanadas e sem raça definida e dois reprodutores, um de raça Dorper e outro White Dorper. As fêmeas foram separadas em dois grupos experimentais com quantidades diferentes de matrizes para um reprodutor, sendo mantidos em estação de monta com duração de 45 dias. Os resultados obtidos foram considerados satisfatórios já que 100% das fêmeas dos dois grupos apresentaram estro, não havendo diferença significativa entre os grupos testados ( $P > 0,05$ ) após serem analisados estatisticamente pelo método do Qui-quadrado ao nível de significância 5%.

**Palavras-chave:** reprodução; ruminantes; sincronização

## **Distribution of estrus in sheep using different ratios between male and female created in the semi-arid region of Sergipe**

**Abstract:** The objective of this project was to evaluate the results of the ratio between the number of matrices per breeder when using the male effect, in order to establish a better use of breeder genetics, to define a breeding season and to increase sheep productivity in the semi-arid region Sergipe. The project was carried out in a small property located in the municipality of Nossa Senhora da Glória, in which 40 pluriparous females were used, without breed and two breeding, one Dorper breed and another White Dorper. The females were separated into two experimental groups with different amounts of matrices for a breeder, and were kept in a mating season with a duration of 45 days. The results obtained were considered satisfactory since 100% of the females of the two groups presented estrous, and there was no significant difference between the groups tested ( $P > 0.05$ ) after being statistically analyzed by the chi-square method at a significance.

**Keywords:** reproduction; ruminants; synchronization

### **INTRODUÇÃO**

O fato da sociedade estar cada vez mais exigente com a qualidade dos alimentos de origem animal e receosa com a quantidade de resíduos hormonais presentes nestes, promove o avanço do uso de métodos naturais para sincronização e controle sexual dos animais, podendo-se destacar a estratégia de sincronização de estro pelo efeito macho. (HORTA; GONÇALVES, 2006). A sincronização do estro é uma prática de manejo reprodutivo que permite concentrar ainda mais os nascimentos e pode ser associado à estação de monta que é o período onde se concentram as coberturas (NUNES et al., 2014). O efeito macho é uma prática vantajosa por ser de fácil execução, baixo custo e de eficiência comprovada para o aumento da produtividade da espécie, permitindo ainda que a carne e o leite produzidos não contenham resíduos hormonais. (FERREIRA-SILVA et al., 2016).

### **OBJETIVOS**

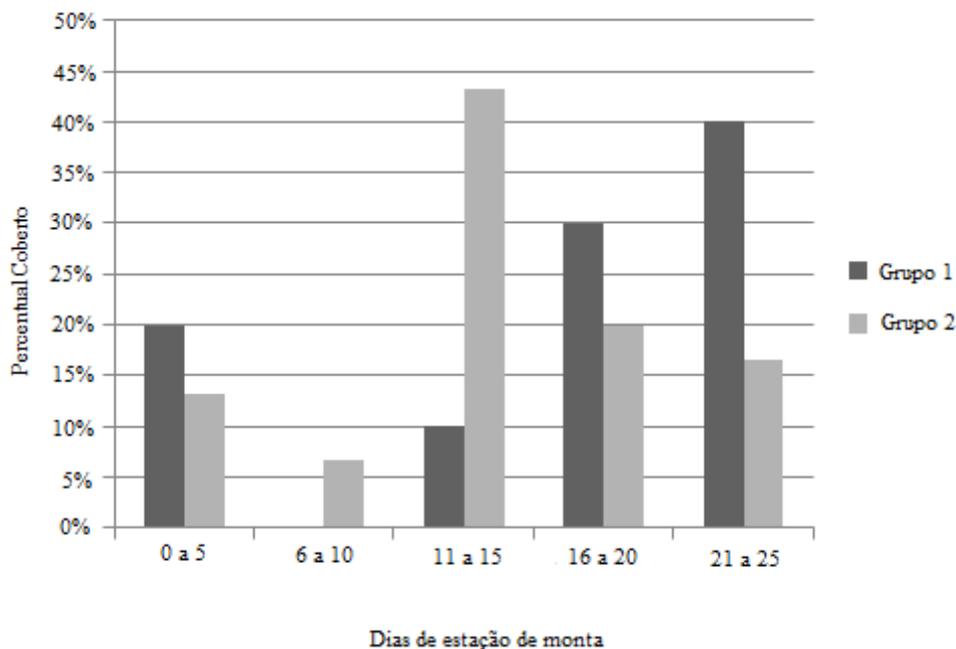
Justificar a utilização de métodos naturais de sincronização estral e apresentar a avaliação dos resultados da proporção entre o número de matrizes por reprodutor ao usar como estratégia a sincronização do estro por efeito macho.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

A pesquisa foi realizada em uma pequena propriedade rural no povoado Riacho Grande, no município de Nossa Senhora da Glória, localizado no Noroeste do estado de Sergipe, na microrregião sergipana do Sertão do São Francisco, com latitude 10°13'06" sul e uma longitude 37°25'13" oeste, estando a sua sede em uma altitude de 291 metros com precipitações médias anuais de 702,4mm e temperatura média anual de 24,2°C. O sistema de criação da propriedade é o intensivo, com os animais permanecendo no piquete. O manejo sanitário consiste em limpeza das instalações semanalmente, vacinação contra clostridioses duas vezes/ano e vermifugação três vezes/ano. A alimentação foi à base de silagem de milho, palma e rolão de milho. Foram utilizadas 40 fêmeas pluríparas deslanadas e sem raça definida com idade média de 36 meses e dois reprodutores, sendo um de raça Dorper e outro White Dorper, com idade média de 60 meses. Antes do início da estação de monta os machos foram avaliados de acordo com seu histórico reprodutivo e mantidos fora do contato visual, olfativo e auditivo das fêmeas por 60 dias para estimular o efeito macho. As fêmeas foram submetidas ao exame ginecológico realizado com auxílio de ultrassom e separadas em dois grupos experimentais. No Grupo 1 a proporção entre macho e fêmeas foi de 1:10 (um macho para dez fêmeas) e no Grupo 2 essa proporção foi de 1:30 (um macho para 30 fêmeas). Em ambos os grupos a estação de monta teve uma duração de 45 dias. Uma mistura de tinta xadrez e graxa com proporção 4:2 foi utilizada para pintar os esternos dos reprodutores duas vezes ao dia nos horários de 6:00 e 16:00 e neste mesmo horário foram observadas por pessoa habilitada, as fêmeas que foram cobertas e marcadas pela tinta presente no macho no momento da monta. Nos primeiros 20 dias, a tinta xadrez possuiu coloração amarela e após esse período, passou a ser utilizada a cor vermelha por mais 25 dias para identificar as fêmeas que repetiram estro. Os resultados de estro foram avaliados através de análise estatística pelo método do Qui-quadrado ao nível de significância de 5%.

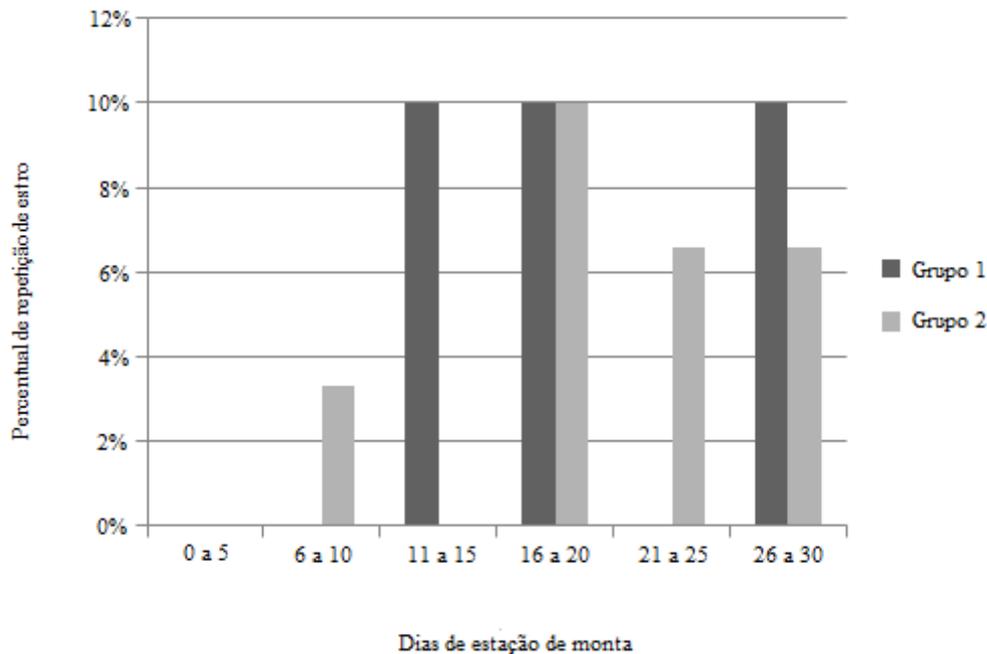
### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Ao final da estação de monta, 100% das fêmeas dos dois grupos apresentaram estro, não havendo diferença significativa entre os grupos testados ( $P>0,05$ ) o que pode ser considerado satisfatório se comparado com os experimentos de Arroyo-Ledezma et al. (2013) ao trabalharem com ovelhas sincronizadas com prostaglandinas ou progesteronas, obtendo o mesmo resultado final. Nos primeiros 15 dias de estação de monta, apenas 30% das fêmeas do Grupo 1 foram cobertas, enquanto no Grupo 2 foi detectado estro em 63% das matrizes (Figura 1).



**Figura 1:** Distribuição de estro do Grupo 1 e do Grupo 2 na estação de monta com duração de 45 dias.

No Grupo 1, 30% das matrizes sinalizaram repetição de estro até 10 dias após a primeira cobertura. No Grupo 2, 20% das fêmeas apareceram marcadas como uma segunda cobertura até 10 dias após a data da primeira. Segundo Lima et al. (2015) é normal a ocorrência de ciclos curtos devido ao efeito macho como também é caracterizada como comum a ocorrência dessas repetições, já que as ovelhas podem apresentar de dois a três picos de estros durante a estação de monta. Após 10 dias da primeira cobertura, mais 10% das fêmeas apresentaram um segundo estro. Após o 30º dia de estação de monta, não houve manifestação de repetição do estro. (Figura 2).



**Figura 2:** Fêmeas que repetiram estro durante a estação de monta.

### CONCLUSÃO

Diante dos dados obtidos, pode-se concluir que a sincronização de estro associada à estação de monta traz vantagens do ponto de vista prático e econômico ao produtor e que uma proporção maior de fêmeas por reprodutor pode ser utilizada ao se trabalhar com efeito macho em ovelhas criadas nas condições do experimento.

### REFERÊNCIAS

- ARROYO-LEDEZMA, J.; TORRE-BARRERA, J.; AVILA-SERRANO, N.Y. Respuesta reproductiva de ovelhas de pelo sincronizadas con progesterona o prostaglandinas. *Agrociencia*, México, v. 47, n. 7, p. 661-670, oct./nov. 2013.
- FERREIRA-SILVA, J.C. et al. Reproductive efficiency of non-cycling postpartum ewes submitted to the male effect under tropical semi humid conditions. *Livestock Research for Rural Development*. v. 28, n. 9, set. 2016.
- HORTA, A.C.M.; GONÇALVES, S.C. Bioestimulação pelo efeito macho na indução e sincronização da atividade ovariana em pequenos ruminantes. In: **XVI Congresso de Zootecnia “Saber Produzir, Saber Transformar”**, Vale de Santarém, Escola Superior Agrária de Castelo Branco, p. 95-107, 1 a 4 de nov. 2006.
- LIMA, F.R.D. et al. Reproductive performance of morada nova ewe subjected to estrus induction by male effect. *Journal Of Advances In Agriculture*. Índia, v. 5, n. 1, p. 01-08, 19 oct. 2015.
- NUNES, O.L.S.B. et al. Uso do efeito macho associado a diferentes durações de estação de monta em caprinos no Semiárido Pernambucano. *Acta Scientiae Veterinariae*. v. 42, n. 1232, p. 01-05, 19 nov. 2014.



## Estimativas de herdabilidade para características de crescimento em ovinos Dorper no Brasil

Cláudia Kazumi Kiya<sup>1,2</sup>; Victor Breno Pedrosa<sup>3</sup>; Kaio Felipe Avelar Muniz<sup>4</sup>; Alberto Lopes Gusmão<sup>5</sup>; Adriana de Farias Jucá<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA.; <sup>2</sup>Professora do Instituto Federal Baiano/IF Baiano, Senhor do Bonfim, BA.; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UEPG, Ponta Grossa, PR.; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária/PUC Minas, Betim, MG; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA. luisfbp@gmail.com

**Resumo:** Conhecer as estimativas de herdabilidade para pesos e ganhos de peso pode ajudar a identificar quais variáveis responderão, com maiores ganhos genéticos por geração, ao processo de seleção. Contudo, não há relatos de estimativas de herdabilidade para pesos e ganhos de peso na raça Dorper no Brasil. Assim, objetivou-se neste estudo estimar as herdabilidade para pesos ao nascimento (PN), aos 30 (P30), aos 60 (P60) e aos 90 (P90), ganhos de peso total e diário de 1 a 30 (GPT1 e GMD1), 30 a 60 (GPT2 e GMD2) e 60 a 90 dias (GPT3 e GMD3). Foi utilizado um banco de dados com pedigree de 3.131 animais e informações coletadas no período de 2007 a 2017 em uma fazenda no estado de Minas Gerais. Utilizou-se o programa VCE-6 para estimar os parâmetros genéticos, via método REML com modelo animal multivariada. As estimativas de herdabilidade direta para pesos e ganhos foram geralmente baixas, sendo moderada apenas para P90 ( $0,21 \pm 0,04$ ) e GPT3 ( $0,23 \pm 0,06$ ). Portanto, há variabilidade genética aditiva nas variáveis de crescimento aqui estudadas, mas para P90 e GPT3 são esperados maiores ganhos genéticos com a seleção.

**Palavras-chave:** parâmetro genético; avaliação genética; critérios de seleção

## Estimates of heritability for growth traits in Brazilian Dorper sheep

**Abstract:** The heritability for weights and weight gains can help identify which variables will respond to the selection process, with higher genetic gains per generation. However, there are no reports of heritability estimates for these traits in the Dorper breed from Brazil. Thus, this study aimed to estimate heritabilities for weight at birth (WB), at 30 (W30), at 60 (W60) and at 90 days old (W90), total weight gain and daily weight gain from 1 to 30 (TWG1 and DWG1), 30 to 60 (TWG2 and DWG2) and 60 to 90 days (TWG3 and DWG3). The pedigree studied contained information from 3.131 animals, born between 2007 a 2017, in a farm in Minas Gerais State. The VCE-6 software was used to estimate genetic parameters using REML method and multi-trait animal model. Direct heritabilities for weights and weight gains were low, except for W90 ( $0.21 \pm 0.04$ ) and TWG3 ( $0.23 \pm 0.06$ ). Therefore, there is additive genetic variability in the growth traits studied here, but the selection for W90 and TWG3 can be result in higher genetic gains.

**Keywords:** genetic parameter; genetic evaluation; selection criteria

### INTRODUÇÃO

Pesos e ganhos de peso são variáveis de grande interesse quando se avalia raças especializadas em produção de carne, pois são fáceis de mensurar e, em ovinos, há vários estudos mostrando que a herdabilidade dessas variáveis podem variar de baixa a alta magnitude, mas são geralmente moderadas, o que indica boa possibilidade de resposta a seleção. Apesar da importância da raça Dorper na ovinocultura de corte, ainda são escassos estudos sobre estimativas de parâmetros genéticos para peso vivo e ganho de peso. São reportados apenas dois trabalhos que estimaram herdabilidade para peso vivo em diferentes idades entre o nascimento e a desmama em ovinos Dorper (NESER et al., 2001; e KARIUKI et al., 2010), mas nenhum estudo com ovinos Dorper criados no Brasil.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho estimar os componentes de (co)variância e herdabilidade para características de crescimento em um rebanho Dorper criado sob sistema semi-intensivo no Estado de Minas Gerais.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram provenientes da escrituração zootécnica referente ao período de 2007 a 2017, disponibilizadas pela Fazenda Água Fria, localizada no município de Esmeraldas – Minas Gerais. O sistema de criação adotado na propriedade é o semi-

intensivo, com pastejo em Tifton-85 e suplementação com silagem de milho e concentrado, além de fornecer sal mineral e água ad libitum. O pedigree foi constituído por 3.131 animais, sendo 1697 fêmeas e 1434 machos. As características analisadas foram pesos ao nascimento (PN), aos 30 (P30), aos 60 (P60) e aos 90 (P90), ganhos de peso total e diário de 1 a 30 (GPT1 e GMD1), 30 a 60 (GPT2 e GMD2) e 60 a 90 dias (GPT3 e GMD3). O tamanho da amostra, número de grupos de contemporâneos, médias e desvio-padrão podem ser observados na Tabela 1.

Para todas as variáveis foram considerados como efeitos fixos o tipo de concepção (monta natural ou inseminação artificial com transferência de embrião) e grupo de contemporâneos (mesmo sexo, ano e estação de nascimento). Também foram considerados os efeitos aleatórios genéticos aditivos direto e materno. O modelo matricial utilizado nesse estudo pode ser descrito como:  $Y = Xb + Z_1a + Z_2m + e$ , onde  $y$  é o vetor de observação das características em estudo;  $X$ ,  $Z_1$  e  $Z_2$  correspondem as matrizes de incidências que relacionam os efeitos fixos e aleatórios direto e materno, respectivamente, ao vetor de observação  $y$ ;  $b$ ,  $a$  e  $m$  são os vetores dos efeitos fixos, aleatórios aditivo direto e materno, respectivamente; enquanto  $e$  é o vetor dos resíduos. Utilizou-se o programa VCE-6 (Groeneveld, 2008) para estimar os parâmetros genéticos, via método REML com modelo animal multicausal.

**Tabela 1.** Estatística descritiva das características.

Características	Tamanho da amostra	Grupos de contemporâneos	Médias	Desvio-padrão
Peso ao nascimento (kg)	3028	31	4,04	0,95
Peso aos 30 dias de idade (kg)	2076	28	11,75	2,59
Peso aos 60 dias de idade (kg)	2194	27	18,73	4,32
Peso aos 90 dias de idade (kg)	2195	27	24,84	5,59
Ganho de peso total aos 30 dias (kg)	2027	28	7,72	2,31
Ganho médio diário do nascimento aos 30 dias (kg/dia)	2027	28	0,33	0,09
Ganho de peso total de 30 a 60 dias de idade (kg)	2156	27	14,65	4,09
Ganho médio diário de 30 a 60 dias de idade (kg/dia)	2092	26	0,23	0,09
Ganho de peso total de 60 a 90 dias de idade (kg)	2142	27	20,54	5,35
Ganho médio diário de 60 a 90 dias de idade (kg/dia)	2088	27	0,19	0,08

N: número de observações, GC: grupo contemporâneo, DP: desvio-padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A herdabilidade direta para os pesos ao nascimento (PN), 30 (P30) e 60 (P60) dias de idade foram baixas (Tabela 2), mas para o peso aos 90 (P90) dias de idade, que correspondeu ao momento de desmama dos cordeiros, pode ser considerada moderada. Para peso ao nascimento a estimativa está próxima daquelas reportadas por Naser et al (2001) (0,11±0,04) e Kariuki et al. (2010) (0,18±0,01) na raça Dorper, mas as estimativas obtidas para P30 e P60 são inferiores aos valores descritos previamente por Kariuki et al. (2010), que obtiveram estimativas de 0,36±0,03 para P30 e 0,32±0,04 para P90. A estimativa aqui encontrada para P90 é moderada, corroborando os achados de Naser et al (2001) (0,20±0,07) e Kariuki et al. (2010) (0,28±0,05), que também estimaram valores moderados. Portanto, para todos os pesos aqui estudados há variabilidade genética no rebanho avaliado, mas maiores ganhos genéticos são esperados na seleção para P90.

No presente estudo, a estimativa de herdabilidade materna para peso ao nascimento (0,22±0,03) foi maior que os valores encontrados por Naser et al (2001) (0,10±0,04) e Kariuki et al. (2010) (0,16±0,01). Além disso, foi superior a herdabilidade direta para esta variável (Tabela 2). Isso pode ser decorrente da superestimativa da herdabilidade materna para PN, devido à ausência do efeito ambiente permanente materno no modelo. Ao incluir esse efeito, Naser et al. (2001) estimaram para PN, coeficientes de herdabilidade direta e materna semelhantes (0,11±0,04 e 0,10±0,04, respectivamente). No presente estudo não possível incluir no modelo o efeito de ambiente permanente materno, devido ao reduzido número de ovelhas com histórico de múltiplos. De qualquer forma, percebe-se a importância de inclusão do componente materno no modelo de análise para PN, bem como para todas as medidas de crescimento pré-desmama aqui avaliadas, dado as estimativas de  $h^2m$  obtidas (Tabela 2).

As estimativas de herdabilidade para os ganhos totais e ganhos médio diário foram baixas (Tabela 2), exceto para o ganho de peso total dos 60 aos 90 dias de idade (GPT3). Essas estimativas em ovinos da raça Dorper são bastante escassas na literatura. Kariuki et al. (2010) foram os únicos a estimar para a raça Dorper, herdabilidade direta para ganho médio diário, mas consideraram apenas o intervalo do nascimento aos 180 dias de idade, tendo encontrado 0,12±0,05. Estudos com outras raças ovinas reportaram estimativas de herdabilidade variando de moderadas a alta. Pires et al. (2015) estimaram na raça Suffolk  $h^2$  de 0,42±0,16 para ganho médio diário do nascimento aos 90 dias, enquanto Khorsand et al., (2014) estimaram para a raça Afshari  $h^2$  de 0,12 para ganho médio diário do nascimento ao desmame com 120 dias. Portanto, para todos os ganhos de pesos aqui estudados há variabilidade genética no rebanho avaliado, mas maiores ganhos genéticos são esperados na seleção para GPT3.

**Tabela 2.** Estimativas de (co)variância e coeficientes de herdabilidade para os pesos ao nascimento (PN), aos 30 (P30), aos 60 (P60) e aos 90 (P90) dias de idade, bem como para os ganhos de peso total e diário de 1 a 30 (GPT1 e GMD1), 30 a 60 (GPT2 e GMD2) e 60 a 90 dias (GPT3 e GMD3) dias de idade.

Características*	$\sigma_a^2$	$\sigma_m^2$	$\sigma_e^2$	$\sigma_{am}$	$\sigma_p^2$	$h_d^2$	$h_m^2$	$rg_{am}$
PN (kg)	0,0868	0,1771	0,6707	-0,0659	0,8026	0,11±0,02	0,22±0,03	-0,53±0,08
P30 (kg)	0,7653	1,0352	5,3230	-0,4392	6,2451	0,12±0,02	0,17±0,03	-0,49±0,09
P60 (kg)	2,2540	2,3519	13,4967	-0,8704	16,3617	0,14±0,03	0,14±0,03	-0,38±0,11
P90 (kg)	5,2884	4,0351	19,8710	-2,0809	25,0163	0,21±0,04	0,16±0,04	-0,45±0,12
GPT1 (kg)	0,7651	1,0351	5,3230	-0,4392	6,2451	0,12±0,02	0,17±0,03	-0,49±0,09
GMD1 (kg/dia)	0,0011	0,0006	0,0062	-0,0003	0,0072	0,15±0,03	0,08±0,02	-0,42±0,16
GPT2 (kg)	1,8487	1,9529	11,1536	-0,7359	13,4835	0,14±0,05	0,14±0,03	-0,38±0,20
GMD2 (kg/dia)	0,0011	0,0012	0,0060	-0,0007	0,0070	0,16±0,12	0,17±0,09	-0,59±0,50
GPT3 (kg)	4,8641	3,5662	17,1358	-2,0254	21,5152	0,23±0,06	0,17±0,04	-0,48±0,18
GMD3 (kg/dia)	0,0012	0,0005	0,0060	-0,0002	0,0072	0,17±0,04	0,06±0,02	-0,30±0,19

$\sigma_a^2$ : variância genética aditiva direta,  $\sigma_m^2$ : variância genética aditiva materna,  $\sigma_e^2$ : variância residual;  $\sigma_{am}$ : covariância genética entre os efeitos direto e materno,  $\sigma_p^2$ : variância fenotípica,  $h_d^2$ : herdabilidade direta,  $h_m^2$ : herdabilidade materna,  $rg_{am}$ : correlação genética entre efeitos aditivos direto e materno.

### CONCLUSÃO

Existe variabilidade genética aditiva para todas as variáveis de crescimento no rebanho Dorper aqui estudado, mas pode se esperar maiores ganhos genéticos na seleção para P90 e GPT3.

### APOIO

Os autores agradecem ao criador Rodolfo Géó, proprietário da Fazenda Água Fria, pela concessão do banco de dados analisado.

### REFERÊNCIAS

- GROENEVELD, E.; KOVAC, M.; MIELENZ, N. **VCE User's Guide and Reference Manual Version 6.0**. Institute of Farm Animal Genetics press, Neustadt. <ftp://ftp.tzv.fal.de/pub/vce6/doc/vce6-manual-3.1-A4.pdf> [Acessado em 28/04/2017].
- KARIUKI, C.M.; ILATSIA, E.D.; KOSGEY, I.S.; KAHN, A.K. Direct and maternal (co)variance components, genetic parameters and annual trends for growth traits of Dorper sheep in semi-arid Kenya. **Tropical Animal Health and Production**, v. 42, p. 473 – 481, 2010.
- KHORSAND, A.; HAFEZIAN, S.H.; TEIMOURI YANSARI, A.; FARHADI A. Genetic parameters of direct and maternal effects for growth traits of Afshari sheep. **Iranian Journal of Applied Animal Science**, v.4, n.1, p.69-74, 2014.
- NESER, F.W.C.; ERASMUS, G.J.; VAN-WYK, J.B. Genetic parameter estimates for pre-weaning weight traits in Dorper sheep. **Small Ruminant Research**, v.40, n.3, p.197-202, 2001.
- PIRES, M.P.; FARAH, M.M.; CARREÑO, L.O.D.; UTSUNOMIYA, A.T.H.; ONO, R.K.; BERTIPAGLIA, T.S.; FONSECA, R. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento em ovinos da raça Suffolk no Brasil. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.67, n.4, p.1119-1124, 2015.



## Estimativas de herdabilidade para características de carcaça e perímetro escrotal em ovinos Dorper

Cláudia Kazumi Kiya<sup>1,2</sup>; Victor Breno Pedrosa<sup>3</sup>; Kaio Felipe Avelar Muniz<sup>4</sup>; Alberto Lopes Gusmão<sup>5</sup>; Adriana de Farias Jucá<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA.; <sup>2</sup>Professora do Instituto Federal Baiano/IF Baiano, Senhor do Bonfim, BA.; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UEPG, Ponta Grossa, PR.; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária/ PUC Minas, Betim, MG; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA. luisfbp@gmail.com

**Resumo:** Área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e perímetro escrotal são importantes critérios de seleção para o sistema de produção de carne. Contudo, parâmetros genéticos ainda não foram estimados para essas variáveis em ovinos Dorper. Assim, objetivou-se neste estudo estimar a herdabilidade para área de olho de lombo (AOL) e espessura de gordura subcutânea (EGS), mensuradas por ultrassonografia entre 12 e 13 costelas, e perímetro escrotal (PE). Foi utilizado um banco de dados com pedigree de 3.131 animais e informações coletadas no período de 2007 a 2017 em uma fazenda no estado de Minas Gerais. Utilizou-se o programa VCE-6 para estimar os parâmetros genéticos, via método REML com modelo animal multicaracterística. As estimativas de herdabilidade direta para AOL e EGS foram  $0,07 \pm 0,03$  e  $0,10 \pm 0,05$ , respectivamente, enquanto para PE foi  $0,34 \pm 0,07$ . Portanto, existe variabilidade genética aditiva para AOL, EGS e PE e o processo de seleção pode aumentar o mérito genético médio deste rebanho para essas variáveis. Contudo, os valores de  $h^2d$  indicam que os ganhos genéticos por geração serão maiores para PE do que para AOL e EGS.

**Palavras-chave:** parâmetro genético; avaliação genética; critérios de seleção

## Estimates heritability for carcass traits and scrotal perimeter in Dorper sheep

**Abstract:** Rib eye area, backfat thickness and scrotal perimeter are important selection criteria for meat production system. However, genetic parameters have not been estimated for these variables in Dorper sheep. Thus, this study aimed to estimate heritabilities for rib eye area (REA) and backfat thickness (BFT) measured by ultrasound between 12<sup>th</sup> and 13<sup>th</sup> ribs and scrotal circumference (SC). The database contained information from 3.131 animals, measured between 2007 a 2017, in a farm in Minas Gerais State. The VCE-6 software was used for estimate genetic parameters using REML method and multi-trait animal model. Direct heritabilities for REA and BFT were  $0.07 \pm 0.03$  and  $0.10 \pm 0.05$ , respectively. Estimative of heritability for SP was moderate ( $0.34 \pm 0.07$ ). Therefore, there is additive genetic variability for REA, BFT and SC, and the selection process may increase the genetic merit of this herd for these variables. However, the  $h^2d$  indicates genetic gains per generation will be higher for SC than for REA and BFT.

**Keywords:** genetic parameter; genetic evaluation; selection criteria

### INTRODUÇÃO

Apesar da importância atual da raça Dorper na produção de cordeiros para abate, ainda são escassos estudos sobre estimativas de parâmetros genéticos de características relacionadas com carcaça e reprodução, sendo reportadas apenas herdabilidade para peso vivo (ZISHIRI et al., 2013). Estimativas de herdabilidade para área de olho de lombo (AOL), espessura de gordura subcutânea (EGS) e perímetro escrotal (PE) ainda permanecem desconhecidas nesta raça.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho estimar os componentes de (co)variância e herdabilidade para AOL, EGS e PE em rebanho Dorper criado sob sistema semi-intensivo no Estado de Minas Gerais.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Os dados utilizados foram provenientes da escrituração zootécnica referente ao período de 2007 a 2017, disponibilizadas pela Fazenda Água Fria, localizada no município de Esmeraldas – Minas Gerais. O sistema de criação adotado na propriedade é o semi-

intensivo, com pastejo em Tifton-85, e suplementação com silagem de milho e concentrado, além de fornecer sal mineral e água ad libitum. O pedigree foi constituído por 3131 animais, sendo 1697 fêmeas e 1434 machos.

As imagens de AOL e EGS foram obtidas ultrassonografia in vivo, entre a 12<sup>a</sup> e 13<sup>a</sup> costelas, com o transdutor disposto perpendicularmente ao comprimento do músculo *Longissimus dorsi*, do lado esquerdo do animal. Para o exame ultrassonográfico foi utilizado o equipamento Aloka SSD-500 (Modelo UST-501 1 U-3,5, Hitachi Aloka Medical, Ltd, Japão) com transdutor linear de 3,5 MHz. Antes da captação das imagens, foram realizadas a limpeza e tricotomia da região. O comprimento (A) e a profundidade (B) do músculo foram mensuradas nas imagens capturadas para realizar o cálculo da AOL, por meio da fórmula  $AOL = A/2 \times B/2 \times \pi$ , aferida em cm<sup>2</sup>. A EGS (mm) também foi aferida na mesma imagem capturada. O PE foi mesurado utilizando uma fita métrica maleável, tomando a medida na região de maior diâmetro da bolsa escrotal, na mesma data da realização dos exames ultrassonográficos. O tamanho da amostra, número de grupos de contemporâneos, médias e desvio-padrão podem ser observados na Tabela 1.

**Tabela 1.** Estatística descritiva das características.

Características	Tamanho da amostra	Médias	Desvio-padrão	Grupos de contemporâneos
Área de olho de lombo	1245	11,64	3,71	31
Espessura de gordura subcutânea	1245	0,29	0,14	31
Perímetro escrotal	471	33,41	3,05	15

Para todas as variáveis foram considerados como efeitos fixos o tipo de concepção (monta natural ou inseminação artificial com transferência de embrião), grupo de contemporâneos (mesmo sexo, ano e estação de nascimento) e a covariável idade do animal durante a realização do exame ultrassonográfico. Também foram considerados os efeitos aleatórios genéticos aditivos direto e materno. O modelo matricial utilizado nesse estudo pode ser descrito como:  $Y = Xb + Z_1a + Z_2m + e$ , onde  $y$  é o vetor de observação das características em estudo;  $X$ ,  $Z_1$  e  $Z_2$  correspondem as matrizes de incidências que relacionam os efeitos fixos e aleatórios direto e materno, respectivamente, ao vetor de observação  $y$ ;  $b$ ,  $a$  e  $m$  são os vetores dos efeitos fixos, aleatórios aditivo direto e materno, respectivamente;  $e$  é o vetor dos resíduos. Utilizou-se o programa VCE-6 (Groeneveld, 2008) para estimar os parâmetros genéticos, via método REML com modelo animal multicaracterística.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis AOL e EGS são critérios de seleção muito utilizados atualmente em animais de corte, pois podem ser mensurados in vivo com auxílio do ultrassom, estão relacionados com rendimento e acabamento de carcaça, além de alguns estudos indicarem que essas variáveis apresentam moderada herdabilidade. Contudo, este foi o primeiro estudo a estimar coeficientes de herdabilidade direta ( $h^2_d$ ) e materna ( $h^2_m$ ) para AOL e EGS na raça Dorper. As estimativas de  $h^2_d$  foram baixas (Tabela 2), mas indicam que há variabilidade de origem genética aditiva no rebanho analisado.

**Tabela 2.** Estimativas de (co)variância e coeficientes de herdabilidade das características.

Características	$\sigma^2_a$	$\sigma^2_m$	$\sigma^2_e$	$\sigma_{am}$	$\sigma^2_p$	$h^2_d$	$h^2_m$	$rg_{am}$
AOL	0,5136	0,3968	6,3279	-0,1636	6,9114	0,07±0,03	0,06±0,02	-0,36±0,35
EGS	0,0010	0,0005	0,0095	-0,0004	0,0102	0,10±0,05	0,05±0,02	-0,57±0,25
PE	1,7858	0,1328	3,4396	-0,0323	5,2935	0,34±0,07	0,02±0,07	-0,07±0,49

$\sigma^2_a$ : variância genética aditiva direta,  $\sigma^2_m$ : variância genética aditiva materna,  $\sigma^2_e$ : variância residual;  $\sigma_{am}$ : covariância genética entre os efeitos direto e materno,  $\sigma^2_p$ : variância fenotípica,  $h^2_d$ : herdabilidade direta,  $h^2_m$ : herdabilidade materna,  $rg_{am}$ : correlação genética entre efeitos aditivos direto e materno.

As estimativas de baixa herdabilidade aqui encontradas para AOL e EGS podem ser decorrentes da baixa variância genética aditiva dessas características no rebanho analisado. Porém, não se deve descartar a hipótese de que efeitos ambientais como nutrição e escore de condição corporal estejam aumentando a variabilidade fenotípica o que, associado a uma baixa variabilidade genética aditiva, levaria a reduções nas estimativas de  $h^2_d$ . Maxa et al., (2007), ao avaliar a raça Suffolk, também estimaram baixos coeficientes de herdabilidade direta (0,16±0,04) e materna (0,04±0,02) para AOL, enquanto para EGS as estimativas foram ainda menores 0,08±0,03 ( $h^2_d$ ) e 0,03±0,02 ( $h^2_m$ ). Porém, valores moderados foram estimados por Ceyhan et al., (2015) na raça Lleyln, com estimativas de herdabilidade direta iguais a 0,32±0,02 (AOL) e 0,37±0,02 (EGS). Logo, estudos envolvendo um maior número de rebanhos Dorper podem ajudar a definir se as estimativas de  $h^2_d$  para AOL e EGS nessa raça são realmente baixas. Contudo, considerando apenas a fazenda aqui avaliada, *a priori* a seleção para essas variáveis deve resultar em ganhos genéticos reduzidos, pelo menos no curto e médio prazo.

A variável PE é uma característica morfométrica que tem relevante impacto sobre a reprodução em ovinos, pois estudos prévios demonstraram que filhas de reprodutores com elevado PE são sexualmente mais precoces e apresentam maior taxa de ovulação, o

que leva a maior prolificidade. Contudo, este também é o primeiro estudo a estimar herdabilidade para PE na raça Dorper, sendo a estimativa moderada ( $0,34 \pm 0,07$ ). As estimativas para PE variam muito dentro da espécie ovina, desde baixa a alta herdabilidade. Duguma et al. (2002) reportaram herdabilidade direta de  $0,29 \pm 0,05$  para PE na raça Merino, o que está próximo ao encontrado no presente estudo. Assim, o valor aqui estimado indica que a seleção para PE pode resultar em bons ganhos genéticos, sobretudo a médio e longo prazo.

As estimativas de  $h^2_m$  para as três variáveis foram pequenas e indicam que o componente materno tem pouca importância para estas variáveis, especialmente para PE que teve erro-padrão maior do que a estimativa de  $h^2_m$ . O componente materno foi incluído no modelo porque havia um número elevado de animais jovens no banco de dados, o que poderia superestimar a  $h^2_d$ . Um futuro estudo será desenvolvido para verificar se a retirada deste componente do modelo pode levar a mudanças expressivas nos valores de  $h^2_d$ , especialmente para AOL e EGS.

Para as variáveis aqui estudadas espera-se que as correlações genéticas entre os efeitos diretos e maternos ( $rg_{am}$ ) sejam positivas e próximas de zero, mas as estimativas de  $rg_{am}$  do presente estudo foram negativas e em alguns casos altas (Tabela 2). Contudo, não se pode afirmar que estas correlações diferem de zero, devido aos elevados erros-padrão das estimativas de  $rg_{am}$ .

### CONCLUSÃO

O rebanho Dorper aqui analisado tem variabilidade genética aditiva para área de olho de lombo, espessura de gordura subcutânea e perímetro escrotal e o processo de seleção pode aumentar o mérito genético médio deste rebanho para essas variáveis.

A seleção para PE resultará em maiores ganhos por geração que a seleção para AOL e EGS, mas considerando que os objetivos de seleção relacionados com estes três critérios não são iguais, recomenda-se a seleção para essas três variáveis.

### APOIO

Os autores agradecem ao criador Rodolfo Géó, proprietário da Fazenda Água Fria, pela concessão do banco de dados aqui utilizado.

### REFERÊNCIAS

- CEYHAN, A.; MOORE, K.; MRODE, R. The estimation of (co)variance components growth, reproduction, carcass, FECs and FECn traits in Lleyn sheep. **Small Ruminant Research**, v. 131, p. 29 – 34, 2015.
- DUGUMA, G.; CLOETE, S.W.P.; SCHOEMAN, S.J.; JORDAAN, G.F. Genetic parameters of testicular measurements in Merino rams and the influence of scrotal circumference on total flock fertility. **South African Journal of Animal Science** v.32, n.2, p.76-82, 2002.
- GROENEVELD, E.; KOVAC, M.; MIELENZ, N. **VCE User's Guide and Reference Manual Version 6.0**. Institute of Farm Animal Genetics press, Neustadt. <ftp://ftp.tzv.fal.de/pub/vce6/doc/vce6-manual-3.1-A4.pdf> [Acessado em 28/04/2017].
- MAXA, J.; NORBERG, E.; BERG, P.; MILERSKI, M. Genetic parameters for body weight, longissimus muscle depth and fat depth for Suffolk sheep in the Czech Republic. **Small Ruminant Research**, v. 72, p. 87 – 91, 2007.
- ZISHIRI, O.T.; CLOETE, S.W.P.; OLIVIER, J.J.; DZAMA, K. Genetic parameter for growth, reproduction and fitness traits in the South African Dorper sheep breed. **Small Ruminant Research**, v. 112, p. 39 – 48, 2013.



## Associação de polimorfismos no gene *LEP* com atributos de carne em ovinos Santa Inês

Alessandro Lima Machado<sup>1</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>2</sup>; Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>3</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>4,5</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>6,7</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>8</sup>; Luiz Lehmann Coutinho; Luís Fernando Batista Pinto

<sup>1</sup>Pós-graduando em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** A Leptina influencia o consumo de alimento, impactando o peso vivo e a composição deste peso em mamíferos e polimorfismos neste gene foram associados a características de crescimento, reprodução e carcaça em ovinos. Contudo, não há relatos sobre associação com atributos de qualidade de carne ovina. Assim, o objetivo deste estudo foi testar associação de polimorfismos no gene *LEP* com pH da carne logo após o abate (pH0) e 24 horas depois (pH24), coloração da carne (L\*, a\* e b\*), força de cisalhamento e capacidade de retenção de água, utilizando dados de 191 cordeiros da raça Santa Inês. Um total de 16 polimorfismos no intron-2 do gene *LEP* foram utilizados nos testes de associação. Foram consideradas associações significativas aquelas cujo  $P < 0,001593$  (Correção de Bonferroni) e associações sugestivas aquelas cujos  $P < 0,05$ . O SNP g.92503044A>G teve efeito aditivo sugestivo para L\* e b\* e pode fornecer informações importante para programas de seleção visando melhorar coloração da carne em ovinos da raça Santa Inês.

**Palavras-chave:** cordeiros; marcadores moleculares; SNP

## Polymorphisms in the *LEP* gene associated with meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** The Leptin influences feed intake, impacting live weight and body weight composition in mammals and polymorphisms in the *LEP* gene have been associated with growth, reproduction and carcass traits in sheep. However, there are no reports of association with quality attributes of sheep meat. Thus, the present study aimed to test association between polymorphisms in the Santa Ines *LEP* gene with pH post-slaughter (pH0) and 24 hours postmortem (pH24), L\*, a\* and b\* color parameters, shear force, and water-holding capacity, using dataset of 191 Santa Ines lambs. Sixteen SNPs, all in the intron-2, were used in association tests. Significant associations were those whose  $P < 0.001593$  and suggestive associations were those whose  $P < 0.05$ . The SNP g.92503044A>G had suggestive additive effect on L\* and b\* color parameters. Therefore, there is at least a polymorphisms in the Leptin gene that can provide information for selection programs of Santa Ines sheep for improving meat traits.

**Keywords:** lambs; molecular markers; SNP

### INTRODUÇÃO

A Leptina é um hormônio produzido pelo tecido adiposo e tem um papel importante na regulação do peso vivo em mamíferos (FRIEDMAN *et al.*, 2002), pois atua no controle do balanço energético e por isso influencia o consumo de alimento, impactando o peso vivo e a composição deste peso em mamíferos. Logo, trata-se de um hormônio que pode estar direta ou indiretamente ligado a várias funções fisiológicas do organismo e por isso polimorfismos no gene *LEP* são muito explorados em estudos de associação com características de interesse econômico na produção animal. Estudos com ovinos reportaram associações com características reprodutivas (BAKHHTIAR *et al.*, 2017) e de desempenho (JONAS *et al.*, 2016). Contudo, não há relatos sobre a avaliação de atributos de qualidade de carne.

### OBJETIVOS

O presente estudo teve como objetivo testar se polimorfismo no gene *LEP* em ovinos Santa Inês estão associados a atributos de qualidade de carne.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com 191 cordeiros Santa Inês, sendo 105 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e 86 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Esses animais foram avaliados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorrido 24 horas (pH24), os teores das intensidades de luminosidade ( $L^*$ ), vermelho ( $a^*$ ) e amarelo ( $b^*$ ), capacidade de retenção de água (CRA) e para força de cisalhamento (FC). Foram utilizados nos testes de associação os SNPs g.92501356A>G, g.92501372G>A, g.92501407C>T, g.92501543A>G, g.92501808G>A, g.92502245A>G, g.92502283T>C, g.92502623G>C, g.92502642A>G, g.92502663T>C, g.92502922G>T, g.92502947A>C, g.92503024G>A, g.92503025C>T, g.92503044A>G e g.92503086G>A. Essa nomenclatura foi construída segundo a posição dos polimorfismos no genoma referência, versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpak 5 (PÉREZ-ENCISO E MISZTAL, 2011) foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = \mu + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_l + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $\mu$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_l$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,001391, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de dominância ( $P > 0,05$ ) para nenhum dos SNPs estudados, mas o SNP g.92503044A>G teve efeito aditivo sugestivo ( $P < 0,05$ ) sobre a luminosidade da carne ( $L^*$ ) e intensidade da cor amarela ( $b^*$ ) (Tabela 1). O alelo g.92503044G foi o responsável pelo aumento dos valores dessas duas variáveis, sendo a carne de animais homocigotos GG com 1,0885 mais luminosidade e 0,4449 mais intensidade de amarelo que a carne de animais AA.

**Tabela 1.** Efeitos aditivo (a) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação significativos a pelo menos 5%.

Variável	a(EP)	LRT	Probabilidade
	g.92503044A>G		
Intensidade de Luminosidade ( $L^*$ )	-1,0885 (0,4349)	6,16	0,0131
Intensidade de amarelo ( $b^*$ )	-0,4449 (0,1903)	5,39	0,0203

<sup>1</sup>LRT - Likelihood ratio test; Prob - Probabilidade do teste LRT;

As frequências alélicas e genóticas do SNP g.92503044A>G não diferiram entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2). Portanto, as frequências dos genótipos AA, AG e GG no conjunto dos dois grupos estudados (191 animais) foram 20,42%, 49,21% e 30,37%, respectivamente, enquanto as frequências dos alelos A e G foram 45,03% e 54,97%, respectivamente. Logo, a frequência do alelo G é um pouco mais alta que a do alelo A na raça Santa Inês, mas ambos estão presentes em grande frequência nesta raça. Assim, seja qual for o alelo a ser selecionado, há amplo espaço para aumentar sua frequência nesta raça.

**Tabela 2.** Tamanho de amostra (N) e frequências genóticas (FG) e alélicas (FA) do SNP g.92503044A>G nos grupos Embrapa e UFBA.

SNP	(N) FG	(N) FG	Genótipo	P-valor	Alelo	FA	FA	P-valor
	Embrapa	UFBA				Embrapa	UFBA	
g.92503044A>G	25(23,8)	14(16,3)	AA	0,4161	A	46,7	43,0	0,4717
	48(45,7)	46(53,5)	AG			53,3	57,0	
	32(30,5)	26(30,2)	GG					

P-valor - Probabilidade do teste qui-quadrado ao comparar os grupos Embrapa e UFBA quanto as frequências genóticas e alélicas.

A coloração é um dos fatores que mais pesam na decisão do consumidor ao efetuar a compra da carne. Contudo, vários fatores como alimentação, pH, idade e raça podem influenciar a cor da carne em ovinos (AMSA 2012). Por isso espera-se ampla variação de valores dessas variáveis de cor, mesmo entre animais de uma mesma raça e torna-se difícil estabelecer uma direção de seleção para a coloração da carne de ovinos. De uma forma resumida, os resultados aqui obtidos indicam que se o objetivo for deixar a cor da carne mais clara, então o alelo a ser selecionado é o G, do contrário o alelo A seria recomendado.

Os efeitos aditivos aqui reportados foram causados por uma mutação localizada em intron e não temos como afirmar neste momento qual o mecanismo de ação utilizado para afetar essas características. Uma possível hipótese é que essas mutações estejam em desequilíbrio de ligação com mutações em região de exon, no próprio gene *LEP* ou em outro gene próximo. Também não se pode descartar a hipótese de que essa mutação em intron seja de fato funcional, pois mutações nos sítios de junção de exon-intron ou mesmo afastadas deste sítio, mais ainda dentro de região de intron, podem afetar a transcrição do gene ou a eficiência do *splicing*.

Assim, maiores estudos devem ser desenvolvidos em busca de identificar o mecanismo de ação que o SNP g.92503044A>G utiliza para influenciar as características cor aqui estudadas.

## CONCLUSÃO

O SNP g.92503044A>G pode fornecer informações úteis aos programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne, pois há indícios de que ele esteja associado com características de cor, tendo efeito aditivo para as intensidades de luminosidade e de amarelo.

## APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado dos estudantes Alessandro Lima Machado e Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; a CAPES pela bolsa de estudos do Mestrando Luis Paulo Batista Sousa Junior; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

## REFERÊNCIAS

AMSA 2012. Meat Color Measurement Guidelines Revised December 2012. **American Meat Science Association**. Disponível em: <<http://www.meatscience.org/docs/default-source/publications-resources/Hot-Topics/download-the-ebook-format-pdf-of-the-meat-color-measurement-guidelines.pdf?sfvrsn=0>>. Acesso em: 30 Jan. 2017.

BAKHTIAR, R.; ABDOLMOHAMMADI, A.; HAJARIAN, H.; NIKOUSEFAT, Z.; KALANTAR-NEYESTANAKI, D. Identification of g.170G>A and g.332G>A mutations in exon 3 of leptin gene (Bcln and Cail) and their association with semen quality and testicular dimensions in Sanjabi rams. **Animal Reproduction Science**, v.179, p.49-56, 2017.

FRIEDMAN, J.M. The function of leptin in nutrition, weight, and physiology. **Nutrition Reviews**, v. 60, p. S1-14, 2002.

JONAS, E.; MARTIN, G.B.; CELI, P.; LI, L.; SOATTIN, M.; THOMSON, P.C.; RAADSMA, H.W. Association of polymorphisms in leptin and leptin receptor genes with circulating leptin concentrations, production and efficiency traits in sheep. **Small Ruminant Research**, v. 136, p. 78-86, 2016.

PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpk. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC Bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.



## Polimorfismos no gene *CAST* e associações com atributos da carne em ovinos Santa Inês

Alessandro Lima Machado<sup>1</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>2</sup>; Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>3</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>4</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>4</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA.; <sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE.; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP.; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA.

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi testar se polimorfismos no gene *CAST* estão associados ao pH pós-abate (pH0) e 24 horas *post mortem* (pH24), caracterização cromática da carne ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ), força de cisalhamento e capacidade de retenção de água, em 191 cordeiros da raça Santa Inês. Um total de 52 marcadores no *CAST* foram utilizados nos testes de associação, o que levou a um nível de significância de 0,0005 pela correção de Bonferroni. Contudo, aquelas associações significativas ao nível de 5% também são discutidas, sendo consideradas como ligações sugestivas. O SNP g.93397600C>G foi o único a apresentar efeito aditivo significativo ( $P<0,0005$ ) sobre perdas de peso por cocção. Efeitos aditivo sugestivos foram encontrados nos testes de associação dos SNPs g.93395835G>A e g.93397179G>A sobre pH0 e pH24, respectivamente, enquanto o SNP g.93397718C>T teve efeito sobre as variáveis de cor ( $L^*$ ,  $a^*$  e  $b^*$ ). Estes SNPs são potenciais marcadores para programas de seleção em ovinos Santa Inês.

**Palavras-chave:** cordeiros; seleção; SNP

## Polymorphisms in the *CAST* gene associated with meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** This study aimed testing association between polymorphisms in the *CAST* gene with pH values post-slaughter (pH0) and 24 hours post-mortem (pH24), color parameters ( $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ ), shear force and water-holding capacity, in 191 Santa Ines sheep. Fifty two SNPs in the *CAST* gene were used in the association tests, and significance level obtained by Bonferroni correction was 0.0005. However, those significant associations at the 5% level are also discussed and considered as suggestive linkage. Only the SNP G.93397600C>G had a significant additive effect ( $P<0.0005$ ) on water-holding capacity. Suggestive additive effects ( $P<0.05$ ) were found for the SNPs g.93395835G>A and g.93397179G>A on pH0 and pH24, respectively, and of SNP g.93397718C>T on the color traits ( $L^*$ ,  $a^*$  and  $b^*$ ). These SNPs are potential markers for selection programs of Santa Ines sheep.

**Keywords:** lambs; selection; SNP

### INTRODUÇÃO

A calpastatina é um inibidor das calpaínas ao impedir a ligação destas às membranas celulares (LAWRENCE, 2002). Assim, polimorfismos no gene *CAST* vem sendo testados para associação com várias características de interesse econômico em animais de produção. Nos ovinos, há relatos de associação significativa com ganho de peso diário e espessura de gordura subcutânea no *Longissimus dorsi* (Yilmaz *et al.*, 2014), além da maciez de carne (AALI *et al.*, 2017). No entanto, outros atributos de qualidade de carne como pH, cor e capacidade de retenção de água carecem de maiores estudos.

### OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi testar se polimorfismos no gene *CAST* em ovinos da raça Santa Inês estão associados a atributos de qualidade da carne.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com 190 cordeiros Santa Inês, sendo 104 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e 86 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Esses animais foram avaliados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorrido 24 horas do abate (pH24), os teores das intensidades de luminosidade ( $L^*$ ), vermelho ( $a^*$ ) e amarelo ( $b^*$ ), a capacidade de retenção de água

(CRA) e força de cisalhamento (FC) em amostras do *Longissimus dorsi*. Foram utilizados 52 SNP, os quais estão localizados entre as posições 93395190 e 93399475, segundo o genoma referência versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpack 5 (Pérez-Enciso e Misztal, 2011) foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = \mu + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_j + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $\mu$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_j$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,0005, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado apenas um efeito significativo ao nível da correção de Bonferroni ( $P < 0,0005$ ), que corresponde ao efeito aditivo do SNP g.93397600C>G sobre a capacidade de retenção de água do músculo *Longissimus dorsi* (Tabela 1). A capacidade de retenção de água é uma variável de grande importância para a qualidade de carne, pois alta perda de água reduz aspectos de suculência, além de diminuir o rendimento. Logo, a seleção deve ser no sentido de aumentar a frequência do alelo g.93397600C, que foi o responsável por aumentar o valor médio dessa característica no presente estudo. Percebe-se que as frequências genotípicas e alélicas deste marcador diferem entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2), sendo o alelo desejável g.93397600C um pouco mais frequente no grupo Embrapa que no UFBA. O genótipo desejável, homocigoto para o alelo g.93397600C, também aparece em grande frequência nos grupos estudados, mas principalmente no grupo Embrapa (87,5% dos animais). Ressalta-se que o rebanho Embrapa encontra-se fechado há mais de 30 anos, enquanto o grupo UFBA é um rebanho aberto. Isso ajuda a explicar a maior frequência de animais homocigotos no grupo Embrapa, onde o fluxo gênico é menor.

**Tabela 1.** Efeitos aditivo (a) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação que foram ao menos sugestivos

Variável	a(EP)	LRT	P
<b>g.93395835G&gt;A</b>			
pH0	-0,0700 (0,0239)	10,51	0,0012
<b>g.93397179G&gt;A</b>			
pH24	-0,0862 (0,0324)	8,24	0,0041
<b>g.93397600C&gt;G</b>			
Capacidade de retenção de água	0,0203 (0,0051)	14,17	0,0002*
<b>g.93397718C&gt;T</b>			
Intensidade de luminosidade (L*)	-0,9409 (0,4757)	3,87	0,0491
Intensidade de vermelho (a*)	-0,8445 (0,2554)	10,62	0,0011
Intensidade de amarelo (b*)	-0,4414 (0,2074)	4,48	0,0344

LRT - Likelihood ratio test; Prob - Probabilidade do teste LRT

Os SNPs g.93395835G>A e g.93397179G>A apresentaram efeito aditivo sugestivo ( $P < 0,05$ ) para pH0 e pH24, respectivamente. O pH é uma variável que deve se encontrar dentro de certos limites, para não comprometer a qualidade da carne. Geralmente se observa um pH próximo de sete (7,0) no momento do abate, com uma contínua queda desse valor ao longo das 24 horas pós-abate, que deve atingir neste horário pH entre 5,5 e 5,8, para não comprometer a qualidade da carne. Assim, não é possível sugerir um alelo desejável neste caso, mas apenas observar que nestes dois SNPs o alelo A aumenta o valor médio do pH, enquanto o alelo G diminui essa média.

Para os SNPs g.93395835G>A e g.93397179G>A as frequências genotípicas e alélicas não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2). Assim, para o SNP g.93395835G>A tem-se 34,7%, 47,9% e 17,4% de animais GG, GA e AA, respectivamente, enquanto para o SNP g.93397179G>A tem-se 29,5%, 40% e 30,5% de animais GG, GA e AA, respectivamente. Consequentemente, as frequências dos alelos g.93395835G e g.93397179A são ligeiramente maiores que as frequências de seus respectivos pares, mas nos dois SNPs tem-se alta frequência dos dois alelos.

Por fim, o SNP g.93397718C>T teve efeito sobre as variáveis de cor (L\*, a\* e b\*), sendo o alelo g.93397718T responsável por aumentar as médias das três variáveis. As características da cor, assim como o pH, devem estar dentro de certos limites, para não depreciar a qualidade da carne. Logo, não é possível indicar um alelo favorável para a raça. Para este SNP as frequências genotípicas e alélicas não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2). Assim, para o SNP g.93397718C>T tem-se 61%, 31% e 8% de animais CC, CT e TT, respectivamente. Consequentemente, a frequência do alelo g.93397718C é consideravelmente maior que a frequência de seu par.

Aali *et al.*, (2017) reportaram haplótipos no gene *CAST* associados a maciez de carne, perfil de ácidos graxos e colesterol na carne de ovinos, mas não encontraram efeito para pH ou variáveis de cor (L\*, a\* e b\*). Já Knight *et al.*, (2014) citam efeitos de SNPs no gene *CAST* sobre maciez da carne ovina. Contudo, até onde sabemos, o presente estudo é o primeiro a reportar efeitos sobre

variáveis de cor, pH e capacidade de retenção de água em amostras de carne ovina, mas alguns destes efeitos são sugestivos e precisam de posterior validação.

**Tabela 2.** Tamanho da amostra (N) e frequências genótípicas (FG) e alélicas (FA) dos SNPs que apresentaram efeito nos testes de associação.

Marcadores	Genótipo	Embrapa	UFBA	Prob.	Alelo	Embrapa	UFBA	Prob.
		N(FG)	N(FG)	(FG)		(FA)	(FA)	(FA)
g.93395835G>A	GG	39(37,5)	27(31,4)		G	59,6	57,6	
	GA	46(44,2)	45(52,3)	0,5336	A	40,4	42,4	0,6852
	AA	19(18,3)	14(16,3)					
g.93397179G>A	GG	25(24,0)	31(36,0)		G	46,2	53,5	
	GA	46(44,2)	30(34,9)	0,1790	A	53,8	46,5	0,1546
	AA	33(31,7)	25(29,1)					
g.93397600C>G	CC	91(87,5)	59(68,6)		C	93,3	83,1	
	CG	12(11,5)	25(29,1)	0,0064	G	6,7	16,9	0,0019
	GG	1(1,0)	2(2,3)					
g.93397718C>T	CC	57(54,8)	59(68,6)		C	73,6	80,2	
	CT	39(37,5)	20(23,3)	0,1025	T	26,4	19,8	0,1262
	TT	8(7,7)	7(8,1)					

Prob.(FG) e Prob.(FA) – probabilidade do teste qui-quadrado para comparação das frequências genótípicas e alélicas, respectivamente.

### CONCLUSÃO

Os SNPs g.93395835G>A, g.93397179G>A, g.93397600C>G e g.93397718C>T podem fornecer informações úteis em programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne, especialmente no tocante a pH, capacidade de retenção de água e coloração.

### APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado dos estudantes Alessandro Lima Machado e Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; a CAPES pela bolsa de estudos do Mestrando Luis Paulo Batista Sousa Junior; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

### REFERÊNCIAS

AALI, M.; MORADI-SHAHRBABA, H.; MORADI-SHAHRBABA, M.; SADEGHIA, M.; YOUSEFIA, A.R. Association of the calpastatin genotypes, haplotypes, and SNPs with meat quality and fatty acid composition in two Iranian fat- and thin-tailed sheep breeds. **Small Ruminant Research** v.149, p.40–51, 2017.

KNIGHT, M.I.; DAETWYLER, H.D.; HAYES, B.J.; HAYDEN, M.J.; BALL, A.J.; PETHICK, D.W.; MCDONAGH, M.B. An independent validation association study of carcass quality, shear force, intramuscular fat percentage and omega-3 polyunsaturated fatty acid content with gene markers in Australian lamb. **Meat Science** v.96, p.1025-1033, 2014.

LAWRENCE, T.L.J. **Growth of Farm Animals**. Faculty of Veterinary Science University of Liverpool - CABI Publishing – 2002.

PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpack. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC Bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.

YILMAZ, O.; CEMAL I.; KARACA, O.; ATA, N. Association of Calpastatin (CAST) gene polymorphism with weaning weight and ultrasonic measurements of loin eye muscle in K?v?rc?k Lambs. **Journal of the Faculty of Veterinary Medicine** v.20, p.675-680, 2014.



## Associação de polimorfismos no gene *CAPN1* com atributos da carne em ovinos Santa Inês

Alessandro Lima Machado<sup>1</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>2</sup>; Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>3</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>4</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>4</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi testar se polimorfismos no gene *CAPN1* estão associados ao pH pós-abate (pH0) e 24 horas *post mortem* (pH24), caracterização cromática da carne (L\*, a\* e b\*), força de cisalhamento e capacidade de retenção de água, em 191 cordeiros da raça Santa Inês. Um total de 36 marcadores no *CAPN1* foram utilizados nos testes de associação, o que levou a um nível de significância de 0,0007 pela correção de Bonferroni. Contudo, aquelas associações significativas ao nível de 5% também são discutidas, sendo consideradas como ligações sugestivas. Os SNPs g.42625446C>T, g.42626685G>A, g.42626996T>C, g.42627413T>C e g.42628421A>G apresentaram ao menos efeito sugestivo (P<0,05) para atributos de carne aqui avaliados e podem fornecer informações úteis em programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne.

**Palavras-chave:** cordeiros; marcadores moleculares; SNP

## Polymorphisms in the *CAPN1* gene associated with meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** This study aimed testing association between polymorphisms in the *CAPN1* gene with pH values post-slaughter (pH0) and 24 hours post-mortem (pH24), color parameters (L\*, a\* and b\*), shear force and water-holding capacity, in 191 Santa Ines sheep. Thirty-six SNPs in the *CAPN1* gene were used in the association tests, and significance level obtained by Bonferroni correction was 0.0007. However, those significant associations at the 5% level are also discussed and considered as suggestive linkage. The SNPs g.42625446C>T, g.42626685G>A, g.42626996T>C, g.42627413T>C e g.42628421A>G presented at least suggestive effect (P<0.05) for meat attributes traits and can have important information for improving meat quality of Santa Ines breed.

**Keywords:** lambs; molecular markers; SNP

### INTRODUÇÃO

O gene *CAPN1* codifica a enzima proteolítica  $\mu$ -calpaína, que é responsável por degradar proteínas miofibrilares do músculo no período *post-mortem* (KOOHMARAIE, 1996), o que leva ao enfraquecimento da estrutura do músculo. Devido a essa função, polimorfismos no gene *CAPN1* vem sendo testados para associação com características de interesse econômico em animais de produção. Nos ovinos, polimorfismos no gene *CAPN1* foram associados a peso vivo ou ganho de peso (DEHNAVI *et al.*, 2012; MAHROUS *et al.* 2016). Porém, não há relatos de associação com atributos de qualidade de carne ovina.

### OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi testar se polimorfismos no gene *CAPN1* em ovinos Santa Inês estão associados a atributos de qualidade de carne, como ao pH, cor, força de cisalhamento e capacidade de retenção de água.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com 183 cordeiros Santa Inês, sendo 97 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e 86 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Esses animais foram avaliados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorrido 24 horas do abate (pH24), os teores das intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), a capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC) em amostras do Longissimus dorsi. Foram utilizados 36 SNP, os quais estão localizados entre as posições 42625336 e 42628928, segundo o genoma referência versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpack 5 (Pérez-Enciso e Misztal, 2011) foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = \mu + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_l + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $\mu$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_l$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,0007, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A capacidade de retenção de água (CRA) é uma característica importante para fins de qualidade de carne, pois está relacionada com fatores como suculência e rendimento. No presente estudo foi identificada associação do SNP g.42625446C>T com CRA, com efeitos aditivo e de dominância sugestivos (Tabela 1). O alelo g.42625446C foi responsável por aumentar a média de CRA. As frequências alélicas e genotípicas desse marcador diferem ( $P < 0,05$ ) entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2), sendo a frequência do alelo g.42625446C maior que a do alelo g.42625446T em ambos os grupos, mas bem maior no grupo Embrapa.

**Tabela 1.** Efeitos aditivo (a) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação que foram ao menos sugestivos

Variável	a(EP)	d(EP)	LRT	P
g.42625446C>T				
Capacidade de retenção de água	0,2926 (0,1282)	0,3050 (0,1283)	4,15	0,0415
g.42626685G>A				
Intensidade de vermelho (a*)	-0,5153 (0,2543)	-	4,06	0,0440
g.42626996T>C				
pH0	-0,0910 (0,0349)	-	6,57	0,0104
g.42627413T>C				
Intensidade de luminosidade (L*)	-1,4828 (0,6202)	-	5,62	0,0177
Intensidade de amarelo (b*)	-0,5907 (0,2650)	-	4,89	0,0269
g.42628421A>G				
Força de cisalhamento	0,1993 (0,0714)	-	7,62	0,0058

LRT - Likelihood ratio test; Prob - Probabilidade do teste LRT

**Tabela 2.** Tamanho da amostra (N) e frequências genotípicas (FG) e alélicas (FA) dos SNPs que apresentaram efeito nos testes de associação.

Marcadores	Genótipo	Embrapa	UFBA	Prob. (FG)	Alelo	Embrapa	UFBA	Prob. (FA)
		N(FG)	N(FG)			(FA)	(FA)	
g.42625446C>T	CC	84(86,6)	28(32,6)	<0,0001	C	93,3	60,5	<0,0001
	CT	13(13,4)	48(55,8)		T	6,7	39,5	
	TT	0(0,0)	10(11,6)					
g.42626685G>A	GG	54(55,7)	76(88,4)	<0,0001	G	66,0	92,4	<0,0001
	GA	20(20,6)	7(8,1)		A	34,0	7,6	
	AA	23(23,7)	3(3,5)					
g.42626996T>C	TT	12(12,4)	9(10,5)	<0,0001	T	47,9	29,1	0,0002
	TC	69(71,1)	32(37,2)		C	52,1	70,9	
	CC	16(16,5)	45(52,3)					
g.42627413T>C	TT	54(55,7)	65(75,6)	0,0075	T	75,8	87,8	0,0032
	TC	39(40,2)	21(24,4)		C	24,2	12,2	
	CC	4(4,1)	0(0,0)					
g.42628421A>G	AA	74(76,3)	74(86,0)	0,0148	A	80,9	91,9	0,0026
	AG	9(9,3)	10(11,6)		G	19,1	8,1	
	GG	14(14,4)	2(2,3)					

Prob.(FG) e Prob.(FA) – probabilidade do teste qui-quadrado para comparação das frequências genotípicas e alélicas, respectivamente.

A coloração da carne tem grande importância para o consumidor, pois ele associa essa característica a fatores como estado de conservação e frescor. No presente estudo foram identificados dois SNPs associados a variáveis de cor. O SNP g.42626685G>A teve efeito aditivo sugestivo ( $P<0,05$ ) sobre a intensidade da cor vermelha ( $a^*$ ), enquanto o SNP g.42627413T>C teve efeitos aditivos sugestivos ( $P<0,05$ ) sobre as intensidades de luminosidade ( $L^*$ ) e da cor vermelha ( $a^*$ ) (Tabela 1). Os alelos g.42626685A e g.42627413T>C aumentaram o valor médio dessas variáveis, sendo estes alelos menos frequentes que seus pares nos grupos aqui estudados (Tabela 2). Ressalta-se que as frequências alélicas e genotípicas desse marcador também diferem ( $P<0,05$ ) entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2).

O pH é outra variável importante para fins de qualidade de carne, pois pode influenciar várias outras características como cor, maciez e CRA. No presente estudo foi observada associação do SNP g.42626996T>C com pH0 (Tabela 1), sendo o alelo g.42626996C responsável por aumentar o valor médio de pH0. Para este marcador as frequências alélicas e genotípicas também diferiram entre os grupos estudados (Tabela 2). O alelo g.42626996C é mais frequente que o g.42626996T no grupo Embrapa, mas é bem menos frequente que o g.42626996T no grupo UFBA.

Por fim, maciez de carne é uma característica importante, que tem alto impacto na valorização do corte. No presente estudo foi identificada associação do SNP g.42628421A>G sobre a força de cisalhamento (Tabela 1), sendo o alelo g.42628421G responsável por diminuir o valor médio. Este alelo encontra-se em baixa frequência nos dois grupos estudados (Tabela 2) e por isso a seleção pode com base em sua informação pode trazer importantes benefícios.

Denhavi *et al.*, (2012) reportaram associação de polimorfismo PCR-RFLP no gene *CAPN1* associado com peso aos 12 meses, enquanto Mahrous *et al.*, (2016) identificaram SNP no intron-5 do gene *CAPN1* afetando peso vivo e ganho de peso diário. Estes foram até o presente momento os únicos estudos a reportar efeitos de polimorfismos no gene *CAPN* com características de interesse econômico em ovinos. Logo, o presente estudo, até onde sabemos, é o primeiro a reportar associação com atributos de qualidade de carne em ovinos. Contudo, os efeitos aqui identificados são sugestivos, o que leva a necessidade de validação em uma segunda população.

### CONCLUSÃO

Os SNPs g.42625446C>T, g.42626685G>A, g.42626996T>C, g.42627413T>C e g.42628421A>G podem fornecer informações úteis em programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne, especialmente no tocante a pH, coloração, maciez e capacidade de retenção de água.

### APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado dos estudantes Alessandro Lima Machado e Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; a CAPES pela bolsa de estudos do Mestrando Luis Paulo Batista Sousa Junior; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

### REFERÊNCIAS

- PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpak. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.
- KOOHMARAIE, M. Biochemical factors regulations the toughening and tenderization process of meat. **Journal of Animal Science** v.43, p. S193-S201, 1996.
- DEHNAVI, E.; AZARI, M.A.; HASANI, S.; NASSIRY, M.R.; MOHAJER, M.; AHMADI, A.R.K.; SHAHMOHAMADI, L.; YOUSEFI S. Association between yearling weight and Calpastatin and Calpain loci polymorphism in Iranian Zel sheep. **Iranian Journal of Applied Animal Science** v.2, p.131-135, 2012.
- MAHROUS, K.F.; HASSANANE, M.S.; SHAFEY, H.I.; ABDEL-MORDY, M.; RUSHDI H.E. Association between single nucleotide polymorphism in ovine Calpain gene and growth performance in three Egyptian sheep breeds. **Journal of Genetic Engineering and Biotechnology** v.14, p.233-240, 2016.



## Métodos a campo para avaliação da Transferência de imunidade passiva em Recém-nascidos Ovinos

Marcela Ribeiro Santiago<sup>1</sup>; Tábata Arrivabene Neves<sup>1</sup>; Cássia Batista Silva<sup>1</sup>; Camila Vasconcelos Ribeiro<sup>1</sup>; Dayana Maria Nascimento<sup>1</sup>; Gláucia, Brandão Fagundes<sup>1</sup>; Camila Arrivabene Neves,<sup>1</sup>; Tânia Vasconcelos Cavalcante<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivo deste estudo avaliar dois testes, determinação da proteína sérica total por refratometria digital e Teste de Sulfato de Zinco (TSZ) para determinação da imunoglobulina em cordeiros com 12 horas após nascimento e ingestão espontânea de colostro. Amostras de soro foram colhidas de 29 recém-nascidos ovinos com 12 horas após o nascimento e comprovadamente ingerido colostro. Estimativa da concentração de imunoglobulina (IgG) foi determinada pelo teste qualitativo de Turvação de Sulfato de Zinco (TSZ), e a proteína total determinada usando refratômetro digital (5Brix). A falha de transferência de imunidade passiva (FTIP) no cordeiro foi definida quando o soro não apresentou turvação no teste, quando comparado ao padrão do Kit para TSZ. Com base neste critério observou-se que nível de proteína <7,1% Brix não apresentou turvação pelo TSZ, o que representaria uma falha da TIP. Do total de 29 (82,76%), cinco amostras dos cordeiros (17,24%) não apresentaram a turvação. Os métodos avaliados podem ser utilizados nesta pesquisa, são testes rápidos para estimar as imunoglobulinas no diagnóstico da falha da TIP. Conclui-se que a proteína total no soro de recém-nascidos ovinos pela refratometria digital < 7,1% Brix determinado por refratometria digital ou a não turvação da amostra são indicativos de falha de TIP em cordeiros. Os testes podem ser utilizados como indicador no sucesso ou na falha de transferência de imunidade passiva em cordeiros com 12 horas após o nascimento, sendo ferramenta de fácil utilização. O uso da refratometria digital de baixo custo pode ser adotado por Técnicos a fim de tomar medidas importantes para minimizar taxas de morbidade e mortalidade neonatal em ovinos.

**Palavras-chave:** anticorpos; colostro ; cordeiro

## Factors affecting the transfer of passive immunity (TPI) in newborn sheep

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate two tests, determination of total serum protein by digital refractometry and Zinc Sulfate Test (TSZ) for determination of immunoglobulin in lambs 12 hours after birth and spontaneous colostrum ingestion. Serum samples were collected from 29 newborn sheep at 12 hours after birth and proven to be ingested colostrum. Estimation of immunoglobulin concentration (IgG) was determined by the qualitative test of Turpentine of Zinc Sulfate (TSZ), and the total protein determined using a digital refractometer (5Brix). Passive immunity transfer (FTIP) failure in lamb was defined when the serum had no turbidity in the test when compared to the TSZ Kit standard. Based on this criterion, it was observed that the protein level <7.1% Brix did not present turbidity by the TSZ, which would represent a failure of the TIP. Of the total of 29 (82.76%), five lamb samples (17.24%) did not present turbidity. The evaluated methods can be used in this research, they are rapid tests to estimate the immunoglobulins in the diagnosis of the IPT failure. It is concluded that the total serum protein of newborn sheep by digital refractometry <7.1% Brix determined by digital refractometry or non-turbidity of the sample are indicative of TIP failure in lambs. The tests can be used as an indicator in the success or failure of transfer of passive immunity in 12-hour lambs after birth as an easy-to-use tool. The use of the low-cost digital refractometry that can be adopted by technicians to take important measures to minimize neonatal morbidity and mortality rates in sheep.

**Keywords:** Antibodies, ; colostrum; lambs

### INTRODUÇÃO

Os neonatos ovinos além de sofrer adaptação extrauterina, nascem Agamaglobulinêmicos, ou seja, sem proteção imunológica, em virtude do tipo de placenta que na ovelha é sindesmocorial, e por isso impermeável, no entanto adquirem proteção através da ingestão do colostro, dependendo dos anticorpos absorvidos do colostro, que se denomina transferência de imunidade passiva (TIP), sendo importantíssimo para sobrevivência do neonato. Além disso, nascem com seus sistemas imunológicos que não possuem capacidade plena de resposta (TURQUINO et al. 2011). Portanto sendo de extrema importância para proteção neonatal, pois pode ocorrer uma falha parcial ou total de transferência de imunoglobulinas maternas, e que alguns animais chegam ao óbito, ressalta-se assim o impacto negativo que a falha causa na sobrevivência dos cordeiros.

Alguns métodos tem sido utilizados para estimar a concentração de IgG no soro como a precipitação de glubulinas por Sulfato de Zinco bem como avaliação da proteína total pelo método Biureto ou refratometria óptica ou digital. Pesquisas recentes sugerem que o

uso da refractometria digital (% Brix) em soro de recém-nascidos bovinos proporcionou um forte estimativa da concentração de IgG (DEELEN et al. 2014).

Turquino et al. (2011) chamam atenção para espécie ovina, onde relatam que estudos para esta espécie são menos numerosos e resultam de pesquisas realizadas em países de clima temperado ou frio, e enfatizam resultados de outros autores no tocante aos ovinos de diferentes raças com aptidão variada para produção de lã, de carne ou aptidão mista. Autores são firmes ao afirmarem que é incerto que esses conhecimentos possam ser corretamente aplicados aos rebanhos criados em condições de clima tropical, a exemplo o nordeste brasileiro.

## OBJETIVOS

O presente estudo investigou dois métodos rápidos e baixo custo, Proteína total por refratometria e o Turvação por Sulfato de Zinco no soro de recém-nascidos ovinos a fim obter informação sobre as proteínas séricas totais cordeiros nas primeiras 24 horas de vida e obter informações úteis para os cuidados neonatais bem como determinar a presença das imunoglobulinas (IgG) e assim determinar o sucesso ou falha da transferência de imunidade passiva.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi aprovado pelo Comitê de ética e experimentação animal da Universidade Federal do Piauí, registrado sob número de protocolo CEEA/UFPI nº 175/16.

O experimento foi conduzido em uma Fazenda de Criação de Pequenos Ruminantes, povoado Barra da Ininga, a 100 km do município de Matões- MA, localizada no Cerrado da mesorregião Leste maranhense, a 487 km da capital do Estado São Luís. Com coordenadas geográficas entre 22° 21'25 "S e longitude 47 23'03" W e 646 metros de altitude.

Foram assistidos os partos de 19 ovelhas da raça Santa Inês com idade variando entre 1,5 a < 5 anos sob vigilância durante as 24 horas e no momento que entravam em trabalho de parto de forma espontânea ou auxiliados (em casos de cordeiros grandes) monitorados e registrados de forma individualmente em fichas: horário do parto, tipo de parto (simples ou gemelar), da primeira mamada, identificação com laço de cor mãe e cordeiro, registrados o tempo de gestação, idade da ovelha. Todos os partos ocorreram dentro de uma semana.

A(s) ovelha (s) e seu(s) cordeiro (s) permaneceram no piquete maternidade por mais de 15 dias e a noite recolhidos para baias coletivas onde tinham acesso a água, sal e ração comercial.

Os cordeiros foram mantidos em contato permanente com as suas mães e a ingestão do colostro foi natural e espontânea. Realizou-se a desinfecção do umbigo com iodo a 10% uma única vez, horas depois do nascimento a fim de não interferir do reconhecimento materno-filial.

Amostras de sangue foram colhidas de todos os cordeiros, por venopunção da jugular externa, as 12 horas do nascimento, utilizando frascos a vácuo de 5mL sem anticoagulante e agulhas de 25x8mm. O soro obtido por centrifugação após refração do coágulo foi conservado em congelamento a -20°C até o momento das análises laboratoriais. As concentrações de proteína total sérica (PT) foram determinadas por refractometria digital na fazenda após a centrifugação do sangue e obtenção do soro, onde se colocou uma gota de soro no refratômetro e realizou-se a leitura após calibração com água destilada. Para o diagnóstico da situação imunológica o resultado da avaliação do soro dos cordeiros pelo TSZ (Turvação de Sulfato de Zinco - Kit Embryolab) foi observado conforme o grau de Turvação: Turvação inferior ao padrão considerado TIP insatisfatória e Turvação igual ou superior ao padrão dita como satisfatória.

A análise estatística utilizada na planilha de Excel para média e desvio-padrão dos valores encontrados para Proteína Total e do Teste de Turvação pelo Sulfato de Zinco, descritiva pela comparação das amostras reagidas com o padrão do teste.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 29 cordeiros utilizados, todos apresentaram PT superior ao preconizado por Feitosa et al., (2001) de 4,5g/dL, neste estudo o cordeiro que menor apresentou a PT foi 6,4g/dL as 12 horas pós nascimento, no entanto vale ressaltar que o método utilizado para dosar a PT foi o da refractometria digital. Os valores obtidos neste estudo da PT pode-se considerar que não houve FTIP (Tabela 1) em todas as amostras, no entanto os valores abaixo de 7,1g/dL encontrados pode-se atribuir a esses animais uma FTIP, pois no TSZ não turvaram. Embora O'Brien e Sherman (1993) estabeleceram o valor de 5,4g/dL como referência mínima de adequada TIP com a refractometria optica. Para as análises do refractômetro digital, Elsohaby et al. (2015) relatam que, quando apresentam uma porcentagem Brix de <7,8% pode ser usado para identificar o FTIP em Bezerros leiteiros, semelhante aos encontrados neste estudo, que observou-se que os valores abaixo de 7,1% Brix não turvaram ao TSZ. As amostras que não turvaram estavam no intervalo de 6,4-7,1.

Sabem-se que as imunoglobulinas (Ig) constituem a maioria das proteínas do colostro, o nível de Ig na amostra é altamente correlacionado com a quantidade de luz refratada e pode ser medido pelo refratômetro, este por sua vez mensura a concentração de proteína totais no plasma e no soro sanguíneo, o que permite estimar a concentração de IgG. Pelo teste de turvação de Sulfato de

Zinco observamos que a maioria das amostras reagiu ao padrão de turvação em um momento entre 15-60 segundos semelhante ao tempo preconizado por Pompermayer (2011) em potros recém-nascidos após 12h da ingestão de colostro. Das 29 amostras, 24 turvaram semelhante ao padrão do Kit.

Tabela 1. Valor médio ( $\pm$ dp) expressos % Brix (PT) avaliadas pela refratometria digital, Teste de Turvação pelo Sulfato de Zinco (Teste Qualitativo) em amostras de soro de cordeiros nas 12h pós-nascimento. Matões – MA. 2017.

PT (% Brix)	TSZ (IgG) (n=29)	
9,29 $\pm$ 1,78	Turvação	
(Min 6,4 – 12,8 Max)	SIM (n=24)	NÃO (n=05)

### CONCLUSÃO

As determinações séricas de proteína total, dos neonatos com 24 horas de vida mostraram eficientes para reconhecimento dos que apresentaram falha na transferência de imunidade passiva. O teste de turbidez pelo Sulfato de Zinco por sua precisão, rapidez e baixo custo é uma excelente alternativa para determinação de cordeiros hipogamaglobulinêmicos.

### APOIO

Aos Professores: Dr. Willames Costa Neves (UFPI) e a Dra Mara Iolanda Batistella Rubin (UFSM).

### REFERÊNCIAS

COSTA, JN., SILVA, DFM., LIMA, CCV., SOUZA, TS., ARAÚJO, AL., COSTA NETO, AO., ALMEIDA, MAO. Falha da transferência de imunidade passiva em cordeiros mestiços (Santa Inês x Dorper) e estudo do proteinograma do nascimento até o desmame. *Brazilian Journal Research Animal Science.*, v.50, n.2, p.114-120, 2013.

DEELEN, SM., OLIVETT, TL., HAINES, DM., LESLIE, KE. Evaluation of a brix refractometer to estimate serum immunoglobulin G concentration in neonatal dairy calves. *Journal Dairy Science*, v.97, n.6, p3838-3844, 2014

ELSOHABY, I., McCLURE, JT., KEEFE, GP. Evaluation of digital and optical refractometers for assessing failure of transfer of passive immunity in dairy calves. *Journal of veterinary Internal Medicine*, v.29, p721-726, 2015.

O'BRIEN, JP., SHERMAN, DM. Field methods for estimating serum immunoglobulin concentrations in newborn kids. *Small Ruminant Research*, v.11, p.79-84, 1993.

TURQUINO, CA., FLAIBAN, KKMC., LISBOA, JAN. Transferência de imunidade passiva em cordeiros de corte manejados extensivamente em clima tropical. *Pesquisa Veterinária Brasileira*, v.31, n.3, p.199-205. 2011



## Parâmetros reprodutivos de ovelhas Morada Nova criadas na região do Vale do Acaraú no noroeste do Ceará

Ayslän Harlley Rodrigues Pereira<sup>1</sup>; José Rodrigo Rodrigues de Oliveira<sup>2</sup>; Adailton Camêlo Costa<sup>2</sup>; Tiberyo Mendes Brito<sup>2</sup>; Renata Teixeira Alencar<sup>1</sup>; Paulo de Tasso Vasconcelos Filho<sup>1</sup>; Hélio Henrique Araújo Costa<sup>5</sup>; Aline Vieira Landim<sup>3,4</sup>

<sup>1</sup>Pós-Graduando (Mestrado em Zootecnia), Bolsista CAPES, PPZO - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.;

<sup>2</sup>Graduando, Departamento de Zootecnia, Bolsistas FUNCAP ou CNPq - Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.;

<sup>3</sup>Professor Adjunto, Departamento de Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE.; <sup>4</sup>Bolsista de Produtividade em Pesquisa, Estímulo à Interiorização BPI - FUNCAP (No. Process: BP2-0107-00040.01.00/15); <sup>5</sup>Bolsista de Desenvolvimento Científico Regional do CNPq - Nível C, DCR-FUNCAP/CNPq, Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, CE (No. Processo: FUNCAP-DCR-0024-02069.01.00/04; CNPq-300130/2017-1)

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar os parâmetros e os índices reprodutivos de ovelhas Morada Nova das variedades vermelha e branca. Foram avaliadas 69 ovelhas da raça Morada Nova (n=51 vermelhas e n=18 brancas) por dois períodos (anos) de observações. Não houve diferença nos índices reprodutivos entre os anos observados, exceto, para taxa de concepção, sendo observada de 100% para o Ano 1 e de 85,29% no Ano 2. As taxas de parição para ambos, anos 1 e 2, apresentaram valores acima do 89%, superiores aos reportados na literatura. A prolificidade foi de 1,28 e 1,42 crias por parto para os anos 1 e 2, respectivamente. A diferença na prolificidade pode estar relacionada a distribuição dos tipos de partos que foram para partos simples (63,64%), duplos (30,30%) e triplos (6,06%) para o ano 1 e de 61,54%; 30,77%; 7,69%, respectivamente, no ano 2. O peso das matrizes a cobertura e ao parto não diferiram (P>0,05) entre as variedades vermelha e branca da raça Morada Nova. Os parâmetros e índices reprodutivos verificados, independente da variedade, apresentam-se condizentes aos reportados na literatura para raça Morada Nova. A variedade não influencia os pesos à cobertura e ao parto de ovelhas Morada Nova.

**Palavras-chave:** ovinos localmente adaptados; prolificidade; taxa de parição

## Reproductive parameters of Morada Nova ewes raised in the region of the Vale do Acaraú in the northwest of Ceará

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the parameters and reproductive indices of Morada Nova sheep of the red and white varieties. Sixty - nine Morada Nova ewes (n = 51 red and n = 18 white) were evaluated for two periods (years) of observations. There was no difference in the reproductive indices between the observed years, except for conception rate, being observed of 100% for Year 1 and 85.29% in Year 2. The parturition rates for both years 1 and 2 presented values above 89%, higher than those reported in the literature. The prolificacy was 1.28 and 1.42 calves per calving for years 1 and 2, respectively. The difference in prolificacy may be related to the distribution of the types of deliveries that were for single deliveries (63.64%), double (30.30%) and triple (6.06%) for year 1 and 61.54%; 30.77%; (P> 0.05) between the red and white varieties of the Morada Nova breed, respectively. The verified parameters and reproductive indices, regardless of the variety, are in line with those reported in the Morada Nova breed literature. The variety does not influence the weights to the covering and the delivery of Morada Nova ewes.

**Keywords:** calving rate; locally adapted sheep; prolificacy

### INTRODUÇÃO

As características reprodutivas dos ovinos da raça Morada Nova são altamente desejáveis, e dentre as principais destacam-se por apresentarem ciclos estrais não estacionais, além de uma boa prolificidade, que são economicamente importantes nos sistemas de produção de ovinos. Desta forma, a raça Morada Nova constitui-se de um importante material genético. A raça Morada Nova destaca-se ainda pela excelente adaptação às condições semiáridas do Nordeste brasileiro, sendo explorada para produção de carne e pele. Além disso, o pequeno porte apresentado por estes animais pode ser uma vantagem adaptativa, principalmente para os sistemas extensivos onde normalmente são criados (Facó et al., 2008). Atualmente, se reconhece duas variedades de ovinos da raça Morada Nova: a vermelha (variando de intensidade escura a clara), e a branca. A variedade vermelha corresponde a maior parte do efetivo da raça.

### OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi avaliar os parâmetros reprodutivos e índices produtivos de ovelhas Morada Nova das variedades vermelha e branca.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no núcleo de ovinos Morada Nova pertencente a Fazenda Experimental (FAEX) da Universidade Estadual Vale do Acaraú, Sobral, Ceará. As coletas de dados foram obtidas a partir de observações de dois ciclos produtivos durante os anos de 2016 e 2017. Foram utilizadas 69 ovelhas (n=51 vermelhas, e n=18 brancas, com idade média 3 anos). Os animais foram mantidos em sistema semi-extensivo, com acesso a pasto nativo da Caatinga, e suplementadas com ração concentrada. O acasalamento foi por monta controlada. As fêmeas foram acompanhadas em todo período. Os parâmetros avaliados foram: Número de fêmeas totais no rebanho, Número de fêmeas exposta à reprodução; Número de coberturas necessárias para se alcançar a prenhez; Número de fêmeas efetivamente prenhas; Número de fêmeas que abortaram; Número Total de partos; Número de partos Simples, Duplo e Triplos e Número de cordeiros nascidos. A partir dos parâmetros obtidos, foram determinados os índices a saber: Taxa de Fêmeas em Reprodução (TFR),  $TFR = (\text{Número de fêmeas exposta à reprodução} / \text{Número de fêmeas totais no rebanho}) * 100$ ; Serviços por Concepção (SC)  $SC = (\text{Número de coberturas necessárias para se alcançar a prenhez} / \text{Número de fêmeas efetivamente prenhas}) * 100$ ; Taxa de Concepção (TC),  $TC = (\text{Número de fêmeas efetivamente prenhas} / \text{Número de fêmeas exposta à reprodução}) * 100$ ; Taxa de Aborto (TA),  $TA = (\text{Número de fêmeas que abortaram} / \text{Número de fêmeas efetivamente prenhas}) * 100$ ; Taxa de Parição (TP),  $TP = (\text{Número Total de partos} / \text{Número de fêmeas exposta à reprodução}) * 100$ ; Taxa de Parto, Simples Duplo ou Triplo,  $TP(SDT) = (\text{Número de partos Simples, Duplo e Triplos} / \text{Número Total de partos}) * 100$  e Prolificidade (Pr),  $Pr = (\text{Número de cordeiros nascidos} / \text{Número Total de partos})$ . Outros parâmetros foram coletados: pesos à cobertura de fêmeas Morada Nova vermelhas (PCV) e brancas (PCB), e peso ao parto de fêmeas Morada Nova Vermelha (PPV) e Brancas (PPB). Os dados foram submetidos a análise de variância, considerando-se como fonte de variação a variedade (vermelha e branca). Os dados foram comparados utilizando o teste de Tukey, admitindo-se 5% de significância. Foi utilizado o procedimento PROC ANOVA do *Statistical Analysis System - SAS*<sup>®</sup>, versão 9.0.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de fêmeas em reprodução é dependente da estruturação do sistema de produção e seus diversos vetores, sendo o principal uma nutrição de qualidade. Quando se avalia a quantidade de serviços por concepção é posto em prova a fertilidade do macho e da fêmea, e, com isso, valores próximos de 1 são os que melhor qualificam a fertilidade dos. Contudo, por apresentarem maiores influências inerentes a fatores ligados a reprodução em si, esses índices são pouco representativos para expressar a eficiência reprodutiva de fêmeas ovinas.

Desse modo, os índices que melhor expõem a eficiência reprodutiva das matrizes ovinas são: a taxa de concepção, taxa de parição e a prolificidade. Para o Ano de 01 o rebanho observado apresentou a melhor taxa de Concepção, onde 100% das fêmeas expostas à reprodução apresentaram prenhez. Contudo, o mesmo índice no Ano seguinte caiu para 85,29%, (Tabela 1.0) valores similares foram encontrados para a mesma raça: 90,88 a 99,61% (Facó, 2008) 85,71 e 87,50 % (Oliveira, 2015), 86 a 93% (Chaves et al., 2015). Para raça Santa Inês, valores da TC foram estudados por Soares et al. (2015) variando de 86,6 a 91,4%. A queda de um ano para o outro na TC, pode ser justificado pela não inclusão de fêmeas jovens na reprodução.

A taxa de parição está correlacionada com a capacidade da matriz em sustentar a gestação até o momento do parto, dessa maneira, altas TP indicam que o sistema de produção contribuiu para que a matriz desempenhasse o seu potencial. As TP's avaliadas (89,66 e 94,28%) são um pouco superiores às estudadas por Pimentel et al. (2016) (86,36 e 88,88%). A prolificidade de ovinos, que contabiliza a quantidade de cordeiros nascidos vivos por parto, viabiliza aumento da produção de cordeiros quando é notada maior concentração de partos duplos e triplo, entretanto, só é observado expressivo crescimento na produção se a base nutricional da matriz propiciar as mesmas condições adequadas para criação dos cordeiros. Chaves et al (2015) ao estudar o efeito do macho e duração da estação de monta em ovelhas Morada Nova encontraram valores de prolificidade variando 1,29 a 1,42 crias por parto. Tais valores corroboram com os encontrados no presente estudo (Tabela 1). Essa diferença pode ser justificada pelos percentuais de partos simples, duplos e triplos que foram 63,64%; 30,30%; 6,06%; respectivamente, para o ano 1 e 61,54%; 30,77%; 7,69%, respectivamente para o ano 2.

Tabela 1. Índices Reprodutivos de ovelhas Morada Nova

Características	Ano			
	01		02	
	Nº de Observações	%	Nº de Observações	%
Taxa de Fêmeas em Reprodução	-	67,31	-	72,34
Serviços por Concepção (coberturas/fêmea prenha)	1,30	-	1,48	-
Taxa de Aborto	-	5,71	-	10,34
Taxa de Concepção	-	100	-	85,29
Taxa de Parição	-	94,28	-	89,66
Taxa de Partos Simples	-	63,64	-	61,54
Taxa de Partos Duplos	-	30,30	-	30,77
Taxa de Partos Triplos	-	6,06	-	7,69
Prolificidade (crias/parto)	1,28	128	1,46	146

Os pesos à cobertura e ao parto das ovelhas Morada Nova são importantes indicativos da condição nutricional que fêmea e indiretamente das crias (peso ao parto, especialmente). A Tabela 2 apresentam os valores dos pesos.

Tabela 2. Pesos à cobertura e ao parto das ovelhas vermelhas e brancas

Parâmetros	Ano	Características			
		PCV <sup>‡</sup>	PPV	PCB	PPB
Média	01	28.94 ± 3.63 <sup>NS</sup>	30.12 ± 3.63 <sup>NS</sup>	32.03 ± 6.96 <sup>NS</sup>	33.83 ± 6.76 <sup>NS</sup>
	02	27.59 ± 3.57 <sup>NS</sup>	32.67 ± 3.81 <sup>NS</sup>	29.33 ± 4.63 <sup>NS</sup>	35.64 ± 7.87 <sup>NS</sup>
CV (%)	01	12.56	12.05	21.74	19.98
	02	12.93	11.67	15.8	22.09

<sup>‡</sup>PCV = Peso à Cobrição de fêmeas Morada Nova variedade Vermelha, PPV = Peso ao Parto de fêmeas Morada Nova variedade Vermelha, PCB = Peso à Cobrição de fêmeas Morada Nova variedade Branca, PPB = Peso ao Parto de fêmeas Morada Nova variedade Vermelha.

CV=Coefficiente de variação; <sup>NS</sup>=Não apresentou diferença estatística pelo Teste de Tukey a 5% de significância.

Não foi observada diferença significativa entre os pesos nos períodos de estação de monta e no parto entre as variedades e nem de efeito de época ( $p>0.05$ ) de significância, desse modo, não existe influência da variedade ou de época sobre o peso das ovelhas.

### CONCLUSÃO

Os parâmetros e índices reprodutivos verificados, independente da variedade, apresentam-se condizentes aos reportados na literatura para raça Morada Nova. A variedade não influencia os pesos à cobertura e ao parto de ovelhas Morada Nova.

### APOIO

Agradeço à CAPES pelo apoio e incentivo a execução do projeto, à orientadora e a todo o grupo de Pesquisa em Ovinos Morada Nova.

### REFERÊNCIAS

CHAVES, M. S., TENÓRIO FILHO, F., FERREIRA-SILVA, J. C., NASCIMENTO, P. S., MOURA, M. T., & DOS SANTOS, M. H. B. Efeito macho e duração da estação de monta em ovelhas pluríparas cíclicas da raça Morada Nova. *Ciência Veterinária nos Trópicos*, v.18 n.2, p. 245-247, 2015

FACÓ, O. F.; PAIVA, S. R.; ALVES, L. D. R. N.; LÔBO, R. N. B.; VILLELA, L. C. V. Raça Morada Nova: origem, características e perspectivas. Embrapa Caprinos. 2008.

OLIVEIRA, F. B. B., Desempenho reprodutivo de ovelhas Morada Nova: efeito da suplementação alimentar com glicerina no período da pré-cobrição e impacto da condição corporal no pós-parto. Dissertação (Mestrado) - Programa de Pós-Graduação em Ciências Veterinárias, Faculdade de Medicina Veterinária, Universidade Estadual do Ceará, 2015.

PIMENTEL, M.P.F., CARVALHO, R. S., LANDIM, A.V., SILVA, L.N.C., PONTE, M.F., MELO, I.G. Índices reprodutivos de ovelhas naturalizadas criadas no semiárido nordestino brasileiro. In: X Simpósio Paraibano de Zootecnia, 1., 2016. Areia – PB. *Anais: Areia – PB*, 2016.

SOARES, F. N., OLIVEIRA, M. E. F., PADILHA-NAKAGHI, L. C., OLIVEIRA, L. G., FELICIANO, M. A. R., OLIVEIRA, F. B. B., TEIXEIRA, P. P. M., VICENTE, W. R. R., FATURI, C., RODRIGUES, L. F. S. Reproductive and productive performances of Santa Inês ewes submitted to breeding in different periods of the Amazonian humid tropical climate. **Tropical Animal Health and Production**, v. 47, n. 8, p. 1465-1471, 2015.



## Polimorfismos no gene *MSTN* em ovinos Santa Inês

Beatriz Bastos Senes<sup>1</sup>; Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>2</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>3</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>4</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>4</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA;

<sup>3</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** O gene *MSTN* é um dos mais conhecidos na espécie ovina, pois há relatos de que polimorfismos neste gene afetam características de carcaça e peso vivo. Contudo, nos ovinos Santa Inês polimorfismos neste gene ainda são pouco conhecidos. Assim, o objetivo desta pesquisa foi sequenciar um fragmento deste gene e identificar polimorfismos do tipo SNP (*Single Nucleotide Polymorphisms*) em ovinos Santa Inês. Para tanto, foram coletados 5,0 ml de sangue de 123 animais para extração do DNA genômico. Foi realizada a amplificação da região alvo, preparo de bibliotecas e sequenciamento da região alvo (entre o primeiro e segundo exons) e identificação dos SNP. Nos 2.575 pb sequenciados do gene da leptina foram identificados 10 SNPs, todos em região de intron, com frequências genotípicas e alélicas satisfatórias para futuros estudos de associação com características de interesse econômico. O SNP g.118142503T>C foi o único sem registro prévio no banco de dados do NCBI.

**Palavras-chave:** marcadores moleculares; melhoramento animal; ovinocultura

## Polymorphisms in the *MSTN* gene in Santa Ines sheep

**Abstract:** The *MSTN* gene is one of the more important gene in the ovine species because there are several reports of polymorphisms in this gene affect carcass traits and body weight. However, in the Santa Ines sheep polymorphisms in this gene are still poorly understood. Thus, this study aimed to identify single nucleotide polymorphisms in *MSTN* gene, in the Santa Ines sheep. Therefore, we collected 5.0 ml of blood of 123 animals for extraction of genomic DNA. Amplification of the target region was performed, library preparation, sequencing of the target region (between the 1<sup>st</sup> and 2<sup>nd</sup> exons) and identification of SNP. A total of 2,575 bp of *MSTN* gene were sequenced and 10 SNPs, all on intron region, were found. All SNPs have satisfactory genotypic frequency for future studies of association with economic traits. The SNP g.118142503T> C was the only one without previous registration in the NCBI database.

**Keywords:** molecular markers; animal breeding; sheep production

### INTRODUÇÃO

Genes candidatos a influenciar características de interesse econômico vêm sendo estudados em diversas espécies de produção animal a fim de encontrar informações que permitam melhor selecionar os animais. O gene *MSTN*, também conhecido como *GDF8* (*Growth differentiation factor 8*), é um dos mais conhecidos na espécie ovina, pois há relatos de polimorfismos neste gene afetando características de carcaça e peso vivo. Johnson et al., (2000) estudaram polimorfismos no gene *MSTN* na raça Texel e associação destes com características de carcaça. Hickford et al., (2010) reportam polimorfismos no gene *MSTN* associados com crescimento na raça New Zealand Romney. Miar et al., (2011) identificaram polimorfismos no *MSTN* em ovinos das raças iranianas Chaal, Zel e Zandi. Enquanto, Sahu et al., (2017) identificaram associação de polimorfismos no gene *MSTN* com peso vivo em ovinos da raça indiana Madras Red. Contudo, polimorfismos neste gene em ovinos Santa Inês ainda são desconhecidos.

### OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi sequenciar um fragmento do gene *MSTN* e identificar polimorfismos do tipo SNP em ovinos da raça Santa Inês.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados 123 cordeiros da raça Santa Inês, sendo 64 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e 59 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Os animais foram criados em sistema semi-intensivo. Foram coletados 5 ml de sangue em tubos

vacutainer contendo EDTA, os quais foram estocados e refrigerados para posterior extração de leucócitos, seguindo protocolo descrito pela Embrapa (Oliveira et al., 2007). Os leucócitos foram encaminhados à Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz”, ESALQ/USP, onde foi realizada a extração do DNA genômico, amplificação da região alvo, preparação da biblioteca e sequenciamento. A extração do DNA foi realizada utilizando método de precipitação com soluções salina e proteinase K seguindo protocolo da Embrapa (Oliveira et al., 2007).

Foi escolhido uma região entre os exon 1 e 2 do gene *MSTN*. O desenho dos primers para a amplificação do fragmento foi realizado com base nos dados depositados no NCBI (*National Center for Biotechnology Information*) com o seguinte código de acesso *MSTN* (Gene ID: 443449), baseado no genoma de ovinos (*Ovis aries*) versão Oar\_v4.0. Os primers utilizados para a amplificação da região alvo do gene *MSTN* foram: forward 5'AGA ACA GCG AGC AGA AGG AA3' e reverse 3'CAA TGC TCT GCC AAA TAC CA5', e o produto do amplificado teve aproximadamente 2.575 pb (pares de base). Após a amplificação das amostras, foi realizada a purificação dos amplicons. Em seguida as amostras foram diluídas a 0,2 ng/μl e encaminhadas para o preparo da biblioteca para sequenciamento. Para o preparo da biblioteca utilizou-se o kit Nextera® XT DNA Sample Preparation e Nextera® XT Index (Illumina, San Diego, USA). O sequenciamento foi realizado na plataforma MiSeq (Illumina, San Diego, USA) usando o kit MiSeq Reagent v2 (500 cycle). Após sequenciamento realizou-se a filtragem dos dados, alinhamento das reads contra o genoma referência dos ovinos no NCBI e detecção dos polimorfismos. Por fim, realizou-se a anotação funcional dos SNPs usando o programa VEP (Variant Effect Predictor) do Ensembl, para identificar as localizações das mutações no genoma e prováveis efeitos funcionais em região codificadoras do gene. As frequências alélicas e genotípicas foram estimadas para cada locus por contagem simples dos alelos e dos genótipos, respectivamente.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O presente estudo identificou 10 SNPs no intron-1 do gene *MSTN* em ovinos Santa Inês, todos com frequências genotípicas que permitem realizar testes de associação com características de interesse econômico na ovinocultura (Tabela 1). A inexistência de polimorfismos em exon na amostra estudada indica que as regiões codificadoras deste gene encontram-se conservadas na raça Santa Inês, o que é esperado na espécie ovina. A sequência dos exons 1 e 2 do *MSTN* no genoma referência (Oar\_v3.1), que foi construído a partir de DNA da raça Texel, indica a existência de apenas três polimorfismos, sendo dois deles mutações sinônimas.

**Tabela 1.** Tamanho de amostra (N) e frequências genotípicas (FG) e alélicas (FA) dos SNPs encontrados no gene *MSTN*

Marcadores	G.	N(FG)			Prob. (FG)	Alelo	FA			Prob. (FA)	Variação (NCBI)				
		Embrapa	UFBA	Total			Embrapa	UFBA	Total						
g.118140810G>T	GG	18(28,1)	16(27,1)	34(27,6)	0,17	G	57,5	51,0	54,5	0,27	Rs119102825				
	GT	38(59,4)	28(47,5)	66(53,7)								T	42,5	49,0	45,5
	TT	8(12,5)	15(25,4)	23(18,7)											
g.118141033T>C	TT	55(85,9)	31(52,5)	86(69,9)	<0,01	T	93,0	75,0	84,1	<0,01	Rs119102826				
	TC	9(14,1)	26(44,1)	35(28,5)								C	7,0	25,0	15,9
	CC	0(0,0)	2(3,4)	2(1,6)											
g.118141035G>A	GG	41(64,1)	16(27,1)	57(46,3)	<0,01	G	82,0	58,5	70,7	<0,01	Rs427811339				
	GA	23(35,9)	37(62,7)	60(48,8)								A	18,0	41,5	29,3
	AA	0(0,0)	6(10,2)	6(4,9)											
g.118141041T>C	TT	55(85,9)	44(74,6)	99(80,5)	0,15	T	93,0	86,0	89,4	0,06	Rs417602601				
	TC	9(14,1)	13(22,0)	22(17,9)								C	7,0	14,0	10,6
	CC	0(0,0)	2(3,4)	2(1,6)											
g.118141051G>T	GG	40(62,5)	15(25,4)	55(44,7)	<0,01	G	74,7	50,5	63,4	<0,01	Rs119102828				
	GT	16(25,0)	30(50,8)	46(37,4)								T	25,3	49,5	36,6
	TT	8(12,5)	14(23,7)	22(17,9)											
g.118141115C>T	CC	52(81,3)	38(64,4)	90(73,2)	0,06	C	90,5	80,8	85,8	0,02	Rs407388367				
	CT	12(18,8)	19(32,2)	31(25,2)								T	9,5	19,2	14,2
	TT	0(0,0)	2(3,4)	2(1,6)											
g.118141355G>A	GG	55(85,9)	30(50,8)	85(69,1)	<0,01	G	93,0	74,0	83,7	<0,01	Rs408710650				
	GA	9(14,1)	27(45,8)	36(29,3)								A	7,0	26,0	16,3
	AA	0(0,0)	2(3,4)	2(1,6)											
g.118141705A>G	AA	58(90,6)	54(91,5)	112(91,1)	0,86	A	95,5	96,0	95,5	0,86	Rs413881846				
	AG	6(9,4)	5(8,5)	11(8,9)								G	4,5	4,0	4,5
	GG	0(0,0)	0(0,0)	0(0,0)											
g.118141981A>G	AA	50(78,1)	39(66,1)	89(72,4)	0,16	A	89,0	81,5	85,4	0,09	Rs420853334				
	AG	14(21,9)	18(30,5)	32(26,0)								G	11,0	18,5	14,6
	GG	0(0,0)	2(3,4)	2(1,6)											
g.118142503T>C	TT	40(62,5)	54(91,5)	94(76,4)	<0,01	T	80,2	96,0	87,8	<0,01	Ss3035653515				
	TC	23(35,9)	5(8,5)	28(22,8)								C	19,8	4,0	12,2

---

CC	1(1,6)	0(0,0)	1(0,8)
----	--------	--------	--------

---

Prob. (FG) e Prog. (FA) – Probabilidades do teste qui-quadrado ao comparar os grupos Embrapa e UFBA quanto as frequências genotípicas e alélicas, respectivamente.

O presente estudo foi o primeiro a identificar o SNP g.118142503T>C, o qual ainda não havia sido depositado no banco de dados de SNP do NCBI. Assim, a mutação g.118142503C é, pelo menos até o presente momento, exclusiva da raça Santa Inês. Contudo, percebe-se que esta mutação aparece com baixa frequência (12,2%) na amostra estudada, sendo ainda menor nos animais do grupo UFBA.

Os marcadores g.118141033T>C, g.118141035G>A, g.118141051G>T, g.118141355G>A e g.118142503T>C apresentaram frequências genotípicas e alélicas que diferem ( $P < 0,05$ ) entre os grupos UFBA e Embrapa. Isso indica que a resposta a seleção com base nas informações destes marcadores dependerá fortemente dessas frequências no grupo sob seleção.

Por fim, para todos os SNPs encontrados foi observado que o alelo mutante tem frequência menor que o alelo referência da sequência depositada no NCBI. Apenas para o marcador g.118140810G>T o alelo mutante g.118140810T tem frequência que se aproxima do alelo referência g.118140810G.

### CONCLUSÃO

O grande número de mutações encontrada no gene *MSNT* demonstra que este gene pode ser utilizado em estudos de associação com características de interesse econômico na raça Santa Inês.

### APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado da estudante Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

### REFERÊNCIAS

HICKFORD, J.G.H.; FORREST, R.H.; ZHOU, H.; FANG, Q.; HAN, J.; FRAMPTON, C.M.; HORRELL, A.L. Polymorphisms in the ovine myostatin gene (MSTN) and their association with growth and carcass traits in New Zealand Romney sheep. **Animal Genetics**, v.41, p.64-72. 2010.

JOHNSON, P.L.; MCEWAN, J.C.; DODDS, K.G.; PURCHAS, R.W.; BLAIR, H.T. A directed search in the region of GDF8 for quantitative trait loci affecting carcass traits in Texel sheep. **Journal of Animal Science**, v.83, p.1988-2000, 2005.

LEWIN, B. **Genes VIII**. Oxford University Press, 2004. 34p.

MIAR, Y.; SALEHI, A.R.; ALEYASIN, S.A.; KOLBEHDARI, D.; RAOOFZADEH, S. Study of polymorphism in myostatin gene in Chaal, Zel and Zandi Iranian sheep breeds. **Journal of Animal Production (Journal of Agriculture)**, v.13, p.33-40, 2011.

OLIVEIRA, M.C.S.; REGITANO, L.C.A.; ROESE, A.D.; ANTHONISEN, D.G.; PATROCÍNIO, E.; PARMA, M.M.; SCAGLIUSE, S.M.M.; TIMÓTEO, W.H.B.; JARDIM, S.N. **Fundamentos teórico-práticos e protocolos de extração e de amplificação de DNA por meio da técnica de reação em cadeia da polimerase** [Recurso Eletrônico]. São Carlos: EMBRAPA Pecuária Sudeste, 2007, 38p.



## Associações de polimorfismos nos genes *GH* e *IGF1* e atributos da carne em ovinos Santa Inês

Beatriz Bastos Senes<sup>1</sup>; Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>2</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>3</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>4</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>4</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda do curso de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup>Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup>Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE; <sup>5</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup>Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** Polimorfismos nos genes do hormônio do crescimento (*GH*) e do fator de crescimento semelhante à insulina tipo 1 (*IGF1*) vem sendo testados para saber se estão associados a características de interesse econômico em animais de produção. Porém, estudos dessa natureza com ovinos ainda são raros. Assim, este estudo teve como objetivo identificar polimorfismos nos genes *GH* e *IGF1* estão associados ao pH pós-abate (pH0) e 24 horas *post mortem* (pH24), área de olho de lombo do músculo Longissimus, caracterização cromática da carne (L\*, a\* e b\*), força de cisalhamento e perda de peso por cocção, em amostras de carne de cordeiros Santa Inês. Seis polimorfismos no gene *IGF1* e cinco no gene *GH* foram avaliados nos testes de associação. Não foi identificado nenhum efeito significativo ao nível da correção de Bonferroni (P=0,002), mas o SNP g.171110428C>T teve efeito aditivo sugestivo (P<0,05) sobre as intensidades de vermelho (a\*) e de amarelo (b\*) da carne. O alelo g.171110428T amplia as médias de a\* e b\*, enquanto o alelo g.171110428C diminui as médias dessas variáveis. Logo, no gene *IGF1* há uma mutação que pode fornecer importantes informações para o processo de seleção da raça Santa Inês para melhoria de qualidade de carne.

**Palavras-chave:** cordeiros; marcadores moleculares; seleção

## Association of polymorphisms in the *GH* and *IGF1* genes and meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** Polymorphisms in the growth hormone (*GH*) and insulin-like growth factor 1 (*IGF1*) genes have been tested to determine if they are associated with economic traits in livestock animals. However, studies with sheep are still unusual. Thus, the present study aimed to teste association of polymorphisms in the *IGF1* and *GH* genes and pH at slaughter (pH0) and 24 hours after slaughter (pH24), lightness (L\*), redness (a\*) and yellowness (b\*), water holding capacity (CRA) and shear force (FC), in Santa Ines lambs. Six SNPs in the *IGF1* and five SNPs in the *GH* gene were evaluated. No significant effect was identified at the Bonferroni correction level (P=0.002), but the SNP g.171110428C>T in the *IGF1* gene had a suggestive additive effect (P<0.05) on redness (a\*) and yellowness (b\*) of the meat. The g.171110428T allele increase the average values of a\* and b\*, while the g.171110428C allele decreases this parameter. Therefore, in the *IGF1* gene there is a mutation that can provide important information for selection schemes of the Santa Ines breed for meat quality.

**Keywords:** lambs; molecular markers; selection

### INTRODUÇÃO

Polimorfismos nos genes do hormônio de crescimento (*GH*) e do fator de crescimento semelhante a insulina 1 (*IGF1*) podem conter boas informações para o processo de seleção, pois tratam-se de moléculas que estão envolvidas em diversas etapas do metabolismo. Assim, alguns polimorfismos no gene *GH* (ABDELMONEIM *et al.* 2017) e *IGF1* (TRUKHACHEV *et al.*, 2016) foram associados a características de interesse econômico em ovinos, especialmente aquelas relacionados com crescimento. Contudo, até o presente momento não há relatos de associações entre polimorfismos nestes genes e características de qualidade de carne em ovinos.

### OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi testar se polimorfismos nos genes *GH* e *IGF1* em ovinos Santa Inês estão associados com características de qualidade de carne.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com cordeiros Santa Inês, sendo um grupo oriundo do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 a 2012, e outro grupo de animais nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Amostras de carne desses animais foram avaliadas para medidas de pH após o abate (pH0) e decorrido 24 horas do abate (pH24), as intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC). No gene *IGF1* 171 animais foram genotipados para os SNP g.171108499T>G, g.171109262T>C, g.171110428C>T, g.171111287C>T, g.171111426G>A e g.171112496C>T, sendo 85 animais da Embrapa e 86 da UFBA. Enquanto no gene *GH* 191 animais foram genotipados para os marcadores g.47486221T>C, g.47486418C>G, g.47486424T>C, g.47486819C>A e g.47486836C>T, sendo 105 Embrapa e 86 UFBA. A nomenclatura destes SNPs foi determinada pela posição no genoma de referência, versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpk 5 (Pérez-Enciso e Misztal, 2011) foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = \mu + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_l + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $\mu$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_l$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,002, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi identificado nenhum efeito significativo ao nível da correção de Bonferroni, mas o SNP g.171110428C>T teve efeito aditivo sugestivo ( $P < 0,05$ ) sobre as intensidades de vermelho (a\*) e de amarelo (b\*) (Tabela 1). O alelo g.171110428T amplia as médias de a\* e b\*, enquanto o alelo g.171110428C diminui as médias dessas variáveis. Cor é uma variável de grande importância para o consumidor final da carne e por isso vem sendo bastante estudada na área de qualidade de carne. Os parâmetros a\* e b\* são influenciados por vários fatores, o que leva a ampla variação de seus valores nas espécies de interesse zootécnico. No entanto, a seleção visando a melhoria dessas variáveis não deve buscar o contínuo aumento de a\* ou b\*, pois médias muito altas ou muito baixas para essas variáveis não são desejáveis. Logo, a seleção com base nas informações deste marcador deve ser conduzida com cuidado.

**Tabela 1.** Efeitos aditivo (a) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação significativos a pelo menos 5%.

Variável	a(EP)	LRT	Probabilidade
<i>IGF1</i>			
g.171110428C>T			
Intensidade de vermelho (a*)	-0,7892 (0,2636)	8,73	0,0031
Intensidade de amarelo (b*)	-0,4345 (0,2142)	4,06	0,0439

<sup>1</sup>LRT – Teste de razão de verossimilhanças.

Observa-se na Tabela 2 que as frequências alélicas deste SNP diferem ( $P < 0,05$ ) entre os grupos UFBA e Embrapa, sendo o alelo g.171110428T mais frequente no grupo UFBA, enquanto o alelo g.171110428C é mais frequente no grupo Embrapa. Percebe-se também um certo equilíbrio nas frequências dos dois alelos desse SNP, o que indica amplo espaço para a seleção a fim de aumentar a frequência de qualquer um dos alelos. Outro aspecto importante é a frequências dos genótipos, pois os homocigotos CC e TT são menos frequentes que o heterocigoto CT, em ambos os grupos estudados.

**Tabela 2.** Tamanho da amostra (N) e frequências genotípicas (FG) e alélicas (FA) do SNP g.171110428C>T

Genótipos	Embrapa	UFBA	Prob. (FG)	Alelo	Embrapa	UFBA	Prob. (FA)
	N(FG)	N(FG)			(FA)	(FA)	
CC	28(32,6)	12(14,1)	0,0081	C	56,4	40,0	0,0024
CT	41(47,7)	44(51,8)		T	43,6	60,0	
TT	17(19,8)	29(34,1)					

Prob.(FG) e Prob.(FA) – probabilidade do teste qui-quadrado para comparação das frequências genotípicas e alélicas, respectivamente.

Prévios estudos com ovinos já reportaram associação entre polimorfismos no gene *IGF1* e características como prolificidade (HE *et al.*, 2012) e crescimento (Trukhachev *et al.*, (2016). Contudo, até onde sabemos, o presente estudo é o primeiro a reportar efeito de polimorfismos no gene *IGF1* sobre atributos da carne ovina. Su *et al.*, (2014) já haviam reportado que a expressão gênica do *IGF1* no músculo Longissimus dorsi estava significativamente correlacionada com o diâmetro das fibras musculares. Logo, pode se levantar a hipótese de que o efeito aqui identificado sob as características da cor da carne seja consequência de alterações de características das fibras musculares, como o tamanho.

## CONCLUSÃO

O SNP g.171110428C>T pode fornecer informações úteis em programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne, especialmente no tocante a coloração. Contudo, o efeito sugestivo aqui encontrado requer maiores estudos para validação.

## APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado da estudante Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

## REFERÊNCIAS

ABDELMONEIM, T.S.; BROOKS, P.H.; AFIFI, M.; SWELUM A.A.A. Sequencing of growth hormone gene for detection of polymorphisms and their relationship with body weight in Harri sheep. **Indian Journal of Animal Research**, v. 51, p. 205-211, 2017.

HE, J.N.; ZHANG, B.Y.; CHU, M.X.; WANG, P.Q.; FENG, T.; CAO, G.L.; DI, R.; FANG, L.; HUANG, D.W.; TANG, Q.Q.; LI, N. Polymorphism of insulin-like growth factor 1 gene and its association with litter size in Small Tail Han sheep. **Molecular Biology Reports**, v.39, p.9801–9807, 2012.

PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpk. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.

SU, R.; SUN, W.; LI, D.; WANG, Q.Z.; LV, X.Y.; MUSA, H.H.; CHEN, L.; ZHANG, Y.F.; WU, W.Z. Association between DLK1 and IGF-I gene expression and meat quality in sheep. **Genetics and Molecular Research**, v.13, p.10308-10319, 2014.

TRUKHACHEV, V.; SKRIPKIN, V.; KVOCHKO, A.; KULICHENKO, A.; KOVALEV, D.; PISARENKO, S.; VOLYNKINA, A.; SELIONOVA, M.; AYBAZOV, M.; SHUMAENKO, S.; OMAROV, A.; MAMONTOVA, T.; YATSYK, O.; KRIVORUCHKO A. Polymorphisms of the *IGF1* gene in Russian sheep breeds and their influence on some meat production parameters. **Slovenian Veterinary Research**, v.53, p. 77-83, 2016.



## Associação de polimorfismos no gene *MSTN* com atributos de carne em ovinos Santa Inês

Beatriz Bastos Senes<sup>1</sup>; Luís Paulo Batista Sousa Junior<sup>2</sup>; Ariana Nascimento Meira<sup>3</sup>; Hymerson Costa Azevedo<sup>4</sup>; Evandro Neves Muniz<sup>4</sup>; Gerson Barreto Mourão<sup>5</sup>; Luiz Lehmann Coutinho<sup>5</sup>; Luís Fernando Batista Pinto<sup>6</sup>

<sup>1</sup> Graduanda do curso de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>2</sup> Pós-graduando em Ciência Animal nos Trópicos/UFBA, Salvador, BA; <sup>3</sup> Doutora em Zootecnia/UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Tabuleiros Costeiros, Aracajú, SE; <sup>5</sup> Professor do Departamento de Zootecnia/ESALQ-USP, Piracicaba, SP; <sup>6</sup> Professor do Departamento de Zootecnia/UFBA, Salvador, BA

**Resumo:** O gene *MSTN* funciona como um regulador negativo do crescimento do músculo esquelético e a falta de sua expressão aumenta o desenvolvimento muscular. Por isso, polimorfismos neste gene podem estar associados a qualidade de carne. Assim, o objetivo dessa pesquisa foi identificar possíveis associações ente polimorfismos no gene *MSTN* com atributos de carne em ovinos Santa Inês. Um total de 123 cordeiros foram genotipados para 10 SNPs e fenotipados para pH após o abate (pH0) e decorridas 24 horas do abate (pH24), intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC) na carne. As análises de associação foram realizadas com o programa Qxpak 5 e o nível de significância (0,0074) foi obtido via correção de Bonferroni. O SNP g.118141035G>A teve efeito sobre a intensidade de vermelho e a força de cisalhamento, com efeitos aditivos e erros-padrão iguais a 0,85(0,37) e -0,29(0,09), respectivamente. Não foi observado efeito de dominância em nenhuma análise (P>0,05). O SNP g.118141035G>A pode fornecer informações úteis a programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês para melhoria da qualidade de carne.

**Palavras-chave:** cordeiros; marcadores moleculares; seleção

## Polymorphisms in *MSTN* gene associated with meat traits in Santa Ines sheep

**Abstract:** The *MSTN* gene is a negative regulator of skeletal muscle growth and the lack of expression increases muscle development. Therefore, polymorphisms in this gene may be associated with meat quality traits. Thus, this study aimed to identify if polymorphisms in the *MSTN* gene are associated with meat traits in Santa Ines sheep. A total of 123 lambs were genotyped for 10 SNPs and phenotypes for pH at slaughter (pH0) and 24 hours after slaughter (pH24), lightness (L\*), redness (a\*) and yellowness (b\*), water-holding capacity (CRA) and shear force (FC). Association analysis were performed with the Qxpak 5 software and the significance level (0.0074) was obtained via Bonferroni correction. Association of the SNP g.118141035G>A with b\* and SF were found, and the additive effects and standard errors were 0.85(0.37) and -0.29(0.09), respectively. No dominance effects were observed in any analysis (P>0.05). The SNP g.118141035G>A can provide useful information for improving meat quality in Santa Ines sheep.

**Keywords:** lambs; molecular markers; selection

### INTRODUÇÃO

O gene *MSTN*, também conhecido como *GDF8* (Growth differentiation factor 8), funciona como um regulador negativo do crescimento do músculo esquelético, ao inibir a proliferação e diferenciação de progenitores musculares (MCPHERRON et al., 1997) e a falta de sua expressão aumenta o desenvolvimento muscular. Em função disso, polimorfismos neste gene tem sido associado a várias características de interesse na produção animal, especialmente aquelas relacionadas com crescimento, como por exemplo Sahu et al., (2017), que identificaram associação de polimorfismos no gene *MSTN* com peso vivo em ovinos da raça indiana Madras Red. Contudo, qualidade de carne tem sido pouco estudada neste contexto, apesar de Bagatoli et al., (2013) terem constatado que a maior expressão do gene da miostatina levou animais da raça Santa Inês a apresentarem menor maciez da carne. Resultado que indica a possibilidade de polimorfismo neste gene estar associado a qualidade de carne.

### OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi testar se polimorfismos no gene *MSTN* estão associados a atributos de qualidade de carne em ovinos Santa Inês.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi desenvolvido com 123 cordeiros Santa Inês, sendo 64 oriundos do campo experimental Pedro Arle da EMBRAPA Tabuleiros Costeiros, nascidos entre 2010 e 2012, e 59 cordeiros nascidos em 2014 e oriundos da fazenda experimental da Universidade Federal da Bahia. Esses animais foram avaliados para medidas de pH após o abate (pH0) e decorridas 24 horas do abate (pH24), intensidades de luminosidade (L\*), vermelho (a\*) e amarelo (b\*), a capacidade de retenção de água (CRA) e força de cisalhamento (FC). Nos testes de associação foram utilizados os SNPs g.118140810G>T, g.118141033T>C, g.118141035G>A, g.118141041T>C, g.118141051G>T, g.118141115C>T, g.118141355G>A, g.118141705A>G, g.118141981A>G e g.118142503T>C, sendo a nomenclatura definida pela posição no genoma de referência, versão Oar\_v4.0.

O programa Qxpack 5 (Pérez-Enciso e Misztal, 2011) foi utilizado na análise de associação. Este programa realiza um teste razão de verossimilhanças entre um modelo completo e um modelo reduzido. O modelo completo foi:  $Y_{ijklm} = \mu + F_i + Y_j + M_k + \alpha_{ijklm}PC + \beta_{ijklm}IA + A_l + D_m + e_{ijklm}$ . Onde:  $Y_{ijklm}$  é o valor fenotípico da característica em análise;  $\mu$  é a média geral dessa característica;  $F_i$ ,  $Y_j$  e  $M_k$  são efeitos fixos de fazenda, ano e mês de nascimento, respectivamente;  $\alpha_{ijklm}PC$  e  $\beta_{ijklm}IA$  são as covariáveis peso corporal e idade no abate, respectivamente;  $A_l$  e  $D_m$  são os efeitos aditivo e de dominância, respectivamente; e  $e_{ijklm}$  é termo residual. Já o modelo reduzido foi construído retirando-se do modelo completo apenas o efeito que se deseja testar. A correção de Bonferroni foi usada para estabelecer o nível de significância em 0,0074, mas efeitos significativos a 5% são também apresentados e considerados como sugestivos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi encontrado efeito aditivo significativo ( $P < 0,0074$ ) do SNP g.118141035G>A sobre a força de cisalhamento e efeito aditivo sugestivo ( $P < 0,05$ ) sobre L\* (Tabela 1), com efeitos aditivos e erros-padrão iguais a -0,29(0,09) e 0,85(0,37), respectivamente. Em todos as análises, efeitos de dominância não foram sequer sugestivos ( $P > 0,05$ ). Esse marcador se encontra numa região de intron e o alelo g.118141035G diminuiu a força de cisalhamento e aumentou L\*. Considerando a variável força de cisalhamento, pode se indicar o alelo g.118141035G como favorável, pois menor força de cisalhamento significa carne mais macia. No entanto, em se tratando da variável L\* a direção de seleção não é tão óbvia, pois a intensidade da cor vermelha deve estar dentro de certos limites. Ressalta-se que cor da carne é uma das variáveis mais importantes para o consumidor, que costuma associar essa variável a frescor da carne, sendo um fator geralmente decisivo para aquisição do produto.

**Tabela 1.** Efeitos aditivo (a) com seus respectivos erros-padrão (EP) nos testes de associação significativos a pelo menos 5%.

Variável	a(EP)	LRT <sup>1</sup>	Probabilidade.
g.118141035G>A			
Força de cisalhamento	-0,29(0,09)	10,03	0,00154 <sup>†</sup>
Intensidade de vermelho (L*)	0,85(0,37)	5,12	0,02360

<sup>1</sup>LRT – Teste de razão de verossimilhanças; <sup>†</sup>Efeito significativo ao nível da correção de Bonferroni.

As frequências genotípicas e alélicas do SNP g.118141035G>A diferiram entre os grupos Embrapa e UFBA (Tabela 2) e o grupo Embrapa não apresentou animais homocigotos para o alelo g.118141035A, enquanto no grupo UFBA há pelo menos 10% de seus animais homocigotos para este alelo. Logo, percebe-se que o alelo desejável g.118141035G já se encontra em grande frequência na raça. A baixa frequência do alelo g.118141035A também foi reportada em outras raças de ovinos, como pode ser observado em Trukhachev et al., (2015). Eles não identificaram em ovinos da raça Dzhalginsky Merino a presença do genótipo homocigoto para o alelo g.118141035A e apenas 25% dos animais eram heterocigotos (GA). A diferença entre os grupos UFBA e Embrapa, quanto as frequências alélicas, pode estar associada ao fluxo gênico, pois o rebanho Embrapa encontra-se fechado há pelo menos 30 anos, enquanto os animais que formam o rebanho UFBA são oriundos de criatórios comerciais abertos.

O presente estudo reforça na raça Santa Inês os achados de Bagatoli et al. (2013), que identificaram maior expressão do gene da *MSTN* associada a uma carne mais dura. Contudo, o fato de o SNP g.118141035G>A estar em região de intron levanta a hipótese de que ele pode não ser o responsável direto por este efeito, mas apenas estar em desequilíbrio de ligação com alguma outra mutação que seja a causa dos efeitos aqui encontrados. Outra hipótese, que não pode ser descartada, é que esta mutação seja de fato funcional, pois mutações nos sítios de junção de exon-intron ou mesmo afastadas deste sítio, mas ainda dentro de região de intron, podem afetar a transcrição do gene ou a eficiência do *splicing*. Assim, maiores estudos podem ajudar a compreender se este SNP de alguma forma afeta a estrutura da proteína ou se a hipótese de ligação com outro polimorfismo funcional é a mais indicada.

**Tabela 2.** Tamanho de amostra (N) e frequências genotípicas (FG) e alélicas (FA) do marcador g.118141035G>A

Genótipo	Embrapa N(FG)	UFBA N(FG)	Prob. (FG) <sup>1</sup>	Alelos	Embrapa FA	UFBA FA	Prob. (FA) <sup>1</sup>
GG	41(64,1)	16(27,1)		G	82,0	58,5	
GA	23(35,9)	37(62,7)	<0,01	A	18,0	41,5	<0,01
AA	0(0,0)	6(10,2)					

<sup>1</sup>Prob.(FG) e Prob.(FA) - Probabilidade do teste de qui-quadrado ao comparar os grupos Embrapa e UFBA quanto a frequência genotípica e alélica, respectivamente.

## CONCLUSÃO

O SNP g.118141035G>A do gene *MSTN* pode fornecer informações úteis a programas de seleção de ovinos da raça Santa Inês, para fins de melhoria dos atributos da carne.

## APOIO

Os autores agradecem a FAPESB pela bolsa de doutorado da estudante Ariana Nascimento Meira e pelo apoio financeiro ao projeto APP0116/2009; ao CNPq pelo apoio financeiro aos projetos 562551/2010-7 e 474494/2010-1; a CAPES pela bolsa de mestrado do discente Luis Paulo Batista Sousa Junior; a Embrapa Tabuleiros Costeiros pela infraestrutura da fazenda experimental; e ao Dr. Luiz Lehmann Coutinho pela infraestrutura do laboratório de Biotecnologia Animal da ESALQ/USP.

## REFERÊNCIAS

BAGATOLI, A. GASPARINO, E.; SOARES, M. A. M.; AMARAL, R. M.; MACEDO, F. A. F.; VOLTOLINI, D. M.; DEL VESCO, A. P.. Expression of calpastatin and myostatin genes associated with lamb meat quality. **Genetics and Molecular Research**, v. 12, n. 4, p. 6168-6175, 2013.

MCPHERRON, A.C., LAWLER A.M., LEE S. Regulation of skeletal muscle mass in mice by a new TGF-beta superfamily member. **Nature**, v. 387, n. 6628, p. 83, 1997.

PÉREZ-ENCISO, M.; MISZTAL, I. Qxpk. 5: old mixed model solutions for new genomics problems. **BMC bioinformatics**, v. 12, n. 1, p. 202, 2011.

TRUKHACHEV, V., BELYAEV, V., KVOCHKO, A., KULICHENKO, A., KOVALEV, D., PISARENKO, S., OMAROV, A. Myostatin gene (*MSTN*) polymorphism with a negative effect on meat productivity in Dzhalginsky Merino sheep breed. **Journal of BioScience & Biotechnology**, v. 4, n. 2, 2015.

Sahu, A.R.; Jeichitra, V.; Rajendran, R.; Raja, A. Polymorphism in exon 3 of myostatin (*MSTN*) gene and its association with growth traits in Indian sheep breeds. **Small Ruminant Research**, v.149, p.81-84, 2017.



## Caracterização morfométrica de ovinos adultos do grupamento genético Soinga

Victor Henneg Campelo de Lima<sup>1</sup>; Ana Luiza Guerreiro<sup>1</sup>; Karoline Batista de Paiva Lopes<sup>1</sup>; Jessica Caroline Nascimento Rodrigues<sup>1</sup>; Pedro José Rodrigues Neto<sup>1</sup>; Valdi de Lima Júnior<sup>1</sup>; Stela Antas Urbano<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Resumo:** Diante da escassez de dados científicos sobre a raça Soinga, ainda em processo de homologação, objetivou-se mensurar e avaliar as características morfométricas dos melhores exemplares de ovinos Soinga, fazendo uma comparação sucinta com o padrão racial estabelecido para o grupamento genético. Foram utilizados 35 ovinos adultos Soinga, sendo 23 fêmeas e 12 machos não castrados, com idade mínima de 36 meses. Foram consideradas as seguintes medidas: peso; altura anterior (AA); altura posterior (AP); comprimento (CC); perímetro torácico (PT), além de circunferência escrotal (CE) para os machos. O peso médio das fêmeas CG-5 foi de 39,28 kg, valor aproximado ao peso estabelecido pelo padrão racial. O peso médio dos machos CG-5 foi de 59,79 kg, abaixo do preconizado pelo padrão racial que é de 70 a 85 kg para machos adultos. Sugere-se que aconteçam mais estudos sobre as características morfométricas dos ovinos Soinga para que se possa comprovar a definição do tamanho e tipo dos animais existentes nos rebanhos Soinga. Porém os dados obtidos nesse trabalho servem para nortear os selecionadores no cruzamento dos animais para fenótipos dentro do padrão racial e ainda poderão ser base para a atualização do padrão racial dos ovinos Soingas.

**Palavras-chave:** grupamento genético; melhoramento genético; semiárido

## Morphometric characterization of adult sheep of the genetic group Soinga

**Abstract:** In view of the scarcity of scientific data on the Soinga breed, still under homologation, the objective was to measure and evaluate the morphometric characteristics of the best specimens of Soinga sheep, making a succinct comparison with the established racial pattern for the genetic grouping. Thirty - five adult Soinga sheep were used, being 23 females and 12 uncastrated males, with a minimum age of 36 months. The following measures were considered: weight; previous height (AA); posterior height (AP); length (CC); thoracic circumference (PT), and scrotal circumference (CE) for males. The mean weight of CG-5 females was 39.28 kg, approximate to the weight established by the racial standard. The mean weight of the CG-5 males was 59.79 kg, lower than that recommended by the racial standard that is 70 to 85 kg for adult males. It is suggested that further studies on the morphometric characteristics of the Soinga sheep be carried out in order to verify the size and type of animals in the Soinga herds. However, the data obtained in this work serve to guide the selectors in the crossing of the animals to phenotypes within the racial pattern and may still be the basis for updating the racial pattern of the Soinga sheep.

**Keywords:** genetic group; genetic improvement; semiarid

### INTRODUÇÃO

Foi relacionado à região Nordeste, em geral, baixa produtividade nos rebanhos de ruminantes, em função de vários fatores, podendo-se citar o sistema de manejo extensivo pouco tecnificado, a utilização de raças de baixa produtividade e adaptabilidade ao semiárido, sendo a produção voltada principalmente para subsistência, consorciada com outras culturas. Entretanto, esse contexto vem mudando consideravelmente e um dos diversos fatores que podem estar influenciando essa transformação é o melhoramento genético das raças nativas e os manejos alternativos de convívio com a caatinga.

Com o objetivo de melhoramento dos rebanhos para produção e convívio com as condições do semiárido, surgiu o grupamento genético denominado Soinga, idealizado pelo Médico Veterinário, José Paz de Melo. Segundo a Associação de Criadores dos Ovinos Soinga no Brasil - ACOSB (2008), a intenção inicial da criação dos ovinos Soinga foi de procurar suprir a necessidade por animais com carcaça que atendessem os padrões de musculosidade e acabamento requeridos pelo mercado. Além disso, apresentem rusticidade e aptidão reprodutiva e produtiva e que possam compor os rebanhos de carne e pele ovina nas regiões tropicais.

A formação dos ovinos Soinga foi realizada por cruzamento “*tri-cross*”, inicialmente com o cruzamento dos animais das raças Morada Nova (pelagem branca) e Bergamácia Brasileira, com a finalidade de aliar rusticidade e habilidade materna. Posteriormente, com o objetivo de incrementar as características de carcaça, os produtos foram cruzados com animais da raça Somalis Brasileira.

De acordo com Shrestha (2005), as demandas de mercado já levaram ao desenvolvimento de pelo menos 443 raças em 68 Países, e a maioria dessas, empregaram normalmente duas ou três raças na sua formação, porém não seguiram padrões predeterminados. Sendo que, das inúmeras raças ovinas no mundo, poucas foram submetidas a estudos científicos e avaliação rigorosa, em que a maior parte das avaliações de raças nativas, em países em desenvolvimento, foi efetuada em pequenos rebanhos e/ou em estações experimentais, o que introduz fontes de variações importantes. Como a formação da raça Soinga está em processo avançado para homologação pelo MAPA (Ministério da Agricultura Pecuária e Abastecimento), se tornam necessárias pesquisas no sentido de comprovar de maneira científica o que é descrito no padrão racial.

Segundo Moreno et al. (2010), as médias corporais, como comprimento corporal, altura, extensão da garupa e perímetro torácico, podem servir como análise subjetiva de avaliação da condição corporal e conformação da carcaça, e pode ser utilizada como um dos critérios para seleção dos animais. Para os ovinos Soinga a importância da obtenção das características morfométricas é de grande relevância para o conhecimento do biótipo dos animais, visto a busca pelo melhoramento destes, no sentido de alcançar o que é estabelecido pelo padrão.

## OBJETIVOS

Objetivou-se então, no presente trabalho, mensurar e avaliar as características morfométricas de exemplares de ovinos Soinga de melhores conformações zootécnicas e caracterização racial, fazendo uma comparação sucinta com o padrão racial estabelecido para o grupamento genético.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 35 animais adultos, do grupamento genético Soinga, com idade a partir de 36 meses, sendo 23 fêmeas e 12 machos não castrados, com caracterização racial dentro do padrão preconizado para a raça. Após passarem por admissão zootécnica, a fim de que animais com defeitos desclassificatórios fossem eliminados, os animais foram destinados a julgamento zootécnico, com títulos de controle de geração (CG) 5, conferido aos animais que tiveram o controle de genealogia acompanhados por cinco gerações consecutivas. Os animais foram identificados através de ficha de controle de geração, tatuagem e cronologia da erupção dentária, em que animais de 3ª muda foram classificados com idade aproximada de 36 meses.

A pesagem foi realizada através de balança especializada para ovinos e caprinos. As medições foram feitas com auxílio de hipômetro graduado em centímetros, sendo tomadas as seguintes medidas: altura anterior (AA) – do ponto mais alto da cernelha até o solo; altura posterior (AP) – da tuberosidade sacral do fílo até o solo; comprimento (CC) – do acrômio da escápula à extremidade do ísquio. O perímetro torácico (PT) foi medido contornando-se o tórax, tomando como base a cernelha e as axilas, a circunferência escrotal (CE) foi aferida contornando a região mais larga dos testículos, ambos utilizando fita métrica para aferição.

Os dados foram tabulados em planilha eletrônica e submetidos à análise de estatística descritiva (média aritmética, desvio padrão e coeficiente de variação).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão dispostas as médias dos dados coletados para fêmeas e machos CG-5 a partir de 36 meses de idade. Para as fêmeas foram observados valores médios de 39,28 kg, com mensurações de comprimento corporal (CC), altura do anterior (AA), altura do posterior (AP) e perímetro torácico (PT) de: 61,26; 61,09; 61,52 e 78,60 cm, respectivamente.

Comparando os resultados numéricos obtidos (Tabela 1), constata-se que a média para peso das fêmeas CG-5 está abaixo do peso mínimo estabelecido pelo padrão racial, no entanto, com valor aproximado ao que prediz o peso corporal para fêmeas adultas de 40 a 60 kg (ACOSB, 2008).

Para os machos Soinga enquadrados como CG-5, o peso corporal médio foi de 59,79 kg e para CC, AA, AP, PT e circunferência escrotal (CE) verificaram-se: 66,67; 66,58; 66,67; 95,83 e 32,00 cm, respectivamente (Tabela 1).

Analisando o peso corporal médio encontrado neste trabalho, verificou-se que os machos ficaram 14,58% abaixo do mínimo estabelecido pelo padrão para os ovinos Soinga. O padrão racial indica, para machos adultos, peso corporal de 70 a 85 kg (ACOSB, 2008). Essa média pode indicar uma diminuição dos animais conforme se sucederam as gerações, que pode ser resultado do processo de adaptação do fenótipo dos animais às condições do semiárido.

**Tabela 1.** Médias das características morfométricas dos ovinos fêmeas e machos CG-5 Soinga a partir de 36 meses de idade.

	Peso (kg)	CC (cm)	AA (cm)	AP (cm)	PT (cm)	CE (cm)
<b>Fêmeas</b>	39,28 ±5,43	61,26 ±3,09	61,09 ±3,13	61,52 ±2,48	78,60 ±5,10	-
<b>CV(%)</b>	13,83	5,05	5,13	4,04	6,48	-
<b>Machos</b>	59,79 ±10,95	66,67 ±3,70	66,58 ±4,10	66,67 ±3,47	95,83 ±6,07	32,00 ±2,59

CV (%)	18,31	5,55	6,16	5,21	6,34	8,10
--------	-------	------	------	------	------	------

Os coeficientes de variação (CV) indicam que os dados obtidos sobre as características morfométricas, demonstram homogeneidade entre os animais. Para as características de CC, AA, AP, observa-se, para machos e fêmeas, valores semelhantes de mensuração, indicando uma uniformidade conformacional nos animais experimentados. Porém, os valores encontrados para peso corporal sugerem uma necessidade de modificação na estratégia de acasalamento dos ovinos Soinga, para que os animais cheguem ao peso padrão proposto para a raça, já que os valores encontrados são inferiores aos apontados no padrão racial.

Vale salientar que os animais utilizados no experimento passaram por um rigoroso julgamento admissional, sendo excluídos das coletas os animais que possuíam defeitos desclassificatórios, tanto levando em consideração o padrão racial e/ou defeitos que interferissem em seu desempenho produtivo e reprodutivo, indicando que os exemplares utilizados estão dentre os melhores representantes do grupamento. No entanto, os dados encontrados sugerem uma revisão do padrão racial dos ovinos Soinga, já que a proposta inicial da formação da raça é de adaptação ao semiárido, e esse processo de adaptação pode estar influenciando no peso dos animais.

Entretanto, a diminuição no tamanho dos animais pode influenciar na redução das exigências nutricionais e potencializar o desempenho do grupamento genético em condições semiáridas, condizendo com o proposto inicial na formação da raça e por Souza et al. (2015), que indicaram o porte pequeno dos animais criados no semiárido, como umas das características que permitem uma melhor adaptação destes aos intempes climáticos destas regiões.

### CONCLUSÃO

Os dados coletados dos exemplares Soinga de peso corporal estão abaixo do estabelecido pelo padrão racial. Porém recomendam-se mais estudos sobre as características morfométricas dos ovinos Soinga para que se possa comprovar a definição do tamanho e tipo dos animais existentes nos rebanhos.

### REFERÊNCIAS

Associação dos Criadores de Ovinos Soinga do Brasil - ACOSB. Padrão Racial dos Ovinos da Raça Soinga. Superintendência do Ministério da Agricultura. **Revisão do conselho técnico**. 10 de Novembro de 2008.

MORENO, G.M.B.; SILVA SOBRINHO, A.G.; LEÃO, A.G. et al. Características morfológicas “in vivo” e da carcaça de cordeiros terminados em confinamento e suas correlações. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p. 888-902, 2010.

SHRESTHA, J.N.B. Conserving domestic animal diversity among composite populations. **Small Ruminant Research**, v.56, n.1, p. 3-20, 2005.

SOUSA, B.B.; BENICIO, A.W.A.; BENICIO, T.M.A. Caprinos e ovinos adaptados aos trópicos. **Journal of Animal Behaviour and Biometeorology**, v.3, n.2, p. 42-50, 2015.



## **EFEITO DA SUPLEMENTAÇÃO DE LISINA DIGESTÍVEL SOBRE O DESEMPENHO E EXPRESSÃO DO GENE *GHR* NO FÍGADO DE CODORNAS JAPONESAS**

Isis Regina Santos de Oliveira<sup>1</sup>; Thaís Pacheco Santana<sup>1</sup>; Arlene dos Santos Lima<sup>1</sup>; Marisa Silva Bastos<sup>1</sup>; José Aparecido Santos de Jesus<sup>1</sup>; Lilian Pinheiro Santos Café<sup>1</sup>; Vittor Zancanela<sup>2</sup>; Ana Paula Del Vesco<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Maringá

**Resumo:** Muitos estudos avaliaram o efeito da suplementação de lisina sobre o desempenho de codornas, entretanto, ainda não é totalmente conhecido o mecanismo de ação deste aminoácido sobre genes relacionados ao crescimento em codornas. Assim, este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da suplementação de lisina digestível sobre o desempenho e a expressão do gene receptor do hormônio do crescimento (*GHR*) no fígado de codornas de postura de 42 dias de idade. Foram utilizadas 288 codornas japonesas fêmeas com idade inicial de sete dias, distribuídas em delineamento inteiramente casualizado constituído de três tratamentos referentes aos níveis de lisina digestível: 0,8%; 1,10% e 1,40%. Para a análise de expressão gênica o tecido do fígado foi coletado, e a quantificação relativa do gene em estudo foi realizada por meio da qRT-PCR. Não houve efeito no ganho de peso e conversão alimentar. A maior expressão do gene *GHR* foi em codornas alimentadas com 1,40% de lisina digestível. Nossos resultados sugerem que a suplementação de lisina na fase que antecede a produção de ovos pode contribuir para a adequada postura.

**Palavras-chave:** coturnix coturnix japônica; hormônio do crescimento; pré-postura

## **EFFECT OF LYSINE SUPPLEMENTATION ON PERFORMANCE AND *GHR* GENE EXPRESSION IN THE LIVER OF JAPANESE QUAIL**

**Abstract:** Many studies have evaluated the effect of lysine supplementation on quail performance, however, more information about the effect of amino acids supplementation on the expression of genes related to growth is necessary. Thus, this study has as objective to evaluate the effect of lysine supplementation on performance and on the growth hormone receptor (*GHR*) expression in the liver of 42 days-old quail. 288 female japanese quails with an initial age of seven days were distributed in a completely randomized design, consisting of three treatments related to digestible lysine levels: 0.8%; 1.10% and 1.40%. For the evaluation of the proposed gene, the liver tissue was collected and the relative quantification of the gene was performed by qRT-PCR. There was no effect on weight gain and feed conversion. The highest expression of the *GHR* gene was observed in quails fed 1.40% lysine. Thus, our results suggest that lysine supplementation in the phase prior to egg production may contribute to adequate posture.

**Keywords:** coturnix coturnix japonica; growth hormone; pre-posture

### **INTRODUÇÃO**

Nos últimos anos, a cotunicultura no Brasil deixou de ser uma atividade de subsistência passando a ser uma atividade comercial que busca atender o objetivo de aumentar a produção de carne e ovos de qualidade de forma mais rápida e eficiente. Sendo assim, características produtivas, como ganho de peso diário e composição do ganho de peso (proteína e gordura) são influenciadas por diversos mecanismos biológicos, entre estes estão os hormônios, a eficiência na produção de energia, e a alimentação fornecida para os animais (MORAES, 2002). A dieta das aves é formulada de acordo com o conceito de proteína ideal, no qual as exigências de aminoácidos são supridas tendo como referência a lisina, sem incorrer em falta e excessos que possam prejudicar o crescimento, a reprodução ou a produção animal (FRANCO et. al., 2012).

O balanço entre a degradação e a síntese de proteínas no metabolismo animal caracteriza a deposição proteica, fato diretamente relacionado ao crescimento, processo que estão envolvidos alguns hormônios como o fator de crescimento relacionado à insulina I (*IGF-I*) e hormônio do crescimento (*GH*). A produção e liberação do *IGF-I* ocorre quando há ligação entre o *GH* e o seu receptor (*GRH*) em tecidos específicos (DEL VESCO, 2014).

### **OBJETIVOS**

Este trabalho teve o objetivo de avaliar o efeito da suplementação de lisina digestível sobre o desempenho e expressão do gene receptor do hormônio do crescimento (*GHR*) no fígado de codornas de postura de 42 dias de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para a realização do experimento foram utilizadas 288 codornas japonesas fêmeas (*Coturnix coturnix japonica*). O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado constituído de três tratamentos referentes aos níveis de lisina: 0,80%; 1,10% e 1,40% de lisina digestível, com quatro repetições e 24 aves por unidade experimental. As rações experimentais foram formuladas de acordo com as recomendações contidas nas tabelas brasileiras para aves e suínos (2011) exceto para os níveis de lisina digestível.

As aves foram pesadas ao início e final do experimento para obtenção do ganho de peso (peso final – peso inicial) e a conversão alimentar. Para a análise de expressão gênica, foram abatidas por deslocamento cervical, cinco aves de cada tratamento ao final do período experimental de 42 dias e foram coletadas amostras de tecido do fígado. As amostras foram armazenadas em RNA Holder® (BioAgency Biotecnologia, Brasil) à -20°C até o momento da extração de RNA. O RNA total foi extraído com uso do reagente Trizol® (Invitrogen, Carlsbad CA, USA) de acordo com as normas do fabricante. Para a síntese do DNA complementar (cDNA) foi utilizado o kit GoScript Reverse Transcription System (Promega, Madison, WI, EUA), utilizando 4µL de RNA tratado com DNase, seguindo as instruções do fabricante. Para as reações de PCR em tempo real, foi utilizado o corante fluorescente SYBR GREEN (SYBR® GREEN PCR Master Mix, Applied Biosystems, EUA). As curvas de melting foram realizadas para garantir a especificidade das análises. Os primers utilizados nas reações para a amplificação foi o receptor do hormônio de crescimento (*GHR*), e o gene da  $\beta$ -actina foi utilizado como controle endógeno (**Tabela 1**)

**Tabela 1.** Sequência de primers utilizados na reação de qRT-PCR

Gene	pb <sup>1</sup>	Orientação	Sequência dos primers (5'-3')	Autor
<i>GHR</i> *	145	Forward	AACACAGATACCCAACAGCC	Del Vesco et al., (2015)
		Reverse	AGAAGTCAGTGTTCAGGG	
$\beta$ -actina	136	Forward	ACCCCAAAGCCAACAGA	Del Vesco et al., (2015)
		Reverse	CCAGAGTCCATCACAATACC	

<sup>1</sup>pb, Pares de base

\* receptor do hormônio de crescimento

Para as análises estatísticas foi utilizado o método  $2^{-\Delta Ct}$  para as análises de expressão relativa do gene em estudo e os resultados são apresentados como unidade arbitrária (UA). Para todos os dados avaliados, o efeito dos tratamentos (0,80; 1,10 e 1,40% de lisina digestível) foi testado por meio da ANOVA, e quando o efeito foi significativo, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) (SAS Inst. Inc., Cary, NC, USA).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

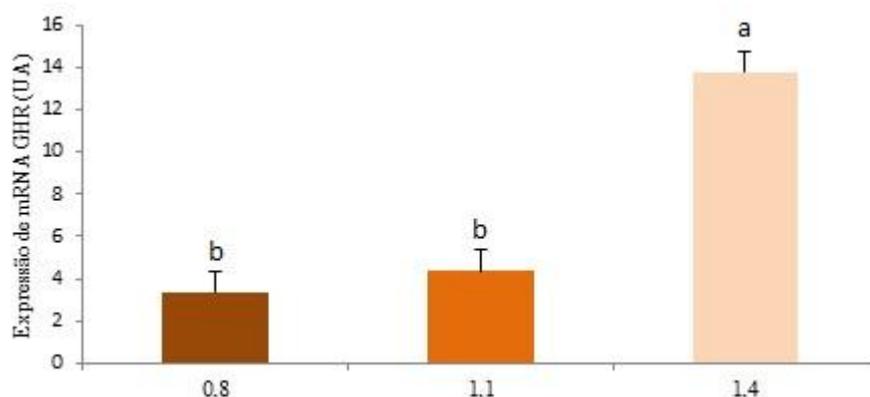
Não foi observado efeito da suplementação de lisina digestível sobre o ganho de peso e conversão alimentar (**Tabela 2**).

**Tabela 2.** Ganho de peso (GP) e conversão alimentar (CA) de codornas de postura aos 42 dias de idade

Variáveis	Níveis de Lisina Digestível (%)						Valor de P
	0,8		1,10		1,40		
	Média	EP	Média	EP	Média	EP	
GP (g)	138,830	1,792	143,194	2,306	144,730	1,764	0,1051
CA (g/g)	3,295	0,043	3,419	0,044	3,448	0,046	0,0519

Os resultados são apresentados como médias e seus erros padrão (EP)

A Figura 1 apresenta os resultados da expressão do gene *GHR*. Observa-se que os níveis de lisina digestível apresentaram efeito significativo sobre a expressão do gene *GHR*, sendo a maior expressão de mRNA *GHR* observada no fígado de codornas alimentadas com 1,40% de lisina digestível (13,768 UA,  $P=0,0023$ ).



**Figura 1:** Expressão do gene *GHR* no fígado de codornas de postura de 42 dias de idade. Os resultados são apresentados como médias e seus erros padrão (EP). <sup>a,b</sup> Médias com diferentes letras sobrescritas são significativamente diferentes pelo Teste de Tukey ( $P < 0,05$ ). \**GHR*, Receptor do hormônio de crescimento

Entre os aminoácidos fornecidos para as aves, a lisina é responsável pela deposição de proteína corporal, e quando fornecida em níveis abaixo do recomendado pode comprometer o desempenho (COSTA et al., 2008). Este resultado pode estar associado à maior ação dos genes relacionados à proteólise no músculo de aves alimentadas com menor nível de lisina (TESSERAUD et al., 2008), ou ainda devido a maior expressão de genes relacionados a síntese, como o observado em nosso trabalho, onde aves que receberam dieta com maior nível de suplementação de lisina apresentaram maior expressão de mRNA GHR. Além do desempenho produtivo, a suplementação de lisina também tem efeito sobre a composição dos ovos, sendo necessário a suplementação de lisina digestível em níveis adequados.

### CONCLUSÃO

Nossos resultados sugerem que a suplementação de lisina em codornas de postura, antes da fase reprodutiva, pode contribuir para deposição de massa muscular por apresentar a capacidade de modular a expressão de genes relacionados ao crescimento, como o *GHR*.

### APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pela concessão da bolsa de estudos e por auxílio à pesquisa.

### REFERÊNCIAS

- COSTA, F.G.P. RODRIGUES, V.P.; GOULART, C.C.; NETO, R.C.L.; SOUZA, J.G.S.; SILVA, J.H.V. **Exigências de lisina digestível para codornas japonesas na fase de postura.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.37, n.12, p.2136-2140, 2008.
- FRANCO, J.R.G. MURAKAMI, A.E.; DUARTE, C.R.A.; FERNANDES, J.I.M.; GARCIA, E.R.M.; MOREIRA, I. **Intervalo para o alojamento e níveis de lisina, em dietas baseadas no conceito de proteína ideal, sobre o desenvolvimento muscular e rendimento de carcaça de frangos de corte.** Ciência Rural, v.42, n.9, p.1655-1661, 2012.
- MORAES, V. M. B.; ARIKI, J. **Importância da Nutrição na Criação de Codornas e Qualidades Nutricionais do ovo e Carne de Codorna.** Universidade Estadual Paulista, Departamento de Nutrição Animal, São Paulo, p.97-103, 2002.
- DEL VESCO, A.P. **Mecanismos Moleculares Relacionados à Deposição Protéica e ao Estado Redox de Aves Alimentadas Com DL-metionina e Submetidas ao Estresse Térmico.** 2014. Tese. Universidade Estadual de Maringá, Maringá – PR, 2014.
- TESSERAUD, S.; BOUVAREL, I.; COLLIN, A.; AUDOUIN, E.; CROCHET, S.; SEILIEZ, I.; LETERRIER, C. **Daily variations in dietary lysine content alter the expression of genes related to proteolysis in chicken pectoralis major muscle.** The Journal of Nutrition, v.139, n.1, p.38-43, 2008.



## DNA proviral do Vírus da Artrite Encefalite Caprina (CAEV) em sêmen durante infecção aguda e crônica

Kelma Costa de Souza<sup>1</sup>; Alice Andrioli<sup>2</sup>; Raymundo Rizado Pinheiro<sup>3</sup>; Lucia Helena Sider<sup>4</sup>; Marta Fonseca Martins<sup>5</sup>; Isabela Gomes Barreto da Motta<sup>6</sup>; Renato Mesquita Peixoto<sup>7</sup>; Maria Fátima da Silva Teixeira<sup>8</sup>

<sup>1</sup> Bolsista do Programa Nacional de Pós-Doutorado (PNPD/CAPES) Mestrado Acadêmico em Zootecnia da Universidade Estadual Vale do Acaraú (UVA), Sobral-CE. Email: kelma\_zoo@hotmail.com; <sup>2</sup> Pesquisadora Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE; <sup>3</sup> Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE; <sup>4</sup> Pesquisadora Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral-CE; <sup>5</sup> Pesquisadora Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora-MG; <sup>6</sup> Estagiária Embrapa Gado de Leite, Juiz de Fora-MG; <sup>7</sup> Doutorando do Programa de Pós Graduação em Ciências Veterinárias da Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza-CE; <sup>8</sup> Professora Universidade Estadual do Ceará (UECE), Fortaleza-CE

**Resumo:** Sabe-se que o Vírus da Artrite Encefalite Caprina (CAEV) é transmitido pela via reprodutiva, portanto, faz-se necessário um entendimento da dinâmica do CAEV no sêmen de reprodutores tanto na infecção aguda como em infecção crônica. Para a previsão da magnitude do CAEV no sêmen e o tempo de máximo risco da transmissão sexual do lentivírus. Para tanto, 11 reprodutores caprinos ( $n = 5$ ) recentemente infectados e ( $n = 6$ ) em fase crônica da infecção tiveram sêmen coletado ao longo de três meses. O DNA das amostras foi extraído utilizando QIAamp DNA mini kit (QIAGEN, USA) de acordo com as instruções do fabricante. Dois rounds da reação em cadeia da polimerase *nested* (nPCR) foram realizados para amplificar um fragmento de 185pb do DNA proviral do CAEV com base na região *gag*. Dos cinco animais do grupo na fase aguda em 4/5 foi detectado o provírus no sêmen no primeiro mês de infecção, onde pode-se observar um pico de eliminação do vírus, seguido por um rápido declínio. Dos animais pertencentes ao grupo crônico o provírus foi detectado em 4/6. Numa avaliação individual, verificou-se intermitência entre positividade e negatividade na nPCR de um mesmo animal em todas as fases da infecção. Estes resultados demonstram que machos com infecção recente eliminam o CAEV no sêmen e podem vir a ser infecciosos nos primeiros meses após a infecção.

**Palavras-chave:** gene *gag*; infecção recente; provírus

## Caprine Arthritis Encephalitis Virus (CAEV) proviral DNA in semen during acute and chronic infection

**Abstract:** That CAEV has been transmitted by the reproductive path, furthermore, the dynamic of the CAEV needs to be understood in the reproducer semen in both the acute and chronic infection stages and to predict the CAEV magnitude in the semen and the maximum risk time for sexual transmission of the lentivirus. Therefore, 11 goat reproducers, ( $n = 5$ ) recently infected and ( $n = 6$ ) in the chronic phase of the infection semen were collected over three months. The DNA was extracted from the semen samples using the QIAamp DNA Mini Kit (QIAGEN, USA) according to the manufacturer's instructions. Two rounds of polymerase chain reaction (nested PCR) were carried out to amplify the final 185pb fragment of the proviral DNA corresponding to the CAEV *gag* gene. Of the five animals with recent infection "acute phase" in 4/5 the provirus has been detected in the first month of infection, that virus elimination peaked in the first month of infection and then declined rapidly. Of the animals belonging to the group chronic the provirus has been detected in 4/6. In an individual assessment, intermittence was observed between positivity and negativity in the nPCR of the same animal in all the phases of infection. The results showed the goats recently infected eliminated the provirus in the semen, may be infectious in the first months after being infected.

**Keywords:** *gag* gene; provirus; recent infection

### INTRODUÇÃO

A transmissão sexual do Vírus da Artrite Encefalite Caprina (CAEV) foi recentemente comprovada através de inseminação artificial (IA) (SOUZA et al., 2013). Demonstrando que reprodutores infectados são importantes fontes de infecção. Os riscos consistem em i) A presença do CAEV no sêmen não é necessariamente concordante as amostras de sangue. Portanto, técnicas de detecção do vírus como a reação em cadeia da polimerase (PCR) quando realizada nas células do sangue pode não ser um método fiável de seleção de animais com sêmen livre de CAEV. ii) Machos com infecção recente podem apresentar o material genético do vírus no sêmen antes da detecção dos anticorpos no soro sanguíneo.

Diante desta realidade, faz-se necessário um entendimento da dinâmica do CAEV no sêmen de reprodutores nas diferentes fases da infecção. Para a previsão da magnitude do CAEV neste meio e o tempo de máximo risco da transmissão sexual do lentivírus.

### OBJETIVOS

O objetivo do presente trabalho foi estudar a dinâmica do CAEV no sêmen em reprodutores nas fases aguda e crônica da infecção.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados onze machos caprinos pertencentes ao rebanho experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos. Cada animal foi avaliado no pré-experimento através do teste de *western blotting* (WB) para confirmação do quesito positividade e/ou negatividade para o CAEV. Dois grupos então foram constituídos, G1 (n = 5) composto pelos machos negativos que foram experimentalmente infectados, com 1mL da cepa padrão CAEV-Cork título ( $10^5$ TCID<sub>50</sub>/mL) via intramuscular, para representar a fase aguda da CAE. E G2 (n = 6) grupo com infecção crônica formado por reprodutores naturalmente infectados.

As coletas de sêmen ocorreram semanalmente no primeiro mês de infecção e quizenalmente até o terceiro mês do experimento. O método de coleta foi por vagina artificial. Sendo as amostras estocadas a -80 °C até o momento da extração do DNA, que foi realizada utilizando QIAamp DNA mini kit (QIAGEN, USA) de acordo com as instruções do fabricante. Utilizou-se a reação em cadeia da polimerase *nested* (nPCR) para amplificar um fragmento de 185pb do DNA proviral do CAEV, com base na região *gag* segundo metodologia de Andrioli et al. (2006).

As análises estatísticas foram realizadas com EpiInfo™ versão 6.0 por meio do qui-quadrado ( $\chi^2$ ) e o teste exato de Fisher. O limite de confiança para os testes foi fixado em 5 % (P > 0,05).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo, detectou-se através da nPCR a presença do DNA proviral do CAEV em amostras de sêmen de machos com infecção recente “fase aguda” e em fases avançadas da CAE “fase crônica”.

Relacionado ao grupo G1 constituído pelos animais recentemente infectados, o produto de 185bp correspondente ao gene *gag* do CAEV foi amplificado no sêmen em 4/5 dos animais pertencentes ao grupo, enfatizando que entre a terceira e quinta semana pós infecção quatro dos cinco bodes já haviam eliminado o provírus no sêmen. Comprovando que machos na fase aguda da infecção excretam o vírus no ejaculado, representando importante fonte de infecção. Em estudo semelhante, Paula et al. (2009) detectaram o DNA proviral do CAEV no sêmen de machos recentemente infectados antes da detecção dos anticorpos no sangue. Estes achados demonstram o risco de reprodutores disseminarem o CAEV nos rebanhos por monta natural (MN) ou IA.

Em todo o período experimental foram coletadas 55 amostras do G1, sendo o provírus detectado em dez (18,1%) das amostras. Destas, 2/10 (20%) detectados na terceira semana após a inoculação e manteve-se até a coleta seguinte. Com cinco semanas de infecção, o percentual de positividade observado foi de 30% (3/10); nas duas coletas seguintes 10% (1/10) de detecção e nas últimas não houve resultado positivo (Tabela 1). Nesse período, como dinâmica do CAEV no sêmen foi observado um pico de eliminação do vírus da terceira a quinta semana após a infecção, seguido por um breve declínio. Todavia pode ser uma característica presente em infecções por lentivírus. Já que, esta mesma dinâmica foi descrita em estudos com o HIV (PILCHER et al. 2007) e em macacos rhesus infectados de forma aguda (PULLIUM et al. 2001).

Em uma avaliação individual, verificou-se intermitência entre positividade e negatividade na nPCR de um mesmo animal. Dos cinco reprodutores em 1/5, o provírus foi detectado no sêmen uma única vez; 3/5 três vezes; e 1/5 em nenhum momento detectou-se o provírus no ejaculado (Tabela 1). Eliminação intermitente também foi constatada em infecções por outros lentivírus, contudo, não está claro se a falta de detecção dos lentivírus no sêmen em diferentes momentos é devido à ausência do material genético, ou ao número de células infectadas em quantidades mínimas não detectáveis pelos testes. Outra hipótese é que os macrófagos possam se encontrar em baixa quantidade no sêmen desses animais.

**Tabela 1.** Resultado dos testes de reação em cadeia de polimerase *nested* (nPCR) no sêmen dos reprodutores com infecção aguda e infecção crônica.

Semanas	Animais Grupo G1						Animais Grupo G2					
	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	
1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	
3	-	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	
4	-	+	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
5	-	+	-	+	+	+	-	-	-	-	-	
6	-	-	+	-	-	-	-	-	-	-	-	
7	-	+	-	-	-	-	+	-	-	+	-	

8	-	-	-	+	-	-	-	+	-	-	-
9	-	-	-	-	-	-	+	-	-	-	-
10	-	-	-	-	-	+	-	+	-	-	-
11	-	-	-	-	-	+	+	+	-	-	-

Animais Grupo G1 "infecção aguda"(A, B, C, D, E); Animais Grupo G2 "infecção crônica" (F, G, H, I, J, K); (-) Resultado Negativo; (+) Resultado Positivo.

No grupo G2 constituído pelos reprodutores com infecção crônica, o provírus foi detectado em 4/6 dos animais. Sendo importante ressaltar que nas quatro primeiras semanas de coleta não houve detecção do CAEV no sêmen em nenhum dos machos cronicamente infectados. E em dois animais do grupo não foi constatada qualquer presença do CAEV no sêmen durante o período experimental. Sugerindo que com o tempo de infecção o vírus tende a ficar quiescente nos animais cronicamente infectados, possivelmente com o DNA proviral não integrado ou integrado sem ativação. Das 66 amostras coletas em todo o período experimental 10/66 (15,5%) foram consideradas positivas (Tabela 1).

Na avaliação individual da nPCR 1/6 dos animais apresentou o provírus no sêmen uma única vez; 3/6, três vezes. E 2/6 dos animais não eliminaram o CAEV no sêmen em nenhum momento do período experimental, apresentando intermitência de detecção do CAEV semelhante aos animais do grupo G1 (Tabela 1). Desse modo, fica evidente que eliminação intermitente do vírus ocorre em todas as fases da infecção, e que os resultados podem variar tanto entre os animais quanto nos vários ejaculados de um mesmo animal.

### CONCLUSÃO

Machos caprinos na fase aguda da infecção eliminam o CAEV no sêmen e podem vir a ser infecciosos nos primeiros meses após a infecção.

Intermitência na eliminação do provírus no sêmen ocorre em todas as fases da infecção.

Todavia estudos futuros devam confirmar os resultados, e amostras maiores podem ser necessárias para compreender plenamente o papel da dinâmica viral na transmissão sexual do CAEV.

### APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP), Embrapa Caprinos e Ovinos, Embrapa Gado de Leite, Universidade Estadual Vale de Acaraú (UVA) e Universidade Estadual do Ceará (UECE).

### REFERÊNCIAS

ANDRIOLI, A.; GOUVEIA, A.M.G.; MARTINS, A.S.; PINHEIRO, R.R.; SANTOS, D.O.; Fatores de risco na transmissão do lentivírus caprino pelo sêmen. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, p.1313-1319, 2006.

PAULA, N.R.O.; ANDRIOLI, A.; CARDOSO, J.F.S.; PINHEIRO, R.R.; SOUSA, F.M.L.; SOUZA, K.C.; ALVES, F.S.F.; CAMPELLO, C.C.; RICARTE, A.R.F.; TEIXEIRA, .M.F.S. Profile of the Caprine arthritis-encephalitis virus (CAEV) in blood, semen from buck naturally and experimentally infected in the semi-arid region of Brazil. **Small Ruminant Research**, v.85, p.27-33, 2009.

PILCHER, C.D.; JOAKI, G.; HOFFMAN, I.F.; MARTISON, F.E.; MAPANJE, C.; STEWART, P.W.; POWERS, K.A.; GALVIN, S.; CHILONGOZI, D.; GAMA, S.; PRINCE, M.A.; FISCUS, S.A.; COHEN, M.S. Amplified transmission of HIV-1: comparison of HIV-1 concentrations in semen and blood during acute and chronic infection. **AIDS**, v.21, p.1723-1730, 2007.

PULLIUM, J.K.; ADAMS, D.R.; JACKSON, E.; KIM, C.N.; SMITH, D.K.; JANSSEN, R.; GOULD, K.; FOLKS, T.M.; BUTERA, S.; OTTEN, R.A. Pig-tailed macaques infected with human immunodeficiency virus (HIV) type 2GB122 or simian/HIV89.6p express virus in semen during primary infection: new model for genital tract shedding and transmission. **The Journal of Infectious Disease**, v.183, n.7, p.1023-1030, 2001.

SOUZA, K.C.; PINHEIRO, R.R.; SANTOS, D.O.; BRITO, R.L.L.; RODRIGUES, A.S.; SIDER, L.H.; PAULA, N.R.O.; AVILA, A.A.; CARDOSO, J.F.S.; ANDRIOLI, A. Transmission of the caprine arthritis-encephalitis virus through artificial insemination. **Small Ruminant Research**, v.109, p.193-198, 2013.



## Relação do consumo alimentar residual sobre integridade da membrana plasmática, acrossomal e atividade mitocondrial de espermatozoides criopreservado de ovinos Dorper

Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Wildelfrancys Lima de Souza<sup>2</sup>; Bernardo José Marques Ferreira<sup>1</sup>; Alita Ruth Ferraz de Lucena<sup>1</sup>; Fernanda Souza Costa<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>3</sup>; Elenice Andrade Moraes<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará (UECE); <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA)

**Resumo:** Pela moderada herdabilidade o CAR tem sido utilizado como critério de seleção em programas de melhoramento genético. Assim, associar o CAR com a avaliação espermática, e dentre os métodos de avaliação tem-se utilizado as sondas fluorescentes. Desta forma, objetivou-se avaliar a relação do consumo alimentar residual (CAR) com a integridade da membrana plasmática, acrossomal e atividade mitocondrial no sêmen criopreservado de ovinos Dorper. Foram utilizados 42 ejaculados de 6 carneiros da raça Dorper que foram classificados de uma população de 64, de acordo com a eficiência alimentar, e agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. As amostras foram envasadas em palhetas de 0,5mL e submetidas ao congelamento. Posteriormente as palhetas foram descongeladas a 37°C durante 30 segundos. A integridade da membrana plasmática foi determinada utilizando a associação das sondas fluorescentes iodeto de propídio (IP) e Hoechst 33342 (H342), a avaliação da função mitocondrial foi determinada utilizando as sondas Rodamina 123 associada ao IP e para verificar a integridade do acrossoma foi utilizada a sonda fluorescente FITC-PNA. Observou-se que o consumo alimentar residual não apresentou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) sobre as variáveis estudadas. Assim, animais de CAR negativo e positivo apresentam qualidades semelhantes na avaliação da integridade da membrana plasmática e acrossomal, e atividade mitocondrial, perante a análise de fluorescência após a criopreservação. Concluiu-se que o consumo alimentar residual não influencia na integridade da membrana plasmática e acrossomal, nem na atividade mitocondrial de espermatozoides de carneiros da raça Dorper após a criopreservação.

**Palavras-chave:** CAR; fluorescência; sêmen

## Relation of residual feed intake on integrity of *plasm membrane*, acrosomal and mitochondrial activity of cryopreserved sperm of Dorper sheep

**Abstract:** Because of its moderate heritability, RFI has been used as a selection criterion in genetic breeding programs. Thus, to associate the RFI with sperm evaluation, and among the methods of evaluation have been used fluorescent probes. Thus, it was aimed to assess the relationship between the residual feed intake (RFI) with the integrity of the plasma membrane, acrosomal and mitochondrial activity in the cryopreserved semen of Dorper sheep. Forty-four ejaculates were collected from six sheep of the Dorper breed classified from a population of 64 by food efficiency as low efficiency as positive CAR group and high efficiency as the negative CAR group. The samples were packed in 0.5 ml straws and subjected to freezing. Thereafter the vanes were thawed at 37 °C for 30 seconds. Integrity of the plasma membrane was determined using the association of fluorescent probes with propidium iodide (PI) and Hoeschst 33342 (H342), the evaluation of mitochondrial function was determined using Rodamine 123 probes PI and to verify the integrity of the acrosome was used the fluorescent probe FITC-PNA. It was observed that the residual food consumption did not present a significant effect ( $P > 0.05$ ) on the studied variables. Thus, negative and positive RFI animals present similar qualities in the assessment of plasma and acrosomal membrane integrity, and mitochondrial activity, after fluorescence analysis after cryopreservation. It was concluded that residual feed intake does not influence the integrity of the plasma and acrosomal membranes nor the mitochondrial activity of Dorper sheep spermatozoa after cryopreservation.

**Keywords:** fluorescence; RFI; semen

### INTRODUÇÃO

O consumo alimentar residual (CAR) é uma medida de eficiência alimentar que é independente do nível de produção, como tamanho e taxa de crescimento e, portanto, é uma nova característica útil para estudar os mecanismos fisiológicos subjacentes à variação na eficiência alimentar (HERD;ARTHUR, 2009). Por apresentar uma moderada herdabilidade o CAR tem sido utilizado como critério de seleção em programas de melhoramento genético (NKRUMAH, et al., 2007). Assim, surge a importância da avaliação

espermática, e dentre os métodos de avaliação tem-se utilizado as sondas fluorescentes. A utilização dos corantes fluorescentes para a avaliação dos espermatozoides se destaca por refletir o real estado das estruturas celulares (CELEGHINI, et al., 2007).

### OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar a relação do consumo alimentar residual (CAR) com a integridade da membrana plasmática, acrossomal e atividade mitocondrial no sêmen criopreservado de ovinos Dorper.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa em Suínos, Espécies Nativas e Silvestres (CPSENS), localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE.

Foram utilizados 6 carneiros da raça Dorper, com idade média de 3 anos e peso corporal médio de 45 kg classificados de uma população de 64, de acordo com a eficiência alimentar, sendo agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. Os animais foram alojados em baias individuais, recebendo água ad libitum e alimentação fornecida duas vezes ao dia, com dieta composta de capim elefante (*Penisetum purpureum*) picado, além de suplementação concentrada a base de farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral.

As colheitas de sêmen aconteceram 3 vezes por semana, com intervalo mínimo de 48 entre coletas, sendo 7 coletas por animal, totalizando 42 ejaculados. Para isto, foi utilizada vagina artificial para ovinos (Minitub<sup>®</sup>, Berlim, Alemanha) com água a 50°C acoplada a tubos Falcon<sup>®</sup> de 50 ml, utilizando como manequim uma fêmea ovina em estro natural ou induzida. Após o término da coleta o sêmen foi imediatamente levado ao CPSENS, mantido em banho-maria a 32°C e avaliado quanto a alterações macroscópicas. Após avaliação, os ejaculados aprovados foram diluídos em Tris-Gema de ovo, conforme a concentração utilizado por Souza et al. (2016), visando obter concentração final de  $200 \times 10^6$  espermatozoides/mL.

Após as diluições, as amostras foram envasadas em palhetas de 0,5mL e submetidas ao congelamento. Posteriormente as palhetas foram descongeladas a 37°C durante 30 segundos, utilizando descongelador de palhetas automático (IMV Technologies, SP, Brasil). Para verificar a integridade do acrossoma foi utilizada a sonda fluorescente FITC-PNA. Amostras foram incubadas com 50 µL de FITC-PNA em banho-maria a 37°C por 20 minutos. Estes foram classificados como: acrossomas intactos, quando a região acrossomal apresentava fluorescência verde e acrossomas reagidos, quando apresentavam fluorescência verde na região equatorial da cabeça espermática ou não apresentavam fluorescência verde em toda cabeça da célula.

Em seguida, 8µL de cada amostra incubada foi adicionado entre lâmina e laminula pré-aquecidas a 37°C e avaliadas em microscópio de fluorescência (AXIO Image A2<sup>®</sup>, Carl Zeiss, Berlim, Alemanha), utilizando filtro de fluoresceína de excitação de 400-570 e de emissão de 460-610nm. Um total de 200 espermatozoides por amostra em campos aleatórios da lâmina foi considerado para determinar as avaliações.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 26 repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, caso não apresentasse distribuição normal, foram transformados em  $\text{Log}_{10}(x+1)$ . Foi utilizado o Proc UNIVARIATE e GLM do programa estatístico SAS e submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o consumo alimentar residual não apresentou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) sobre os valores percentuais da integridade da membrana plasmática, integridade acrossomal e atividade mitocondrial dos espermatozoides (Tabela 1).

Tabela 1: Média e EPM da integridade da membrana plasmática e acrossoma, e atividade mitocondrial de espermatozoide criopreservado de ovinos Dorper de diferentes tipos de CAR.

(%)	CAR Negativo	CAR Positivo
Integridade da Membrana Plasmática	57,69 ± 1,12 <sup>a</sup>	55,72 ± 1,99 <sup>a</sup>
Integridade Acrossomal	71,75 ± 1,51 <sup>a</sup>	74,17 ± 1,87 <sup>a</sup>
Atividade Mitocondrial	64,19 ± 1,77 <sup>a</sup>	62,37 ± 1,85 <sup>a</sup>

<sup>a, b</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ( $P < 0,05$ ).

Considerando que, para fertilizar o oócito, o espermatozoide precisa ter todas as suas membranas intactas, é imprescindível que a avaliação espermática seja simultânea, fornecendo informações sobre o número de espermatozoides com membranas plasmáticas e

acrossomáticas intactas, bem como a função mitocondrial preservada. Os resultados observados nesse estudo foram superiores aos observados por Frazão et al. (2014), que apresentaram médias de 41,18 e 40,64% para integridade da membrana plasmática e atividade mitocondrial, respectivamente.

### CONCLUSÃO

O consumo alimentar residual não influencia na integridade da membrana plasmática e acrossomal, nem na atividade mitocondrial de espermatozoides de carneiros da raça Dorper após criopreservação.

### APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado

### REFERÊNCIAS

CELEGHINI, E.C.C.; ARRUDA, R.P; ALBUQUERQUE, R.; SILVA, F.H.A.; FARIA, D.E.; ANDRADE, A.F.C.; NASCIMENTO, J.; RAPHAEL, C.F. Utilization of fluorescent probe association for simultaneous assessment of plasmatic, acrosomal, and mitochondrial membranes of rooster spermatozoa. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 9, n. 3, p. 143-149, 2007.

FRAZÃO SOBRINHO, J. M.; BRANCO, M.A.; SOUSA JÚNIOR, A.; NASCIMENTO, I.M.R.; MOTA, L.H.C.M.; CARVALHO, Y.N.T.; SOUZA, J.A.T. Characteristics of the semen of Dorper, Santa Ines and undefined breed sheep, pre-and post-freezing, in the rainy and dry period. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 4, p. 969-976, 2014.

HERD, R.M; ARTHUR, P.F. Physiological basis for residual feed intake. **Journal of animal science** , v. 87, n. 14\_suppl, p. E64-E71, 2009.

NKRUMAH, J.D.; CREWS, D.H.; BASARAB, J.A.; PRICE, M.A.; OKINE, E.K.; WANG, Z.; LI, C.; MOORE, S.S. Genetic and phenotypic relationships of feeding behavior and temperament with performance, feed efficiency, ultrasound, and carcass merit of beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.85, p. 2382-2390, 2007.

SOUZA, W.L.; MORAES, E.A.; COSTA, J.M.S.; SOUSA, P.H.F.; LOPES JUNIOR, E.S.; OLIVEIRA, R.P.; TONIOLLI, R. Efeito de diferentes concentrações de melatonina em espermatozoides de carneiros sobre estresse oxidativo após criopreservação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.7, p.657-664, 2016.



## Efeito do consumo alimentar residual e ambiente térmico na motilidade espermática de borregos Dorper

Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Alita Ruth Ferraz de Lucena<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>1</sup>; Wildelfrancys Lima de Souza<sup>2</sup>; Bernardo José Marques Ferreira<sup>1</sup>; Jaqueline da Penha Silva Rodrigues<sup>1</sup>; Elenice Andrade Moraes<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará (UECE)

**Resumo:** No semiárido nordestino, o sucesso da produção animal depende do convívio com os efeitos climáticos sobre os animais, sendo necessário, portanto, a caracterização do ambiente térmico e avaliação dos efeitos sobre os animais, que podem ser avaliados por meio de respostas fisiológicas. Diante disso, esse estudo teve como objetivo avaliar a influência do ambiente de confinamento e do consumo alimentar residual, sobre as motilidades total e progressiva de ovinos. Foram utilizados 60 borregos, classificados de acordo com a eficiência alimentar, sendo agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. Foram realizadas 3 colheitas de sêmen por animal, na fase final do experimento, quando os animais estavam com média de 7 meses de idade, após 100 dias de confinamento. Para avaliação da motilidade espermática total e progressiva utilizando o sistema computadorizado (CASA). Utilizou-se o delineamento em bloco casualizado (DBC) e fatorial 2x2, sendo dois ambientes (sol e sombra) e dois grupos de CAR (negativo e positivo) e comparados todos individualmente entre si. Foi observado que, animais confinados em ambiente exposto ao sol, obtiveram maiores ( $P < 0,05$ ) percentuais de espermatozoides vivos do que aqueles mantidos à sombra, tanto na motilidade total quanto progressiva. Quando comparado os tipos de CAR dentro do mesmo ambiente, apenas a motilidade progressiva mostrou-se diferente ( $P < 0,05$ ), em que os animais de CAR positivo apresentaram maior porcentagem de espermatozoides viáveis. Concluiu-se que a exposição ao sol não influenciou negativamente a qualidade espermática dos ovinos jovens e o animais de CAR positivo mantidos à sombra apresentam melhor motilidade progressiva do que animais de CAR negativo.

**Palavras-chave:** CAR; ovinos; semiárido

## Effect of residual feed intake and thermal environment in sperm motility of dorper lambs

**Abstract:** In the northeastern semi-arid region, the success of animal production depends on the conviviality with the climatic effects on the animals, therefore, the characterization of the thermal environment and evaluation of the effects on the animals, which can be evaluated by means of physiological responses, are necessary. Therefore, this study aimed to evaluate the influence of confinement environment and residual feed intake on the total and progressive motility of Dorper young sheep. Sixty lambs were used, classified according to food efficiency, being grouped those of low efficiency as positive CAR and those of high efficiency as negative CAR. Three semen harvests were done per animal, in the final phase of the experiment, when the animals were with an average of 7 months of age, after 100 days of confinement. For the evaluation of total and progressive sperm motility using the computerized system (CASA). The randomized block design (DBC) and 2x2 factorial were used, being two environments (sun and shade) and two groups of RFI (negative and positive) and compared all individually. It was observed that animals confined in an environment exposed to the sun obtained higher ( $P < 0.05$ ) percentage of live spermatozoa than those kept in the shade, both in total and progressive motility. When compared to RFI types within the same environment, only progressive motility was different ( $P < 0.05$ ), where the positive RFI animals had a higher percentage of viable spermatozoa. It was concluded that exposure to the sun did not negatively influence the sperm quality of the young sheep and the positive RFI animals kept in the shade had better progressive motility than animals of negative RFI.

**Keywords:** RFI; semiarid; sheep

### INTRODUÇÃO

O interesse em aumentar a eficiência alimentar dos animais tem gerado grandes avanços tecnológicos, com o intuito de quantificar com facilidade e baixo custo o consumo de alimentos, assim, o consumo alimentar residual (CAR) é calculado pela diferença entre o consumo real de um animal e o esperado, baseado em seu peso vivo médio e ganho médio diário (GMD) (SCHENKEL; MILLER; WILTON, 2004). No semiárido nordestino, o sucesso da produção animal depende do convívio com os efeitos climáticos sobre os animais, sendo necessário, portanto, a caracterização do ambiente térmico e avaliação dos efeitos sobre os animais, que podem ser avaliados por meio de respostas fisiológicas. Na produção de ovinos, além de alternativas de baixo custo para avaliar o potencial reprodutivo dos animais, busca-se utilizar técnicas de rápida execução, fácil interpretação e boa confiabilidade. Considerando que

estudos recentes na área de reprodução de ovino tem sido a identificação da puberdade em idades precoces, o método que se mostra mais eficaz para esse propósito é a coleta e avaliação do sêmen.

## OBJETIVOS

Esse estudo teve como objetivo avaliar a influência do ambiente e do consumo alimentar residual, sobre as motilidades total e progressiva de ovinos Dorper jovens.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O experimento foi realizado no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal (LEMA) e no Centro de Pesquisa em Suínos, Espécies Nativas e Silvestres (CPSENS), localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE.

Foram utilizados 60 borregos da raça Dorper, com idade média de 7 meses e peso corporal médio de 30 kg, classificados de acordo com a eficiência alimentar, sendo agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo, desses apenas 20 fizeram a monta para realização da coleta de sêmen. Os animais foram alojados em baias individuais, divididos igualmente nos ambientes a pleno sol e à sombra por um período de aproximadamente 100 dias, recebendo água ad libitum e alimentação fornecida duas vezes ao dia, com dieta composta de capim elefante (*Penisetum purpureum*) picado, além de suplementação concentrada a base de farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral.

Foram realizadas 3 colheitas de sêmen por animal, na fase final do experimento, quando os animais estavam com média de 7 meses de idade. Para isto, foi utilizada vagina artificial para ovinos (Minitub<sup>®</sup>, Berlim, Alemanha) com água a 50°C acoplada a tubos Falcon<sup>®</sup> de 50 ml, utilizando como manequim uma fêmea ovina em estro natural ou induzida. Após o término da coleta o sêmen foi imediatamente levado ao CPSENS, mantido em banho-maria a 37°C e avaliado quanto a alterações macroscópicas. Após avaliação, os ejaculados aprovados foram diluídos em Tris-Gema de ovo, conforme a concentração utilizado por Souza et al. (2016) visando obter concentração final de  $200 \times 10^6$  espermatozoides/mL.

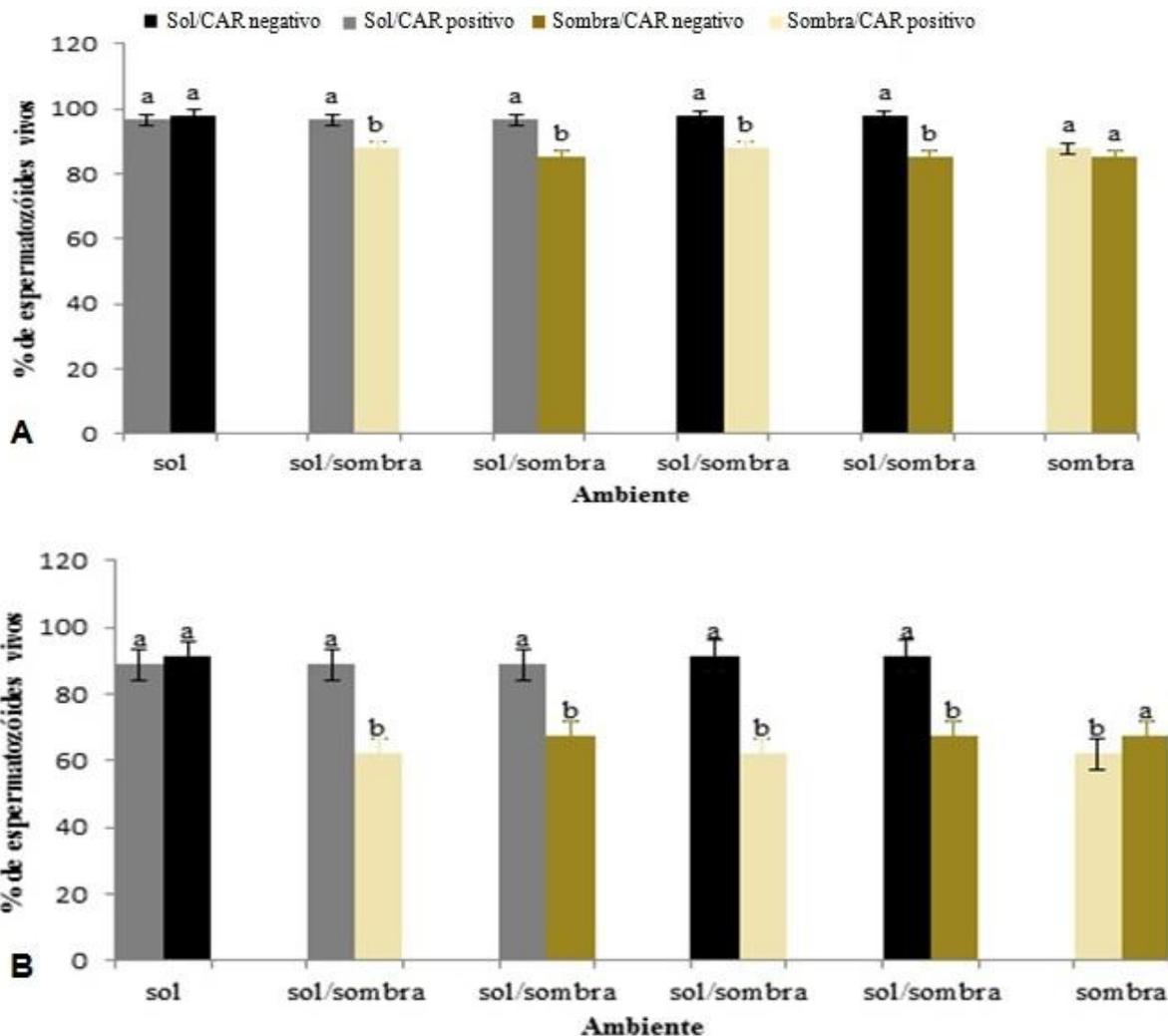
Para avaliação da motilidade espermática total e progressiva utilizou-se o sistema computadorizado (CASA). Aliquotas de 8 µL de cada amostra foram analisadas individualmente sob lâmina e lamínula pré-aquecidas, a 37°C.

Utilizou-se o delineamento em bloco casualizado (DBC) e fatorial 2x2, sendo dois ambientes (sol e sombra) e dois grupos de CAR (negativo e positivo) e comparados todos individualmente entre si. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, caso não apresentasse distribuição normal, foram transformados em  $\text{Log } 10(x+1)$ . Foi utilizado o Proc NPAR1WAY do programa estatístico SAS e submetidos ao teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A figura 1, A e B, representa a média das motilidades espermática total e progressiva, respectivamente. Onde foi observado que, animais confinados em ambiente exposto ao sol, obtiveram maiores ( $P < 0,05$ ) percentuais de espermatozoides vivos do que aqueles mantidos à sombra, tanto na motilidade total quanto progressiva. Isso mostra que a exposição ao sol não prejudicou a qualidade espermática, como observado por Frazão et al. (2014).

Figura 1: Relação do consumo alimentar residual (CAR) e ambiente térmico na motilidade espermática total (A) e progressiva (B) de ovinos Dorper jovens.



<sup>a, b</sup> Letras diferentes indicam diferença de CAR dentro do ambiente ( $P < 0,05$ ).

Os valores de motilidade total encontrados nesse estudo, mesmo aqueles mantidos no sol, apresentaram valores superiores ao encontrado por Maia; Medeiros e Lima (2011), que observaram valores médio de 72%, mostrando que a baixa idade apresentada por esses animais não influenciou na qualidade da motilidade espermática.

Quando comparado os tipos de CAR dentro do mesmo ambiente, apenas a motilidade progressiva mostrou-se diferente ( $P < 0,05$ ), onde os animais de CAR positivo apresentaram maior porcentagem de espermatozoides viáveis.

### CONCLUSÃO

Concluiu-se que a exposição ao sol não influenciou negativamente a qualidade espermática dos ovinos jovens e o animais de CAR positivo mantidos à sombra apresentam melhor motilidade progressiva do que animais de CAR negativo.

### REFERÊNCIAS

FRAZÃO SOBRINHO, J.M.; BRANCO, M.A.; SOUSA JÚNIOR, A.; NASCIMENTO, I.M.R.; MOTA, L.H.C.M.; CARVALHO, Y.N.T.; SOUZA, J.A.T. Characteristics of the semen of Dorper, Santa Ines and undefined breed sheep, pre-and post-freezing, in the rainy and dry period. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 66, n. 4, p. 969-976, 2014.

MAIA, M.S.; MEDEIROS, I.M.; LIMA, C.A.C. Características reprodutivas de carneiros no Nordeste do Brasil: parâmetros seminais. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, Belo Horizonte, v. 35, n. 2, p. 175-179, 2011.

SCHENKEL, F. S.; MILLER, S. P.; WILTON, J. W. Genetic parameters and breed differences for feed efficiency, growth, and body composition traits of young beef bulls. *Canadian Journal of Animal Science*, v. 84, n. 2, p. 177-185, 2004.

SOUZA, W.L.; MORAES, E.A.; COSTA, J.M.S.; SOUSA, P.H.F.; LOPES JUNIOR, E.S.; OLIVEIRA, R.P.; TONIOLLI, R. Efeito de diferentes concentrações de melatonina em espermatozoides de carneiros sobre estresse oxidativo após criopreservação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.7, p.657-664, 2016.



## Efeito do consumo alimentar residual sobre a motilidade espermática após descongelamento de sêmen de ovinos Dorper

Jair Correia Matos<sup>1,2,4,5,6,7,8</sup>; Rhamanne Santos Oliveira<sup>3</sup>; Wildelfrancys Lima de Souza; Marcos Vinícius Gomes Silva de Santana; Jarmerson de Carvalho Ferreira; Arquinoir Conceição Rodrigues; Elenice Andrade Moraes; Mário Adriano Ávila Queiroz

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará (UECE)

**Resumo:** O CAR surge como uma alternativa de seleção de animais melhoradores a serem implantados num rebanho, visando selecionar animais de bom padrão genético que possam passar aos seus descendentes uma melhor eficiência alimentar. Desta forma, objetivou-se avaliar a influência do consumo alimentar residual sobre a motilidade total e progressiva de espermatozoides de ovinos Dorper após a criopreservação. Foram utilizados 42 ejaculados de 6 carneiros da raça Dorper que foram classificados de uma população de 64, de acordo com a eficiência alimentar, e agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. As amostras foram envasadas em palhetas de 0,5mL e submetidas ao congelamento. Posteriormente as palhetas foram descongeladas a 37°C durante 30 segundos. A motilidade espermática total e progressiva foram avaliadas com auxílio do CASA. Não houve influência do consumo alimentar residual sobre a motilidade total ( $P>0,05$ ) entre os grupos de animais com CAR negativo (53,56%) e positivo (49,25%). Entretanto, animais de CAR negativo apresentaram maior ( $P<0,05$ ) motilidade progressiva (31,28%) em relação aos de CAR positivo (25,37%). Concluiu-se que animais de CAR negativo apresentam melhoria na qualidade espermática após descongelamento.

**Palavras-chave:** CAR; CASA; sêmen

## Effect of residual feed intake on the sperm motility after cryopreservation of semen of Dorper sheep

**Abstract:** The RFI appears as an alternative selection of breeding animals to be implanted in a herd, aiming to select animals of good genetic standard that can pass to their descendants a better alimentary efficiency. The objective was to evaluate the influence of the residual food consumption on the total and progressive motility sperm Dorper sheep after cryopreservation. Forty-four ejaculates were collected from six sheep of the Dorper breed classified from a population of 64 by food efficiency as low efficiency as positive CAR group and high efficiency as the negative CAR group. The samples were packed in 0.5 ml straws and subjected to freezing. Thereafter the vanes were thawed at 37 ° C for 30 seconds. Total and progressive sperm motility were performed with the help of CASA. The residual feed intake did not influence the total motility sperm ( $P>0.05$ ) between the groups with negative RFI (53.56%) and positive (49.25%). However, negative RFI animals presented higher ( $P <0.05$ ) progressive motility (31.28%) than positive CAR (25.37%). Animals with negative RFI showed improve in the sperm quality after thawed.

**Keywords:** CASA; RFI; semen

### INTRODUÇÃO

Estudos sobre eficiência alimentar em ruminantes têm como objetivo diminuir os gastos da alimentação sem diminuir sua eficiência produtiva. Geralmente, a medida utilizada como indicativo é a conversão alimentar bruta, como descrito inicialmente por Koch et al. (1963). No entanto, o consumo alimentar residual (CAR) vem se destacando, com o intuito de melhorar os valores analisados para esses parâmetros e a eficiência produtiva nos sistemas de produção. O CAR é uma característica de eficiência alimentar que tem apresentado impacto positivo sobre esses índices, além de apresentar herdabilidade moderada.

O CAR surge como uma alternativa de seleção de animais melhoradores a serem implantados num rebanho, visando selecionar animais de bom padrão genético que possam passar aos seus descendentes uma melhor eficiência alimentar. A utilização de características reprodutivas e produtivas em programas de melhoramento genético de ovinos deve ser considerada para acelerar a melhoria da produtividade nos rebanhos. Nesse sentido, faz-se necessário avaliar a relação entre essas características e verificar se elas podem ser melhoradas em conjunto.

### OBJETIVOS

Esse trabalho teve como objetivo avaliar a influência do consumo alimentar residual sobre as características do sêmen de ovinos Dorper após a criopreservação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa em Suínos, Espécies Nativas e Silvestres (CPSENS), localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE.

Foram utilizados 6 carneiros da raça Dorper, com idade média de 3 anos e peso corporal médio de 45 kg, classificados de uma população de 64 de acordo com a eficiência alimentar, sendo agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. Os animais foram alojados em baias individuais, recebendo água ad libitum e alimentação fornecida duas vezes ao dia, com dieta composta de capim elefante (*Penisetum purpureum*) picado, além de suplementação concentrada a base de farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral.

As colheitas de sêmen aconteceram 3 vezes por semana, com intervalo mínimo de 48 entre coletas, sendo 7 coletas por animal, totalizando 42 ejaculados. Para isto, foi utilizada vagina artificial para ovinos (Minitub®, Berlim, Alemanha) com água a 50°C acoplada a tubos Falcon® de 50 ml, utilizando como manequim uma fêmea ovina em estro natural ou induzida. Após o término da coleta o sêmen foi imediatamente levado ao CPSENS, mantido em banho-maria a 32°C e avaliado quanto a alterações macroscópicas. Após avaliação, os ejaculados aprovados foram diluídos em Tris-Gema de ovo, conforme a concentração utilizado por Souza et al. (2016), visando obter concentração final de  $200 \times 10^6$  espermatozoides/mL.

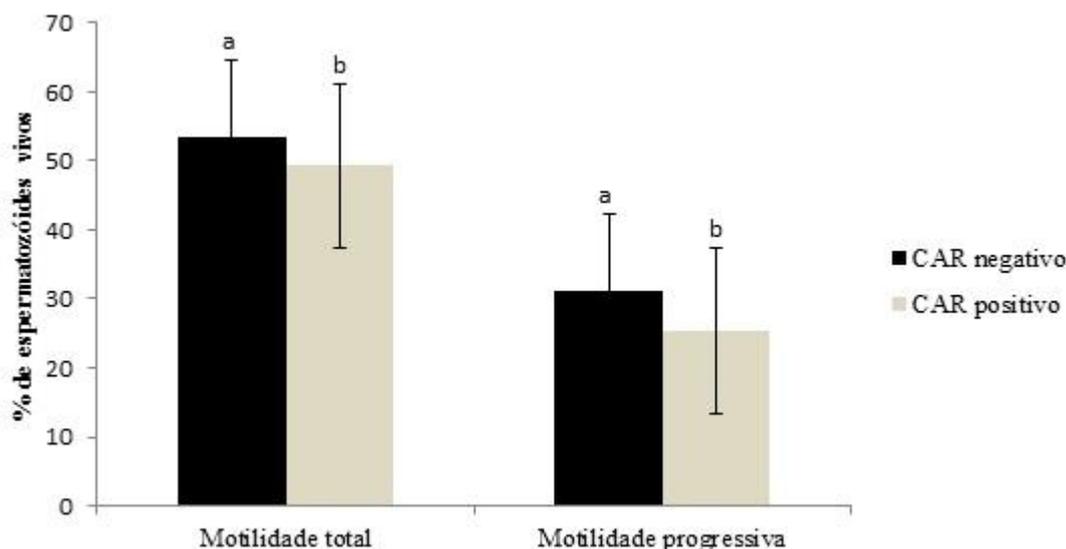
Após as diluições, as amostras foram envasadas em palhetas de 0,5mL e submetidas ao congelamento. Posteriormente as palhetas foram descongeladas a 37°C durante 30 segundos, utilizando descongelador de palhetas automático (IMV Technologies, SP, Brasil). As motilidades espermáticas total e progressiva foram avaliadas com auxílio do Sistema de Análise Computadorizada de Sêmen (CASA®, Minitub, Berlim, Alemanha), para tanto, foi colocado entre uma lâmina e lamínula, previamente aquecida, 8µ de sêmen de cada amostra, onde foram avaliados em campos aleatórios.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 26 repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, caso não apresentasse distribuição normal, foram transformados em  $\text{Log } 10(x+1)$ . Foi utilizado o Proc UNIVARIATE do programa estatístico SAS e submetidos ao teste de Tukey a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Pôde-se observar que a motilidade total não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre os grupos de animais avaliados. No entanto, animais de CAR negativo apresentaram maior motilidade progressiva ( $P < 0,05$ ) em relação aos de CAR positivo (Figura 1).

Figura 1: Motilidades espermática total e progressiva do semen congelado-descongelado de ovinos Dorper, pertencentes a diferentes tipos de CAR. a, b ( $P < 0,05$ ).



Câmara e Guerra (2011) observaram que, especificamente em ovinos, alguns fatores influenciam a sobrevivência das células espermáticas pós-descongelamento, como os tipos e a concentração dos ingredientes utilizados nos diluentes de sêmen, a concentração de glicerol, além da qualidade do sêmen. De acordo com o CBRA (2013), apenas o sêmen dos animais de CAR negativo estão dentro dos padrões desejados, em que a motilidade progressiva deve apresentar-se acima de 30%, mostrando que animais dessa categoria além de apresentarem melhor eficiência alimentar, também demonstram maior potencial na avaliação da motilidade espermática após a criopreservação.

### CONCLUSÃO

Concluiu-se que o sêmen dos animais de CAR negativo apresentam melhoria na qualidade espermática após criopreservação.

### APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado.

### REFERÊNCIAS

CÂMARA, D.R.; GUERRA, M.M.P. Refrigeração e criopreservação do sêmen ovino: danos inerentes à técnica e influência da suplementação do meio com antioxidantes sobre a qualidade espermática. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 1, p. 33-40, 2011.

COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO - CBRA. **Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal**. 3ª.ed. Belo Horizonte: CBRA, 2013, 104p

KOCH, R.M.; SWIGER, L.A.; CHAMBERS, D.; GREGORY, K.E. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.22, p. 486-494, 1963.

SOUZA, W.L.; MORAES, E.A.; COSTA, J.M.S.; SOUSA, P.H.F.; LOPES JUNIOR, E.S.; OLIVEIRA, R.P.; TONIOLLI, R. Efeito de diferentes concentrações de melatonina em espermatozoides de carneiros sobre estresse oxidativo após criopreservação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.7, p.657-664, 2016.



## Relação do consumo alimentar residual com a integridade da membrana plasmática, acrossomal e atividade mitocondrial de espermatozoides de ovinos Dorper

Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Wildelfrancys Lima de Souza<sup>2</sup>; Alex Domingos da Silva<sup>1</sup>; Alita Ruth Ferraz de Lucena<sup>1</sup>; Arquinor Conceição Rodrigues<sup>1</sup>; Bruna Nunes Nepomuceno Ferreira<sup>1</sup>; Elenice Andrade Moraes<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará (UECE)

**Resumo:** O consumo alimentar residual tem sido usado como método de avaliação da eficiência alimentar e utilizado para selecionar animais melhoradores para serem doadores de sêmen. Objetivou-se avaliar a relação do consumo alimentar residual (CAR) com a integridade da membrana plasmática, acrossomal e atividade mitocondrial de espermatozoides no sêmen fresco de carneiros Dorper. Foram utilizados 42 ejaculados de 6 carneiros da raça Dorper que foram classificados de uma população de 64, de acordo com a eficiência alimentar, e agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. A integridade da membrana plasmática foi determinada utilizando a associação das sondas fluorescentes iodeto de propídio (IP) e Hoechst 33342, para a avaliação da função mitocondrial foi utilizada as sondas Rodamina 123 associada ao IP, e para verificar a integridade do acrossoma foi utilizada a sonda fluorescente FITC-PNA. A avaliação da iAC não apresentou diferença ( $P>0,05$ ) entre os grupos de animais, no entanto, nas variáveis iMP e AM, animais de CAR negativo apresentaram resultados superiores ( $P<0,05$ ) aos de CAR positivo. Os animais de CAR negativo promoveram alta integridade da membrana plasmática e atividade mitocondrial após a criopreservação.

**Palavras-chave:** CAR; fluorescência; mitocôndria

## Relation of residual feed intake with plasma membrane integrity, acrosomal and mitochondrial activity of Dorper ovine spermatozoa

**Abstract:** The residual feed intake has been used as a feed efficiency evaluation method and used to select breeding animals to be semen donors. The objective was to evaluate the relationship between the residual feed intake (RFI) with the membrane integrity, acrosomal and mitochondrial activity of spermatozoa in fresh semen of Dorper sheep. Forty-four ejaculates were collected from six sheep of the Dorper breed classified from a population of 64 by food efficiency as low efficiency as positive CAR group and high efficiency as the negative CAR group. The iMP was determined using the association of fluorescent probes with propidium iodide (PI) and Hoechst 33342, the evaluation of mitochondrial function was determined using Rodamine 123 probes PI and to verify the integrity of the acrosome was used the fluorescent probe FITC-PNA. The iAC not differ ( $P<0.05$ ) between groups of animals, but the iMP and AM for the negative CAR animals were higher ( $P<0.05$ ) than positive CAR animals. Negative CAR animals provide higher plasma membrane integrity and mitochondrial activity after cryopreservation.

**Keywords:** fluorescence; mitochondria; RFI

### INTRODUÇÃO

Por definição, o consumo alimentar residual (CAR) é a diferença entre um consumo de ração real do animal e sua ingestão de alimentos esperado com base no tamanho e crescimento, sendo ela independente do nível de produção. São classificados como animais CAR negativo aqueles mais eficientes e os de CAR positivo os menos eficiente (RINCON-DELGADO, et al., 2011). Esse método de avaliação da eficiência alimentar vem sendo utilizado para selecionar animais melhoradores para serem doadores de sêmen. É de suma importância a avaliação espermática por técnicas que apresentem maior confiabilidade, objetividade e repetibilidade, dentre as várias formas de avaliação de integridade e função de compartimentos específicos da célula espermática, tem-se dado ênfase ao uso de sondas fluorescentes. A utilização dos corantes fluorescentes para a avaliação dos espermatozoides se destaca por refletir o real estado das estruturas celulares, apresentando alta repetibilidade (CELEGHINI, et al., 2007).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a relação do consumo alimentar residual (CAR) com a integridade da membrana plasmática, acrossomal e atividade mitocondrial de espermatozoides no sêmen fresco de carneiros Dorper.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa em Suínos, Espécies Nativas e Silvestres (CPSENS), localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE.

Foram utilizados 6 carneiros da raça Dorper de aproximadamente 3 anos de idade, média de 45 kg, classificados de uma população de 64, de acordo com a eficiência alimentar, sendo agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. Os animais foram alojados em baias individuais, recebendo água ad libitum e alimentação fornecida duas vezes ao dia, com dieta composta de capim elefante (*Penisetum purpureum*) picado, além de suplementação concentrada a base de farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral.

As colheitas de sêmen aconteceram 3 vezes por semana, com intervalo mínimo de 48 entre coletas, sendo 7 coletas por animal, totalizando 42 ejaculados. Para isto, foi utilizada vagina artificial para ovinos (Minitub<sup>®</sup>, Berlin, Alemanha) com água a 50°C acoplada a tubos Falcon<sup>®</sup> de 50 ml, utilizando como manequim uma fêmea ovina em estro natural ou induzida. Após o término da coleta o sêmen foi imediatamente levado ao CPSENS, mantido em banho-maria a 32°C e avaliado quanto a alterações macroscópicas. Após avaliação, os ejaculados aprovados foram diluídos em Tris-Gema de ovo, conforme a concentração utilizado por Souza et al. (2016) visando obter concentração final de  $200 \times 10^6$  espermatozoides/mL.

A integridade da membrana plasmática foi determinada utilizando a associação das sondas fluorescentes iodeto de propídio (IP) e Hoechst 33342 (H342), onde amostras de cada grupo foram incubadas em banho-maria a 37°C, adicionadas de 2 µL PI e 2 µL H342, por 8 minutos. As células com membrana plasmática lesada apresentaram o núcleo corado em rosa, aquelas com a membrana plasmática intacta, núcleo corado em azul.

A avaliação da função mitocondrial foi determinada utilizando as sondas Rodamina 123 associada ao PI. No entanto, o PI foi utilizado apenas como marcador de cabeça, para viabilizar a contagem ou não da cauda dos espermatozoides. As amostras foram incubadas em banho-maria a 37°C por 8 minutos com 2 µL R123 + 2 µL de PI.

Para verificar a integridade do acrossoma foi utilizada a sonda fluorescente FITC-PNA. Amostras foram incubadas com 50 µL de FITC-PNA em banho-maria a 37°C por 20 minutos. Estes foram classificados como: acrossomas intactos, quando a região acrossomal apresentava fluorescência verde e acrossomas reagidos, quando apresentavam fluorescência verde na região equatorial da cabeça espermática ou não apresentavam fluorescência verde em toda cabeça da célula.

Em seguida, 8µL de cada amostra incubada foi adicionado entre lâmina e lamínula pré-aquecidas a 37°C e avaliadas em microscópio de fluorescência (AXIO Image A2<sup>®</sup>, Carl Zeiss, Berlin, Alemanha), utilizando filtro de fluoresceína de excitação de 400-570 e de emissão de 460-610nm. Um total de 200 espermatozoides por amostra em campos aleatórios da lâmina foi considerado para determinar as avaliações.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC), com 21 repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, caso não apresentasse distribuição normal, foram transformados em  $\text{Log } 10(x+1)$ . Foi utilizado o Proc MIXED do programa estatístico SAS e submetidos ao teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que a avaliação da integridade do acrossoma (iAC) não apresentou diferença ( $P > 0,05$ ) entre os grupos de animais, no entanto nas variáveis Integridade da membrana plasmática (iMP) e atividade mitocondrial (AM), animais de CAR negativo apresentaram resultados superiores aos de CAR positivo (tabela 1).

Tabela 1: Integridade da membrana plasmática (iMP), integridade do acrossoma (iAC) e atividade mitocondrial (AM) de espermatozoides em sêmen fresco de carneiros Dorper de diferentes tipos de CAR.

(%)	CAR Negativo	CAR Positivo
<b>Integridade da Membrana Plasmática</b>	$76,86 \pm 1,66^a$	$68,38 \pm 1,63^b$
<b>Integridade Acrossomal</b>	$66,50 \pm 1,57^a$	$63,82 \pm 0,87^a$
<b>Atividade Mitocondrial</b>	$82,05 \pm 2,03^a$	$74,50 \pm 2,55^b$

<sup>a, b</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ( $P < 0,05$ ).

Danos à integridade da membrana plasmática podem provocar um aumento na permeabilidade da membrana e reduzir a eficácia do espermatozoide em controlar as concentrações intracelulares de íons que, por sua vez, estão envolvidos na motilidade espermática (SOUZA, et al., 2016).

Assim, animais CAR negativo apresentam maior resistência à integridade da membrana e por possuir maior atividade mitocondrial, esses animais demonstram uma melhor capacidade espermática do que aqueles animais de CAR positivo, pois de acordo com Peña et al. (2009), as mitocôndrias espermáticas atuam regulando a morte celular.

### CONCLUSÃO

Os animais de CAR negativo apresentaram alta integridade da membrana plasmática e atividade mitocondrial após criopreservação.

### APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado.

### REFERÊNCIAS

CELEGHINI, E.C.C.; ARRUDA, R.P.; ALBUQUERQUE, R.; SILVA, F.H.A.; FARIA, D.E.; ANDRADE, A.F.C.; NASCIMENTO, J.; RAPHAEL, C.F. Utilization of fluorescent probe association for simultaneous assessment of plasmatic, acrosomal, and mitochondrial membranes of rooster spermatozoa. **Revista Brasileira de Ciência Avícola**, v. 9, n. 3, p. 143-149, 2007.

PEÑA, F.J.; RODRÍGUEZ-MARTÍNEZ, H.; TAPIA, J.A.; ORTEGA-FERRUSOLA, C.; GONZÁLEZ-FERNÁNDEZ, L.; MACÍAS-GARCÍA, B. Mitochondria in mammalian sperm physiology and pathology: a review. **Reproduction in Domestic Animals**, v. 44, p. 345-349, 2009.

SOUZA, W.L.; MORAES, E.A.; COSTA, J.M.S.; SOUSA, P.H.F.; LOPES JUNIOR, E.S.; OLIVEIRA, R.P.; TONIOLLI, R. Efeito de diferentes concentrações de melatonina em espermatozoides de carneiros sobre estresse oxidativo após criopreservação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.7, p.657-664, 2016.

RINCON-DELGADO, R.M.; GUTIERREZ-BANUELOS, H.; PEREZ-VAZQUEZ, E. D.; MURO-REYES, A.; DIAZ-GARCIA, L. H.; BANUELOS-VALENZUELA, R.; GUTIERREZ-PINA, F. J.; MEDINA-FLORES, C. A.; ESCARENO-SANCHEZ, L. M.; AGUILERA-SOTO, J. I.; LOPEZ-CARLOS, M. A.; ARECHIGA-FLORES, C. F. Relationship of Residual Feed Intake on Specific Hematological and Biochemical Parameters in Rambouillet Sheep. **Agricultural Journal**, v.6, p. 87-91, 2011.



## **Avaliação da motilidade espermática de ovinos Dorper, classificados quanto ao consumo alimentar residual, após diluição e resfriamento a 5°C**

Jair Correia Matos<sup>1</sup>; Wildelfrancys Lima de Souza<sup>2</sup>; Jarmerson de Carvalho Ferreira<sup>1</sup>; Alex Domingos da Silva<sup>1</sup>; Alita Ruth Ferraz de Lucena<sup>1</sup>; Dalinne Tamara Queiroz de Carvalho<sup>3</sup>; Elenice Andrade Moraes<sup>1</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Estadual do Ceará (UECE); <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia (UFBA)

**Resumo:** O consumo alimentar residual (CAR) é calculado como a diferença entre o consumo real e o consumo previsto, assim, animais mais eficientes têm CAR negativo e os menos eficientes têm CAR positivo. Identificar animais de características reprodutivas superiores e sua eficiência alimentar pode-se obter uma melhor eficiência na produção. Diante disso, objetivou-se avaliar a influência do consumo alimentar residual (CAR) sobre a motilidade espermática de ovinos Dorper após diluição e resfriamento a 5°C. Foram utilizados 42 ejaculados de 6 carneiros da raça Dorper que foram classificados de uma população de 64, de acordo com a eficiência alimentar, e agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. As amostras foram mantidas nos tubos plásticos em uma grade e submetidas ao resfriamento a 5°C, por 2 horas. Após o resfriamento, as amostras foram reaquecidas em banho-maria a 37°C para avaliação da motilidade espermática total e progressiva utilizando o sistema computadorizado (CASA). A motilidade total e progressiva dos espermatozoides foram maiores ( $P < 0,05$ ) nos animais classificados como CAR negativo quando comparados com os de CAR positivo. Concluiu-se que animais de CAR negativo têm como característica uma maior motilidade espermática frente àqueles de CAR positivo, tanto para o sêmen diluído como para o resfriado a 5°C.

**Palavras-chave:** CAR; eficiência alimentar; sêmen

## **Evaluation of sperm motility of Dorper sheep, classified according to residual feed intake, after dilution and cooling 5°C**

**Abstract:** The residual feed intake (RFI) is calculated as the difference between the actual consumption and the estimated consumption, thus, more efficient animals have CAR negative and less efficient have CAR positive. Identify animals higher reproductive characteristics and feed efficiency you can get a better efficiency in production. Thus, it was aimed to assess the influence of residual feed intake (RFI) on sperm motility Dorper sheep after dilution and cooling to 5°C. Forty-four ejaculates were collected from six sheep of the Dorper breed classified from a population of 64 by food efficiency as low efficiency as positive CAR group and high efficiency as the negative CAR group. Samples were kept in plastic tubes in a grid and subjected to cooling at 5°C for 2 hours. After cooling, the samples were reheated in a water bath at 37 ° C for evaluation of total and progressive sperm motility using the computerized system (CASA). The total and progressive sperm motility were higher ( $P < 0.05$ ) in the animals classified as negative CAR when compared with those of positive CAR. It is concluded that negative CAR animals have a higher sperm motility compared to those of positive CAR, for both diluted semen and cold at 5°C.

**Keywords:** feed efficiency; RFI; semen

### **INTRODUÇÃO**

O consumo alimentar residual (CAR), descrito por Koch et al. (1963), é calculado como a diferença entre o consumo real e o consumo previsto baseado no seu peso vivo médio durante a prova e na sua velocidade de ganho de peso. Assim, animais mais eficientes têm um CAR negativo e os menos eficientes têm um CAR positivo. Identificar as características reprodutivas e poder selecionar aqueles animais superiores e conhecer sua eficiência alimentar pode representar um impacto significativo na eficiência da produção.

O principal método de armazenamento do sêmen ovino em estado líquido consiste em submetê-lo a temperaturas reduzidas, determinando inibição reversível do metabolismo das células. O armazenamento do sêmen a 5°C mantém sua viabilidade praticamente estável por até 72h (CÂMARA; GUERRA, 2011).

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar a influência do consumo alimentar residual (CAR) sobre a motilidade espermática de ovinos Dorper após diluição e resfriamento a 5°C.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Este estudo foi realizado de acordo com os princípios éticos na experimentação animal, sendo este projeto de pesquisa aprovado e certificado pelo Comitê de Ética em Estudos Humanos e Animais da Universidade Federal do Vale do São Francisco (CEEHA/UNIVASF), sob o protocolo nº 0006/131014.

O experimento foi realizado no Centro de Pesquisa em Suínos, Espécies Nativas e Silvestres (CPSENS), localizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina-PE.

Foram utilizados 6 carneiros da raça Dorper, com idade média de 3 anos e peso corporal médio de 45 kg, classificados de uma população de 64, de acordo com a eficiência alimentar, sendo agrupados os de baixa eficiência como CAR positivo e os de alta eficiência como CAR negativo. Os animais foram alojados em baias individuais, recebendo água ad libitum e alimentação fornecida duas vezes ao dia, com dieta composta de capim elefante (*Penisetum purpureum*) picado, além de suplementação concentrada a base de farelo de milho, farelo de soja e mistura mineral.

As colheitas de sêmen aconteceram 3 vezes por semana, com intervalo mínimo de 48 entre coletas, sendo 7 coletas por animal, totalizando 42 ejaculados. Para isto, foi utilizada vagina artificial para ovinos (Minitub<sup>®</sup>, Berlim, Alemanha) com água a 50°C acoplada a tubos Falcon<sup>®</sup> de 50 ml, utilizando como manequim uma fêmea ovina em estro natural ou induzida. Após o término da coleta o sêmen foi imediatamente levado ao CPSENS, mantido em banho-maria a 37°C e avaliado quanto a alterações macroscópicas. Após avaliação, os ejaculados aprovados foram diluídos em Tris-Gema de ovo, conforme a concentração utilizado por Souza et al. (2016) visando obter concentração final de  $200 \times 10^6$  espermatozoides/mL.

Em seguida, as amostras de cada tratamento foram mantidas nos tubos plásticos em uma grade e submetidas ao resfriamento a 5°C, por 2 horas. Após o resfriamento, as amostras foram reaquecidas em banho-maria a 37°C para avaliação da motilidade espermática total e progressiva utilizando o sistema computadorizado (CASA). Aliquota de 8 µL de cada amostra foram analisadas individualmente sob lâmina e lamínula pré-aquecidas, a 37°C.

Utilizou-se o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 21 repetições. Os dados foram submetidos ao teste de normalidade, caso não apresentasse distribuição normal, foram transformados em  $\text{Log}_{10}(x+1)$ . Foi utilizado o Proc MIXED do programa estatístico SAS e submetidos ao teste de Kruskal-Wallis a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Tanto os animais de CAR positivo quanto os de CAR negativo apresentaram valores médios de motilidade superiores aos encontrados por Maia, Medeiros e LIMA (2011) mesmo após o processo de resfriamento (Tabela 1).

As motilidades total e progressiva dos espermatozoides apresentaram-se superiores ( $P < 0,05$ ) nos animais classificados como CAR negativo quando comparados com os de CAR positivo. Mesmo não havendo relato sobre a influência do CAR sobre as variáveis estudadas, a maior porcentagem de espermatozoides móveis dos animais de CAR negativo faz com que estes apresentem maior potencial para o armazenamento do sêmen, uma vez que há uma expressiva mortalidade destes espermatozoides principalmente quando submetidos ao processo de criopreservação.

Tabela 1: Motilidades espermática total e progressiva (Média e EPM) de ovinos Dorper, pertencentes a diferentes tipos de CAR, após a diluição e resfriamento a 5°C.

Tempo	CAR negativo	CAR positivo
	Motilidade Total (%)	
Sêmen diluído (0h)	94,57 ± 0,67 <sup>a</sup>	88,13 ± 2,02 <sup>b</sup>
Resfriado (2h)	90,87 ± 1,32 <sup>a</sup>	79,63 ± 3,65 <sup>b</sup>
Motilidade Progressiva (%)		
Sêmen diluído (0h)	83,43 ± 1,40 <sup>a</sup>	72,96 ± 3,53 <sup>b</sup>
Resfriado (2h)	77,22 ± 2,15 <sup>a</sup>	61,14 ± 4,93 <sup>b</sup>

<sup>a, b</sup> Médias seguidas de letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de Kruskal-Wallis ( $P < 0,05$ ).

Os resultados encontrados nesse estudo diferem dos encontrados por Wang et al. (2011), em que observaram que bovinos de melhor eficiência, CAR negativo, apresentaram menor desempenho na avaliação da motilidade, comparado a animais de menor eficiência, CAR positivo.

### CONCLUSÃO

Concluiu-se que animais de melhor eficiência alimentar, CAR negativo, têm como característica uma maior motilidade espermática frente àqueles de CAR positivo, tanto para o sêmen diluído como para o resfriado a 5°C.

### APOIO

A FACEPE pela concessão da bolsa de mestrado.

### REFERÊNCIAS

CÂMARA, D.R.; GUERRA, M.M.P. Refrigeração e criopreservação do sêmen ovino: danos inerentes à técnica e influência da suplementação do meio com antioxidantes sobre a qualidade espermática. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v. 35, n. 1, p. 33-40, 2011.

KOCH, R.M.; SWIGER, L.A.; CHAMBERS, D.; GREGORY, K.E. Efficiency of feed use in beef cattle. **Journal of Animal Science**, v.22, p. 486-494, 1963.

MAIA, M.S.; MEDEIROS, I.M.; LIMA, C.A.C. Características reprodutivas de carneiros no Nordeste do Brasil: parâmetros seminais. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, Belo Horizonte, v. 35, n. 2, p. 175-179, 2011.

SOUZA, W.L.; MORAES, E.A.; COSTA, J.M.S.; SOUSA, P.H.F.; LOPES JUNIOR, E.S.; OLIVEIRA, R.P.; TONIOLLI, R. Efeito de diferentes concentrações de melatonina em espermatozoides de carneiros sobre estresse oxidativo após criopreservação. **Pesquisa Veterinária Brasileira**, v.36, n.7, p.657-664, 2016.

WANG, Z.; COLAZO, M.G.; BASARAB, J.A.; GOONEWARDENE, L.A.; AMBROSE, D.J.; MARQUES, E.; PLASTOW, G.; MILLER, S.P.; MOORE, S.S. Impact of selection for residual feed intake on breeding soundness and reproductive performance of bulls on pasture-based multi-sire mating. **Journal of Animal Science**, v.90, p. 2963-2969. 2012.



## Uso de marcos anatômicos para estudo da morfometria geométrica em ovinos

Caline Angélica de Menezes Sá Nascimento<sup>1</sup>; Bruna Aparecida dos Santos<sup>2</sup>; Leandro Ricardo Rodrigues Lucena<sup>1</sup>; Laura Leandro da Rocha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada; <sup>2</sup>UNESP- Jaboticabal

**Resumo:** O presente trabalho teve como finalidade o estudo de marcos anatômicos para serem usados em estudos de morfometria. Foram utilizadas duas raças de ovinos, Santa Inês e Dorper, onde realizou-se a avaliação para discriminar similaridades entre indivíduos dentro de uma mesma espécie, com base em características morfométricas definidas no protocolo da 'rede de treliças'. Foram avaliados oito animais, sendo quatro da raça Dorper e quatro da raça Santa Inês. Os animais foram fotografados na posição lateral, para a realização das análises dos marcos anatômicos. Foram realizadas cinco medidas morfométricas de natureza quantitativa. Através do software Image J, foram extraídas os valores das coordenadas em pixel das imagens de cada animal. Realizou-se análise de agrupamento, análise de correlação cofenética e para discriminar os grupos formados na análise de agrupamento foi utilizada a análise de discriminante de Fisher. Todas as correlações cofenéticas foram superiores a 97% indicando um bom ajuste para todos os agrupamentos. Através da correlação cofenética observa-se que dentre todos os agrupamentos formados o agrupamento pelo método da média foi o mais eficiente para discriminar os grupos genéticos.

**Palavras-chave:** formas anatômicas; métodos de agrupamento; pequenos ruminantes

## Use of anatomical landmarks for the study of geometric morphometry in sheep

**Abstract:** The present study aimed to study anatomical landmarks to be used in morphometry studies. Two races of sheep, Santa Inês and Dorper, were used to discriminate similarities between individuals within the same species, based on morphometric characteristics defined in the 'lattice network' protocol. Eight animals were evaluated, four of the Dorper breed and four of the Santa Inês breed. The animals were photographed in the lateral position, to perform the anatomical landmarks analysis. Five quantitative morphometric measures were performed. Through Image J software, the values of the pixel coordinates of the images of each animal were extracted. Group analysis, cofenetic correlation analysis were performed and Fisher's discriminant analysis was used to discriminate the groups formed in the cluster analysis. All cofenetic correlations were greater than 97% indicating a good fit for all groups. Through the cofenetic correlation it is observed that among all the groupings formed the grouping by the method of the mean was the most efficient to discriminate the genetic groups.

**Keywords:** anatomical forms; clustering; small ruminants

### INTRODUÇÃO

Nos últimos anos, foram desenvolvidos métodos para descrever e comparar estatisticamente os diversos tipos de curvas em formas biológicas. Estes métodos foram os primeiros a capturar geometricamente a variação na forma dos organismos. Até recentemente, a discriminação de tais variações de forma entre organismos era baseada em parte sobre avaliações subjetivas. A identificação de variações de forma se dá através de aproximações quantitativas que têm sido chamadas de "Morfometria Geométrica". Essas técnicas geométricas têm várias vantagens: são relativamente econômicas quando comparadas com a genética através do DNA, por exemplo; implicam em menor uso de técnicas laboratoriais e têm sido reconhecidas por serem extremamente sensíveis para indicar variações de forma quando são devidas ao meio que estão inseridas (CLARK, 1992).

Na morfometria geométrica, o tamanho é definido em termos do centróide da configuração de marcos anatômicos. Quando as configurações de marcos anatômicos estão centradas em um lugar comum, proporcionalizadas de modo que todas tenham o mesmo tamanho e rotacionadas segundo um critério de otimização, as coordenadas resultantes destas transformações localizam um ponto no espaço de forma ("shape space"), chamado Espaço de Forma de Kendall (KENDALL, 1984; 1989). A concentração dos dados no espaço de Kendall permite que análises estatísticas comuns sejam utilizadas para estudar a variação da forma, mesmo dentro desse espaço não-linear.

A maioria dos conjuntos de dados estudados em biologia está concentrada no espaço de forma, de modo que eles se comportam como se fossem lineares (MONTEIRO e REIS, 1999).

### OBJETIVOS

Objetivou realizar um estudo através de marcos anatômicos, em duas raças de ovinos, através de coordenadas da morfometria geométrica para descrever tamanho e formas, que pudessem distinguir as raças por esse método.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no município de Parnamirim-PE. Os animais foram visitados e possuíam registros genealógicos, confirmando a origem dos mesmos, identificados como PO. A primeira avaliação foi realizada com quatro animais da raça Dorper e quatro da raça Santa Inês, onde foram realizadas avaliações das variáveis morfométricas: CC (comprimento do corpo), AC (altura da cernelha), ARS (altura da região sacral), LoG (longitude da garupa) e vazio externo, cada animal teve sua imagem capturada em uma câmera Sonic. Gerando-se imagens individuais e armazenadas em arquivos de imagem jpeg (Joint Photographic Experts Group). Através do software Image J, foram extraídas os valores das coordenadas em pixel das imagens de cada animal. Para garantir a padronização, as imagens foram rotacionadas, transladadas e escalonadas através das coordenadas de Procrustes, com o auxílio do pacote shapes do software R-project v.2.13.1 for Windows. Após a padronização das imagens, as variáveis estudadas foram às distâncias euclidianas dos marcos anatômicos das imagens dos animais, estudando-se os métodos de agrupamento: Método de ligação (vizinho mais próximo; vizinho mais distante; média) e método de Ward. Os métodos de ligação e Ward foram gerados a partir da distância euclidiana (distância de similaridade). Para a avaliação dos agrupamentos entre os animais utilizou-se a análise de correlação cofenética. Para discriminar os grupos formados na análise de agrupamento foi utilizada a análise de discriminante de Fisher.

Figura 1. Marcos anatômicos estudados nas raças Santa Inês(A) e Dorper(B). (D12=ARS; D34=AC; D56=CC; D16=LoG; D78=vazio)



### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram realizados vários métodos de agrupamentos para distinguir qual explicaria melhor a separação dos grupos por marcos anatômicos.

Pelo agrupamento por meio do método do vizinho mais próximo observou-se a formação de dois grupos de ovinos, um correspondente aos ovinos da raça Dorper e outro formado pelos ovinos da raça Santa Inês. O agrupamento produziu uma correlação cofenética de 97,54%. O método de agrupamento do vizinho mais distante apresentou a formação de dois grupos de ovinos (um grupo com todos os ovinos da raça Dorper e outro com os ovinos da raça Santa Inês), o agrupamento produziu uma correlação cofenética de 97,62%. Pelas análises do agrupamento do método da média verificou-se a formação de dois grupos, os mesmo grupos formados pelos agrupamentos utilizados anteriormente, os métodos dos vizinhos mais próximos e mais distantes, respectivamente. O agrupamento pelo método da média produziu correlação cofenética de 97,64%. A formação de dois grupos de ovinos (grupo com os ovinos Dorper e outro com os ovinos Santa Inês) foi observado quando utilizado o método de Ward, produzindo uma correlação cofenética de 97,33%. Através da correlação cofenética observa-se que dentre todos os agrupamentos formados, o agrupamento pelo método da média foi o mais eficiente para discriminar os grupos genéticos. Lucena (2012) encontrou correlação cofenética superior a 80% estudando condocrânio de tubarão, ao utilizar método de agrupamento pelo método da média.

Ao utilizar a função de discriminante de Fisher definiu-se uma taxa de acerto de 87,5% para diferenciar os grupos genéticos. A taxa de acerto para o grupo genético Santa Inês foi de 100%, enquanto que para o Dorper foi de 87,5%. A função de discriminante de fisher ficou definida por:

$$f(x) = 0,0035D12 + 0,011D34 + 0,007D16 + 0,0014D56 + 0,015D78$$

Observa-se na Tabela 1 os valores médios das distâncias entre os marcos anatômicos para os diferentes grupos genéticos, onde para o grupo Dorper, com ponto médio de  $f(x)=61,335$ , enquanto que para Santa Inês define-se com ponto médio  $f(x)=75,01$ . Logo para classificar um animal no grupo Dorper a  $f(x)$  tem que ser maior ou igual a  $-6,84 = (61,335-75,01)/2$  caso contrário classifica-se o animal no grupo Santa Inês.

Tabela 1. Médias das distâncias dos marcos anatômicos e valor da função discriminantes de Fisher dos dois grupos genéticos.

Distâncias	Santa Inês	Dooper
D12	1881,872	1455,795
D34	1856,517	1471,84
D56	2221,965	1998,828
D16	890,735	814,98
D78	710,668	424,095
<b>f(x)</b>	<b>75,01</b>	<b>61,335</b>

D12(ARS) - distância entre os marcos 1 e 2; D34(AC) - distância entre os marcos 3 e 4; D56(CC) – distância entre os marcos 5 e 6; D16(LoG) - distância entre os marcos 1 e 6; D78(Vazio) - distância entre os marcos 7 e 8.

### CONCLUSÃO

Através das análises de imagem foi possível realizar a diferença dos grupos, não havendo a necessidade da ocorrência de medidas realizadas no próprio animal, apenas com a captura da imagem, com a contensão do indivíduo por um período de tempo curto. Outros grupos e/ou raças devem ser incluídos no banco de dados para a realização de futuros estudos e análises mais precisas.

### REFERÊNCIAS

- CLARK, G. M. Fluctuating asymmetry: a technique for measuring developmental stress of genetic and environmental origin. *Acta Zoologica Fennica*, 191, p. 31 – 36, 1992.
- KENDALL, D. G. Shape Manifolds, procrustean Metrics, and Complex Projective Spaces. *Bull. Lond. Math. Soc.* 16, p.81 – 121. 1984.
- KENDALL, D. A Survey of the Statistical Theory of Shape. *Statistical Science* 4(2): 87 – 120, 1989.
- LUCENA, L. R. R. de. *Análise do condrocrânio de Rhizoprionodon porosus (Poey, 1861) da costa Nordeste do Brasil*. Dissertação. Programa de Pós-Graduação em Biometria e Estatística Aplicada. Universidade Federal de Pernambuco, 2012.
- MONTEIRO L. R. e REIS S. F. dos. *Princípios de morfometria geométrica*. Ribeirão Preto, Ed. Holos, 1999, 198p.



## **Avaliação do peso dos ovos dos ecótipos Caneludo do Catolé e Peloco (*Gallus gallus domesticus*)**

Mateus Lacerda de Souza Santos<sup>1</sup>; Kelly Thainara Gacema Fernandes<sup>1</sup>; Ulisses Barbosa de Sousa<sup>1</sup>; Rebeca Pereira da Silva<sup>1</sup>; Priscylla de Jesus Almeida<sup>1</sup>; Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>2</sup>; Ronaldo Vasconcelos Farias Filho<sup>1</sup>; Paulo Luiz Souza Carneiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA- UESB; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA-UFBA

**Resumo:** Observou-se à caracterização morfológica quantitativa do peso do ovo dos ecótipos Caneludo do Catolé e Peloco, ainda ausente de observações e análises que lhes definam alguns índices zootécnicos. Estes ecótipos são naturais do interior da Bahia, criados em fazendas e quintais em sistema semi extensivo, resultante de cruzamentos aleatórios e de uma dieta equilibrada, mas que fornecem os seus produtos para a comercialização reforçando a economia doméstica de quem os produz. Utilizou-se o plantel de aves do Laboratório Experimental de Avicultura, no Campus de Itapetinga-Ba, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, durante o período de outubro e novembro de 2016, cuja idade média foi de oito meses para ambos os ecótipos, onde os ovos foram coletados diariamente, limpos, higienizados e conferidos o seu peso em balança analítica. Os resultados indicam que há uma diferença significativa no peso dos ovos comparando-se os dois ecótipos, cuja causa advém de fatores genéticos e nutricionais desde a sua formação a partir de cruzamentos aleatórios, mas que podem potencializar um importante recurso genético para a avicultura nacional, no contexto da agricultura familiar, indicando uma possível seleção a ser feita nestes dois agrupamentos genéticos.

**Palavras-chave:** fenótipo; galinha nativa; semi extensivo

## **Evaluation of the egg weight of the Caneludo do Catolé and Peloco ecotype (*Gallus gallus domesticus*)**

**Abstract:** It was observed the quantitative morphological characterization of the egg weight of Caneludo do Catolé and Peloco ecotype, still absent from observations and analyzes that define some zootechnical indexes. These ecotypes are native to the interior of Bahia, reared on farms and backyards in a semi-extensive system, resulting from random crosses and a balanced diet, but that provide their products for commercialization, reinforcing the domestic economy of those who produce them. The poultry laboratory of the Experimental Poultry Laboratory at the Itapetinga-Ba Campus of the State University of Southwest of Bahia was used during the period of October and November of 2016, whose average age was eight months for both ecotypes, Where the eggs were collected daily, cleaned, sanitized and checked their weight in analytical balance. The results indicate that there is a significant difference in the weight of the eggs comparing the two ecotypes, whose cause comes from genetic and nutritional factors since their formation from random crosses, but that can potentiate an important genetic resource for national poultry, In the context of family farming, indicating a possible selection to be made in these two genetic groups.

**Keywords:** native chicken; phenotype; semi extensive

### **INTRODUÇÃO**

Esse trabalho foi realizado com dois ecótipos, Caneludo do Catolé e Peloco, visando à produção de dados referentes à caracterização morfológica quantitativa quanto ao peso do ovo. São encontrados em propriedades rurais, em sistema extensivo, ausente de observações e análises que lhes definam algum índice zootécnico. Segundo Reising et al (2011) aves assim, são carentes de uma dieta equilibrada, em face da dificuldade de encontrar os alimentos necessários, assim como quanto ao seu controle sanitário, entretanto, os seus produtos integram a economia doméstica através da venda e do consumo de ovos e frangos. Adaptaram-se por séculos no interior do estado da Bahia e estão arraigados à cultura local, compondo uma parte da diversidade genética das populações de aves domésticas. Grimal y Gomez (2007), chamam a atenção nas vantagens de aves naturalizadas em comparação com linhagens comerciais, já que possui rusticidade, resistência às enfermidades apresenta características organolépticas na carne e nos ovos, o que lhe confere um melhor valor comercial do produto.

### **OBJETIVOS**

Há uma carência destes estudos em plantéis constituídos de ecótipos nativos por ainda serem desconhecidos os dados referentes à sua produção, assim, este trabalho objetivou analisar os índices zootécnicos referentes ao peso do ovo de ambos os ecótipos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no Laboratório Experimental de Avicultura, do Curso de Zootecnia/UESB, Campus de Itapetinga, durante os meses de outubro a dezembro de 2016, com o seu plantel de 45 poedeiras para os ecótipos, Caneludo do Catolé e o Peloco, caracterizando os ovos produzidos, a fim de estabelecer as suas características fenotípicas relacionadas quanto à variação do seu peso. Os ovos eram colhidos diariamente, por três vezes ao dia, limpos e higienizados com o Kiolol-L a base de ácido acético, e pesados em uma balança analítica. As aves foram criadas em sistema semi extensivo, recebendo uma dieta *ad libitum* de composição química isonutritiva segundo Rostagno et al (2011) além de terem acesso constante ao pasto composto de gramínea cost cross (*Cynodon dactylon*). O peso médio das aves era de 2,8 para as galinhas Caneludo do Catolé e 2,1 para as galinhas Peloco, estando ambos os ecótipos com oito meses de idade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verificou-se que houve uma diferença significativa no peso dos ovos comparando-se os dois ecótipos ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1), estas aves ainda apresentam inclusive, uma variação quanto ao seu arquétipo, não demonstrando uma uniformidade quanto ao seu peso e a sua característica morfológica, que advém ainda da sua formação genética e nutricional, onde sofrera adaptações regionais por séculos, mas que podem potencializar um importante recurso genético para a avicultura nacional, nos sistemas ligados à produção semi extensiva, no contexto da agricultura familiar. São aves que ainda não passaram por trabalhos de melhoramento animal enquanto ainda se caracteriza o seu biotipo, por ainda estarem em início às observações acerca da sua potencialidade, tanto para carne, quanto para postura. Há ainda presente, uma variação do peso do ovo no próprio ecótipo, que pode vir a ser um reflexo da não uniformidade genética deste material genético, visto que as condições de ambiência, nutrição e manejo eram exatamente iguais. Segundo Salehinasab et al (2014) à sua fisiologia reprodutiva também pode ser responsável pelas variações apresentadas, considerando que o amadurecimento do óvulo e a deposição do albúmen, vem de características individuais, principalmente quando o agrupamento genético ainda é carente de padronização. A variação quanto ao peso dos ovos indica uma possível seleção a ser feita, priorizando as aves que os produzem, e reproduzi-las a fim de uniformizar este índice, em um padrão semelhante ou próximo ao de raças convencionais na produção avícola.

Tabela 1 - Análise descritiva do peso do ovo (g) dos ecótipos de galinha Peloco e Caneludo do Catolé

GG	N	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	D.P	CV (%)
Peloco	75	54,17 <sup>s</sup>	72,66	41,76	5,70	10,52
Caneludo do Catolé	164	51,77 <sup>s</sup>	78,91	33,81	5,84	11,29

GG (grupo genético); N (número de indivíduos); DP (desvio padrão); CV (coeficiente de variação); s (significativo a 5% pelo Teste F da ANOVA)

## CONCLUSÃO

Os ecótipos apresentaram uma distinta variação entre o peso dos ovos.

## REFERÊNCIAS

- GRIMAL, M. A. GOMEZ, E. A. **Descripcion e Caracterizacion de una poblacion de la comunidade valenciana: La galina de Chulilla**. Archivos de zootecnia, vol. 56, Sup. 1, p. 523-528, 2007.
- REISING, C. A.; ZUBIZARRETA, J. L.; SUBIABRE, M.; VONTHUNGEN, J. & LANARI, M. R. **Enfoque multidimensional desistemas diversos de traspatio, enel norte de laPatagonia, Argentina**. Estación Experimental Agropecuaria San Carlos Bariloche. En prensa. 2011.
- ROSTAGNO, H. S.; ALBINO, L. F. T.; DONZELE J. L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R. F.; LOPES, D. C.; FERREIRA, A. S.; BARRETO, L. S. T; EUCLIDES, R. F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2.ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252 p.
- SALEHINASAB, M.; ZEREHDARAN, S.; ABBASI, M. A.; ALIJANI, S.; HASSANI, S. **Genetic Properties of Productive Traits in Iranian Native Fowl: Genetic Relation shipbetween Performance and Egg Quality Traits**. JournalofAgricultural Science Technology. v. 16, p. 1055-1062, 2014.

SAS: statistical analysis system, software versão 9.1. Cary, North Carolina: Statistical Analysis System Institute, 2004.



## Uso do efeito macho em caprinos submetidos ao sistema de estação de monta natural controlada em regime de caatinga

Caline Angélica de Menezes Sá Nascimento<sup>1</sup>; João Fernandes Lima Neto<sup>1</sup>; Jorge André Matias Martins<sup>1</sup>; Flávio Alencar Lustosa<sup>2</sup>; Laura Leandro da Rocha<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco-Unidade Acadêmica de Serra Talhada; <sup>2</sup>Estação de Agricultura Irrigada de Parnamirim

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito macho para sincronizar o cio de fêmeas caprinas em sistema reprodutivo de monta natural controlada, sendo esses animais criados de forma semi-intensiva, com alimentação predominante da caatinga. Utilizou-se 2 reprodutores caprinos PO, oriundo da EAIP/UFRPE das raças Boer e Anglonubiana, em diferentes propriedades localizadas no município de Parnamirim-PE, Semiárido pernambucano. Foram avaliados duas propriedades, onde houve a duração da estação de monta de 17 e 30 dias na propriedade 1 e 2, respectivamente. Mesmo com uma estação de monta abaixo de 25 dias houve 75% de prenhez. A propriedade 1 apresentou 1,22 de prolificidade, sendo considerada boa para os padrões dos sistemas de criação da região. A sincronização do cio das fêmeas através do efeito macho, apresentou-se satisfatória, principalmente para o pequenos criadores, em condições semiáridas, sendo uma técnica simples e barata para que os criadores tenham lotes uniformes todo o ano.

**Palavras-chave:** pequenos ruminantes; reprodução; sincronização

## Use of male effect in goats submitted to system of season of mounts natural controlled in caatinga regime

**Abstract:** The objective was to evaluate the male effect to synchronize the estrus of goat females in a natural controlled reproductive system, being these animals created in a semi-intensive form, with predominant caatinga feeding. It was used breeding goats from the Boer and Anglonubiana EAIP / UFRPE breeds, in different properties located in the municipality of Parnamirim-PE, Semi-arid pernambucano. Two properties were evaluated, with a duration of 17 days in one and 30 days in the other. Even with a station below 25 days there was 75% pregnancy. Property 1 presented 1.22 of prolificity, being considered good for the patterns of the systems of creation of the region. The synchronization of the estrus of the females through the male effect was satisfactory, especially for the small breeders, in semi-arid conditions, being a simple and inexpensive technique for breeders to have uniform lots all year round.

**Keywords:** small ruminants; reproduction; synchronization

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura é de grande expressividade no Nordeste brasileiro, pois se trata da criação de animais que apresentam boa adaptação as condições edafoclimáticas dessa região. Apesar da boa adaptação, a exploração desses animais é de forma predominantemente extensiva, não havendo utilização de práticas de manejo sanitário, alimentar e reprodutivo, levando a esses animais não conseguirem expressar seu potencial produtivo, pois a principal alimentação é da Caatinga, caracterizada por possuir períodos em que a disponibilidade de forragem é escassa, devido à estação seca (SILVA et al., 2006).

Buscando melhorar as condições de criações de caprinos, alguns estudos utilizando tecnologias que seriam de fácil acesso pelos criadores e que possam trazer resultados satisfatórios para as condições semiáridas do Nordeste. Uma das formas reprodutivas que vem sendo utilizada, é o cruzamento entre raças nativas, e mestiças com exóticas, que apresentem certa adaptação ao ambiente proposto, buscando assim, o melhoramento caprino na região, destacando-se, dentre as raças caprinas introduzidas, a Anglonubiana, por ser de dupla aptidão, apresentar boa adaptação e ter maior potencial de produção em relação aos caprinos naturalizados, além de ser uma raça rústica (SILVA et al., 2006).

A utilização desses cruzamentos associado a prática reprodutiva de sincronização das fêmeas pelo efeito macho, em sistema de estação de monta controlada, apresenta-se com uma alternativa viável, pois irá concentrar as parições e os lotes a serem vendidos em períodos estratégicos do ano, como também uma alternativa de baixo custo, não sendo necessária a utilização de hormônios sintéticos para sincronizar as fêmeas, e ainda possibilita otimizar as atividades do reprodutor (NUNES et al., 2014).

### OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo, utilizar o efeito macho como alternativa barata para sincronizar fêmeas caprinas mestiças, criadas em sistema semi-intensivo-caatinga, e indagar um melhor planejamento e adoção de práticas de manejo pelo produtor.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo vem sendo desenvolvido no município de Parnamirim, localizado na microrregião do Sertão Central de Pernambuco, com latitude 08°05'26" Sul e a uma longitude 39°34'42" Oeste, clima Semiárido, com vegetação predominante Caatinga.

Utilizou-se dois reprodutores, PO, da Estação de Agricultura Irrigada de Parnamirim-Universidade Federal Rural de Pernambuco (EAIP/UFRPE), para cruzamento e sincronização das fêmeas, oriundas das propriedades localizadas no mesmo município. Os mesmos possuíam registro genealógico e exames andrológicos, comprovando assim sua origem e capacidade reprodutiva. Foi determinado um período de pré-estação de monta, de 30 dias, ao qual foi separado qualquer indivíduo macho do lote das fêmeas para que fosse estimulado o efeito macho nas fêmeas, com o objetivo de sincronizar o estro e a ovulação. E a estação de monta estabelecida foi com duração de no máximo 30 dias. Os machos permaneciam no mesmo piquete que as fêmeas durante todo o período de estação de monta.

Avaliou-se o efeito macho em duas propriedades. Na propriedade 1, foi utilizada 12 fêmeas mestiças de Boer, com um reprodutor Boer, no período de dezembro de 2016 a janeiro de 2017. E na propriedade 2, foi um reprodutor da raça Anglonubiana com 42 fêmeas sem padrão racial definido, sendo esta realizada no período de março a abril de 2017.

Os dados foram acompanhados em fichas de escrituração de controle reprodutivo, onde constavam as identificações da propriedade, do proprietário, do reprodutor utilizado, numeração das fêmeas, data de preparação para monta, entrada e saída da estação de monta, como também práticas de manejo que foram utilizadas nesse período, como vermifugação, por exemplo. Com isso, foi possível avaliar a porcentagem de estro nas fêmeas e as que ficaram gestantes.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 estão dispostos os dados obtidos a partir das fichas de controle reprodutivo. Levou-se em consideração que os reprodutores só eram retirados antes do período máximo determinado (30 dias), se as fêmeas não retornassem mais ao cio após serem cobertas. Após a introdução dos machos nos rebanho, um elevado número de fêmeas evidenciou estro. Segundo Lima et al. (2000), a introdução repentina do macho após um isolamento prévio de 3 a 4 semanas sem contato visual, olfativo e auditivo, provoca um pico pré-ovulatório de LH que estimula o desenvolvimento folicular e induz a ovulação. Foi possível observar que todas as fêmeas das duas propriedades foram cobertas, considerando assim que 100% delas ciclaram durante o período de estação de monta estabelecido, que coincidiu com o início da estação chuvosa na região. O mesmo resultado foi obtido por Nunes et al. (2014), que foi de 100% de estro durante o período chuvoso no Sertão do Pajeú, com período de estação de monta de 25 e 45 dias.

No entanto, na propriedade 1, em que o período foi de apenas 17 dias, o percentual de acasalamento foi igual ao da propriedade que teve duração de 30 dias. Vale salientar nesse caso que a propriedade 2 teve um maior número de fêmeas para um reprodutor do que a propriedade 1, porém dentro da proporção recomendada de machos para fêmeas.

Os índices de prenhez obtidos foram de 75% e 85% para a propriedade 1 e 2, respectivamente. Nunes et al. (2014) obtiveram valores superiores durante o período chuvoso, 90% de prenhez, em estação de monta com duração de 15 dias, 100% em 25 dias e 95% em 45 dias. Um fator que pode ter influenciado foi à baixa disponibilidade de forragem para as fêmeas do presente estudo, visto que o mesmo começou no início do período chuvoso na região Semiárida, onde a disponibilidade de forragem ainda é baixa e os animais não conseguem recuperar rapidamente o escore corporal desejável. A indução e a sincronização do estro em caprinos são tecnologias importantes para a organização do manejo reprodutivo dos rebanhos e planejamento da produção, porém as fêmeas devem se encontrar em condições corporais e de saúde favoráveis para que a técnica possa ser utilizada (Eloy et al., 2004).

Outro índice zootécnico avaliado foi o de prolificidade, que até o momento só foi possível determinar o da propriedade 1. Levando em consideração que 9 fêmeas pariram, sendo que 3 foram partos de natimortos, e as outras 6 pariram 11 cabritos, onde a maioria com partos duplos. Sendo o índice de prolificidade da propriedade 1, de 1,22 cabritos/cabras paridas, podendo ser considerado um índice ótimo para as condições semiáridas. Soares et al. (2012) avaliando parâmetros reprodutivos em caprinos no Sertão pernambucano, obtiveram índice de 1,53, tanto os deste trabalho quanto o apresentando aqui são considerados maiores que os de sistemas tradicionais explorados na região.

Tabela 1. Controle reprodutivo nas propriedades 1 e 2

	Nº de fêmeas	Reprodutor	Data de entrada	Data de saída	Duração	Nº de coberturas	Nº de gestantes	% de estro	Índice de prenhez
P1	12	Boer	23/12/16	10/01/17	17 dias	12	9	100%	75%
P2	42	Anglo	06/03/17	04/04/17	30 dias	42	36	100%	85%

P1 = Propriedade 1 e P2 = Propriedade 2

## CONCLUSÃO

A sincronização do cio em cabras utilizando o efeito macho apresenta-se como uma alternativa eficaz e viável para as condições semiáridas do Sertão do Pajéu, porém para obter uma maior eficiência dessa técnica é de suma importância que os animais se apresentem em bom estado nutricional e de saúde. Outro fator importante são as anotações de dados produtivos e reprodutivos do rebanho, buscando assim, avaliar os principais índices zootécnicos e identificar os animais problemas do rebanho.

## REFERÊNCIAS

ELOY A.M.X.; VIDIGAL K.F.; SIMPLÍCIO, A.A. **Efeito Macho: Perspectivas de uso**. 2004. In: VIII Seminário Nordestino de Pecuária (Fortaleza, Brasil). pp.1-10.

LIMA, S.A.; COSTA, A.N.; REIS, J.C.; PEREIRA, R.J.T.A. Malle effect associated or not to cloprostenol in the induction and sychronization of estrus in Anglo-Nubian goats. **Ciência Veterinária nos Trópicos**. v.3, n.2, p.102-110, 2000.

NUNES, O. L. de S. B.; SANTOS JUNIOR, E. R. dos; ROSAS, R. da C. P.; CHAVES, R. M.; BARROS, G. F. N. P. de; TORRES, P. B.; COELHO, E. R. Uso do efeito macho associado a diferentes durações de estação de monta em caprinos no Semiárido Pernambucano. **Acta Scientiae Veterinariae**, 2014. 42: 1232.

SILVA, G. de A.; SOUZA, B. B. de; ALFARO, C. E. P.; SILVA, E. M. N. da; AZEVEDO S.A.; AZEVEDO NETO, J.; SILVA, R. M. N. da. Efeito da época do ano e período do dia sobre os parâmetros fisiológicos de reprodutores caprinos no semi-árido paraibano. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**. Campina Grande, PB, DEAg/UFCG. v.10, n.4, p.903-909, 2006.

SOARES, J. C.; VOLTOLINI, T. V.; MORAES, S. A. **Parâmetros reprodutivos de rebanho caprino no Sertão Pernambucano**. VII Congresso Nordestino de Produção Animal. 2012.



## Vagina Artificial: Criação de um modelo alternativo de baixo custo para coleta de sêmen em ovinos e caprinos

Alexandre Campos Teixeira<sup>2</sup>; Rhaabe Dayane Da Silva Gomes<sup>1</sup>; Yhêlda Maria de Oliveira Silva<sup>1</sup>; Emerson Gabriel dos Santos Oliveira Silva<sup>3</sup>; Jaina Daniele Paiva de Bessa<sup>2</sup>; Leiliane Campos de Carvalho<sup>4</sup>; Valdi de Lima Junior<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduandas do Curso de Zootecnia/UFRN, Macaíba, RN; <sup>2</sup>Zootecnistas/UFRN, Macaíba, RN; <sup>3</sup>Mestrando em Produção Animal/Zootecnia/UFRN, Macaíba, RN; <sup>4</sup>Graduanda de Zootecnia/UFSJ, São João Del Rei, MG.; <sup>5</sup>Professor Doutor Adjunto do Curso de Zootecnia/UAECIA/UFRN, Macaíba, RN

**Resumo:** A Inseminação artificial tornou-se ao longo do tempo uma técnica segura e prática, contribuindo para o avanço da qualidade e da dimensão dos rebanhos de animais domésticos, dentre eles os ovinos e os caprinos. Um dos procedimentos utilizados na coleta do sêmen para posterior avaliação ocorre através do uso de uma vagina artificial. O objetivo desse trabalho foi desenvolver um modelo alternativo de vagina artificial denominado “Modelo Campos”, com custo baixo de produção e que atendesse alguns parâmetros, tais como temperatura e pressão adequadas, aplicabilidade e praticidade, importantes na coleta de sêmen em caprinos e ovinos. Para a confecção realizou-se um estudo sobre as medidas, o formato, os materiais a serem utilizados, levantamento de custos e a montagem final. Na etapa de coleta de sêmen, observou-se as características funcionais e a aceitação por parte dos animais. Ao final dos testes, foram avaliados alguns parâmetros como, a estanqueidade, a pressão, a temperatura de trabalho e a praticidade no uso, na limpeza e na assepsia. O “Modelo Campos”, sem considerar o custo com a mão de obra, mostrou-se ser de fácil manuseio e aplicação, com manutenção da temperatura, ajuste rápido e prático de pressão, custo de confecção baixo e eficiente ao comparar aos modelos comerciais.

**Palavras-chave:** inovação; parâmetros; redução de despesas

## Artificial Vagina - AV: Creation of an alternative low cost model for semen collection in sheep and goats

**Abstract:** Artificial insemination has become, over time, a safe and practical technique, contributing to the advancement of the quality and size of livestock of domestic animals, including sheep and goats. One of the procedures used in the collection of the semen for later evaluation occurs through the use of an artificial vagina. The objective of this work was to develop an alternative model of artificial vagina called "Campos Model", with low production cost and that met some parameters, such as adequate temperature and pressure, applicability and practicality, important in the collection of semen in goats and sheep. For the preparation, a study was carried out on the measurements, the format, the materials to be used, costing and the final assembly. At the semen collection stage, the functional characteristics and the acceptance by the animals were observed. At the end of the tests, some parameters such as tightness, pressure, working temperature and practicality in use, cleaning and asepsis were evaluated. The "Model Fields", without considering the cost with the workmanship, proved to be easy to handle and to apply, with temperature maintenance, quick and practical adjustment of pressure, low cost of manufacture and efficient when comparing to commercial models.

**Keywords:** expenditure reduction; innovation; parameters

### INTRODUÇÃO

Dentre as espécies de animais destinados à exploração econômica, os ovinos (*Ovis aries*) e caprinos (*Capra hircus*) se destacam no cenário do agronegócio brasileiro. Esses pequenos ruminantes, inseridos no Brasil no início da colonização, têm sido criados para a atividade ovino-caprinocultura, estabelecendo-se como uma alternativa favorável aos produtores rurais na obtenção de produtos como carne, leite, pele, lã e esterco (ARAÚJO FILHO, 2006), principalmente nos estados do nordeste brasileiro, em virtude da capacidade destes de se adaptarem às condições edafoclimáticas da região semiárida, geralmente, associadas ao uso de raças especializadas, tecnologias e manejo do rebanho adequado. No Brasil o desenvolvimento das técnicas de produção e o mercado consumidor da caprino-ovinocultura encontra-se em amplo crescimento, tornando o consumidor, parte fundamental do processo, a buscar cada vez mais, produtos e empresas que ofereçam, acima de tudo qualidade. Na outra ponta, produtores rurais dedicados a incrementar seu negócio, investindo e utilizando ferramentas tecnológicas, dentre elas, de caráter reprodutivo, na busca de um ganho genético, de animais mais rentáveis com redução de custos, atentos sempre a todas as transformações e necessidades do mercado interno e/ou externo (LUCENA, 2010). A busca pelo uso de tecnologias reprodutivas vem sendo determinante no crescimento dos rebanhos de ovinos e caprinos, destacando-se a Inseminação artificial, técnica de reprodução em que o sêmen é obtido de um macho

e depositado no sistema genital feminino, por meio de instrumentos apropriados, e no momento em que os espermatozoides possam encontrar o óvulo e fecundá-lo (MAIA, 2010). Aliado ao processo de Inseminação Artificial estão os procedimentos relacionados à seleção e preparação dos machos para coleta de sêmen, sendo aplicados métodos de coleta como o uso do eletroejaculador e da vagina artificial. O método de coleta de sêmen utilizando vagina artificial vem se destacando como o mais indicado, em virtude de apresentar-se mais semelhante às condições do ato da cópula natural (GONÇALVES, et al., 2008). Assim, por ser um caminho de boa aceitação e aplicabilidade em campo, torna-se importante investigar o método de coleta por vagina artificial, propondo uma inovação junto ao modelo usualmente utilizado, com redução de custos sem perda de eficiência.

### OBJETIVOS

Este trabalho teve como objetivo criar um modelo alternativo de vagina artificial de baixo custo que atenda às especificações para a prática de coleta de sêmen em machos de ovinos e caprinos, denominado “Modelo Campos”.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Inicialmente, foi confeccionado o novo modelo de vagina artificial, denominado “Modelo Campos”. Em seguida, foi feita a avaliação da aplicabilidade desse modelo e o levantamento dos dados em propriedades situadas nos municípios Bela Vista de Minas, São João Del Rei e Tiradentes, situados no Estado de Minas Gerais, sendo as coletas realizadas nos meses de janeiro, março e julho, perfazendo um total de vinte e quatro amostras, sendo utilizados seis machos caprinos Saanen e seis machos ovinos Santa Inês. Para cada animal, foram realizadas duas coletas sendo a primeira utilizando o modelo comercial e a segunda com o modelo Campos. Os animais pesquisados já se encontravam em uma rotina de coleta de sêmen, com realização anterior de treinamentos de estímulos da manifestação do comportamento sexual, na presença de fêmeas em estro e já acostumados com a presença dos tratadores e coletores, ruídos e pessoas estranhas, tendo respostas positivas ao procedimento de coleta. No processo inicial, realizou-se um estudo sobre as medidas, o formato e os materiais utilizados na confecção do modelo comercial. Em seguida, com estas referências e adaptações fora confeccionado o modelo Campos. Na busca de um modelo mais acessível economicamente e com aplicabilidade em campo satisfatória, foi realizado um levantamento de materiais de baixo custo, conforme mostrado na Tabela 1.

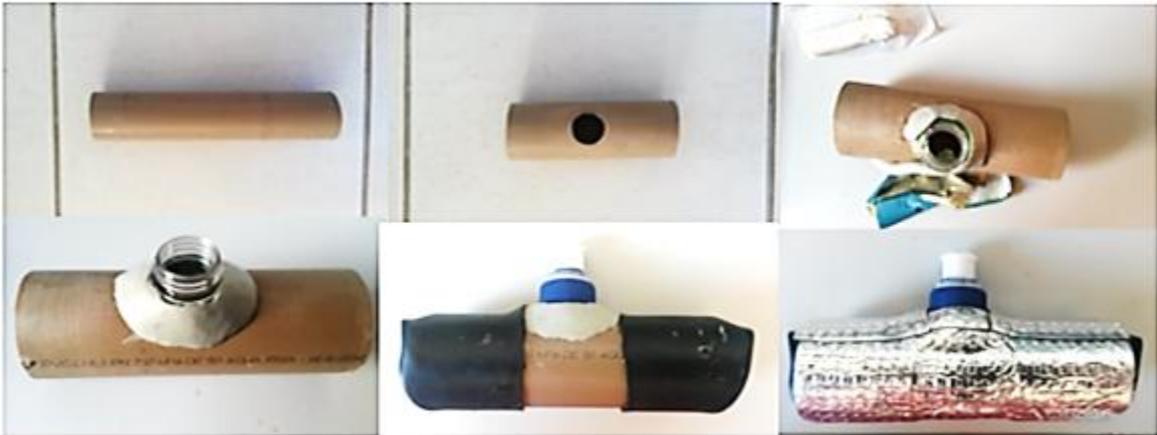
Tabela 1: Materiais e respectivos custos para confecção experimental da vagina artificial “Modelo Campos”

Item	Descrição	Custos (R\$)
01	Tubo de PVC Soldável – Água / Cola / 1.1/2 Ø 5,0 cm	14,63
02	Câmara de Ar	19,58
03	Bico Abre Fecha - Bebidas Energéticas: Gatorade	2,75
04	Folha de Lixa P80 – Água ou Metal	1,43
05	Adesivo/Solda Epóxi – Marca Durepoxi	6,16
06	Lâmina de Serra Manual – Marca Starrett	6,88
07	Fita Multiuso Adesiva Asfáltica – Marca Vedacit	12,28
08	Cola Multiuso – Látex – Borracha e PVC	5,23

No processo de montagem do “Modelo Campos”, Figura 1, realizou as seguintes etapas:

- 1) Marcação da medida de 15 cm no tubo de PVC em seu comprimento.
- 2) Corte do tubo de PVC com a lâmina de serra manual, tomando os devidos cuidados e realizado o lixamento das pontas, retirando as rebarbas e rugosidades.
- 3) Furo centralizado nas medidas do bico abre - fecha com posterior lixamento das rebarbas e rugosidades.
- 4) Inserção do bico abre - fecha no furo e selamento através do adesivo epóxi.
- 5) Corte da câmara de ar na medida de 20 cm de comprimento.
- 6) Inserção da câmara de ar pelo tubo, com posterior dobramento das pontas e colagem junto ao tubo.

7) Uso da fita adesiva asfáltica em toda a extensão do modelo, ficando somente o bico sem



isolamento.

Figura 1. Etapas de produção da vagina artificial “Modelo Campos”

As coletas das amostras de sêmen, utilizando as vaginas artificiais, foram realizadas em caráter experimental, seguindo todos os procedimentos de manejo e assepsia, sendo avaliada a variação da temperatura e feita a comparação das condições de aplicabilidade entre os modelos.

Nos procedimentos de coleta com o modelo Campos”, foram realizadas as seguintes ações:

- 1) Abertura do bico e preenchimento do espaço entre a membrana e o tubo rígido com água à temperatura de 48 °C, sendo neste momento realizado os testes de estanqueidade, verificando-se a ausência de vazamentos e de deformidades na estrutura.
- 2) Rosqueamento do bico, no processo de fechamento, sendo acrescentado ar através do bico abre - fecha, com ajuste para obter uma pressão adequada, observando-se a ausência de vazamento, a praticidade de fechamento e inserção de ar, assim como, o ajuste da pressão.
- 3) Verificação da temperatura interna, através da utilização de um termômetro, com o objetivo de verificar a variação de temperatura ao longo de todo o procedimento, suas perdas de calor em virtude do tempo gasto e a realização da aferição inicial da temperatura de trabalho, entre 42 a 45 °C, range ideal para o início dos trabalhos.
- 4) Através da percepção por tato, com introdução e deslizamento de um dedo no orifício formado pela membrana interna, por onde o pênis do animal terá acesso, realizou-se a verificação da pressão, sendo constatado as características de leve a moderada, não causando nenhuma obstrução.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A vagina artificial tem como objetivo realizar a coleta de sêmen. Para tanto, busca-se criar modelos que sejam os mais parecidos possíveis com a vagina da ovelha ou da cabra, possibilitando ao macho estímulos térmicos (temperatura) e mecânicos (pressão) para manutenção da ereção do pênis e para a ejaculação. A vagina artificial “Modelo Campos”, ao longo do experimento, manteve sua temperatura e pressão, atendendo perfeitamente às necessidades do processo de coleta. Em comparação ao Modelo Comercial, sua variação de temperatura durante todo o processo e, especificamente, na hora do ejaculado, abrangeu o range permissível, atendendo todas as expectativas e comprovando sua eficiência e aplicabilidade. O custo total para a confecção do modelo Campos levou em consideração os dados apresentados na Tabela 1. Os comparativos de custo entre os modelos de vagina artificial são apresentados na Tabela 2. Conforme pode ser analisado, houve redução de custos, em comparação ao modelo comercial avaliado no experimento, assim como, em comparações entre outros modelos comerciais destinados ao consumidor.

Tabela 2: Comparativo de custos entre as VA's

Modelos	Pesquisa de custos (R\$)			Comparativo de custos (R\$)
	O. 1	O. 2	O. 3	
Vagina Artificial - Comercial	535,00	461,60	574,08	523,56 *
Vagina Artificial - Campos				68,94

Observações: O. 1, O. 2 e O. 3 corresponde a três orçamentos realizados na pesquisa.

\* O valor corresponde ao valor médio dos orçamentos realizados na pesquisa.

## CONCLUSÃO

Durante o experimento, a vagina artificial “Modelo Campos” mostrou-se ser de fácil manuseio e aplicação, com manutenção da temperatura, ajuste rápido e prático de pressão, custo de confecção baixo e eficiência comparada ao modelo comercial. Novas pesquisas devem ser desenvolvidas com o objetivo de averiguar a viabilidade dos espermatozoides coletados pelo dispositivo adotado.

## REFERÊNCIAS

Araujo Filho, J.A. **Aspectos Zooecológicos e Agropecuários do Caprino e do Ovino nas Regiões Semi-Áridas**. Sobral: Embrapa Caprinos, 2006.25p. (Embrapa Caprinos. Documentos, 61).

Gonçalves, Paulo Bayard Dias, et al. **Biociências aplicada a reprodução animal: Inseminação artificial em pequenos ruminantes**, 2ª ed. São Paulo: Roca, p.83-101, 2008.

Lucena, José Ailton de Oliveira. **Artificial insemination in sheep**. Patos-PB, UFCG. 2010. 51 p.

Maia, Marciane da Silva **Tecnologia do sêmen e inseminação artificial em caprinos e ovinos** / Marciane da Silva Maia; Revisado por Maria de Fátima Pinto Barreto. Natal: EMPARN, 2010. XXp.; v.13, il.



## **Avaliação da termografia testicular de ovinos criados em Serra Talhada, PE**

Ethiana Freire Bezerra<sup>1</sup>; Romário Parente dos Santos<sup>1</sup>; Álvaro Amaral Sousa<sup>1</sup>; Ednéia de Lucena Vieira<sup>1</sup>; David Ramos da Rocha<sup>2</sup>; Jorge André Matias Martins<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE-UAST), Serra Talhada, PE;

<sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), Petrolina, PE

**Resumo:** Para se obter bons índices reprodutivos é importante que os machos expressem o máximo de seu potencial reprodutivo, contudo, as elevadas temperaturas ambientais podem comprometer essa eficiência, o que justifica a avaliação da adaptabilidade dos animais por meio de seus mecanismos de termorregulação específicos. O objetivo deste trabalho foi avaliar a eficiência da termorregulação testicular de carneiros criados em Serra Talhada-PE. Quatorze carneiros Morada Nova e Dorper tiveram suas temperaturas retais aferidas, bem como a temperatura superficial testicular, subdividida em 4 sub-regiões da bolsa escrotal, por meio de termografia de infravermelho. Não foram observados efeitos significativos de raça e de idade para as temperaturas superficiais estudadas. As temperaturas retal e superficial médias foram de  $39,4 \pm 0,1$  °C e  $33,9 \pm 1,7$  °C, respectivamente. As temperaturas superficiais das sub-regiões testiculares gradativamente diminuíram à medida em que se distanciavam da região corporal. O modelo de regressão linear simples indicou que a cada sub-região testicular que se distancia do corpo, a temperatura superficial média decresce 1,5 °C, graças às ações conjuntas dos mecanismos anatômicos de termorregulação testicular. Conclui-se que os carneiros Morada Nova e Dorper criados em Serra Talhada apresentam execução bem-sucedida da termorregulação testicular, favorecendo a boa qualidade seminal para a maior eficiência reprodutiva.

**Palavras-chave:** eficiência reprodutiva; infravermelho; termorregulação

## **Evaluation of the testicular thermography of hairy rams raised in Serra Talhada, PE**

**Abstract:** The maximum expression of the reproductive potential of sires is important to achieve good reproductive indexes, however, high temperatures may compromise such efficiency, what justify the evaluation of animals' adaptability by their specific thermoregulation mechanisms. The aim of this work was to evaluate the testicular thermoregulation efficiency of rams raised in Serra Talhada. Fourteen Morada Nova and Dorper rams were used to measure the rectal temperature by digital thermometer, as well as the testicular surface temperature measured by infrared thermography. The region of the testis was subdivided into four sub regions. There was no significant effect of breed and age for all studied surface temperatures. Rectal and body surface average temperatures were  $39.4 \pm 0.1$  °C and  $33.9 \pm 1.7$  °C, respectively. The testicular sub regions temperatures significantly decreased as they distanced from the body region. The simple linear regression model indicated that for each sub region distant from the body, the testicle temperature decreases 1.5 °C due to joint actions of the anatomic mechanisms of testicular thermoregulation. One can conclude that Morada Nova and Dorper rams raised in Serra Talhada present well succeeded testis thermoregulation, *which* favors the good semen quality for major reproductive performance.

**Keywords:** infrared; reproductive efficiency; thermoregulation

### **INTRODUÇÃO**

O potencial reprodutivo dos machos é determinante para a eficiência reprodutiva e produtiva em qualquer sistema de criação. Contudo, este potencial pode ser drasticamente afetado por adversidades climáticas, onde a temperatura tem papel determinante nesse processo (SETCHELL, 2006). Diversos estudos têm demonstrado que a elevação da temperatura testicular, promove efeitos deletérios sobre a qualidade espermática e mais recentemente (Rocha et al., 2015) sobre a expressão de proteínas do plasma seminal de carneiros Morada Nova Branco. Todavia, estes estudos são realizados utilizando a insulação escrotal como modelo experimental, que é um procedimento invasivo que causa dor ao animal, comprometendo o bem-estar do mesmo. Dessa forma, tecnologias como a termografia de infravermelho tem se destacado por não ser invasiva e surge como alternativa para avaliar o impacto dos fatores ambientais sobre os animais, além de ser realizada de forma rápida e precisa.

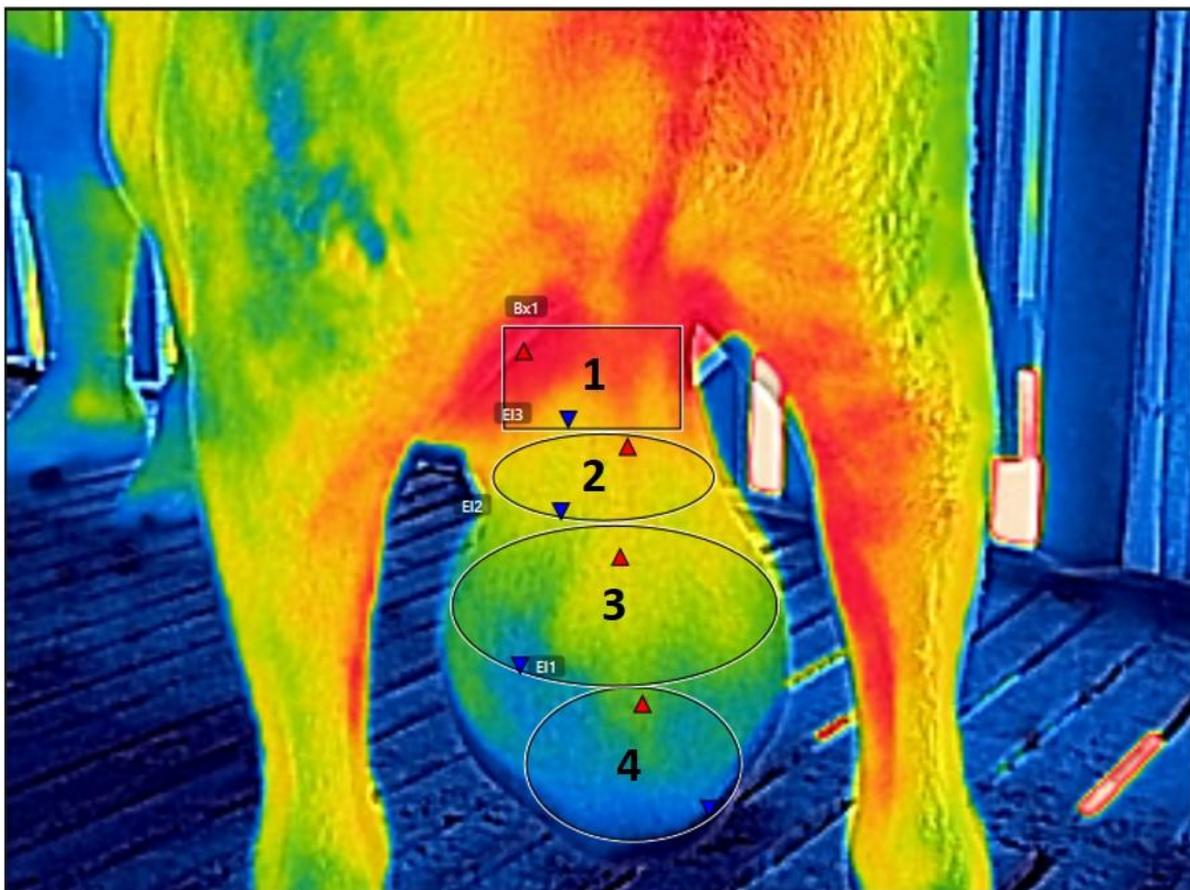
### **OBJETIVOS**

Este trabalho foi realizado com objetivo de avaliar a eficiência da termorregulação testicular de ovinos criados no sertão do Pajeú por meio de termografia de infravermelho.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados 14 carneiros das raças Morada Nova (n = 5) e Dorper (n = 9) criados extensivamente na caatinga, com 7 a 48 meses de idade, agrupados em animais maiores ou menores do que 12 meses de idade de duas propriedades localizadas em Serra Talhada-PE, em março e abril de 2017. A temperatura retal dos animais foi aferida por meio de termômetro clínico digital. A temperatura superficial testicular foi aferida por meio da termografia de infravermelho utilizando uma câmera FLIR E6 (Wilsonville, Oregon, EUA). Para a temperatura superficial da região escrotal, foram registradas imagens térmicas na região posterior do animal em estação a dois metros de distância em local coberto. A região escrotal foi dividida em quatro sub-regiões: 1) cordão espermático; 2) testicular superior; 3) testicular medial; 4) testicular inferior (Figura 2A). A temperatura superficial testicular foi avaliada por meio do *software* FLIR tools (v. 5.11.16357.2007, Wilsonville, Oregon, EUA), onde as temperaturas em cada sub-região foram estimadas a partir da média das temperaturas de elipses posicionadas em cada sub-região escrotal correspondente (Figura 1).

Figura 1: Termografia de infravermelho da região testicular de um carneiro Dorper para aferição das temperaturas superficiais das sub-regiões 1 (cordão espermático), 2 (testicular superior), 3 (testicular medial) e 4 (testicular inferior).



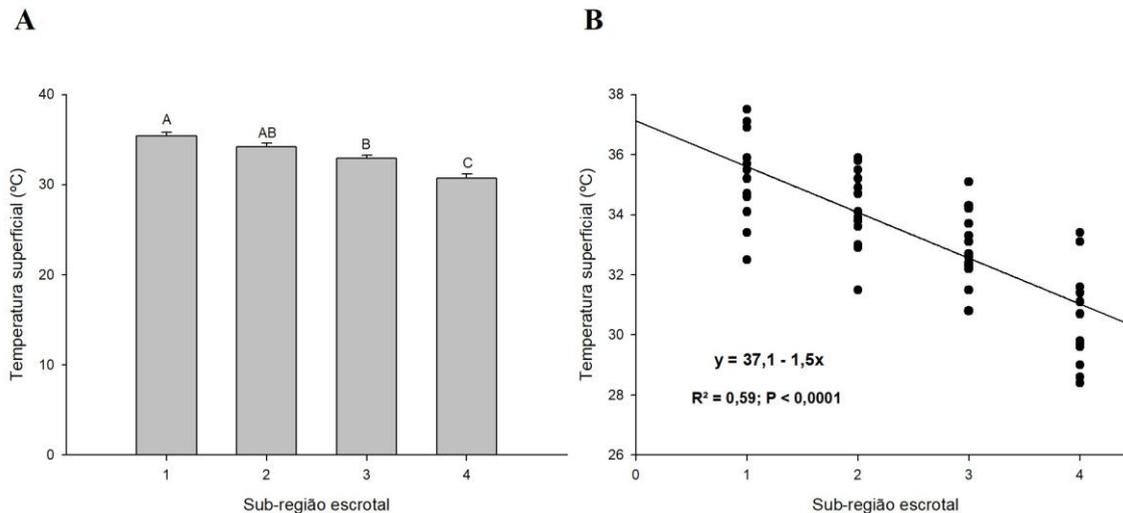
As análises estatísticas foram realizadas por meio de procedimentos do aplicativo estatístico SAS (v. 9.0, 2002). A temperatura superficial testicular foi submetida à análise de variância, avaliando os efeitos fixos de raça e idade. Em seguida, foram comparadas entre as sub-regiões por meio do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Um modelo de regressão linear simples foi construído para descrever a diminuição da temperatura superficial escrotal em função do distanciamento das respectivas sub-regiões.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis climáticas, temperatura e umidade relativa do ar do presente estudo, apresentaram médias de  $29,5 \pm 0,9$  °C e  $53,0 \pm 4,8\%$ , respectivamente. A temperatura retal dos animais ( $39,1 \pm 0,1$  °C) do presente estudo estava dentro dos padrões de normalidade para a espécie ovina (SWENSON, 1988). Não houve efeito significativo de raça nem de idade para as temperaturas superficiais das sub-regiões testiculares. Houve um decréscimo significativo das temperaturas superficiais escrotais, à medida em que as sub-regiões se distanciam do corpo, sendo mais elevadas no cordão espermático (sub-região 1), diminuindo gradativamente até a parte inferior da bolsa escrotal (sub-região 4; Figura 2A). A sub-região correspondente ao cordão espermático se mostrou mais quente por ser a região mais próxima à cavidade abdominal com temperaturas mais elevadas, e também por ser a região que aloja uma complexa rede de veias que abraçam a artéria testicular, responsável por levar sangue sistêmico para os testículos e epidídimos, denominada plexo pampiniforme. Essas veias, drenam o sangue dos testículos devolvendo à circulação sistêmica e, ao passar pela artéria testicular

recebem o calor do sangue arterial, em um sistema de troca de calor contracorrente, diminuindo a temperatura do sangue que é levado aos testículos (POLGUJ et al., 2011). O modelo de regressão linear mostra que a temperatura superficial escrotal diminui 1,5 °C em cada região que se distancia da região inguinal dos carneiros (Figura 2B). Tais resultados indicam que essas raças, a partir de 7 meses de idade, são capazes de realizar a termorregulação testicular com eficiência, graças às ações conjuntas de estruturas anatômicas como o músculo cremaster, a túnica dartos, glândulas sudoríparas escrotais e o plexo pampiniforme.

Figura 2: A) Comparação entre as médias das temperaturas superficiais das sub-regiões testiculares. Médias sobrescritas com letras diferentes diferem pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ). B) Modelo de regressão linear simples da temperatura superficial e função da sub-região testicular.



### CONCLUSÃO

Carneiros das raças Morada Nova e Dorper, criados em Serra Talhada apresentam mecanismo de termorregulação testicular apropriados, com resfriamento de até 4,5 °C, mantendo a gônada com temperaturas mais baixas que as corporais, condição importante para a manutenção da perfeita espermatogênese, condição importante na escolha de reprodutores, visando maior eficiência reprodutiva.

### REFERÊNCIAS

- POLGUJ, M, J?DRZEJEWSKI. K.S, TOPOL, M. Angioarchitecture of the bovine spermatic cord. **Journal of Morphology**, v. 272, n. 4, p. 497-502, 2011
- ROCHA, D.R., MARTINS, J.A.M., VAN TILBURG, M.F., OLIVEIRA, R.V., MORENO, F.B., MONTEIRO-MOREIRA, A.C.O., MOREIRA, R.A., ARAÚJO, A.A., MOURA, A.A. Effect of increased testicular temperature on seminal plasma proteome of the ram. **Theriogenology** v.84, n. 8, p. 1291-1305, 2015.
- SETCHELL, B.P. The effects of heat on the testes of mammals. **Animal Reproduction**, v.3, n.2, p.81-91, 2006.
- SWENSON, M. J. Duke s physiology of domestic animals. 10. ed. Rio de Janeiro: Guanabara, 1988. 799 p.



## Avaliação de algumas características morfológicas dos ecótipos Caneludo do Catolé e Peloco (*Gallus gallus domesticus*)

Ulisses Barbosa de Sousa<sup>1</sup>; Kelly Thainara Gacema Fernandes<sup>1</sup>; Mateus Lacerda de Souza Santos<sup>1</sup>; Rebeca Pereira da Silva<sup>1</sup>; Priscylla de Jesus Almeida<sup>1</sup>; Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>2</sup>; Ronaldo Vasconcelos Farias Filho<sup>1</sup>; Paulo Luiz Souza Carneiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA-UESB; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA-UFBA

**Resumo:** Utilizaram-se os ecótipos Caneludo do Catolé e Peloco, encontrados no interior da Bahia, em sistema extensivo, ausentes de dados sobre os seus índices de produtividade, mas fornecendo ovos e frangos, que são consumidos ou comercializados, já integrados à cultura local. Rústicos e resistentes objetivou-se analisar os índices de fecundidade e eclodibilidade dos ovos utilizando aves do plantel da UESB em uma relação de 1:8 macho e fêmeas com um ano de idade, cujos ovos foram incubados artificialmente, produzindo 73,38% e 53,33% de ovos eclodidos, para ovos inférteis 7,32% e 18,67%, para morte embrionária foi de 12,80% e 22,67% e para atraso biológico 5,49% e 5,33, e para o índice de fecundação, obteve-se 92,68% e 81,33%, para o Caneludo do Catolé e Peloco respectivamente. Ambos os ecótipos apresentaram bons índices, entretanto torna-se necessário identificar as causas e reduzir as perdas aqui registradas.

**Palavras-chave:** eclodibilidade; fecundidade; galinha nativa

## Evaluation of some morphological characteristics of the Caneludo ecotypes of Catolé and Peloco (*Gallus gallus domesticus*)

**Abstract:** The ecotypes Caneludo do Catolé and Peloco, found in the countryside of Bahia, were raised like backyard chickens leading lack of data on their productivity indexes. Providing eggs and chicken meat that are consumed or commercialized locally it has an impact on local culture. It was aimed to analyze the fecundity and hatchability indexes of the eggs collected from UESB flocks. 1: 8 (Male: Female) ration was maintained. 1-year-old females eggs were artificially incubated, producing 73.38% and 53.33% of hatchability, for non-hatched eggs 7.32% and 18.67%, for embryonic mortality was 12.80% and 22.67% and for biological delay, 5.49% and 5.33, and for fertilization rate was 92.68% and 81.33%, respectively, for Caneludo do Catolé and Peloco. Both ecotypes presented good indexes, however it is necessary to identify the causes and reduce the losses recorded here.

**Keywords:** fecundity; hatchability; native chicken

### INTRODUÇÃO

Esse trabalho foi realizado com dois ecótipos, Caneludo do Catolé e Peloco, visando a produção de dados referentes à caracterização morfológica quantitativa quanto a sua fecundidade. São encontrados em propriedades rurais, em sistema extensivo, ausente de observações e análises que lhes definam algum índice zootécnico. São carentes de uma dieta equilibrada, em face da dificuldade de encontrar os alimentos necessários, assim como, quanto ao seu controle sanitário (Reisingetal, 2011), entretanto, os seus produtos integram a economia doméstica através da venda e do consumo dos seus produtos como frangos ou ovos. Adaptaram-se à séculos no interior do estado da Bahia e estão arraigados à cultura local, compondo parte da diversidade genética das populações de aves domésticas. Grimal y Gomez (2007), chamam a atenção nas vantagens de aves naturalizadas em comparação com linhagens comerciais, já que possui rusticidade, resistência às enfermidades, apresentam características organolépticas na carne e nos ovos, que lhe confere um melhor valor comercial do produto. Há uma carência destes estudos em plantéis constituídos de ecótipos nativos por ainda ser desconhecidos os dados referentes à sua produção, assim, este trabalho objetivou analisar os índices referentes a fecundidade e eclodibilidade de ambos os ecótipos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se analisar os índices referentes a fecundidade e eclodibilidade de ambos os ecótipos.

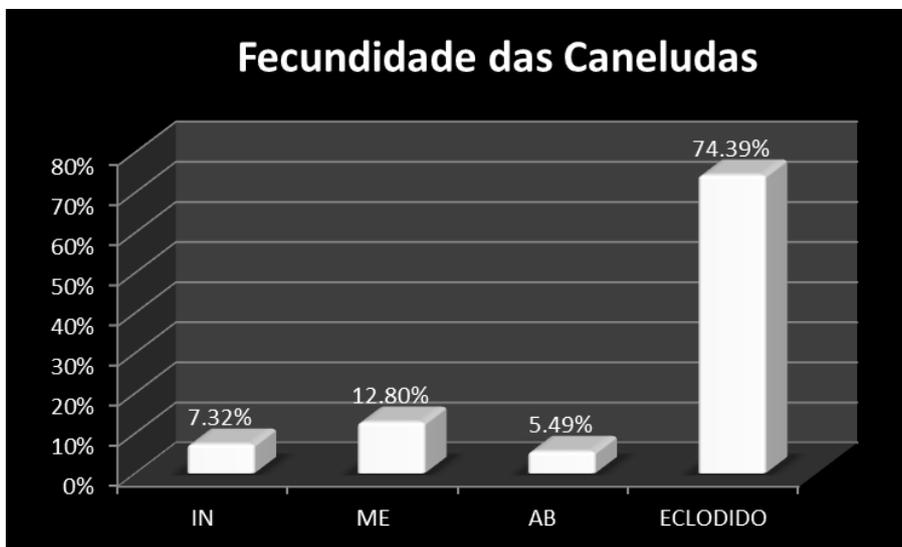
### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido no Laboratório Experimental de Avicultura, do Curso de Zootecnia, Campus de Itapetinga, da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, durante os meses de novembro e dezembro de 2016, através do plantel local destas aves, em uma relação de 1 macho para cada 8 fêmeas de ambos ecótipos, com um ano de idade. O peso médio para o Caneludo do Catolé foi de 2,8 kg para as galinhas e de 4,1 kg para os galos. Nas galinhas Peloco, o peso médio foi de 2,1 kg e de 3 kg para os galos. As matrizes foram criadas em sistema semi extensivo, em piquetes de capim Tifton 85, recebendo água e uma dieta *ad libitum*, isonutritiva de acordo com Rostagno et al (2011). Os ovos eram colhidos diariamente e limpos a base de uma solução de amônia quaternária e armazenados em um ambiente com 17° C com 70% de umidade relativa por um período de quatro dias onde foram colhidos 176 ovos para o Caneludo do Catolé e 88 ovos para o Peloco, sendo incubáveis 164 e 77 respectivamente, descartando-se os ovos que apresentaram defeitos na sua casca. Os ovos foram incubados por 21 dias, em uma incubadora de viragem automática com controle de temperatura em 37,7°C e 80% de umidade relativa. Não foi feita a ovoscopia para evitar a manipulação nos ovos durante a incubação, evitando danos ou contaminação. Ao nascer, os pintainhos foram separados e os ovos restantes analisados quanto a não eclosão.

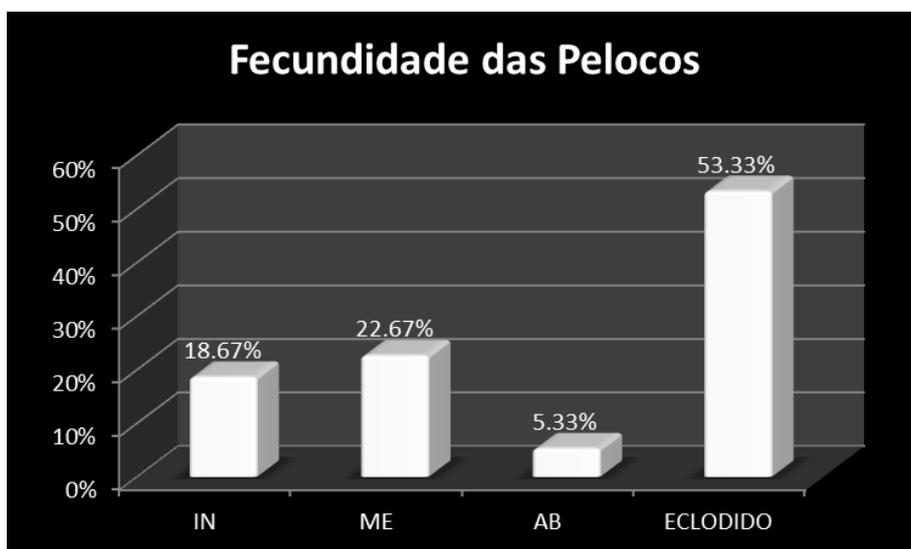
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O ecótipo Caneludo do Catolé apresentou 74,39% de ovos eclodidos (**Imagem 1.**) e o Peloco 53,33% (**Imagem 2.**), outros apresentaram-se inférteis (IN) que ao serem quebrados observou-se a integridade na sua constituição interna, cuja causa pode vir a ser de fatores externos como a alta temperatura, que segundo Rutz et al (2007) reduz a produção de sêmen devido as alterações na sua homeostase, ou interfere no tempo da ovoposição, não permitindo que houvesse a fecundação, entretanto, o índice de morte embrionária (ME) mostrou que em várias fases da incubação ocorrera a morte do embrião, cujas causas podem ser de ordem biológica como a morte natural durante o seu desenvolvimento, má formação causando a dificuldade em posicionar a cabeça em direção à câmara de ar e não conseguir bicar o ovo assim como uma possível contaminação por algum fungo ou bactéria, mas alguns ovos, mostraram que embriões, devidamente formados são tardios a eclodirem, chegando a 22 dias de incubação, ao que chamamos de atraso biológico (AB). Considerando a fecundação, o Caneludo do Catolé apresentou um índice de 92,68%. Para os ovos Pelocos, os índices obtidos foram distintos, com um menor percentual de ovos eclodidos, e uma substancial elevação de morte embrionária e ovos inférteis se comparados os ecótipos. As causas e efeitos são semelhantes aos dois agrupamentos genéticos, entretanto requer uma melhor análise e observar se estas variações podem ser causadas por fatores externos ou se há algum componente genético que os diferencie quanto as suas características reprodutivas. Para o Peloco, o índice de fecundação foi de 81,33%. Segundo Salehinasabetal (2014), existem três genótipos responsáveis pela eclodibilidade dos ovos, aos quais são atribuídos diferentes graus de eclosão: alto 85%, ligado ao genótipo “HH”, médio 55% a 84% correspondente à fórmula genética “Hh”, e por último, a mais reduzida taxa de eclosão abaixo de 55% ao genótipo “hh”. Por ser o primeiro estudo a cerca destas avaliações nestes dois agrupamentos genéticos, sugere-se que haja a sua continuidade afim de melhor equilibrar os seus índices.

**Imagem 1.** Fecundidade das Caneludas



**Imagem 2.** Fecundidade das Pelocos



### CONCLUSÃO

Ambos ecótipos apresentaram bons índices de fecundação, entretanto isso não representa um percentual desejável de pintainhos viáveis e disponíveis para a produção. Torna-se necessário identificar as causas para que as perdas sejam mínimas.

### REFERÊNCIAS

GRIMAL e GOMEZ, **Descripcion e Caracterizacion de una poblacion de la comunidade valenciana: La galina de Chulilla**. Archivos de zootecnia, vol. 56, Sup. 1, p. 523-528,2007.

ROSTAGNO, H.S.; ALBINO, L.F.T.; DONZELE J.L.; GOMES, P.C.; OLIVEIRA, R.F.; LOPES, D.C.; FERREIRA, A.S.; BARRETO, L.S.T; EUCLIDES, R.F. **Tabelas brasileiras para aves e suínos: composição de alimentos e exigências nutricionais**. 2 ed. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2011. 252p

RUTZ, F.; ANCIUTI, A. M.; XAVIER, G. E.; ROLL F.B.V; ROSSI, P. **Avanços na fisiologia e desempenho reprodutivo de aves domésticas**. Revista Brasileira Reprodução Animal. v. 31, n. 3, p. 307- 317, 2007.

REISING, C. A.; ZUBIZARRETA, J. L.; SUBIABRE, M.; VONTHUNGEN, J. & LANARI, M. R. **Enfoque multidimensional desistemas diversos de traspatio, enel norte de laPatagonia, Argentina**. Estación ExperimentalAgropecuaria San Carlos Bariloche. En prensa. 2011.

SALEHINASAB, M.; ZEREHDARAN, S.; ABBASI, M. A.; ALIJANI, S.; HASSANI, S. **Genetic Properties of Productive Traits in Iranian Native Fowl: Genetic Relationshipbetween Performance and Egg Quality Traits**. JournalofAgricultural ScienceTechnology. v. 16, p. 1055-1062, 2014.



## Caracterização de animais jovens da raça Holandês através da análise de Componentes Principais<sup>1</sup>

Wanderson Bahia Paulinelli Vieira<sup>1</sup>; Luiz Felipe Martins Neves<sup>2</sup>; Katiúscia Cristina das Neves Mota<sup>3</sup>; José André Júnior<sup>3</sup>; Gabriela Canabrava Gouveia<sup>3</sup>; Címará Gonzaga Vitor<sup>3</sup>; Iran Borges<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Zootecnista bolsista CNPq - Apoio Técnico.; <sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia, bolsista CNPq, UFMG, Belo Horizonte, MG.; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, UFMG, Belo Horizonte, MG.; <sup>4</sup>Professor Titular departamento de Zootecnia UFMG, Belo Horizonte, MG.

**Resumo:** Objetivou-se com esse trabalho identificar padrões comuns para as características de produção, reprodução, conformação e funcionalidade de animais jovens da raça Holandês dos Estados Unidos por meio da análise de Componente Principal. Foram utilizadas informações provenientes da avaliação genômica de 4.840 animais jovens da raça Holandês, nascidos entre 2016 e 2017 nos Estados Unidos. Os dados foram disponibilizados pela associação da raça Holandês norte americana (Holstein Association USA). Foram selecionadas as características de produção leite, proteína e gordura, índice reprodutivo, conformação e parâmetros de funcionalidade. Foram encontrados três padrões comuns para as características estudadas, e identificados diferentes níveis de especialização desses animais para os grupos encontrados. A análise de componentes principais pode ser utilizada para caracterização de animais jovens da raça Holandês.

**Palavras-chave:** avaliação genética; produção de leite; melhoramento animal

## Characterization of young animals of the Holsteins breed through Principal Component analysis

**Abstract:** The objective of this work was to identify common patterns for the traits of production, reproduction, conformation and functionality of young Holsteins animals in the United States through Principal Component analysis. Genomic evaluation was made of 4,840 young animals of the Holsteins breed born between 2016 and 2017 in the United States. The data were provided by the Holsteins Association of the North American (Holstein Association USA). Milk and solids production traits, fertility index, body conformation and functional parameters were selected. Principal component analysis was done. Three common groups were found for the traits studied, and levels of specialization of these animals were identified for the groups found.

**Keywords:** genetic evaluation; dairy production; improvement breeder

### INTRODUÇÃO

O Brasil é o quinto maior produtor de leite no mundo, porém a média de produção anual por vaca/ano ainda é baixa, e algumas das limitações encontradas no rebanho brasileiro é a baixa qualidade genética do rebanho comercial. Nas últimas três décadas, grandes avanços foram feitos no sentido de melhorar a eficiência de produção de leite (PEREIRA, 2012; TEIXEIRA et al. 2001). Países como os Estados Unidos já apresentam patamares superiores à realidade brasileira, por isso é importante compreender o trabalho de seleção norte americano, com objetivo de otimizar recursos no trabalho de seleção genética no rebanho brasileiro. Nesse sentido a análise de Componentes Principais pode ser uma ferramenta adequada para realizar esse estudo.

### OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho é identificar padrões comuns para as características de produção, reprodução, conformação e funcionalidade dos animais jovens da raça Holandês nos Estados Unidos através da análise de Componente Principal.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para investigação dos dados realizou-se análise de componentes principais procedido da análise de cluster (dendograma). Utilizou-se a avaliação genômica de 4.840 animais jovens da raça Holandês nascido entre os anos de 2016 e 2017, dos Estados Unidos (Holstein Association USA, 2017). Avaliou-se os parâmetros produção de leite, de proteína, de gordura, eficiência alimentar, escore de contagem de célula somática, vida produtiva, índice de fertilidade, escore para tipo, conformação de úbere e conformação de pernas e

pés. As análises estatísticas foram realizadas utilizando Software R (R Core Team, 2017). As respostas foram consideradas significativamente diferentes quando  $P < 0,05$ , e os resultados são apresentados como média  $\pm$  desvio padrão.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os parâmetros avaliados se organizaram em três grupos com padrões similares (Figura 1), o grupo 1 contém os parâmetros de produção de leite, de proteína, de gordura e eficiência alimentar. O grupo 2 contém os parâmetros de vida produtiva, índice de fertilidade e escore de contagem de célula somática, já o grupo 3 contém os parâmetros de escore para tipo, conformação para úbere e conformação para pernas e pés.

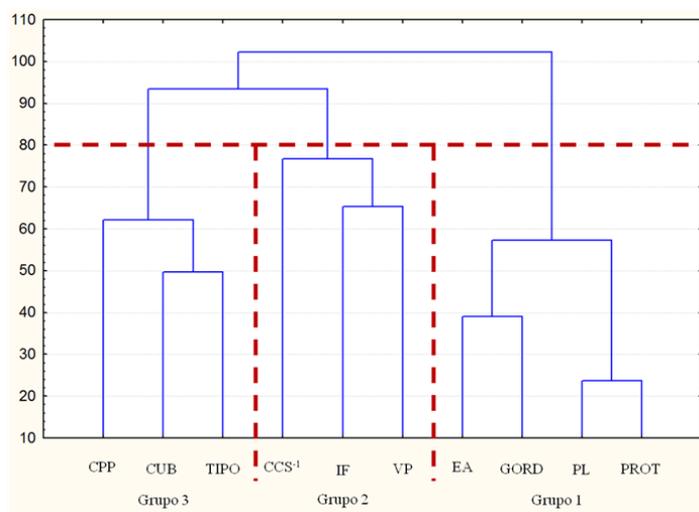


Figura 1. Dendrograma da análise de cluster com a dispersão dos parâmetros\* para formação dos grupos; \*Produção de proteína (PROT), produção de gordura (GORD), eficiência alimentar (EA), produção de leite (PL), vida produtiva (VP), índice de fertilidade (IF), escore de contagem de célula somática (CCS), escore para tipo (TIPO), conformação de úbere (CUB) e conformação de pernas e pés (CPP).

Os resultados da análise de Componente Principal demonstram que os componentes principais 1, 2 e 3 tiveram variância acima de um, e a variância acumulada em percentual desses três componentes principais representa 72,6% da variância dos dados analisados. Conforme Hair Júnior (2009) deve-se extrair somente os componentes principais com variância acima de um e juntos a variância acumulada devem ser maior que 60%.

Tabela 1. Quantidade de animais e valores médios dos parâmetros\* de nos grupo 1, 2 e 3

Descrição	Grupo 01	Grupo 02	Grupo 03
Animais	1891	1588	1361
PL (lb)	1907 $\pm$ 298 a	1358 $\pm$ 305 b	1477 $\pm$ 337 b
PROT (lb)	68 $\pm$ 7 a	53 $\pm$ 8 b	56 $\pm$ 8 b
GORD (lb)	92 $\pm$ 12 a	74 $\pm$ 12 b	78 $\pm$ 11 b
EA	206 $\pm$ 20 a	163 $\pm$ 23 b	168 $\pm$ 22 b
CCS	2.85 $\pm$ 0,1 a	2.71 $\pm$ 0,1 c	2.79 $\pm$ 0,1 b
VP (dias)	6.94 $\pm$ 1,2 b	8.1 $\pm$ 1,1 a	7.2 $\pm$ 1,1 b
IF	2.15 $\pm$ 0,9 b	3.4 $\pm$ 0,9 a	2.5 $\pm$ 0,9 b
TIPO	2.00 $\pm$ 0,4 b	1.90 $\pm$ 0,4 b	2.6 $\pm$ 0,3 a
CUB	1.71 $\pm$ 0,4 b	1.8 $\pm$ 0,4 b	2.4 $\pm$ 0,4 a
CPP	1.40 $\pm$ 0,4 b	1.4 $\pm$ 0,4 b	2.4 $\pm$ 0,3 a

\*Produção de proteína (PROT), produção de gordura (GORD), eficiência alimentar (EA), produção de leite (PL), vida produtiva (VP), índice de fertilidade (IF), escore de contagem de célula somática (CCS), escore para tipo (TIPO), conformação corporal (CC), conformação de úbere (CUB) e conformação de pernas e pés (CPP).

Médias seguidas com letras distintas na mesma linha diferem ( $P < 0,05$ ) pelo teste de Tukey.

O grupo 1 apresentou média superior para os parâmetros de produção de leite, de proteína, de gordura e eficiência alimentar que os demais grupos (Tabela 1), os animais encontrados nesse grupo apresentam alto níveis de especialização para produção de leite. Os animais do grupo 2 apresentaram médias superiores para vida produtiva e índice de fertilidade, por outro lado, foram encontrados escores de contagem de célula somáticas inferiores aos grupos 1 e 3, logo, os animais do grupo 2 apresentam melhores parâmetros para reprodução e longevidade. Já o grupo 3 apresentou médias elevadas para escore para tipo, conformação de úbere e conformação de pernas e pés, então os animais desse grupo apresentam elevada caracterização racial.

O diagrama de dispersão mostra que os grupos formados estão em diferentes quadrantes, tornam-se mais especializados para determinadas características de seleção (Figura 2). Nesse sentido, nota-se que os grupos encontrados se correlacionam de forma negativa entre si, ou seja, caso o animal apresente características elevadas para um grupo, os valores referentes a outro grupo tende a reduzir, conforme afirma Pereira (2012).

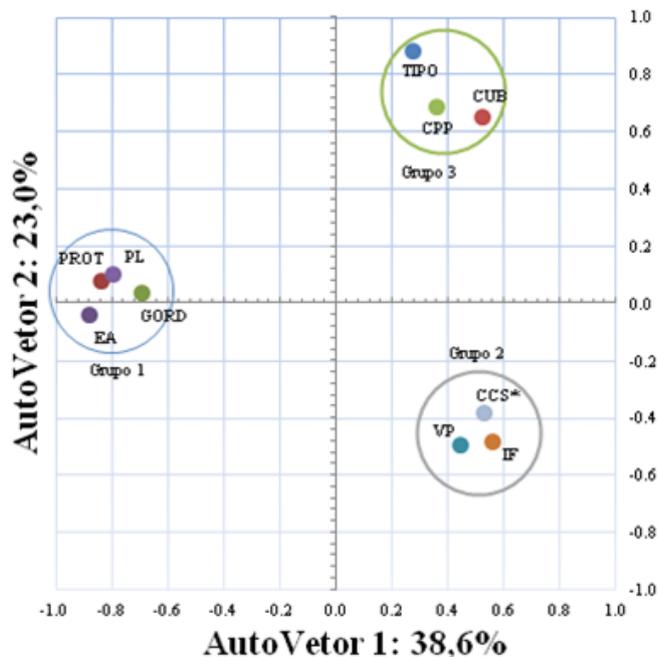


Figura 2: Dispersão gráfica dos parâmetros nos componentes principais 1 e 2;

\* na análise de componentes principais os valores desse parâmetro foram multiplicados por -1.

## CONCLUSÃO

A análise de Componentes Principais pode ser utilizada para caracterização dos animais jovens da raça Holandês.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq). À Fundação de Amparo à Pesquisa de MG (Fapemig). Ao Núcleo de Extensão e Pesquisa dos Pequenos Ruminantes (NEPPER).

## REFERÊNCIAS

HAIR Jr., J.F.; BLACK, W.C.; BABIN, B.J.; ANDERSON, R.E. & TATHAM, R.L. Análise multivariada de dados. 6.ed. Porto Alegre, Bookman, 2009. 688p.

Holstein Association USA, Disponível em: <<https://goo.gl/RFGjpF>>, Acesso em 25/07/2017

PEREIRA, J.C.C.; Melhoramento Genético Aplicado à produção Animal. Edição 6, Belo Horizonte, FEPMVZ Editora, 2012, 758p.

TEIXEIRA, N. M. Raças e tipos In: VALENTE, J.; DURÃES, M. C.; MARTINEZ, M. L.; TEIXEIRA, N. M. (Ed.). Melhoramento genético de bovinos de leite. Juiz de Fora: Embrapa Gado de Leite, 2001. p. 71-78.

R CORE TEAM (2017). R: A language and environment for statistical computing. R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. Disponível em: <https://www.R-project.org/>.



## Meta-análise do dimorfismo ponderal de codornas japonesas

Jullyane Ivo Garcia da Silva<sup>1</sup>; Luciano Pinheiro da Silva<sup>1</sup>; Carina de Oliveira<sup>1</sup>; Natalia Martins Sousa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** O dimorfismo de peso corporal em codornas pode interferir no manejo e alimentação dos animais, havendo necessidade da informação a respeito de até quantos dias animais de sexos diferentes apresentam pesos corporais similares. O objetivo deste trabalho foi realizar revisão sistemática para verificar diferenças de pesos corporais entre machos e fêmeas de codornas. Utilizamos artigos com pesos corporais em machos e fêmeas de codorna, posteriormente os analisamos sob modelo fixo e aleatório. As populações analisadas apresentaram heterogeneidade estatística em todas as idades analisadas, resultado de certa discordância dos modelos de efeito fixo e aleatório. No modelo fixo houve superioridade do peso das fêmeas em todas as idades analisadas, enquanto que no modelo aleatório só foram observadas diferenças a partir da quarta semana de idade. Estes resultados estão relacionados com o tipo de ponderação utilizada pelos diferentes modelos, os quais podem ser associados à magnitude da variância ou ao número de dados em cada estudo. Nas semanas em que houve concordância sobre a superioridade das fêmeas possivelmente esta esteja relacionada ao padrão diferenciado de crescimento relacionado à ação de hormônios reprodutivos, aumento do fígado, acúmulo de gordura e superioridade no tamanho do trato reprodutivo. Em termos práticos conclui-se que, apesar de diferenças nos padrões das populações, machos e fêmeas de codorna diferem estatisticamente em relação ao peso corporal apenas a partir da quarta semana de vida.

**Palavras-chave:** coturnix; peso corporal; sexo

## Meta-analysis of weight dimorphism in Japanese quail

**Abstract:** Body weight dimorphism in quail may affect management and feeding decisions in production systems, and there is a need for information on how many days birds of different sexes have similar body weights. The aim of this work was to perform a systematic review to assess if there are differences of body weight between males and females quails. We used articles that reported body weights in males and females quails, and after, analyzed under a fixed and random effects model. Populations in this study showed statistical heterogeneity in all ages, resulting in disagreement of fixed and random effects models. In the fixed effects model female were higher in body weight in every age, whereas in the random effects model differences were observed only in animals after four weeks of age. These shows a relation among type of weighting used by the different models, which can be associated with the magnitude of the variance or the size of dataset in each study. In the weeks in which there was agreement on the superiority of the females, it was probably due to differences on pattern of growth related to the action of reproductive hormones, an increase of liver weight, fat deposition and superiority in size of reproductive tract. In practical terms, we conclude that, despite of differences in populations' background, males and females of quail differ statistically in relation to body weight only after fourth week of life.

**Keywords:** body weight; coturnix; sex

### INTRODUÇÃO

Codornas são criadas tanto para produção de ovos quanto para carne, sendo que para corte as diferenças em peso entre machos e fêmeas desempenham um papel importante no sistema de produção. Estas diferenças afetam diretamente os sistemas de manejo e a produtividade na coturnicultura.

Machos e fêmeas apresentam diferenças em peso corporal devidas ao dimorfismo sexual influenciado pela expressão diferenciada entre sexos dos hormônios relacionados à reprodução (TABOADA *et al.*, 1998), sendo que nessa espécie, diferente da maioria das espécies domésticas, as fêmeas exibem maior peso corporal adulto. Essa diferença causa um grande entrave nos sistemas de produção, devido a problemas como dominância social exercida por animais mais pesados, dificuldade na adequação das exigências nutricionais, canibalismo e agressividade dos machos e diferenças nos pesos e rendimentos das peito (CORRÊA *et al.*, 2008)

A metodologia da revisão sistemática, também conhecida como meta-análise, permite reunir informações de diferentes estudos feitos independentemente, agregando significância estatística aos resultados e permitindo conclusões generalizadas sobre determinada hipótese.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar, a partir de levantamento de literatura científica, se há diferença de pesos corporais entre machos e fêmeas de codorna japonesa do nascimento até a sexta semana de vida.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Um levantamento da literatura científica foi conduzido em plataformas de pesquisa de artigos científicos na internet. Foram utilizadas para a busca os seguintes conjunto de termos: “codorna”, “peso corporal”, “desvio padrão”, “machos” e “fêmeas” para artigos em língua portuguesa e “quail”, “body weight”, “standard deviation”, “male” e “female” para língua inglesa. A busca englobou artigos, teses e bancos de dados de acesso livre.

Selecionados artigos que continham conjunto completo de palavras-chave, posteriormente selecionaram-se apenas aqueles em que machos e fêmeas estavam sob mesmas condições experimentais, contendo pesos de codornas de corte (*Coturnix sp.*) do nascimento até a sexta semana de vida. Dos artigos extraíram-se dados, de machos e fêmeas, referentes à idade à pesagem, número amostral, médias e desvios-padrão de pesos.

Levando em conta que em alguns artigos há mais de um experimento relatado, considerou-se cada tratamento como um experimento distinto, desde de que este tratamento fosse uniforme entre machos e fêmeas. No total foram utilizados 15 experimentos oriundos de nove publicações (Tabela 1).

Tabela 1 - Dados utilizados para a meta-análise.

Estudo	Idade da ave (semanas)	Número de machos	Número de fêmeas
Mazucheli et al. (2011)	0,1,2,3,4,5	152	262
Balcioglu et al. (2005)	0,1,2,3,4,5,6,7,8	641	602
Drumond et al. (2013)	0,1,2,3,4,5,6	105	210
Saatci et al. (2003)	0,1,2,3,4,5,6	586	522
Sefton et al. (1973)	0,1,2,3,4,5,6,7,8,9	1051	1790
Aggrey et al. (2003)	0,1,2,3,4,5,6,7,8	282	269
Sousa et al.(2010)	0,1,4,6	3283	3276
Akbas et al. (2000)	0,1,2,3,4,5,6	120	120
Sezer et al. (2005)	0,1,2,3,4,5,6,7,8	71	89

Foi atribuído como grupo controle o sexo masculino, sendo as diferenças calculadas como desvios dos pesos de fêmeas em relação aos machos. A meta-análise foi executada usando o pacote meta (v. 4.8-4) do programa R (SCHWARZER, 2007), aplicando tanto modelo com efeitos fixos como com aleatórios para estimação da diferença média em cada idade, utilizando o método da variância inversa para estimação da diferença média padronizada entre sexos, seus limites inferiores e superiores (intervalo de confiança de 95%). Um blobograma (ou *forest plot*) foi criado para resumir as meta-análises de efeitos fixos e aleatórios.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A heterogeneidade entre estudos foi significativa em todas as idades (Tabela 2). Possivelmente isto esteja relacionado às diferenças genéticas entre linhagens, uma vez que, foram coletadas informações de animais de populações de diferentes arranjos genéticos. Em populações onde o peso corporal não é o enfoque dos programas de seleção há uma tendência de que o peso de fígado e sistema reprodutor representem, em proporção, maior peso, enquanto em populações onde houve seleção para peso, esta diferença é menor (OGUZ *et al.*, 1996).

A superioridade em peso da fêmea em relação ao macho foi confirmada com o modelo de efeitos fixos para todas as idades ( $p < 0,05$ ), porém, no modelo de efeitos aleatórios, somente após a quarta semana de idade houve diferença significativa. A diferença nos resultados entre os modelos está relacionada ao fato de que estes diferem na ponderação dos dados, sendo o modelo fixo baseado no pressuposto de que os dados dos estudos vêm de uma população homogênea, enquanto que o modelo aleatório considera as variações entre estudos.

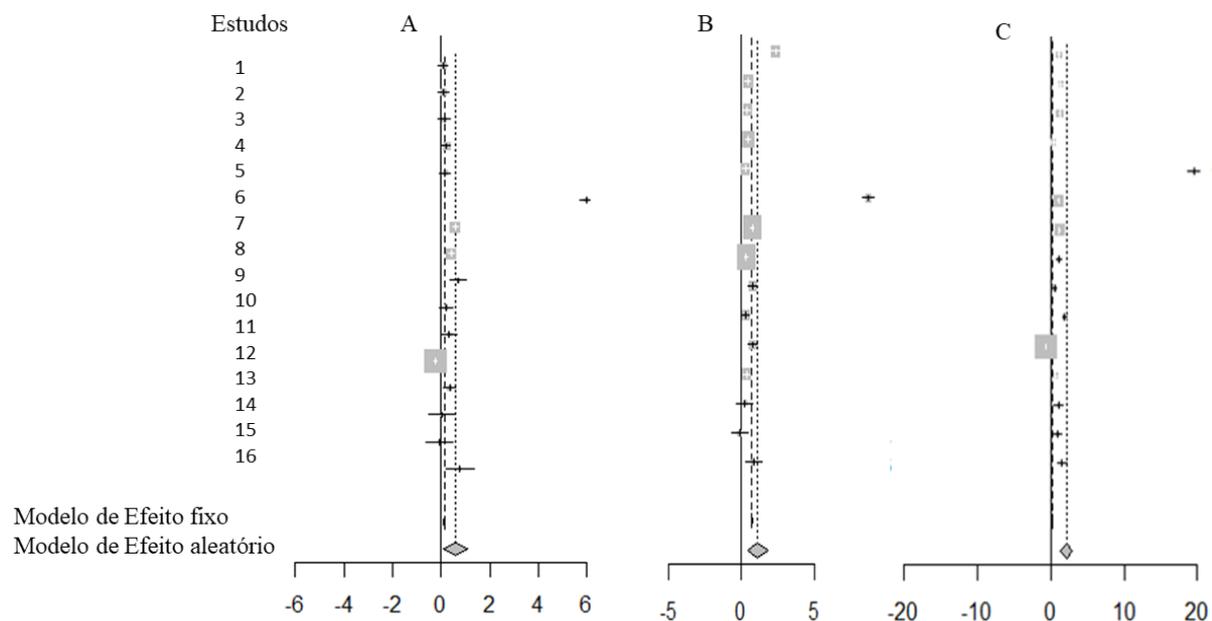
As diferenças médias padronizadas entre machos e fêmeas somente foram superiores a zero, em modelos fixos e aleatórios somente foram concordantes a partir da quarta semana (Tabela 2 e Figura 1). Ressalta-se que a análise considera a variabilidade entre e dentro de experimentos, sendo que, mesmo havendo diferença significativa entre os sexos o seu valor absoluto pode não ser importante em aplicações práticas.

Tabela 2 – Diferenças médias padronizadas, limites superiores e inferiores a 95% do intervalo de confiança, p-valores dos testes de efeito de tratamento e de heterogeneidade sob modelos fixo e aleatório em meta-análise de pesos corporais de machos e fêmeas de codornas.

Idade (semanas)	DMP	Efeito Fixo		P	DMP	Efeito Aleatório		P	Q
		Limite	Limite			Limite	Limite		
		Inferior	Superior			Inferior	Superior		
0	0,0378	0,0036	0,0721	0,0305	0,1065	-0,0215	0,2345	0,1031	<0,0001
1	0,2900	0,2459	0,3440	<0,0001	0,1302	-0,1121	0,3725	0,2977	<0,0001
2	0,3192	0,2671	0,3713	<0,0001	0,4878	-0,1198	1,0954	0,1156	<0,0001
3	0,4405	0,3886	0,4923	<0,0001	0,5058	-0,0579	1,0695	0,0787	<0,0001
4	0,1271	0,0913	0,1629	<0,0001	0,6071	0,1127	1,1015	0,0161	<0,0001
5	0,7272	0,6733	0,7811	<0,0001	1,1109	0,4425	1,7792	0,0011	<0,0001
6	0,1344	0,0954	0,1735	<0,0001	2,1116	1,3122	2,9111	<0,0001	<0,0001

P – Probabilidade (p-valor) para teste de efeito do tratamento (diferença entre sexos); DMP - Diferença média padronizada (em gramas); Q – Estatística Q de Cochran para heterogeneidade entre estudos.

Figura 1 – Blobogramas referentes às meta-análises sobre a diferença entre pesos corporais de machos e fêmeas de codornas de corte.



A - Peso na quarta semana; B - Peso na quinta semana; C - Peso na sexta semana; DMP - Média padronizada em gramas.

**CONCLUSÃO**

Apesar das diferenças estatísticas em relação à heterogeneidade das populações, ambas meta-análises de efeitos fixos e aleatórios indicaram superioridade em peso corporal das fêmeas de codorna a partir da quarta semana de idade.

**REFERÊNCIAS**

CORRÊA, G. S. S. et al. Nível de proteína bruta para codornas de corte durante o período de crescimento. **Arq. bras. med. vet. zootec**, v. 60, n. 1, p. 209-217, 2008.

OGUZ, I. et al. Body weights, carcass characteristics, organ weights, abdominal fat, and lipid content of liver and carcass in two lines of Japanese quail (*Coturnix coturnix japonica*), unselected and selected for four week body weight. **British poultry science**, v. 37, n. 3, p. 579-588, 1996.

SCHWARZER, Guido. Meta: An R package for meta-analysis. **R News**. v.7, n. 3, p. 40-45, 2007.

TABOADA, P. PEREZ; A. MYRA, J. Efectos del sexo sobre los rendimientos en la Codorniz Japonesa (*Coturnix coturnix japonica*) y la composición química de su carne. **Instituto de Investigaciones Avícolas**. La Habana, Cuba, 1998.



## **CARACTERIZAÇÃO DE GARANHÕES, ÉGUAS E MACHOS CASTRADOS, PARTICIPANTES DE VAQUEJADA, NO AGRESTE DE PERNAMBUCO, BASEADA EM ÍNDICES**

Alisson Vinícius Mota Macedo<sup>1</sup>; Gustavo Simões Lima<sup>2</sup>; Luiz Gustavo Rocha Santana<sup>1</sup>; Diogo Gutemberg Nascimento Bezerra<sup>2</sup>; Arielly da Conceição Soares<sup>2</sup>; Gilvannya Gonçalves de Sobral<sup>2</sup>; Juliano Martins Santiago<sup>3</sup>; Jorge Eduardo Cavalcante Lucena<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Discentes de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), Garanhuns-PE; <sup>2</sup>Discentes de Medicina Veterinária da (UFRPE/UAG), Garanhuns-PE; <sup>3</sup>Professor adjunto da (UFRPE) - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada-PE; <sup>4</sup>Professor adjunto da (UFRPE/UAG), Garanhuns-PE

**Resumo:** O presente estudo objetivou caracterizar garanhões, éguas e machos castrados participantes de vaquejada no agreste de Pernambuco, com base nos seguintes índices morfométricos: índice peitoral (IP); índice corporal (IC); índice dátilo-torácico (IDT); índice de compactidade (ICP); índice de carga 1 (ICG1) e índice de carga 2 (ICG2). Foram aferidas medidas lineares e de perímetros de 600 equinos, em dez etapas de vaquejada, no agreste de Pernambuco, entre abril de 2016 e maio de 2017. Tais medidas objetivaram fornecer dados para o cálculo dos índices morfométricos supracitados. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com três tratamentos: garanhões, éguas e machos castrados. Para os valores de IP, IC e ICP independentemente da categoria, os animais foram classificados como longe do chão, mediolíneos e aptos a tração ligeira, respectivamente. Para o IDT o valor médio para garanhões e machos castrados os classificaram como hiperométricos, sendo as éguas classificadas como eumétricas. Quanto aos ICG1 e ICG2 as éguas apresentaram melhor capacidade de suportar peso sem esforço sobre o dorso, ao passo, ao trote e ao galope em comparação aos garanhões e aos machos castrados. Conclui-se que os equinos de vaquejada do agreste de Pernambuco são animais com tendência a membros longos, boa capacidade óssea e de carga, denotando força.

**Palavras-chave:** cavalo; esportes equestres; equinos

## **CHARACTERIZATION OF STALLIONS, MARES AND GELDED MALES, PARTICIPANTS OF VAQUEJADA IN AGRESTE OF PERNAMBUCO, BASED ON INDEXES**

**Abstract:** The current study aimed to characterize stallions, mares and gelded males, participants of vaquejada in agreste of Pernambuco, based on the following morphometric indexes: pectoral index (IP); body index (IC); thoracic dactyl index (IDT); compactness index (ICP); load index 1 (ICG1) and load index 2 (ICG2). Were measured linear and perimeter measurements from 600 equine, on ten vaquejada events, in agreste of Pernambuco, from april of 2016 to may of 2017. Such measures aimed to provide data for the above mentioned morphometric index's calculation. The statistical design was completely randomized, with three treatments: stallions, mares and gelded males. For the values of IP, IC and ICP, regardless of category, the animals were classified as off the ground, mediolines and light traction type, respectively. For IDT the average value for stallions and gelded males rated them as hypermetric, being the mares classified as eumetric. As for ICG1 and ICG2 the mares presented a better capacity to support effortless weight on their back, on step, trot and canter, if compared to stallions and gelded males. Concludes that vaquejada's equines from agreste of Pernambuco are animals with a tendency of long limbs, good bone and load capacities, denoting strength.

**Keywords:** equestrian sports; equines; horse

### **INTRODUÇÃO**

A prática da vaquejada no nordeste do Brasil, teve origem na forma com a qual o vaqueiro local apreendia os animais na densa vegetação da caatinga, para diversas práticas de manejo. Hoje o esporte com notada importância socioeconômica para a região, é legalmente reconhecido como patrimônio cultural imaterial, de acordo com a Lei 13.364/2016. Na maioria dos esportes equestres, a correlação entre aparência geral e desempenho dos animais é alta. Contudo, o grande número de variáveis envolvidas no resultado final do desempenho de uma vaquejada, tais como: pista, boi, vaqueiro, esteira e outros, leva muitas vezes a escolha errada de reprodutores.

### **OBJETIVOS**

Sabendo da alta correlação entre parâmetros físicos e desempenho, o presente estudo objetivou caracterizar os garanhões, fêmeas e machos castrados participantes de vaquejada, no agreste de Pernambuco, com base nos índices morfométricos: índice peitoral (IP); índice corporal (IC); índice dáctilo-torácico (IDT); índice de compacidade (ICP); índice de carga 1 (ICG1) e índice de carga 2 (ICG2).

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para o cálculo dos índices, inicialmente foram aferidas medidas de 600 equinos em dez etapas de vaquejada, no agreste de Pernambuco, entre os meses de abril de 2016 e maio de 2017. Com auxílio de um hipômetro, foram obtidas as medidas lineares: altura na cernelha (ACER), comprimento corpóreo (CCOR) e altura de costados (ACOS), e com fita métrica as medidas de perímetro torácico (PTOR) e perímetro de canela (PCAN). Após a obtenção das medidas lineares e de perímetros, calculou-se o vazio sub-esternal (VSE) e peso estimado (PCA) para aplicação das seguintes fórmulas:  $IP=ACOS-VSE$ ;  $IC=CCOR/PTOR$ ;  $IDT = PCAN/PTOR$ ;  $ICP = PCA/(ACER-100)$ ,  $ICG1 = (PTOR^2 \times 56)/ACER$  e  $ICG2 = (PTOR^2 \times 95)/ACER$ . O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, e os três tratamentos foram as categorias: garanhão, éguas e machos castrados. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro, utilizando o software estatístico SISVAR (versão 5.6).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados para o IP (Tabela 1), mostram que independente da categoria animal, os equinos analisados foram classificados como longe do chão. Esta é uma classificação esperada para animais atletas, uma vez que membros mais longos estão relacionados com maior amplitude de passada. Os valores médios para o IC dos garanhões, éguas e machos castrados, os classificaram como mediolíneos. Animais mediolíneos são indicados para esportes como a vaquejada, uma vez que além da velocidade, mudanças bruscas de direção são beneficiadas pelo equilíbrio corpóreo. No entanto, os resultados encontrados foram discordantes aos de Pimentel et al. (2011) que encontraram IC médios, para cavalos de vaquejada no Rio Grande do Norte, de 0,842 para os machos e de 0,848 para as fêmeas, classificando-os como brevílíneos. Os valores observados para o IDT dos garanhões foi de 0,1103 e machos castrados de 0,1107, classificando-os como hiperométricos. Esta classificação não seria esperada, se tratando de animais atletas de velocidade. Contudo, características como a pista de areia profunda e o peso elevado dos bovinos, podem ter levado à seleção de animais com ossatura mais fortes, indicando boa capacidade óssea, diminuindo riscos de possíveis lesões e podendo conferir uma maior longevidade. Já as fêmeas apresentaram média de IDT de 0,1069, classificando-as como eumétricas, este valor pode ter sido influenciado pelo maior perímetro torácico apresentado pelas éguas. Para o ICP os garanhões, éguas e machos castrados foram classificados como sendo aptos à tração ligeira ( $9,5 < ICP > 8,0$ ). Segundo Lucena et al. (2016), para esse índice, diversos estudos evidenciaram que, de forma geral, os animais de diferentes raças avaliadas tiveram suas classificações superestimadas de acordo com seus respectivos padrões, indicando a necessidade de realização de novos estudos com a finalidade de melhorar a classificação gerada por tal índice. Os resultados encontrados para ICG 1 e ICG2 evidenciam que as éguas apresentaram-se superiores aos garanhões e machos castrados, indicando maior capacidade de suportar peso, sem esforço exagerado sobre o dorso, trabalhando no passo, no trote ou no galope. McManus et al. (2008), trabalhando com equinos da raça Pantaneiro, encontraram menores índices de carga ICG1 (105,91) e ICG2 (179,68), evidenciando que os animais de vaquejada necessitam de maior força.

Tabela 1 – Valores dos índices morfométricos de garanhões, éguas e machos castrados participantes de vaquejada no agreste de Pernambuco

Índices Morfométricos <sup>1</sup> / Categorias <sup>2</sup>	Garanhões	Éguas	Castrados	P	CV (%)
IP	- 0,194 b	- 0,181 a	- 0,184 a	0,0083	21,57
IC	0,891 a	0,886 ab	0,883 b	0,0254	3,62
IDT	0,1103 a	0,1069 b	0,1107 a	0,0001	5,94
ICP	8,934 b	9,365 a	8,993 b	0,0467	9,55
ICG1	117,4 b	119,8 a	117,2 b	0,0001	5,40
ICG2	199,1 b	203,2 a	198,8 b	0,0001	5,40

<sup>1</sup>Índice Peitoral (IP), Índice Corporal (IC), Índice Dáctilo-Torácico (IDT), Índice de Compacidade (ICP), Índice de Carga 1 (ICG1) e Índice de Carga 2 (ICG2). P= Valor de P, CV %= Coeficiente de variação em porcentagem.

### CONCLUSÃO

Equinos de vaquejada do agreste de Pernambuco são animais com tendência a membros longos, boa capacidade óssea e de carga, denotando força.

### REFERÊNCIAS

LUCENA, J.E.C.; VIANNA, S.A.B.; BERBARI NETO, F.; SALES FILHO, R.L.M. e DINIZ, W.J.S. Caracterização morfométrica de fêmeas, garanhões e castrados da raça Campolina baseada em índices. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia. v.68, n.2, p.431-438, 2016.

MCMANUS, C.M.; SANTOS, S.A.; SILVA, J.A. et al. Body indices for the pantaneiro horse. Braz. J. Vet. Res. Anim. Sci. São Paulo, v.45, p.362-370, 2008.

PIMENTEL, M.M.L.; CÂMARA, F.V.; DANTAS, R.A.; FREITAS, Y.B.N.; DIAS, R.V.C.; SOUZA, M.V. Biometria de equinos de vaquejada no Rio Grande do Norte, Brasil. Acta Veterinaria Brasilica, v.5, n.4, p.376-379, 2011.



## **CARACTERIZAÇÃO MORFOMÉTRICA DE GARANHÕES, ÉGUAS E MACHOS CASTRADOS DE VAQUEJADA, NO ESTADO DE PERNAMBUCO, BASEADA EM MEDIDAS LINEARES**

Alisson Vinícius Mota Macedo<sup>1</sup>; Gustavo Simões Lima<sup>2</sup>; Paula Barbosa Torres<sup>3</sup>; Ewerton Renner Gomes de Oliveira<sup>2</sup>; Gildo Pereira da Silva Filho<sup>1</sup>; Tiago José da Silva<sup>2</sup>; Juliano Martins Santiago<sup>4</sup>; Jorge Eduardo Cavalcante Lucena<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Discentes de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE) - Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG), Garanhuns-PE; <sup>2</sup>Discentes de Medicina Veterinária da (UFRPE/UAG), Garanhuns-PE; <sup>3</sup>Discente de Zootecnia (UFRPE/UAG) - Mestranda em Ciências Animal e Pastagem, Garanhuns-PE; <sup>4</sup>Professor adjunto da (UFRPE) - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), Serra Talhada-PE; <sup>5</sup>Professor adjunto da (UFRPE/UAG), Garanhuns-PE

**Resumo:** Os equinos apresentam alta correlação entre suas características físicas e o desempenho atlético. Dentre os diversos parâmetros que caracterizam o equilíbrio e a harmonia, necessárias à espécie, estão as medidas lineares e suas proporções. Sendo a vaquejada o esporte equestre mais praticado na região nordeste do Brasil, com grande importância socioeconômica, faz-se necessário um melhor conhecimento do rebanho, para que cavalos melhoradores possam ser selecionados de forma precoce, contribuindo para o melhoramento genético. Desta forma, o presente estudo teve como objetivo caracterizar morfometricamente os garanhões, éguas e machos castrados utilizados nas vaquejadas no estado de Pernambuco, com base em suas medidas lineares. Foram aferidas medidas lineares e de perímetros de 600 equinos, em dez etapas de vaquejada, no agreste de Pernambuco, entre abril de 2016 e maio de 2017. Tais medidas objetivaram fornecer dados para o cálculo dos índices morfométricos supracitados. O delineamento estatístico foi inteiramente casualizado, com três tratamentos: garanhões, éguas e machos castrados. A atual situação das provas de vaquejada, com grande número de participantes, por evento e um calendário anual intenso, somados à pistas profundas de areia e gado cada vez mais pesado, promovem a necessidade de cavalos maiores e mais fortes.

**Palavras-chave:** equino; locomoção; mensurações

## **MORPHOMETRIC CHARACTERIZATION OF STALLIONS, MARES AND GELDED MALES OF VAQUEJADA, IN THE STATE OF PERNAMBUCO, BASED ON LINEAR MEASUREMENTS**

**Abstract:** The equines present a high correlation between their physical characteristics and their athletic performance. Among the various parameters which characterize the balance and harmony, needed to the species, are the linear measurements and its proportions. Being the vaquejada the most practiced equestrian sport in the northeastern region of Brazil and with relevant socioeconomic importance, it's necessary a better knowledge of the flock, this way superior breeding horses, can be selected in early ages, contributing for genetical enhancement. Thus, the current study aimed, to characterize morphometrically the stallions, mares and gelded males used on vaquejada, in the state of Pernambuco, based on linear measurements. Were measured linear and perimeter measurements from 600 equines, in ten vaquejada events, in the agreste of Pernambuco, between april of 2016 and may of 2017. Such measures aimed to provide data for calculation the mentioned above morphometric indexes. The statistical design was completely randomized, with three treatments: stallions, mares and gelded males. The current situation of the vaquejada events, with a large number of participants, per event and an intense annual calendar, added to deep sand track and increasingly heavy cattle, promote the need for larger and stronger horses.

**Keywords:** equine; locomotion; measurements

### **INTRODUÇÃO**

Os equinos são utilizados de várias maneiras, inclusive como fonte alimentar, porém, sua principal forma de utilização no Brasil é baseada em atividades e práticas esportivas, ligadas à sua capacidade de locomoção. A espécie equina apresenta alta correlação entre suas características físicas e o desempenho atlético, fazendo com que a proporcionalidade das partes corpóreas do animal seja fundamental para êxito nas atividades desenvolvidas pelo mesmo (LUCENA, 2016). No nordeste do Brasil, a vaquejada é a modalidade equestre mais difundida, desempenhando importante papel socioeconômico. Nesse esporte, os cavalos realizam exercício físico de alta intensidade, curta duração, caracterizado por rápida largada, mudanças de direção e paradas abruptas, além de elevada força física durante a derrubada do boi (LOPES et al., 2009). Desta forma, os cavalos utilizados nesta modalidade, necessitam de

velocidade, aptidão com o gado, equilíbrio e proporcionalidade entre suas partes corpóreas, para executarem com destreza a atividade.

### OBJETIVOS

Assim sendo, o presente estudo objetivou caracterizar morfometricamente os garanhões, éguas e machos castrados de vaquejada, no estado de Pernambuco, baseando-se nas medidas lineares.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram avaliados 600 equinos, participantes dos circuitos oficiais de vaquejada do estado de Pernambuco. As medidas lineares foram aferidas, sempre do lado esquerdo do animal, com o auxílio de um hipômetro e os perímetros obtidos usando uma fita métrica. Os animais foram mensurados em estação forçada sobre um tapume de madeira com 18 mm de espessura, previamente nivelado. As medidas coletadas foram: alturas na cernelha (ACER), dorso (ADOR), garupa (AGAR) e costados (ACOS); comprimentos de cabeça (CCAB), pescoço (CPES), dorso-lombo (CDL), garupa (CGAR), espádua (CESP) e corpo (CCOR); larguras de cabeça (LCAB), peito (LPEI) e ancas (LANC); perímetros torácico (PTOR) e de canela (PCAN). O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso, composto por três tratamentos: garanhões, éguas e machos castrados. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade do erro, utilizando o software estatístico SISVAR (versão 5.6).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores encontrados na Tabela 1, para altura na cernelha, de 1,505 m para garanhões e 1,489 m para éguas, foram superiores aos encontrados por Meneses et al. (2014), que observaram no Norte de Minas Gerais, garanhões Quarto de Milha de vaquejada com altura na cernelha média de 1,4789 m e éguas com 1,4772 m. A busca recente por animais maiores e mais fortes, em virtude do aumento do peso do boi e a maior competitividade dos circuitos nordestinos, podem explicar esta diferença. No presente estudo, as medidas de largura e altura, com exceção da altura do costado, mostraram que os garanhões tinham maiores dimensões que as éguas, indicando possível busca por reprodutores maiores e mais fortes. Tal fato pode reforçar a hipótese de que a alta exigência física da atividade demanda, cada vez mais, equinos maiores e mais fortes.

De maneira geral, a castração em equinos não acontece em animais muito jovens, assim sendo, os dados da Tabela 1, que demonstram menores medidas de largura de peito, ancas e perímetro torácico, para os castrados quando comparando-os aos garanhões, podem ter sido decisivas na decisão da castração, uma vez que tais medidas apresentam correlação com desenvolvimento corpóreo e capacidade atlética. De acordo com Lucena et al. (2015), medidas como LPEI e PTOR fornecem dados indicativos relacionados ao aqueamento de costelas, à capacidade respiratória e ao peso corporal.

Tabela 1 - Medidas lineares, expressas em metros (m), de garanhões, éguas e machos castrados competidores de vaquejada, no estado de Pernambuco

Medidas Lineares <sup>1</sup> /Categorias <sup>2</sup>	Garanhões	Éguas	Castrados	CV(%)
ACER	1,505 a	1,489 b	1,498 ab	2,79
ADOR	1,433 a	1,416 b	1,419 b	2,84
AGAR	1,517 a	1,504 b	1,502 b	2,76
ACOS	0,620	0,618	0,618	3,56
CCAB	0,581 a	0,575 b	0,580 ab	3,62
CPES	0,619 a	0,607 b	0,613 ab	6,85
CESP	0,532	0,532	0,529	6,06
CDL	0,541	0,549	0,540	8,92
CGAR	0,514	0,513	0,512	6,37
CCOR	1,582 a	1,579 a	1,563 b	3,58
PTOR	1,775 ab	1,784 a	1,769 b	3,19
PCAN	0,197 a	0,192 b	0,197 a	5,59
LCAB	0,201 a	0,194 b	0,198 b	7,03
LPEI	0,410 a	0,401 b	0,400 b	9,46
LANC	0,515 a	0,529 b	0,518 b	6,45

<sup>1</sup>ACER = altura na cernelha; ADOR = altura no dorso; AGAR = altura na garupa; ACOS = altura do costado; CCAB = comprimento da cabeça; CPES = comprimento do pescoço; CDL = comprimento de dorso-lombo; CGAR = comprimento da garupa; CESP = comprimento da espádua; CCOR = comprimento do corpo; LCAB = largura da cabeça; LPEI = largura do peito; LANC = largura de ancas; PTOR = perímetro torácico; PCAN = perímetro de canela. CV % = Coeficiente de variação em porcentagem.

### CONCLUSÃO

A atual situação das provas de vaquejada, com grande número de participantes por evento e um calendário anual intenso, somados à pistas profundas de areia e bois cada vez mais pesados, promovem a necessidade de cavalos maiores e mais fortes.

### REFERÊNCIAS

LOPES, K.R.F.; BATISTA, J.S.; DIAS, R.V.C.; SATO-BLANCO, B. 2009. Influência das competições de vaquejada sobre os parâmetros indicadores de estresse em equinos. *Ciência Animal Brasileira*, v.10, p. 538-543. 2009.

LUCENA, J.E.C.; VIANNA, S.A.B.; BERBARI NETO, F.; SALES FILHO, R.L.M.; DINIZ, W.J.S. Caracterização morfométrica de fêmeas, garanhões e castrados da raça Campolina baseada em índices. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v.68, n.2, p.431-438, 2016.

LUCENA, J.E.C.; VIANNA, S.A.B.; BERBARI NETO, F.; SALES FILHO, R.L.M.; DINIZ, W.J.S. Estudo comparativo das proporções morfométricas entre garanhões e castrados da raça Campolina. *Semina Ciências Agrárias*, v.36, n.1, p.353-366, jan/fev. 2015

MENESES A.C.A.; COSTA M.D.; MARUCH S.; MOREIRA P.R.; MARTINS NETO T. Medidas lineares e angulares de animais da raça Quarto de Milha utilizados em uma prova de vaquejada. *Revista brasileira de Ciência Veterinária*, v. 21, n. 4, p. 256-261, out./dez. 2014.



## Avaliação de integridade do *pedigree* de uma população de bovinos Curraleiro Pé-duro

Fátima Mirelly de Araújo Paula<sup>1</sup>; Ana Paula Gomes Pinto<sup>2</sup>; Laura Leandro da Rocha<sup>3</sup>; Geovergue Rodrigues de Medeiros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bacharel em Zootecnia UFRPE/UAST.; <sup>2</sup>Professora Adjunta UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Professora Adjunta UFRPE, Recife, PE.; <sup>4</sup>Pesquisador do Instituto Nacional do Semiárido -INSA, Campina Grande, PB.

**Resumo:** O estudo da integridade do *pedigree* tem como finalidade avaliar a quantidade dos descendentes de cada indivíduo da população ou dos descendentes presentes em cada geração da população em estudo. Objetivou-se analisar a integridade do *pedigree* de uma população de bovinos Curraleiro Pé-duro, pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido – INSA. Para tanto, utilizou-se informações de registro (identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe) dos 127 animais da referida população. Os dados foram organizados em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> e submetidos ao programa ENDOG v.4.8. Identificou-se que a população é composta por três gerações e que 52,76% dos animais possuem o pai conhecido, e 74,08% possuem a mãe identificada. O baixo número de pais conhecidos na população pode ser explicado, pela baixa porcentagem de animais fundadores (25,19%), que compõe a população de bovino Curraleiro Pé-duro. A análise da integridade do *pedigree* indicou que a população em estudo é composta por um pequeno número de animais e gerações de acasalamento, estando no início de sua formação.

**Palavras-chave:** ancestrais; descendentes; genética de populações

## Evaluation of pedigree integrity of a bovine population Curraleiro Pé-duro

**Abstract:** The pedigree integrity study has the purpose of evaluating the quantity of the descendants of each individual of the population or descendants present in each generation of the study population. The objective of this study was to analyze the pedigree integrity of a bovine population, Curraleiro Pé-duro, belonging to the Instituto Nacional do Semiárido - INSA. For this purpose, information on the identification of the individual (identification, sex and date of birth of the individual, identification of the father and identification of the mother) of the 127 animals of that population was used. The data was organized into a Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> worksheet and submitted to the ENDOG v.4.8 program. It was identified that the population is composed of three generations and that 52.76% of the animals have the known father, and 74.08% have the identified mother. The low number of parents known in the population can be explained by the low percentage of founder animals (25.19%), which compose the bovine population Curraleiro Pé-duro. The analysis of pedigree integrity indicated that the study population is composed of a small number of animals and generations of mating, being at the beginning of its formation.

**Keywords:** ancestors; descendants; population genetics

### INTRODUÇÃO

A integridade do *pedigree* tem a finalidade de avaliar a quantidade dos descendentes de cada indivíduo da população ou dos descendentes presentes em cada geração da população em estudo, proporcionando, neste último caso, porcentagens de pais, avós, bisavós e demais ancestrais, a partir de uma representação gráfica das gerações recentes, distinguindo as vias paternas e maternas (NAVARRO, 2008). Ressalta-se que a análise de dados desta natureza com base no *pedigree* é uma ferramenta muito importante, pois os parâmetros a serem estimados para a avaliação da estrutura genética populacional de um rebanho, são consequência dessa estrutura, sendo que quanto mais completo for o *pedigree*, mais precisas e confiáveis serão as demais estimativas (PEZZINI, 2010).

### OBJETIVOS

Objetivou-se analisar a integridade do *pedigree* da população de bovinos Curraleiro Pé-duro do Instituto Nacional do Semiárido – INSA.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados provenientes de informações de *pedigree* de 127 animais da raça Curraleiro Pé-duro, coletados entre os anos de 1992 a 2010. Estes animais são pertencentes ao Instituto Nacional do Semiárido – INSA, localizado na Estação Experimental Lagoa Bonita, em Campina Grande, no estado da Paraíba.

Primeiramente organizou-se, em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup>, as seguintes informações de registro dos animais: identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe. Em seguida, realizou-se a análise visual dos dados para a detecção de possíveis erros e inconsistências que pudessem comprometer a confiabilidade das análises. Posteriormente, a planilha foi submetida ao *software* ENDOG v4.8 (GUTIÉRREZ; GOYACHE, 2005), possibilitando a obtenção da porcentagem de ascendentes por geração, distinguindo as vias paternas e maternas. Estes parâmetros foram utilizados para a avaliação da integridade do *pedigree*.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

Foi possível organizar as informações de *pedigree* (identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe) dos animais da população em estudo, em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup>. A partir de análise visual dos dados, não foram encontrados erros, não sendo necessária a exclusão das informações de nenhum indivíduo.

A população em estudo era constituída por 127 animais, sendo 38 machos e 89 fêmeas, nascidos entre 1992 e 2010. Observa-se a existência de três gerações: geração zero (G0) ou população de fundadores, sendo esta constituída por animais sem a identificação de ambos os pais, e, portanto, responsáveis pela origem do rebanho; geração um (G1) e geração dois (G2). O número de animais por geração está apresentado na Tabela 1.

Tabela 1. Número de animais por geração.

Geração	Nº de animais	Nº de machos	Nº de fêmeas
0	32	1	31
1	42	11	31
2	53	26	27
Total	127	38	89

Observa-se que a população em estudo é constituída por um pequeno número de animais e apresenta um baixo número de gerações de acasalamentos, indicando que se encontra no início de sua formação.

Na avaliação da integridade do *pedigree*, observou-se que do total de 127 animais da população em estudo, apenas 52,76% possuem o pai conhecido, enquanto 74,80% possuem a mãe identificada. Em adição, apenas as avós eram conhecidas (Figura 1).

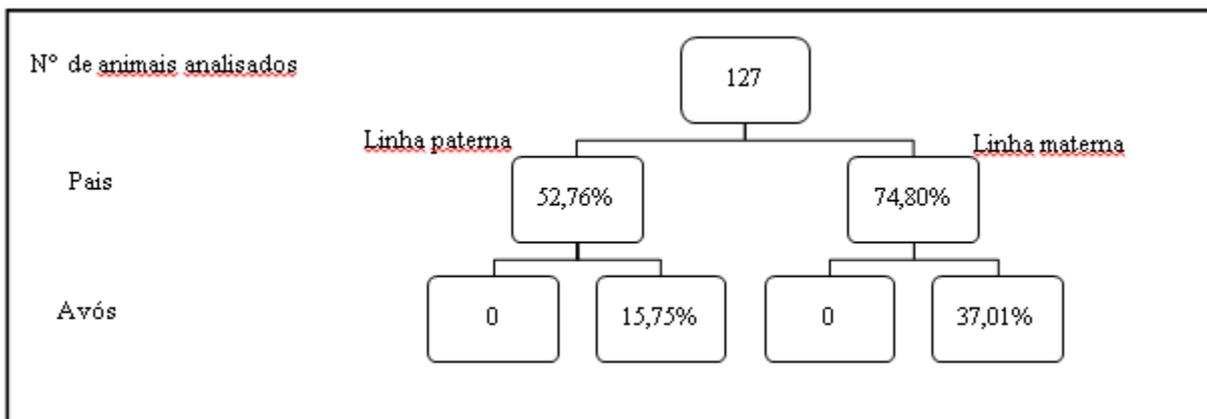


Figura 1. Integridade do *pedigree* do bovino Curraleiro Pé-duro.

O baixo número de pais conhecidos na população de bovino Curraleiro Pé-duro pode ser explicado pelo fato do rebanho ser constituído por 25,19% de animais fundadores, ou seja, de animais que não possuem pai e mãe conhecido.

Pezzini (2010), estudando estrutura populacional de 1.638 bovinos da raça Crioula Lageada do Planalto Catarinense, observou que 44,87% dos animais possuem o pai conhecido e 40,42% possuem a mãe conhecida. Pode-se observar que a porcentagem de pais e mães conhecidos na integridade de *pedigree* de bovinos da raça Crioula Lageada foi menor do que no presente estudo, apesar de ser um rebanho mais estruturado, com a identificação dos ancestrais até a quinta geração.

Nota-se que as informações da linha materna são mais completas, quando comparado à linha paterna. Este resultado também foi observado por Gutiérrez et al., (2003) ao estudar a integridade de *pedigree* da raça bovina espanhola Bruna dels Pírneus, com

população de 2.545 animais, onde foram encontrados valores de 49% e 63% de pais e mães conhecidos, respectivamente. Teixeira Neto et al. (2013) observou, em uma população de 13.216 animais da raça Santa Inês, que as informações das linhas paternas e maternas foram semelhantes, indicando a realização de um eficiente controle genealógico.

### CONCLUSÃO

A análise da integridade do *pedigree* indicou que a população de bovinos Curraleiro Pé-Duro do INSA é composta por um pequeno número de animais e de gerações de acasalamento, estando no início de sua formação.

### REFERÊNCIAS

GUTIÉRREZ, J. P.; ALTARRIBA, J.; DIAZ, C.; QUINTANILLA, R.; CAÑON, J.; PIEDRAFITA, J. Pedigree analysis of eight spanish beef cattle breeds. **Genetic Selection Evolution**, v. 35, p. 43-63, 2003.

GUTIÉRREZ, J. P.; GOYACHE, F. A note on ENDOG: a computer program for analyzing pedigree information. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 122, p. 172-176, 2005.

NAVARO, I. C. **Estructura genética Del caballo de pura raza Árabe español y su influencia em razas derivadas: aplicación de nuevas metodología senel cálculo Del tamaño efectivo**. 2008. 181 f. Tese (Doutorado em Produção Animal) – Universidad Complutense de Madrid. Madri, 2008.

PEZZINI, T. G. **Análise da estrutura genética, da biometria e da viabilidade populacional da raça bovina Crioula Lageana**. 2010. 93 f. Tese (Doutorado em Ciências Animais) - Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília. Brasília, 2010.

TEIXEIRA NETO, M. R.; CRUZ, J. F.; CARNEIRO, P. L. S.; MALHADO, C. H. M.; FARIA, H. H. N. Parâmetros populacionais da raça ovina Santa Inês no Brasil. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.48, n.12, p. 1589-1595, 2013.



## MEDIDAS ZOOMÉTRICAS DE CAVALOS DE VAQUEJADA NO MUNICÍPIO DE ITAPETINGA-BAHIA

Marianna Reis Guimarães<sup>2</sup><sup>1</sup>; Mateus Lacerda de Souza Santos<sup>1</sup>; Júlio César Chagas Paiva<sup>1</sup>; Roberta Alves dos Santos<sup>1</sup>; Daniela Freitas Costa<sup>1</sup>; Antonio Ferraz Porto Junior<sup>1</sup>; Denea de Araújo Fernandes Pires<sup>2</sup>; Jânio Benevides de Melo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia de Pernambuco-IFPE

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo caracterizar fenotipicamente cavalos adultos, atletas de vaquejada do município de Itapetinga - Bahia, através da mensuração de medidas zoométricas. As medidas de fenotípicas são importantes para a funcionalidade do animal e seu desempenho, servindo também como ferramenta de seleção e na caracterização de raças e grupos genéticos. Foram avaliados 30 cavalos adultos, ou seja, a partir dos cinco anos de idade, da raça Quarto de Milha puros e mestiços e outro da raça *Paint Horse*. Foram tomadas as medidas zoométricas lineares de altura na cernelha (ACE), altura na garupa (AGA), comprimento do corpo (CCO), largura de peito (LPE), perímetro de tórax (PTO) e perímetro de canela anterior (PCA). E, calculado os seguintes índices zoométricos: relação entre a altura da cernelha e garupa (RCG), peso estimado (PEST), índice corporal (ICO), índice de conformação (ICONF) e índice dátilo torácico (IDT). Os animais foram classificados quanto à altura na cernelha e o peso, como de pequeno porte e eumétricos; quanto ao índice corporal em brevílneos com aptidão para força; quanto ao índice de conformação em animais de sela; para o índice dátilo torácico como animais de tração ligeira. Os cavalos de vaquejada avaliados foram caracterizados como animais versáteis, com aptidão intermediária para sela e tração ligeira. Apresentando características próprias para desempenhar funções que exige força, resistência e velocidade.

**Palavras-chave:** biometria; fenotípica; lineares

## ZOOMETRIC MEASURES OF “VAQUEJADA” HORSES FROM ITAPETINGA CITY, BAHIA STATE

**Abstract:** The purpose of this study was to characterize phenotypically adult horses that were “vaquejada” athletes from Itapetinga city – Bahia state, through of zoometric measures. Phenotypic measures are important for the animal performance, animal selection and, characterization of breeds and genetic groups. It was evaluated 30 adult horses from five years old. They were of the Quarter Horse breed (pure and crossbreed) and Paint Horse breed through of following linear zoometric measures: withers (ACE) and croup (AGA) heights; body length (CCO); breast width (LPE); girth of chest (PTO) and girth of cannon forelimb (PCA). It was calculated the Zoometric indexes: relationship between height at withers and croup (RCG); estimated weight (PEST); body index (ICO); conformation index (ICONF); and, dactyl-thoracic index (IDT). The animals were classified as: small and eumetric according to withers height and weight; short animal for strength ability according to body index; saddle animals according to conformation index; and, light traction horse according to dactyl-thoracic index. Therefore, the vaquejada horses evaluated were characterized as versatile animals with intermediate ability for saddle and light traction. They were able to working in activities require strength, resistance and speed.

**Keywords:** biometry; linear; phenotypic

### INTRODUÇÃO

A avaliação de animais através do estudo das medidas corporais e seus índices, é de grande importância no processo de seleção, na caracterização fenotípica ou biométrica de indivíduos, grupos genéticos e raças. Para a espécie equina a forma tem grande correlação com a função. Sendo assim, de grande relevância os estudos zoométricos em cavalos, que resultem na obtenção de índices capazes de indicar possíveis aptidões zootécnicas dos animais.

A vaquejada é uma modalidade equestre esportiva muito popular no Nordeste, região de origem dessa atividade desportiva, e se expande a cada dia para outras regiões do país, gerando uma indústria do cavalo que auxilia no fomento do agronegócio brasileiro. A raça Quarto de Milha, puros e mestiços, é a mais utilizada nas vaquejadas. Apesar da raça não ter sido forjada nas condições climáticas do Nordeste brasileiro o seu uso contribui na importância histórica, social e cultural, do Cavalo e Vaqueiro Nordestinos, na origem, conservação e preservação da tradição da “Vaquejada” na região Nordeste do Brasil. Objetivou-se caracterizar fenotipicamente, a partir de medidas e índices zoométricos, cavalos atletas de Vaquejada do município de Itapetinga, localizado no estado da Bahia.

## OBJETIVOS

Objetivou-se caracterizar fenotipicamente, a partir de medidas e índices zoométricos, cavalos atletas de Vaquejada do município de Itapetinga, localizado no estado da Bahia.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi desenvolvido no município de Itapetinga, no estado da Bahia - Brasil. O mesmo mensurador tomou medidas de 30 animais machos adultos, a partir dos 5 anos de idade, sempre do lado esquerdo do animal, em estação forçada. A coleta dos dados ocorreu no período de 18 de março a 20 de maio de 2017. Utilizou-se hipômetro metálico e fita métrica na tomada das medidas zoométricas de acordo com metodologia descrita por McManus et al., (2005): altura na cernelha (ACE), altura na garupa (AGA), comprimento do corpo (CCO), largura de peito (LPE), perímetro de tórax (PTO) e perímetro de canela anterior (PCA). E, obtidos os seguintes índices zoométricos: relação entre a altura da cernelha e garupa (RCG), peso estimado (PEST), índice corporal (ICO), índice de conformação (ICONF) e índice dáctilo torácico (IDT). As análises dos dados através da estatística descritiva foi realizada com os resultados obtidos do programa Microsoft Office Excel - versão 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos animais avaliados 57% eram puros da raça Quarto de Milha, 40% mestiços de Quarto de Milha e 3,3% da raça Paint Horse.

O valor médio de 148,34 cm para altura na cernelha, presente na Tabela 1, caracterizou os animais como cavalos de pequeno porte, pois, se encontravam abaixo de 150 cm. Os animais avaliados foram caracterizados como menchos, ou baixos de frente, pois a altura na cernelha foi menor que a altura da garupa. A predominância de animais Quarto de Milha justificou tal observação porque é comum na raça os animais serem baixos de frente, sem prejuízos a sua funcionalidade. O valor médio encontrado para o comprimento do corpo (Tabela 1) comparado ao valor médio da altura na cernelha (Tabela 1) apresentou uma relativa igualdade entre ambos, caracterizando os animais com aptidão para corrida.

**Tabela 1** - Resumo das estatísticas descritivas das medidas zoométricas de cavalos adultos de “Vaquejada”, do município de Itapetinga- Bahia.

Variável	N <sup>1</sup>	Média (cm)	Mín <sup>2</sup> (cm)	Máx <sup>3</sup> (cm)	DP <sup>4</sup> (cm)	CV <sup>5</sup> (%)
ACE <sup>6</sup>	30	148,34	138,50	157,30	2,63	2,55
AGA <sup>7</sup>	30	150,65	141,50	155,60	3,11	2,10
CCO <sup>8</sup>	30	149,59	139,40	160,50	5,17	3,50
LPE <sup>9</sup>	30	35,85	32,20	40,00	2,09	5,82
PTO <sup>10</sup>	30	176,41	164,00	185,00	4,92	2,79
PCA <sup>11</sup>	30	19,52	18,00	21,50	0,89	4,60

<sup>1</sup>N = número de animais; <sup>2</sup>Mín.= mínimo; <sup>3</sup>Máx. = máximo; <sup>4</sup>DP = desvio padrão; <sup>5</sup>CV = coeficiente de variação; <sup>6</sup>ACE = altura na cernelha; <sup>7</sup>AGA = altura na garupa; <sup>8</sup>CCO = comprimento do corpo; <sup>9</sup>LPE = largura do peito; <sup>10</sup>PTO= perímetro do tórax e <sup>11</sup>PCA = perímetro de canela anterior.

O valor médio do perímetro torácico de 176,41 cm (Tabela 1) foi inferior a 182,10 cm, cujo valor foi observado por Meneses et al. (2014) em cavalo da raça Quarto de Milha utilizados em vaquejadas. A variação entre os valores observados pode estar associada com o sexo, idade e tamanho da amostra. Um bom perímetro torácico tem uma relação direta, com um bom vigor físico do cavalo, devendo ser amplo, profundo e com boa musculatura.

O valor médio do perímetro de canela de 19,52cm, confere aos animais canelas espessas, sólidas, com boa base de sustentação, característica importante para o desempenho de suas atividades.

Os valores médios obtidos para os índices zoométricos, observados na Tabela 2, foram indicativos de cavalos bem proporcionais para a relação da altura na cernelha e na garupa, mesmo com a altura média na cernelha ligeiramente inferior a na garupa. Os animais estudados foram classificados como cavalos médios ou eumétricos devido ao valor obtido no peso médio estimado (Tabela 2), resultado semelhante ao encontrado por Pimentel et al.(2011) que estudou cavalos utilizados em vaquejadas no Rio Grande do Norte.

O valor médio do índice corporal (Tabela 2) permitiu classificar os animais como brevílineos, o que os indicou com aptidão para força. Diferente dos resultados de Melo et al. (2011) que classificaram o cavalo Nordestino como mediolíneo, de aptidão intermediária para força e velocidade. A comparação com a raça equina Nordestina, ressalta a importância histórica da presença do cavalo Nordestino não só na origem, mas também em sua performance como atleta da “Vaquejada”.

O resultado do valor médio encontrado para o índice dáctilo torácico (Tabela 2) possibilitou classificar os animais como de tração leve, e o índice de conformação (Tabela 2) como aptidão para sela.

**Tabela 2** - Resumo das estatísticas descritivas de índices zoométricos de cavalos adultos de “Vaquejada”, do Município de Itapetinga- Bahia.

Variável	Média (cm)	Mín <sup>1</sup> (cm)	Máx <sup>2</sup> (cm)	DP <sup>3</sup> (cm)	CV <sup>4</sup> (%)
RCG <sup>5</sup>	0,984	0,960	1,010	0,013	1,321
PEST <sup>6</sup>	439,418	352,870	506,530	36,918	8,402
ICO <sup>7</sup>	0,848	0,784	0,895	0,028	3,301
ICONF <sup>8</sup>	2,099	1,867	2,266	0,099	4,716
IDT <sup>9</sup>	0,111	0,101	0,120	0,047	4,217

<sup>1</sup>Mín.= mínimo; <sup>2</sup>Máx. = máximo; <sup>3</sup>DP = desvio padrão; <sup>4</sup>CV = coeficiente de variação; <sup>5</sup>RCG = relação cernelha garupa; <sup>6</sup>PEST= peso estimado; <sup>7</sup>ICO= índice corporal; <sup>8</sup>ICONF= índice de conformação e <sup>9</sup>IDT = índice dáctilo torácico.

### CONCLUSÃO

Os cavalos atletas de vaquejada avaliados no município de Itapetinga, localizado no estado da Bahia, foram caracterizados como animais versáteis, com aptidão para sela e tração ligeira. Apresentando características próprias para desempenhar funções que exigem força, resistência e velocidade, na modalidade equestre “Vaquejada”.

### REFERÊNCIAS

MCMANUS, C.; FALCÃO, R.A.; SPRITZE, A.; COSTA, D.; LOUVANDINI, H.; DIAS, L.T.; TEIXEIRA, R.A.; REZENDE, M.J.M.; GRACIA, J.A.S. **Caracterização morfológica de equinos da raça Campeiro**. Revista Brasileira de Zootecnia, Viçosa-MG, v.34, n.5, p.111-222, 2005.

MELO, J.B.; PIRES, D.A.F.; RIBEIRO, M.N.; SANTOS, D.O.; SILVA, H.G.O. **Estudo zoométrico de remanescentes da raça equina Nordestina no município de Floresta, Pernambuco – Brasil**. In: XI SIMPÓSIO IBEROAMERICANO SOBRE CONSERVAÇÃO E UTILIZAÇÃO DE RECURSOS ZOOGENÉTICOS, 2010. Córdoba. *Anais...* Córdoba: ACTAS Iberoamericanas de Conservación Animal, v.1, 71-74 p.

MENESES, A.C.A.; COSTA, M.D.; MARUCH, S.; MOREIRA, P.R.; MARTINS NETO, T. **Medidas lineares e angulares de animais da raça Quarto de Milha utilizados em uma prova de vaquejada**. Revista Brasileira de Ciência Veterinária, JANAÚBA-MG, v.21, n.4, p.256-261, 2014.

PIMENTEL, M.M.L.; CÂMERA, F.V.; DANTAS, R.A.; FREITAS, Y.B.N.; DIAS, R.V.C.; SOUZA, M.V. **Biometria de equinos de vaquejada no Rio Grande do Norte, Brasil**. Mossoró-RN, v.5, n.4, p.376-379, 2011.



## Avaliação do peso ao nascer e coloração das cascas dos ovos do ecótipo Meia Perna (*Gallus gallus domesticus*)

Priscylla de Jesus Almeida<sup>1</sup>; Kelly Thainara Gacema Fernandes<sup>1</sup>; Mateus Lacerda de Souza Santos<sup>1</sup>; Ulisses Barbosa de Sousa<sup>1</sup>; Rebeca Pereira Silva<sup>1</sup>; Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>2</sup>; Ronaldo Vasconcelos Farias Filho<sup>1</sup>; Paulo Luiz Souza Carneiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA-UESB; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA-UFBA

**Resumo:** Utilizou-se o ecótipo ainda desconhecido, mas existente na região da Chapada Diamantina, na Bahia, sobrevivendo através de uma garantia mínima de variabilidade genética, tornando necessária a sua preservação, evitando a perda da sua diversidade, assim, objetivou-se avaliar algumas características morfológicas do ecótipo Meia Perna, de característica tipo mediterrânea, cujas análises foram realizadas na UESB, através da coleta diária dos ovos, onde foram classificados quanto à coloração da sua casca, higienizados e armazenados por cinco dias e levados à incubadora de viragem automática a 37,7°C por 21 dias. Ao nascer eram pesados individualmente e levados à criadeira. Verificou-se uma acentuada variabilidade nos pintainhos quanto ao peso ao nascer, cujo resultado pode ser derivado de fatores nutricionais e genéticos deste agrupamento. A coloração das cascas dos ovos mostrou-se diversa com cinco variações presentes, sendo 37%, na cor creme, 33% na cor branca e as demais colorações, vermelho, vermelho pintado e azul esverdeado. Todas estas colorações presentes derivam da diversidade existente neste agrupamento genético.

**Palavras-chave:** caracterização fenotípica; diversidade genética; galinha caipira

## Evaluation of birth weight and egg shell coloration of the half-leg ecotype (*Gallus gallus domesticus*)

**Abstract:** Surviving through a minimum guarantee of genetic variability, an unknown ecotype exists in the region of Chapada Diamantina, Bahia, making it necessary to preserve it, avoiding the loss of its diversity. Thus, aiming to evaluate some morphological characteristics of Meia Perna ecotype. Daily egg collection, its classification accordingly to the color of their shell, hygienically stored for five days and taken to the automatic hatching machine at 37,7°C for 21 days, were carried out at UESB. 1-day-old chicks were individually weighed and taken to the breeder. Significant differences in birth weight, whose result could be explained from nutritional and genetic factors of these ecotypes. The eggshells colors were diverse with five variations presented, being 37% in cream color, 33% in white color and the other colorations, red, red painted and greenish blue. All these present colorings derive from the diversity existing in this genetic group of chickens.

**Keywords:** genetic diversity; hen; phenotypic characterization

### INTRODUÇÃO

Os animais domésticos do Brasil, na sua maioria, surgiram através de cruzamentos aleatórios das raças trazidas pelos portugueses na época da colonização, onde, durante os últimos cinco séculos esses animais passaram por diversos processos evolutivos adaptando-se aos diferentes ecossistemas do país, adquirindo características únicas (Barbosa, 2007), assim, a sobrevivência de uma espécie depende de populações mínimas viáveis, para que seja proporcionada a garantia mínima de variabilidade genética, bem como demográfica e ecológica, para a sua manutenção e perpetuação, desta forma nos últimos 10-15 anos, foi constatado que o uso e a preservação dos recursos genéticos animais são inseparáveis, segundo Grimal y Gomez (2007). Com o auxílio de várias organizações e de diversos países, incluindo o Brasil, em 1991 a FAO iniciou um levantamento a nível mundial sobre a situação das principais espécies de animais domésticos, desde então, programas mundiais de conservação têm sido desenvolvidos devido à preocupação com a perda da diversidade genética causada pela extinção de raças e populações (Embrapa, 2010). Na Chapada Diamantina, estado da Bahia, há um ecótipo, de porte médio, tipo mediterrâneo que se caracteriza por ter as pernas muito curtas, daí o seu nome popular, Meia Perna, assim, é importante desenvolver pesquisas na área de recursos genéticos com a finalidade de conhecer melhor estes biótipos existentes no país, a fim de se desenvolver aves mais adaptadas e produtivas, possibilitando um melhor sistema produtivo, conhecendo os recursos genéticos existentes. Neste projeto objetivou-se avaliar e conhecer as características quantitativas do ecótipo Meia Perna, referente à coloração dos seus ovos e o peso dos pintinhos ao nascer.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar e conhecer as características quantitativas do ecótipo Meia Perna, referente à coloração dos seus ovos e o peso dos pintinhos ao nascer.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório Experimental de Avicultura, do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Campus de Itapetinga, durante o período de 22 de Novembro/2016 a 16 de Janeiro/2017, onde foram coletados 428 ovos do ecótipo Meia Perna. Realizou-se diariamente a coleta dos ovos e em seguida a sua higienização através do uso de um produto comercial a base de amônia quaternária, foram classificados quanto à coloração da casca e armazenados por até cinco dias sob uma temperatura constante de 18° C, com 70 a 75% de umidade relativa, sendo transferidos à uma incubadora de viragem automática, em 37,7° C de temperatura até a sua eclosão. Ao nascerem os pintainhos eram pesados individualmente em uma balança digital e transferidos para a criadeira com 32° C, recebendo água e ração inicial *ad libitum*, com composição química segundo Rostagno et al (2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados mostram que há uma variabilidade quanto ao peso dos pintainhos ao nascer, cuja causa pode ser por diversos fatores, inclusive, a genética dos seus pais, cujas aves provinham de algumas propriedades onde eram criadas soltas, em sistema extensivo, sem um controle sanitário e/ou nutricional, considerando também a variação entre a idade das matrizes e reprodutores, que interferem diretamente na qualidade do pintainho (**Tabela 1**). Este ecótipo é desconhecido, sobrevive em pequenas propriedades rurais, em sistema extensivo, na região da Chapada Diamantina, na Bahia, onde naturalmente é fruto de cruzamentos aleatórios de varias raças existentes nesta região. Não há registro de suas características morfológicas quantitativas e qualitativas, mas segundo Almeida et al (2013) as galinhas naturalizadas são uma alternativa para a sustentabilidade do pequeno agricultor, e as suas características podem ser aproveitadas na produção avícola, além disso, ecótipos desconhecidos são potenciais opções a serem trabalhados na avicultura, enriquecendo com a possibilidade de genes novos, permitindo criar novas linhagens e raças adaptadas a regiões e sistemas produtivos diversos. A diversidade genética assegura segurança alimentar as nações que investem nos seus programas de conservação dos recursos genéticos de acordo com Grimal y Gomez (2007). No Brasil e, sobretudo no interior da Bahia, nota-se a presença de um rico acervo de recursos avícolas, distribuídos em suas regiões, correndo o sério risco de erosão genética, por desconhecimento ou por possíveis cruzamentos com aves de origem industrial, e já comercializadas como tipo caipira. A diversidade genética nas espécies domésticas está refletida na variedade de tipos e raças presentes, sendo que a perda de um único tipo ou raça compromete o acesso aos seus genes e combinações genéticas únicas que podem ser úteis na pecuária no futuro. Assim, torna-se importante manter a diversidade genética máxima de cada espécie prevendo necessidades imprevistas para o desenvolvimento de sistemas de produção sustentáveis.

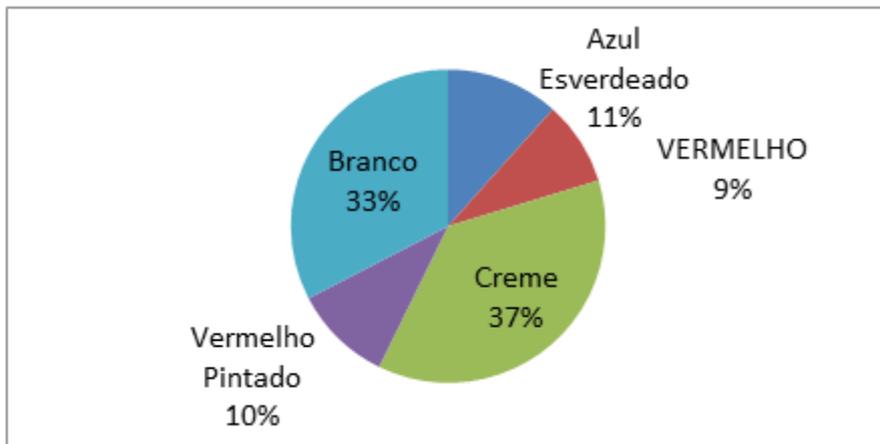
**Tabela 1.** Análise descritiva do peso médio dos pintainhos ao nascer (g) do ecótipo Meia Perna.

EP.	N	MÉDIA	MÁXIMO	MÍNIMO	D.P.
1	17	39,48	45,11	33,01	3,64
2	32	37,38	46,01	10,00	6,52
3	19	37,61	45,25	31,01	3,56
4	56	35,79	46,16	26,84	3,97
5	21	36,48	42,01	31,72	2,93
6	31	36,85	46,43	27,96	4,5

EP (época); N (número de indivíduos); DP (desvio padrão)

A casca do ovo é uma característica associada à genética da galinha. Alguns ecótipos podem apresentar uma grande variação na sua coloração conforme se observa na galinha Meia Perna. Dos 428 ovos coletados, cinco colorações distintas se apresentaram, com uma maior porcentagem na cor creme com 37%, seguido pela coloração branca de 33%, havendo ainda variações nos tons vermelhos e a coloração azul esverdeada (**Gráfico 1**).

**Gráfico 1.** Coloração da Casca do Ovo



### CONCLUSÃO

O ecótipo Meia Perna apresenta uma variação no peso a nascer dos pintainhos e uma diversidade na coloração das cascas dos ovos, sugerindo maiores estudos a fim de melhorar estas características morfológicas qualitativas.

### REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. de Jesus et al, **Características de carcaça de galinha naturalizada Peloco comparada a linhagens de frango caipira**. Pesq. agropec. bras., Brasília, v.48, n.11, p.1517-1523, nov. 2013.

BARBOSA, F.J.V.; DINIZ, F.M.; CLEMENTINO, C.de S. **Tipos genéticos de galinhas caipiras em núcleos agrícolas familiares na região Meio-Norte do Brasil**. In: Congresso Brasileiro de Sistemas de Produção, Agricultura familiar, políticas públicas e inclusão social: anais. Fortaleza, 2007.11 p. 1.

Embrapa Recursos Genéticos e Biotecnologia, **Situação dos Recursos Genéticos Animais para a Agricultura e Alimentação, Organização das Nações Unidas**. Brasília, DF, 2010.



## Caracterização da estrutura populacional de bovino Curraleiro Pé-duro através da genealogia

Fátima Mirelly de Araújo Paula<sup>1</sup>; Ana Paula Gomes Pinto<sup>2</sup>; Laura Leandro da Rocha<sup>3</sup>; Geovergue Rodrigues de Medeiros<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bacharel em Zootecnia UFRPE/UAST. ; <sup>2</sup>Professora Adjunta UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Professora Adjunta UFRPE, Recife, PE.; <sup>4</sup>Pesquisador do Instituto Nacional do Semiárido -INSA, Campina Grande, PB.

**Resumo:** Uma das formas de caracterizar a estrutura genética de uma população é através da estimativa dos parâmetros populacionais. Desta maneira, é possível conhecer a variabilidade genética da população em estudo. Além disso, o conhecimento da estrutura populacional pode ser utilizada para desenvolver e implantar estratégias para a conservação das populações em risco de extinção. Neste sentido, objetivou-se caracterizar a estrutura populacional dos bovinos Curraleiro Pé-duro do Instituto Nacional do Semiárido – INSA. Para tanto, dados de *pedigree* de 127 animais foram organizados em planilhas do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> e submetidos ao programa ENDOG v.4.8 para estimação dos seguintes parâmetros populacionais: coeficiente de endogamia, tamanho efetivo da população, número efetivo de fundadores e ancestrais. Devido ao baixo número de gerações, não foi possível a estimação do coeficiente de endogamia e o número efetivo da população. O número efetivo de fundadores e o número efetivo de ancestrais possuem valor igual a sete, como ambos os parâmetros possuem o mesmo valor, indica que os animais fundadores continuam atuando de maneira efetiva para a constituição genética na geração atual, sendo que apenas dois ancestrais explicam 50% da variabilidade genética total. No presente estudo foi identificado um estreitamento da base genética populacional, apesar de que este não representou grandes perdas de variabilidade genética.

**Palavras-chave:** conservação animal; genética populacional; variabilidade genética

## Characterization of the bovine population structure Curraleiro Pé-duro through the genealogy

**Abstract:** One of the ways to characterize the genetic structure of a population is by estimating populations parameters. In this way, it is possible to know the genetic variability of the study population. In addition, knowledge of the population structure can be used to develop and implement strategies for the conservation of populations at risk of extinction. In this sense, the objective of this study was to characterize the population structure of bovine Curraleiro Pé-duro of the Instituto Nacional do Semiárido – INSA. To that end, pedigree data from 127 animals were organized in Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> worksheets and submitted to the ENDOG v.4.8 program to estimate the following population parameters: coefficient of inbreeding, effective population size, effective number of founders and ancestors. Due to the low number of generations, it was not possible to estimate the coefficient of inbreeding and the effective size of the population. The effective number of founders and the effective number of ancestors have a value equal to seven, as both parameters have the same value, indicates that the founding animals continue to act effectively for the genetic constitution in the current generation, only two ancestors explained 50% of the total genetic variability. In the present study a narrowing of the population genetic base was identified, although this did not represent great losses of genetic variability.

**Keywords:** animal conservation; genetic variability; population genetics

### INTRODUÇÃO

A estrutura populacional de uma espécie é determinada pelo conjunto de características genéticas e demográficas, sendo o resultado da ação e das interações de uma série de mecanismo evolutivos e ecológicos (MARTINS, 1987). Uma das formas para caracterizar a estrutura genética de uma população é através de estudos de parâmetros como coeficiente de endogamia ( $F$ ), tamanho efetivo da população ( $N_e$ ), números efetivos de fundadores ( $f_e$ ), números efetivos de ancestrais ( $f_a$ ). Para tanto, é necessário a obtenção de um *pedigree* estruturado.

Estudos do coeficiente de endogamia ( $F$ ) e do tamanho efetivo populacional ( $N_e$ ) o qual representa a quantidade de animais de ambos os sexos que contribuem para a variabilidade genética em uma população dita “ideal”, permitem conhecer a variabilidade genética de uma população e, desta maneira, traçar planos de manejo com a finalidade de manter ou elevar esta variabilidade, permitindo que os animais possam responder a futuras alterações no ambiente e à seleção, pois sem a variação genética os mesmos não podem se adaptar a mudanças (MEDEIROS, 2011). Outros parâmetros que complementam as informações com relação à variabilidade genética é o número efetivo de fundadores ( $f_e$ ) e o número efetivo de ancestrais ( $f_a$ ).

O estudo desses parâmetros populacionais promovem o desenvolvimento e a implantação de estratégias para a conservação das populações em risco de extinção.

### OBJETIVOS

Neste sentido, objetivou-se no presente estudo caracterizar a estrutura populacional dos bovinos Curraleiro Pé-duro do Instituto Nacional do Semiárido – INSA.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Para a caracterização da estrutura populacional da raça Curraleiro Pé-duro, do Instituto Nacional do Semiárido – INSA, localizado na Estação Experimental Lagoa Bonita, em Campina Grande, no estado da Paraíba. Foram utilizados dados provenientes de informação de *pedigree* de 127 bovinos, entre os anos de 1992 a 2010. Considerando-se as seguintes informações: identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe. As citadas informações foram organizadas em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> e analisadas visualmente para a detecção de possíveis erros e inconsistências que pudessem comprometer o bom funcionamento do programa e a confiabilidade das análises posteriores.

Considerando as informações de *pedigree* foram estimados os seguintes parâmetros populacionais: coeficiente de endogamia ( $F$ ), tamanho efetivo da população ( $N_e$ ), número efetivos de fundadores ( $f_e$ ), número efetivo de ancestrais ( $f_a$ ). Estes foram estimado com o auxílio do *software* ENDOG v4.8 (GUTIÉRREZ; GOYACHE, 2005).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível organizar as informações de *pedigree* (identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe) dos animais da população em estudo, em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup>, como requerido pelo *software* ENDOG v4.8 (GUTIÉRREZ; GOYACHE, 2005). A partir de análise visual dos dados, não foram encontrados erros, não sendo necessária a exclusão das informações de nenhum indivíduo.

Devido ao baixo número de gerações de acasalamento, não foi possível a estimação dos parâmetros de coeficiente de endogamia ( $F$ ) e número efetivo da população ( $N_e$ ). Assim, a análise da diversidade genética foi realizada a partir da interpretação dos parâmetros demográficos e populacionais apresentados na Tabela 1.

Tabela 1. Demográfico e parâmetros populacionais do rebanho de bovino Curraleiro Pé-duro do INSA.

Parâmetros	Valor observado
População base (com pelo menos um parente desconhecido)	60
Número de animais da população referência	67
Número de ancestrais que deram origem à população referência	33
Número efetivo de fundadores ( $f_e$ )	7
Número efetivo de ancestrais ( $f_a$ )	7
Número de ancestrais que explicam 50% da variabilidade genética	2

A população referência, parâmetro que contabiliza o número de indivíduos que possuem informações de ambos os pais, é composta por 67 animais. O número de ancestrais que deram origem à população referência é 33, sendo que destes animais, dois são responsáveis por 50% da variabilidade populacional, indicando o uso preferencial de alguns animais para a reprodução.

O número efetivo de fundadores ( $f_e$ ) e o número efetivo de ancestrais ( $f_a$ ) são iguais a sete (7). Tais valores, além de ser baixos, são menores do que o número de ancestrais que deram origem à população referência, reforçando a ideia de que o rebanho se desenvolveu a partir de uma estreita base genética, o que pode ter resultado em perdas de genes originais da raça.

Como o número efetivo de fundadores ( $f_e$ ) e o número efetivo de ancestrais ( $f_a$ ) possuem valores iguais, a relação é igual a 1, indicando que os animais fundadores, aqueles que contribuíram para a formação do rebanho, continuam atuando de maneira efetiva para a composição genética na geração atual (BARROS, 2011). O baixo valor da relação indica que o efeito *bottlenecks* (gargalo de garrafa), apesar de presente, causou apenas uma pequena redução da variabilidade genética.

Os resultados apresentados acima sinalizam a necessidade de alargamento da base genética da população em estudo, evitando assim, a intensificação da redução da variabilidade genética e consequente perda de genes originais da raça. Uma das estratégias disponíveis para se alcançar tal objetivo é a introdução de material genético oriundo de outras populações da raça Curraleiro Pé-duro.

Dotta (2015), ao estudar a raça bovina Nelore, encontrou valores de número efetivo de fundadores ( $f_e$ ) de 639 animais e número efetivo de ancestrais ( $f_a$ ) de 617 animais. E a relação  $\frac{f_e}{f_a}$  foi de 1.03 assemelhando-se ao estudo realizado com a população de bovino Curraleiro Pé-duro.

## CONCLUSÃO

A análise dos parâmetros populacionais, estimados no presente trabalho, indica que um número reduzido de indivíduos tem sido efetivamente utilizado para a reprodução na população de bovinos Curraleiro Pé-Duro do INSA, o que pode causar a perda de genes originais da raça. Ressalte-se, no entanto, a importância de continuar o monitoramento desses parâmetros na população em estudo a fim de prevenir futuros problemas de perda de variabilidade e a introdução de material genético oriundo de outras populações da raça, geneticamente não relacionados, pode gerar o aumento da diversidade genética.

## REFERÊNCIAS

BARROS, E. A.; RIBEIRO, M. N.; ALMEIDA, M. J. O.; ARAÚJO, A. M. Estrutura populacional e variabilidade genética da raça caprina Marota. **Archivos de Zootecnia**, v. 60, Brasília, n. 231, p. 543-552, 2011.

DOTTA, J. C.; FALCÃO, A. J. S.; CONTI, A. C. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MAZUCHELI, J. Estrutura populacional de bovinos da raça Nelore criados no bioma Amazônia. In: **X Congresso Nordestino de Produção Animal**, Teresina, 2015.

GUTIÉRREZ, J. P.; GOYACHE, F. A note on ENDOG: a computer program for analyzing pedigree information. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 122, p. 172-176, 2005.

MARTINS, P. S. **Estrutura Populacional, Fluxo Gênico e Conservação “in situ”**. Piracicaba, n.35, 1987. p. 71.

MEDEIROS, S. B. **Estrutura Populacional dos Rebanhos da Raça Saanen Participantes do Programa de Melhoramento Genético de Caprinos Leiteiros**. 2011. 33 f. Dissertação (Mestrado em Produção Animal) – Universidade Federal Rural do Semi-Árido. Mossoró, 2011.



## Análise do intervalo de gerações de uma população de bovinos Curraleiro Pé-duro

Fátima Mirelly de Araújo Paula<sup>1</sup>; Ana Paula Gomes Pinto<sup>2</sup>; Geovergue Rodrigues Medeiro<sup>3</sup>; Laura Leandro da Rocha<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Bacharel em Zootecnia UFRPE/UAST.; <sup>2</sup>Professora Adjunta UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Pesquisador do Instituto Nacional do Semiárido -INSA, Campina Grande, PB.; <sup>4</sup>Professora Adjunta UFRPE, Recife, PE.

**Resumo:** A otimização do intervalo de gerações é importante em programas de melhoramento genético, pois intervalos longos diminuem o ganho genético anual, o que leva a um menor retorno econômico do programa. Já, para populações em riscos de extinção, esta diminuição não é interessante, pois pode causar o aumento dos processos de deriva genética e endogamia. Objetivou-se no presente estudo analisar o intervalo de gerações de uma população de bovinos Curraleiro Pé-duro pertencente ao Instituto Nacional do Semiárido – INSA. Para tanto, utilizou-se informações de registro (identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe) dos 127 animais da referida população. Os dados foram organizados em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> e submetidos ao programa ENDOG v.4.8, permitindo a estimação do intervalo médio de gerações, e a idade média dos pais ao nascimento de seu primeiro filho, considerando as quatro passagens gaméticas: pai-filho, pai-filha, mãe-filho e pai-filha. O intervalo médio de gerações foi de 7,11 anos. A idade média do pai ao nascimento do primeiro filho foi maior do que a idade média da mãe nas duas passagens gaméticas (pai-filho 7,67 anos; pai-filha 7,72 anos; mãe-filho 7,01 anos; mãe-filha 6,49 anos). Os resultados encontrados indicam uma utilização frequente de poucos reprodutores, não havendo substituição destes por seus descendentes.

**Palavras-chave:** genética de populações; passagens gaméticas; risco de extinção

## Analysis of the generation interval of a bovine population Curraleiro Pé-duro

**Abstract:** An optimization of the generation interval is important in breeding programs, since large intervals decrease the annual genetic gain, which leads to the lowest economic return of the program. However, for populations at risk of extinction, this decrease is not interesting, since it may cause an increase in the processes of genetic drift and inbreeding. The objective of this study was to analyze the generation interval of a bovine population of Curraleiro Pé-duro belonging to the Instituto Nacional do Semiárido – INSA. For this, we used information from the registry (identification, sex and birth data of the individual, identification of the father and identification of the mother) of the 127 animals of the population. The data are organized in a Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> worksheet and submitted to ENDOG v.4.8, allowing an estimation of the average generation interval, the average number of parents at the birth of their first child, considered as four gametic passages: parent - son, father-daughter, mother-son and father-son. The average generation interval was 7.11 years. The average age of the father at the birth of the first child is greater than the average age of the mother in the two gametic passages (father-son 7.67 years, father-daughter 7.72 years, mother-child 7.01 years, daughter 6.49 years). The results indicate a frequent use of a few breeding herds, and there is no substitution of these by their offspring.

**Keywords:** gametic passages; population genetics; risk of extinction

### INTRODUÇÃO

O intervalo de gerações (IG) é definido como a idade média dos pais, quando nascem sua progênie (LOPES et al., 2005). Este pode ser obtido considerando as quatro passagens gaméticas: pai-filho, pai-filha, mãe-filho e mãe-filha.

A diminuição no intervalo de gerações (IG) é um fator favorável em programas de melhoramento genético quando leva-se em consideração o progresso genético, já que menores intervalo de gerações (IG) proporcionam uma maior taxa de ganho genético quanto às características selecionadas, levando a um maior retorno econômico do programa.

No entanto, a diminuição do intervalo de gerações (IG) pode causar o aumento dos processos de deriva genética e endogamia, o que não é interessante para populações que estão em risco de extinção, como é caso da raça bovina localmente adaptada Curraleiro Pé-duro. Atualmente, estima-se que existam 7.000 indivíduos desta raça, distribuídos nos estados da Bahia, Goiás, Paraíba, Piauí e Tocantins (FIORAVANTI et al., 2015).

## OBJETIVOS

Assim, objetivou-se analisar o intervalo de gerações da população de bovinos Curraleiro Pé-duro do Instituto Nacional do Semiárido – INSA.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizados dados provenientes de informações de *pedigree* de 127 bovinos da raça Curraleiro Pé-duro, coletados entre os anos de 1992 e 2010. Estes animais são pertencentes ao Instituto Nacional do Semiárido – INSA, localizado na Estação Experimental Lagoa Bonita, em Campina Grande, no estado da Paraíba.

O intervalo de gerações foi obtido com o auxílio do *software* ENDOG v4.8 (GUTIÉRREZ; GOYACHE, 2005), sendo calculado a partir de quatro passagens genéticas: pai-filho, pai-filha, mãe-filho e mãe-filha, que correspondem, respectivamente, à idade do pai quando nasce a primeira progênie do sexo masculino, idade do pai quando nasce sua progênie do sexo feminino, idade da mãe quando nasce sua primeira prole do sexo masculino e idade da mãe quando nasce sua primeira prole do feminino. Para tal, considerou-se as seguintes informações: identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe.

As citadas informações do *pedigree* foram organizadas em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup> e analisadas visualmente para a detecção de possíveis erros e inconsistências que pudessem comprometer o bom funcionamento do programa e a confiabilidade das análises.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi possível organizar as informações de *pedigree* (identificação, sexo e data de nascimento do indivíduo; identificação do pai e identificação da mãe) dos animais da população em estudo, em uma planilha do Microsoft Office Excel 2013<sup>®</sup>. A partir de análise visual dos dados não foram encontrados erros, não sendo necessária a exclusão das informações de nenhum indivíduo.

O intervalo médio de gerações (IMG) e a idade média dos pais ao nascimento de seu primeiro filho podem ser observados na Tabela 1.

Tabela 1. Intervalo de gerações (anos) no rebanho de bovino Curraleiro Pé-duro do INSA.

Tipo	Número	Idade média	Desvio padrão	Erro padrão
Pai-filho	30	7,67	0,60	±0,11
Pai-filha	37	7,72	0,74	±0,12
Mãe-filho	37	7,01	3,18	±0,52
Mãe-filha	58	6,49	3,60	±0,47
Total	162	7,11	2,71	±0,21

A idade média do pai ao nascimento do seu primeiro filho foi de 7,67 anos, e ao nascimento de sua primeira filha foi de 7,72 anos. A idade média da mãe ao nascimento do seu primeiro filho foi de 7,01 anos, e ao nascimento de sua primeira filha foi de 6,49 anos. Assim, pode-se observar que a idade do pai foi maior do que idade da mãe nas duas passagens gaméticas, sendo que tal fato pode ser justificado pela contínua utilização de poucos reprodutores, sem a substituição por seus descendentes. Resultado semelhante foi observado por Faria et al., (2002), ao analisarem a estrutura genética de animais da raça Nelore mocho. Tal autor encontrou as seguintes estimativas para as quatro passagens gaméticas: 7,21 (pai-filho), 7,24 (pai-filha), 7,00 (mãe-filho) e 6,94 (mãe-filha).

O intervalo médio de gerações (IMG) foi de 7,11 anos. Tal resultado é semelhante aos descritos por Dotta (2015), que ao estudar a raça Nelore, encontrou o intervalo médio de gerações (IMG) de 7,46 anos. A citada semelhança entre resultados não era esperada, pois, geralmente, o intervalo médio de gerações (IMG) de populações de programas de conservação genética é maior do que de populações comerciais. Isto porque em programas de conservação genética, como o número de indivíduos disponíveis é baixo, os animais são mantidos o maior tempo possível no rebanho, principalmente os fundadores, garantindo sua maior participação na constituição genética populacional. Por outro lado, em populações comerciais, a diminuição do intervalo médio de gerações (IMG) é desejável, pois, a redução do referido parâmetro tem como consequência o aumento do ganho genético anual.

## CONCLUSÃO

A análise do intervalo de geração, calculado na população de bovinos Curraleiro Pé-Duro do INSA, indicou uma utilização contínua de poucos reprodutores, não havendo a substituição destes por seus descendentes.

## REFERÊNCIAS

DOTTA, J. C.; FALCÃO, A. J. S.; CONTI, A. C. M.; CARNEIRO, P. L. S.; MAZUCHELI, J. Estrutura populacional de bovinos da raça Nelore criados no bioma Amazônia. In: **X Congresso Nordestino de Produção Animal**, Teresina, 2015.

FARIA, F. J. C.; VERCESI FILHO, A. E.; MADALENA, F. E.; JOSAHKIAN, L. A. Estrutura populacional da raça Nelore Mocho. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.54, p.501-509, 2002.

FIORAVANTI, M. C. S.; MOURA, M. I.; SILVA, M. C.; CARVALHO, G. M. C. Valoração Econômica Para Raças Locais: Bovinos Curraleiro Pé-Duro. In: **I Simpósio Internacional de Raças Nativas: Sustentabilidade e Propriedade Intelectual**, Teresina, 2015.

GUTIÉRREZ, J. P.; GOYACHE, F. A note on ENDOG: a computer program for analyzing pedigree information. **Journal of Animal Breeding and Genetics**, v. 122, p. 172-176, 2005.

LOPES, P. S.; TORRES, R. A.; PIRES, A.V; REIS FILHO, J. C.; **Teoria do Melhoramento Animal**. Viçosa: UFV, 2005.



## Biometria testicular de bovinos Nelore na região centro-sul da Bahia

Celso Henrique Souza Costa Barros<sup>1</sup>; Danilo Bomfim Castro<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Médico Veterinário, Pós-graduando do Doutorado em Ciência Animal/UDESC, Ilhéus, BA; <sup>2</sup>Médico Veterinário da Vallée

**Resumo:** O objetivo do presente estudo foi verificar se biometria testicular de bovinos Nelore criados extensivamente na região centro-sul da Bahia, possuem características condizentes com os requisitos para a raça. As mensurações testiculares foram realizadas nas fazendas vale verde I, II e IV, região centro-sul da Bahia, município de Itapetinga (15° 15' 12.48" S 40° 15' 19.78" O), em setembro de 2017. As informações para este estudo foram realizadas de um total de 64 bovinos da raça Nelore com idade variando de 2 a 8 anos, criados e utilizados em manejo extensivo. Os parâmetros observados foram o perímetro escrotal (PE), o comprimento (COMP), a largura (LARG) e altura (ALT). O PE foi medido por meio de fita métrica na região mediana dos testículos e o COMP, LARG e ALT por paquímetro. Para medir o COMP, foram considerados os testículos, excluindo a cauda dos epidídimos no sentido dorso-ventral, LARG, tendo sido medida na região mediana de cada testículo no sentido latero-medial, ALT, tendo sido medida na região mediana de cada testículo no sentido cranio-caudal, conforme recomendações do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013). Os resultados obtidos foram descritos quanto à média e ao respectivo desvio padrão, além de valor mínimo e máximo por meio da função estatística do programa Excel Windows 10. Quando comparamos as características biométricas entre testículos direito e esquerdo de bovinos encontramos valores semelhantes para o comprimento, largura e altura. Foi possível verificar que a biometria testicular de bovinos Nelore criados extensivamente na região centro-sul da Bahia, apresentaram características condizentes com os requisitos para a raça.

**Palavras-chave:** andrologia animal; mensuração testicular; zebuínos

## Testicular biometry of Nelore cattle in the south-central region of Bahia

**Abstract:** The objective of the present study was to verify if testicular biometry of Nelore cattle raised extensively in the south-central region of Bahia, have characteristics consistent with the requirements for the breed. Testicular measurements were performed at the Vale Verde I, II and IV farms, in the south-central region of Bahia, Itapetinga municipality (15 ° 15 '12.48 "S 40 ° 15' 19.78" W) in September 2017. this study was performed from a total of 64 Nelore cattle with ages varying from 2 to 8 years old, reared and used in extensive management. The parameters observed were scrotal perimeter (PE), length (COMP), width (LARG) and height (ALT). The PE was measured by means of a tape measure in the median region of the testicles and the COMP, LARG and ALT per pachymeter. To measure the COMP, the testis was considered, excluding the tail of the epididymis in the dorsal-ventral direction, LARG, and was measured in the medial region of each testis in the lateral-medial direction, ALT, having been measured in the median region of each testis in the cranio-caudal sense, according to recommendations of the Brazilian College of Animal Reproduction (2013). The results obtained were described for the mean and the respective standard deviation, in addition to the minimum and maximum values through the statistical function of the Excel Windows 10 program. When comparing the biometric characteristics between the right and left testicles of bovines, we found similar values for the length, width and height. It was possible to verify that the testicular biometry of Nelore cattle raised extensively in the south-central region of Bahia, presented characteristics that are compatible with the requirements for the breed.

**Keywords:** andrology animal; testicular measurement; zebu

### INTRODUÇÃO

A alta eficiência reprodutiva do rebanho bovino de corte depende sua rentabilidade. Assim, na seleção de bovinos a serem usados como reprodutores é muito importante a saúde e capacidade reprodutiva dos animais, envolvendo a normalidade dos órgãos genitais para produzir espermatozoides aptos à fecundação resultando no aumento da fertilidade do rebanho (SILVA et al., 2002). Segundo Salvador et al. (2003), o reprodutor pode abranger mais de 90% do potencial genético de um rebanho, de acordo com isso é fundamental o conhecimento da sua capacidade real.

Alguns parâmetros como as medidas testiculares são utilizados para estimar a aptidão reprodutiva do macho, destacando a aferição do perímetro escrotal em função grande importância, principalmente se considerado a utilização dos reprodutores em condições de monta natural, como na maioria das regiões brasileiras, já que é medida de fácil mensuração e por ter alta herdabilidade, repetibilidade e correlação positiva com o peso corporal, além de características de interesse econômico, sendo muito utilizado em programas de melhoramento genético de bovinos (SIQUEIRA et al., 2013).

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo foi verificar se os dados de biometria testicular de bovinos Nelore criados extensivamente na região centro-sul da Bahia possuem características condizentes com os requisitos para a raça.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As mensurações testiculares foram realizadas nas fazendas vale verde I, II e IV, região centro-sul da Bahia, município de Itapetinga (15° 15' 12.48" S 40° 15' 19.78" O), em setembro de 2017. As informações para este estudo foram realizadas de um total de 64 bovinos da raça Nelore com idade variando de 2 a 8 anos, criados e utilizados em manejo extensivo. Os parâmetros observados foram o perímetro escrotal (PE), o comprimento (COMP), a largura (LARG) e altura (ALT). O PE foi medido por meio de fita métrica na região mediana dos testículos e o COMP, LARG e ALT por paquímetro. Para medir o COMP, foram considerados os testículos, excluindo a cauda dos epidídimos no sentido dorso-ventral, LARG, tendo sido medida na região mediana de cada testículo no sentido latero-medial, ALT, tendo sido medida na região mediana de cada testículo no sentido cranio-caudal, conforme recomendações do Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013). Os resultados obtidos foram descritos quanto à média e ao respectivo desvio padrão, além de valor mínimo e máximo por meio da função estatística do programa Excel Windows 10.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Quando comparamos as características biométricas entre testículos direito e esquerdo de bovinos encontramos valores semelhantes para o comprimento, largura e altura estão descritos na Tabela 1.

Tabela 1. Parâmetros biométricos testiculares, média, desvio padrão, valor mínimo e máximo de bovinos Nelore.

Parâmetros	Média	DP	Mínimo	Máximo
Perímetro escrotal (cm)	37,0	2,5	32,0	43,0
COMP direito (cm)	12,2	1,3	8,5	15,5
COMP esquerdo (cm)	12,2	1,4	7,5	16,5
LARG direito (cm)	7,3	0,7	5,5	8,6
LARG esquerdo (cm)	7,2	0,7	5,0	8,7
ALT direito (cm)	7,7	0,7	6,2	9,5
ALT esquerdo (cm)	7,4	0,7	5,0	9,4

Comprimento (COMP), Largura (LARG) e Altura (ALT) e Desvio Padrão (DP).

Machado et al. (2012), que constatarem através de análises comparativas que não houve diferença numérica significativa entre as medidas dos testículos direito e esquerdo. As medidas médias de comprimento, largura e alturas testiculares foram similares para os lados direito e esquerdo o que reflete em simetria que é uma característica herdável e desejável.

As variações de valores mínimo e máximo ocorreram devido a alta variação da idade dos animais, no entanto a maioria dos animais apresentaram dentro das exigências biometricas testiculares preconizadas pelo Colégio Brasileiro de Reprodução Animal (2013), atendendo as medidas correspondentes da raça.

## CONCLUSÃO

Foi possível verificar que a biometria testicular de bovinos Nelore criados extensivamente na região centro-sul da Bahia, apresentaram características condizentes com os requisitos para a raça.

## APOIO

A toda a equipe das fazendas Vale Verde I, II e IV por toda a colaboração, apoio e atenção.

## REFERÊNCIAS

CBRA - COLÉGIO BRASILEIRO DE REPRODUÇÃO ANIMAL. Manual para exame andrológico e avaliação de sêmen animal. 3.ed. Belo Horizonte, 2013. 104 p.

MACHADO, P.P.; SOUSA, A.L.; REIS, L.F. et al. Modelos matemáticos e correlações de medidas morfométricas testiculares de Bovinos Zebuínos e Azebuados abatidos em São Luís, MA. *Revista Brasileira de Reprodução Animal*, v.36, n.1, 2012.

SALVADOR, D.F.; ANDRADE, V.J.; VALE FILHO, V.R. et al. Avaliação da libido de touros Nelore adultos em curral e sua associação com características andrológicas e desempenho reprodutivo a campo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.55, n.5, p.588-593, 2003.

SILVA, A.E.D.F.; UNANIAN, M.M.; CORDEIRO, C.M.T. et al. Relação da circunferência escrotal e parâmetros da qualidade do sêmen em touros da raça Nelore, PO. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.1157-1165, 2002.

SIQUEIRA, J.B.; GUIMARÃES, J.D.; PINHO, R.O. Relação entre perímetro escrotal e características produtivas e reprodutivas em bovinos de corte: uma revisão. **Revista Brasileira de Reprodução Animal**, v.37, n.1, p.3-13, 2013.



## O efeito da adição de diferentes concentrações de metionina no sêmen de ovinos antes da criopreservação sobre a qualidade espermática

Maria Lilian Gomes Loiola<sup>1</sup>; Matheus de Jesus Sá Silva<sup>2</sup>; Mabel Freitas Cordeiro<sup>4</sup>; Maria Naiara Pereira da Silva<sup>2</sup>; Laisa Gomes Medeiros Ribeiro<sup>3</sup>; Edilson Soares Lopes Júnior<sup>4</sup>; Illa Carla Santos Carvalho<sup>1</sup>; Luana Barbosa Freire de Figueiredo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandas em Zootecnia - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA; <sup>2</sup>Graduandos em Biologia - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA; <sup>3</sup>Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA; <sup>4</sup>Professor(a) do Colegiado de Medicina Veterinária - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da adição de diferentes concentrações de metionina no sêmen de ovinos antes da criopreservação sobre a qualidade espermática. Foram utilizados dois reprodutores ovinos (n=12 ejaculados/animal) que após coletado avaliado, diluído com diluente Tris-gema de ovo, e subdividido em três tubos para adição dos tratamentos: controle (G1); adição de 2 mM (G2) e 4 mM (G3) de metionina. Em seguida o sêmen foi envasado em palhetas de 0,25 mL, resfriado e congelado. As amostras tratadas foram descongeladas e avaliadas quanto a motilidade durante o teste de termorresistência e morfologia espermática. Os dados foram submetidos a ANOVA e médias comparadas pelo teste de Tukey. Os grupos tratados com metionina no sêmen antes da criopreservação tiveram maior motilidade que o controle nos tempos de 60 e 90 minutos (P<0,05). A metionina aumentou a longevidade da motilidade dos espermatozoides quando foi adicionado ao sêmen a metionina. A adição de metionina aumentou a porcentagem de cabeça isolada e cauda dobrada do que o controle (P<0,05), e apenas a adição de 4 mM de metionina ocasionou o aumento de cauda enrolada em comparação ao controle e ao sêmen tratado com 2 mM (P<0,05). A adição de metionina no sêmen de ovinos antes da criopreservação demonstrou efeitos benéficos nas avaliações realizadas.

**Palavras-chave:** aminoácido; antioxidante; congelamento

## The effect of the addition of different concentrations of methionine on sheep semen before cryopreservation on spermatic quality

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the addition of different concentrations of methionine on sheep semen prior to cryopreservation on sperm quality. Two ovine reproducers (n = 12 ejaculates / animal) were used, after being collected, diluted with Tris-egg yolk diluent, and subdivided into three tubes for addition of treatments: control (G1); addition of 2 mM (G2) and 4 mM (G3) methionine. Then the semen was packed in 0.25 mL vats, cooled and frozen. The treated samples were thawed and evaluated for motility during the thermoresistance and sperm morphology test. Data were submitted to ANOVA and means were compared by the Tukey test. The groups treated with methionine in the semen prior to cryopreservation had greater motility than the control at 60 and 90 minute times (P <0.05). Methionine increased the longevity of sperm motility when methionine was added to the semen. The addition of methionine increased the percentage of isolated head and folded tail than the control (P <0.05), and only the addition of 4 mM of methionine caused the rolled tail increase in comparison to the control and to the semen treated with 2 mM (P <0.05). The addition of methionine in sheep semen before cryopreservation demonstrated beneficial effects in the evaluations performed.

**Keywords:** aminoacid; antioxidant; freezing

### INTRODUÇÃO

A produção de espécies reativas de oxigênio (EROs), decorrentes do estresse térmico que a célula espermática sofre ocasionando assim a peroxidação lipídica e do excesso de manipulação, constitui um dos entraves na criopreservação espermática, diminuindo a motilidade e a integridade morfológica dos espermatozoides (SILVA et al., 2013). A fim de reduzir os danos celulares resultantes do processo de criopreservação, têm-se associado aos diluidores e crioprotetores substâncias com potencial antioxidante, como a metionina, que atua como um aminoácido precursor da glutatona que desempenha função vital na proteção celular contra as EROs (BUCAK et al., 2012). Entretanto, pouco se conhece sobre os possíveis efeitos do uso deste antioxidante sobre a qualidade de espermatozoides ovinos submetidos à criopreservação.

### OBJETIVOS

Assim, o objetivo desse estudo foi investigar se a adição de metionina no semen de ovinos antes da criopreservação melhorar a qualidade espermática.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de ovinocultura do Campus de Ciências Agrárias da UNIVASF. As análises do sêmen foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Biotecnologia da Reprodução Animal (LAFIBRA).

Foram utilizados ejaculados de dois machos reprodutores ovinos mestiços de (Dorper-Santa Inês) A colheita do sêmen foi realizada pelo método de vagina artificial, com o auxílio de uma fêmea em estro natural ou induzido. Doze ejaculados por animal foram coletados, sendo realizado em seguida uma avaliação macroscópica e microscópica. Depois cada ejaculado foi diluído com o diluente Tris-Gema para uma concentração de  $50 \times 10^6$  espermatozoides/mL, sendo subdividido em três tubos para adição da metionina. Controle (G1), sem adição; 2mM (G2) e 4mM(G3) de metionina.

Em seguidas as amostras de cada grupo foram envasadas em palhetas de 0,25mL, resfriadas por 2 horas a 5°C e posterior congeladas e armazenadas em botijão criogênico (-196°C) até o momento da avaliação. As amostras de cada foram descongeladas em banho-maria a 37°C por 15 segundos.

A longevidade espermática foi determinada pelo teste de termorresistência rápido onde duas palhetas/grupo foram descongelamento e o sêmen acondicionado em micro tubo de 1,5 mL e incubados a 37°C. A cada 30 minutos durante um período de duas horas, 10µ foram avaliados retirados das amostras incubadas e avaliada a motilidade e o vigor.

A morfologia espermática foi determinada realizando um esfregaço da amostra, as lâminas coradas utilizando-se o panótico rápido, em seguida foi observado em microscópio óptico, sob a objetiva de imersão (aumento de 1000x), e os defeitos de forma e estrutura foram registrados e identificados segundo a classificação proposta por Blom (1973). Foram contadas pelo menos 400 células.

Os dados foram submetidos a ANOVA e médias ao teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da adição de metionina sobre a motilidade total após a congelação/descongelação dos espermatozoides de carneiros é apresentado na Tabela 1. A motilidade espermática não diferiu entre os tratamentos durante os tempos 0, 30, 60 e 120 minutos de incubação. Entretanto, os grupos tratados com metionina no sêmen antes da criopreservação tiveram maior motilidade que o controle no tempo de 90 minutos ( $P < 0,05$ ). Resultados semelhantes foram encontrados por Bucak et al.(2012) que testou metionina e ácido lipóico para resfriamento do sêmen. A metionina aumentou a longevidade da motilidade dos espermatozoides quando foi adicionado ao sêmen a metionina, demonstrando assim efeito benéfico da metionina contra os danos ocasionados pela congelação e descongelação.

**Tabela 1.** Motilidade (%) de espermatozoides descongelados de ovinos tratados com metionina antes da criopreservação (Média ± Erro padrão).

Grupo	n*	Tempo (Minutos)				
		0	30	60	90	120
Controle**	24	61,7±1,3 <sup>a</sup>	61,7 ± 1,3 <sup>a</sup>	54,2±1,3 <sup>a</sup>	44,4±1,2 <sup>b</sup>	44,4±1,2 <sup>a</sup>
Met 2	24	59,2±1,9 <sup>a</sup>	53,8 ± 1,5 <sup>b</sup>	53,1±1,6 <sup>a</sup>	52,7±1,6 <sup>a</sup>	43,5±1,5 <sup>a</sup>
Met 4	24	60,2±1,5 <sup>a</sup>	57,9 ± 1,6 <sup>ab</sup>	54,8±1,4 <sup>a</sup>	50,4±1,8 <sup>a</sup>	42,1±1,6 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>Médias seguidas de letras diferentes difere na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Met 2: metionina 2 mM; Met 4: metionina 4 mM.

\*Dados obtidos em triplicata.

\*\*Sem adição de metionina.

O percentual de cauda fortemente enrolada não diferiu entre os grupos ( $P > 0,05$ ); Tabela 2. A adição de metionina não aumentou a quantidade de cauda simplesmente dobrada comparado ao controle ( $P < 0,05$ ). Entretanto, a adição de metionina aumentou a percentagem de cabeça isolada e cauda dobrada do que o controle ( $P < 0,05$ ), e apenas a adição de 4 mM de metionina ocasionou o aumento de cauda enrolada em comparação ao controle e ao sêmen tratado com 2 mM ( $P < 0,05$ ).

As alterações que não diferenciaram e aquele em que elas foram em quantidade menor que o grupo controle demonstra que o processo de congelação e descongelação não ocasionou danos aos espermatozoides e que a metionina, devido ao seu papel antioxidante, protegeu as células espermáticas dos danos ocasionados durante esse processo, como as EROs (BUCAK et al., 2012).

**Tabela 2.** Morfologia (%) de espermatozoides descongelados de ovinos tratados com metionina antes da criopreservação (Média  $\pm$  Erro padrão).

Grupo	N *	Alterações morfológicas				
		Cabeça isolada	Cauda simplesmente dobrada	Cauda dobrada	Cauda enrolada	Cauda fortemente enrolada
Controle**	24	0,0 $\pm$ 0,0 <sup>b</sup>	3,2 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	1,7 $\pm$ 0,7 <sup>b</sup>	0,9 $\pm$ 0,3 <sup>b</sup>	0,3 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>
Met 2	24	0,3 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	1,3 $\pm$ 0,3 <sup>b</sup>	1,8 $\pm$ 0,3 <sup>a</sup>	2,1 $\pm$ 0,5 <sup>b</sup>	0,5 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>
Met 4	24	0,1 $\pm$ 0,1 <sup>a</sup>	0,3 $\pm$ 0,1 <sup>b</sup>	3,6 $\pm$ 0,6 <sup>a</sup>	4,5 $\pm$ 0,7 <sup>a</sup>	0,7 $\pm$ 0,2 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>Médias seguidas de letras diferentes difere na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P <0,05).

\*Dados obtidos em triplicata.

\*\*Sem adição de metionina.

### CONCLUSÃO

A adição de metionina no sêmen de ovinos antes da criopreservação demonstrou efeitos benéficos nas avaliações realizadas, sendo necessário mais estudos.

### APOIO

Agradecemos ao CNPq, pela bolsa concedida, bem como ao Laboratório de Fisiologia e Biotecnologia da Reprodução Animal (LAFIBRA) pela infraestrutura e equipamentos disponibilizados para a execução deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

BUCAK, M.N.; COYAN, K.; OZTURK, C.; GUNGOR, S. et al. Methionine supplementation improves ram sperm parameters during liquid storage at 5°C. *Cryobiology*, 65: 335-337, 2012.

BLOM, E. Ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for new classifications of the bull spermogram. *Nordisk Veterinaer Medicin*. v. 25, p. 383-391, 1973.

CASTELO, S. T.; FROTA, T. R.; SILVA, A. R. Considerações sobre a criopreservação do sêmen de caprinos. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 2, n. 3, p. 67-75, 2008

SILVA, N. C.; LEÃO, K. M.; MARQUES, T. C.; SILVA, R. P.; RODRIGUES, M. C. Ação de antioxidantes na manutenção da viabilidade espermática de sêmen bovino criopreservado. *Centro Científico Conhecer*, v. 9, n. 17, p.17, 2013.



## Avaliação da qualidade de espermatozoides ovinos criopreservados com adição de Ácido lipóico

Maria Lilian Gomes Loiola<sup>1</sup>; Matheus de Jesus Sá Silva<sup>2</sup>; Mabel Freitas Cordeiro<sup>4</sup>; Maria Naiara Pereira da Silva<sup>2</sup>; Laisa Gomes Medeiros Ribeiro<sup>3</sup>; Edilson Soares Lopes Júnior<sup>4</sup>; Luana Barbosa Freire de Figueiredo<sup>1</sup>; Joedson Dantas Gonçalves

<sup>1</sup>Graduandas em Zootecnia - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA; <sup>2</sup>Graduandos em Biologia - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA; <sup>3</sup>Mestranda do Programa de Pós Graduação em Ciência Animal - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA; <sup>4</sup>Professor(a) do Colegiado de Medicina Veterinária - Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da adição de diferentes concentrações de ácido lipóico no sêmen de ovinos antes da criopreservação sobre a qualidade espermática. Foram utilizados dois reprodutores ovinos (n=12 ejaculados/animal) que após coletado e avaliado, o ejaculado foi diluído com diluente Tris-gema de ovo, e subdividido em três tubos para adição dos tratamentos: controle (G1); adição de 2 mM (G2) e 4 mM (G3) de ácido lipóico. Em seguida o sêmen foi envasado em palhetas de 0,25 mL, resfriado e congelado. As amostras tratadas foram descongeladas e avaliadas quanto à motilidade durante o teste de termorresistência e morfologia espermática. Os dados foram submetidos à ANOVA e médias comparadas pelo teste de Tukey. Os grupos tratados com ácido lipóico no sêmen antes da criopreservação tiveram maior motilidade no controle comparado aos dois grupos com adição do ácido lipóico (P<0,05). O percentual de cauda fortemente enrolada não diferiu entre os grupos (P>0,05). A adição do ácido lipóico não aumentou a quantidade de cauda simplesmente dobrada comparado ao controle (P<0,05). Entretanto, a adição de ácido lipóico 2mM aumentou a percentagem de cabeça isolada comparado ao controle (P<0,05), bem como, não aumentou a quantidade de cauda dobrada em comparação ao grupo controle (P<0,05). A adição do ácido lipóico nas concentrações de 2 e 4mM não melhorou a qualidade do sêmen ovino criopreservado com relação ao percentual de motilidade.

**Palavras-chave:** antioxidante ; criopreservação; sêmen

## Evaluation of the quality of cryopreserved ovine spermatozoa with the addition of lipoic acid.

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of the addition of different concentrations of lipoic acid in sheep semen prior to cryopreservation on sperm quality. Two ejaculates (n = 12 ejaculates / animal) were used. After collection and evaluation, the ejaculate was diluted with Tris-egg yolk diluent and subdivided into three tubes to add the treatments: control (G1); addition of 2 mM (G2) and 4 mM (G3) lipoic acid. Then the semen was packed in 0.25 mL vats, cooled and frozen. The treated samples were thawed and evaluated for motility during the thermoresistance and sperm morphology test. Data were submitted to ANOVA and means were compared by the Tukey test. The groups treated with lipoic acid in the semen prior to cryopreservation had greater motility in the control compared to both groups with addition of lipoic acid (P <0.05). The percentage of strongly wrapped tail did not differ between groups (P> 0.05). The addition of lipoic acid did not increase the amount of folded tail compared to control (P <0.05). However, the addition of 2mM lipoic acid increased the percentage of head isolated compared to the control (P <0.05), as well as, did not increase the amount of folded tail compared to the control group (P <0.05). The addition of lipoic acid at concentrations of 2 and 4 mM did not improve cryopreserved ovine semen quality in relation to motility percentage.

**Keywords:** antioxidant; cryopreservation; semen

### INTRODUÇÃO

A criopreservação de sêmen consiste na estocagem do sêmen de animais de alto valor por períodos indefinidos (SILVEIRA et al., 2015). Com a finalidade de diminuir os danos celulares resultantes do processo de criopreservação, diferentes substâncias com potencial antioxidante vem sendo amplamente adicionadas aos agentes diluidores e crioprotetores, a exemplo o ácido lipóico (CASTELO et al., 2008). Este atua eficientemente na prevenção dos processos de oxidação que se dá em baixas temperaturas, reagindo com as EROs, participando das reações de desidrogenase mitocondrial e a proteção das funções mitocondriais.

O uso do ácido lipóico tem demonstrado importante papel na prevenção dos processos de oxidação aumentando a viabilidade e motilidade espermática de sêmen congelado-descongelado, viabilizando o melhoramento e a difusão da biotécnica de inseminação artificial, resultando em altas taxas de fecundação.

## OBJETIVOS

Assim o presente estudo objetivou-se em avaliar o efeito das diferentes concentrações de ácido lipóico adicionado ao diluente de sêmen ovino congelado-descongelado.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de ovinocultura do Campus de Ciências Agrárias da UNIVASF. As análises do sêmen foram realizadas no Laboratório de Fisiologia e Biotecnologia da Reprodução Animal (LAFIBRA).

Foram utilizados ejaculados de dois machos reprodutores ovinos mestiços de (Dorper-Santa Inês). A colheita do sêmen foi realizada pelo método de vagina artificial, com o auxílio de uma fêmea em estro natural ou induzido. Doze ejaculados por animal foram coletados, sendo realizado em seguida uma avaliação macroscópica e microscópica. Depois cada ejaculado foi diluído com o diluente Tris-Gema para uma concentração de  $50 \times 10^6$  espermatozoides/mL, sendo subdividido em três tubos para adição do ácido lipóico. Controle (G1), sem adição; 2mM (G2) e 4mM (G3) do ácido lipóico.

Em seguida as amostras de cada grupo foram envasadas em palhetas de 0,25mL, resfriadas por 2 horas a 5°C e posterior congeladas e armazenadas em botijão criogênico (-196°C) até o momento da avaliação. As amostras de cada foram descongeladas em banheira a 37°C por 15 segundos.

A longevidade espermática foi determinada pelo teste de termorresistência rápido onde duas palhetas/grupo foram descongelamento e o semen acondicionado em micro tubo de 1,5 mL e incubados a 37°C. A cada 30 minutos durante um período de duas horas, 10µ foram avaliados retirados das amostras incubadas e avaliada a motilidade e o vigor.

A morfologia espermática foi determinada realizando um esfregaço da amostra, as lâminas coradas utilizando-se o panótico rápido, em seguida foi observado em microscópio óptico, sob a objetiva de imersão (aumento de 1000x), e os defeitos de forma e estrutura foram registrados e identificados segundo a classificação proposta por Blom (1973). Foram contadas pelo menos 400 células.

Os dados foram submetidos a Análise de Variância (ANOVA) e as médias ao teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O efeito da adição do ácido lipóico sobre a motilidade total após a congelação/descongelação dos espermatozoides de carneiros é apresentado na Tabela 1. Os resultados encontrados não atenderam os objetivos esperados com isso não resultou em melhorias na motilidade dos espermatozoides comparado ao grupo controle sem adição do ácido lipóico, Contra dizendo dados encontrados por Ibrahim et.al (2008) que utilizou o ácido lipóico e avaliou a motilidade espermática.

**Tabela 1.** Motilidade (%) de espermatozoides descongelados de ovinos tratados com metionina antes da criopreservação (Média ± Erro padrão).

Grupo	n*	Termorresistência				
		0 minutos	30 minutos	60 minutos	90 minutos	120 minutos
Controle**	24	61,6 ± 1,3 <sup>a</sup>	61,6 ± 1,3 <sup>a</sup>	54,1 ± 1,3 <sup>a</sup>	44,3 ± 1,1 <sup>a</sup>	44,3 ± 1,1 <sup>a</sup>
Ác.Lip 2mM	24	37,2 ± 1,8 <sup>b</sup>	28,3 ± 1,6 <sup>b</sup>	25,2 ± 1,8 <sup>b</sup>	25,2 ± 1,8 <sup>b</sup>	23,5 ± 1,3 <sup>b</sup>
Ác.Lip 4 mM	24	29,5 ± 0,9 <sup>b</sup>	25,2 ± 1,4 <sup>b</sup>	21,6 ± 0,7 <sup>b</sup>	21,6 ± 0,7 <sup>b</sup>	21,6 ± 0,7 <sup>b</sup>

<sup>a,b</sup>Médias seguidas de letras diferentes difere na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Met 2: metionina 2 mM; Met 4: metionina 4 mM.

\*Dados obtidos em triplicata.

\*\*Sem adição de metionina.

O efeito da adição do ácido lipóico sobre a morfologia espermática após a congelação/descongelação dos espermatozóides de carneiros é apresentado na Tabela 2. O percentual de cauda fortemente enrolada não diferiu entre os grupos ( $P > 0,05$ ). A adição do ácido lipóico não aumentou a quantidade de cauda simplesmente dobrada comparado ao controle ( $P < 0,05$ ). Entretanto, a adição de ácido lipóico 2mM aumentou a percentagem de cabeça isolada comparado ao controle ( $P < 0,05$ ), bem como não aumentou a quantidade de cauda dobrada em comparação ao grupo controle ( $P < 0,05$ ). As alterações que não diferenciaram e aquele em que elas foram em quantidade menor que o grupo controle demonstra que o processo de congelação e descongelação não ocasionou danos aos

espermatozoides e que o ácido lipoico, devido ao seu papel antioxidante, protegeu as células espermáticas dos danos ocasionados durante esse processo, como as EROs (BUCAK et al., 2012).

**Tabela 2.** Morfologia (%) de espermatozoides descongelados de ovinos tratados com metionina antes da criopreservação (Média ± Erro padrão).

Grupo	n*	Alterações Morfológicas				
		Cabeça Isolada	Cauda Simplesmente Dobrada	Cauda Dobrada	Cauda Enrolada	Cauda Fort. Enrolada
Controle**	24	0 ± 0 <sup>b</sup>	3.2 ± 0.5 <sup>a</sup>	1.6 ± 0.7 <sup>a</sup>	0.8 ± 0.2 <sup>a</sup>	0.3 ± 0.1 <sup>a</sup>
Ác. Lip 2mM	24	0.7 ± 0.3 <sup>a</sup>	2.5 ± 0.5 <sup>b</sup>	0.1 ± 0.1 <sup>b</sup>	0,6 ± 0.1 <sup>a</sup>	0.2 ± 0.1 <sup>a</sup>
Ác. Lip 4mM	24	0.2 ± 0.1 <sup>b</sup>	2.2 ± 0.5 <sup>b</sup>	0.7 ± 0.2 <sup>b</sup>	0.5 ± 0.1 <sup>a</sup>	0.5 ± 0.1 <sup>a</sup>

<sup>a,b</sup>Médias seguidas de letras diferentes difere na mesma coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P <0,05).

\*Dados obtidos em triplicata.

\*\*Sem adição de metionina.

### CONCLUSÃO

Desta forma é possível concluir que a adição do ácido lipoico nas concentrações de 2 e 4mM não melhorou a qualidade do sêmen ovino criopreservado com relação ao percentual de motilidade.

### APOIO

Agradecemos ao CNPq, pela bolsa concedida, bem como ao Laboratório de Fisiologia e Biotecnologia da Reprodução Animal (LAFIBRA) pela infraestrutura e equipamentos disponibilizados para a execução deste trabalho.

### REFERÊNCIAS

BUCAK, M.N.; COYAN, K.; OZTURK, C.; GUNGOR, S. et al. Methionine supplementation improves ram sperm parameters during liquid storage at 5°C. *Cryobiology*, 65: 335-337, 2012.

BLOM, E. Ultrastructure of some characteristic sperm defects and a proposal for new classifications of the bull spermogram. *Nordisk Veterinaer Medicin*. v. 25, p. 383-391, 1973

CASTELO, S. T.; FROTA, T. R.; SILVA, A. R. Considerações sobre a criopreservação do sêmen de caprinos. *Acta Veterinaria Brasilica*, v. 2, n. 3, p. 67-75, 2008.

IBRAHIM SF, OSMAN K, Das S, OTHMAN AM, Majid NA, RAHMAN MPA. Um estudo sobre o efeito antioxidante dos ácidos alfa lipoicos na qualidade do esperma. *Clínicas*, 63: 545-50. 2008

SILVEIRA, C. O.; GUIMARÃES, J. D.; SILVEIRA, R. O.; CHRISTILIS, M.; FERNANDES, L. S. Considerações sobre a Criopreservação de Sêmen Caprino. *Anais Simpoc*. V. 3, n. 1, 2015.



## Estrutura Genética Populacional de Caprinos das Raças Azul, Canindé e Marota

Débora Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; José Lindenberg Rocha Sarmiento<sup>1,2</sup>; Vanessa dos Santos Neri<sup>1,3</sup>; Abigail Araújo de Carvalho<sup>1,4</sup>; Soraya Sara Viana Castro<sup>5</sup>; Aurino de Araújo Rêgo Neto<sup>1,6</sup>; Artur Oliveira Rocha<sup>1,7</sup>; Fábio Barros Britto<sup>1,8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>5</sup>Instituto Federal de Ciência e Tecnologia do Maranhão

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a estrutura genética populacional de caprinos das raças Azul, Canindé e Marota criados no estado do Piauí. Utilizaram-se nove marcadores microssatélites e amostras de DNA de 84 caprinos das raças Azul, Canindé e Marota. Após a extração do DNA, os marcadores microssatélites foram amplificados por meio da técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR). Adotou-se o software Structure para realizar análise de estrutura populacional com base em análise bayesiana. Os resultados indicam que ocorre fluxo gênico nas populações avaliadas, essa migração genica pode estar relacionada ao tronco formador primitivo das raças de caprinos brasileiras. As populações compartilham informações genicas, contudo cada raça consegue manter sua riqueza genética única

**Palavras-chave:** Autóctones; Conservação; Structure

## Population Genetic Structure of Goats of the Azul, Canindé and Marota breeds

**Abstract:** The objective was to evaluate the goat population genetic structure of Azul, Canindé and Marota breeds that were bred in the state of Piauí. Nine microsatellites markers were used in DNA samples of 84 Azul, Caninde and Marota goats. After DNA extraction, the markers were amplified through the polymerase chain reaction (PCR). The Structure software was utilized to perform the analysis of population structure based on Bayesian analysis. The results showed that there is gene flow in the evaluated populations, which that gene flow can be related to braziliangoaats ancestor lines. The populations share gene combinations, although each breed can maintain its unique genetic variety

**Keywords:** Autochthonous; Conservation; Structure

### INTRODUÇÃO

A criação de caprinos no Brasil teve início com animais originados da África no período colonial, provavelmente a partir das Ilhas de Cabo Verde que foi inicialmente povoada por animais oriundos de Portugal. O avanço nas discussões sobre a importância da conservação dos recursos genéticos no Brasil vem crescendo. O pensamento de que as raças pertencentes a outras nações eram sempre superior às raças brasileiras vêm sendo minimizada a cada dia. Profissionais com maior consciência das suas competências científicas ousam na utilização dos recursos genéticos brasileiros como objeto de estudo, assim como uma alternativa viável para o aparecimento de uma raça mais produtiva e adaptada a realidade do ambiente em que o animal vive (LISBOA, 2008).

Existe um grande número de tecnologias da genética molecular que podem ser utilizadas para fornecer informações úteis aos programas de conservação e uso de recursos genéticos. A caracterização genética com o uso de marcadores moleculares tem demonstrado ser uma ferramenta eficaz em estudos com caprinos no Brasil, tanto para a manutenção da identidade genética de raças autóctones, como para a caracterização de indivíduos e/ou grupos de cabras sem raças definidas (OLIVEIRA, 2007).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a estrutura genética populacional de caprinos das raças Azul, Canindé e Marota criados no estado do Piauí.

### MATERIAIS E MÉTODOS

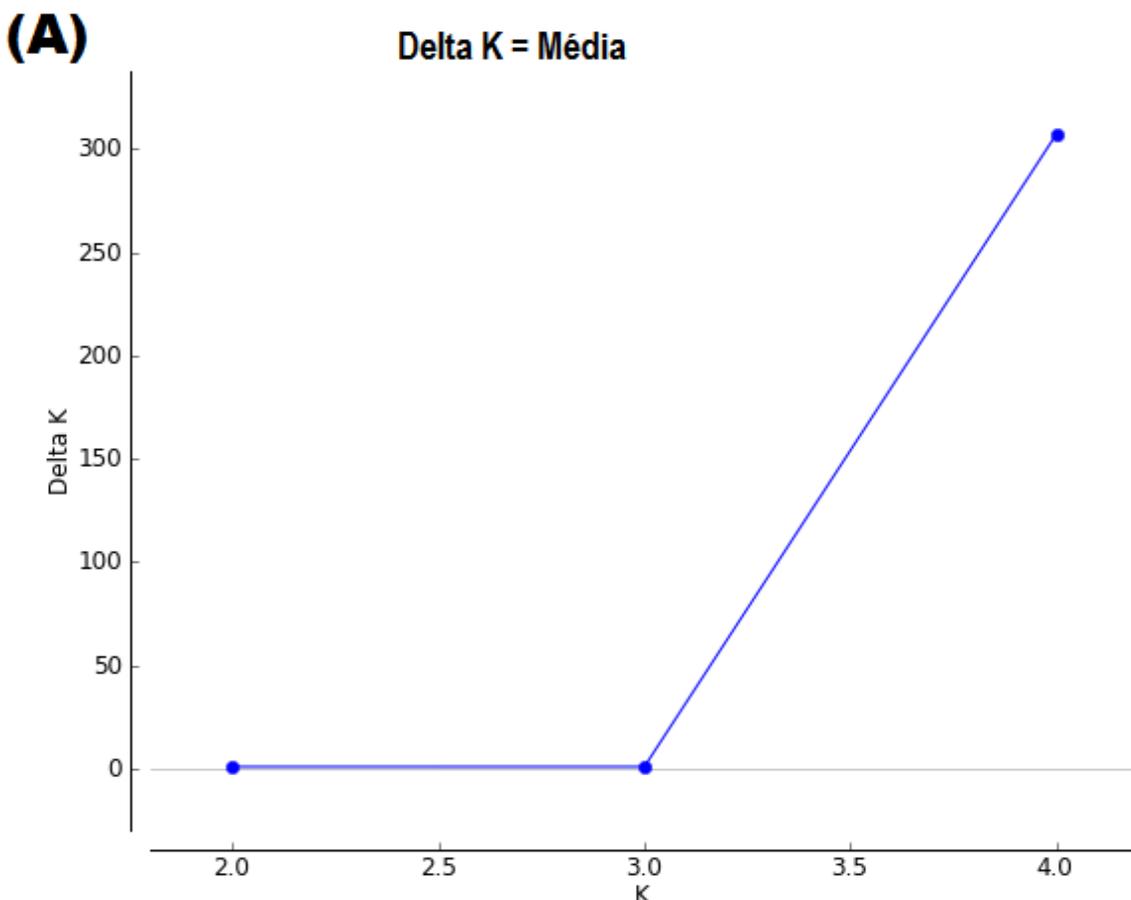
A pesquisa em campo foi desenvolvida na fazenda Faveira, Elesbão Veloso- PI, onde foram realizadas coletas de material biológico nos grupos de caprinos das raças Azul, Canindé e Marota. Assim, foi coletado sangue de 84 animais, onde as amostras foram acondicionadas e transportadas ao Laboratório de Genética Animal do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPI. Para a extração do DNA foi utilizado o Kit DNEASY BloodandTissue da QIAGEN®. Seguindo as recomendações do fabricante. Avaliação da qualidade do material genético na amostra foi feita por eletroforese em gel de agarose a 1%. Foi utilizado um painel com nove marcadores microssatélites (NRA006, ILST019, INRA23, INRA63, OARFCB304, BM1329, TGLA122, OARFCB48, MM12), recomendados pela FAO (2004) para estudo de diversidade genética em animais domésticos. As reações de PCR foram realizadas separadamente para cada locus, O sucesso da amplificação por PCR foi observado em géis de poliacrilamida (7%). Após a visualização em gel de poliacrilamida, foi realizada a genotipagem observando as bandas obtidas na corrida eletroforética.

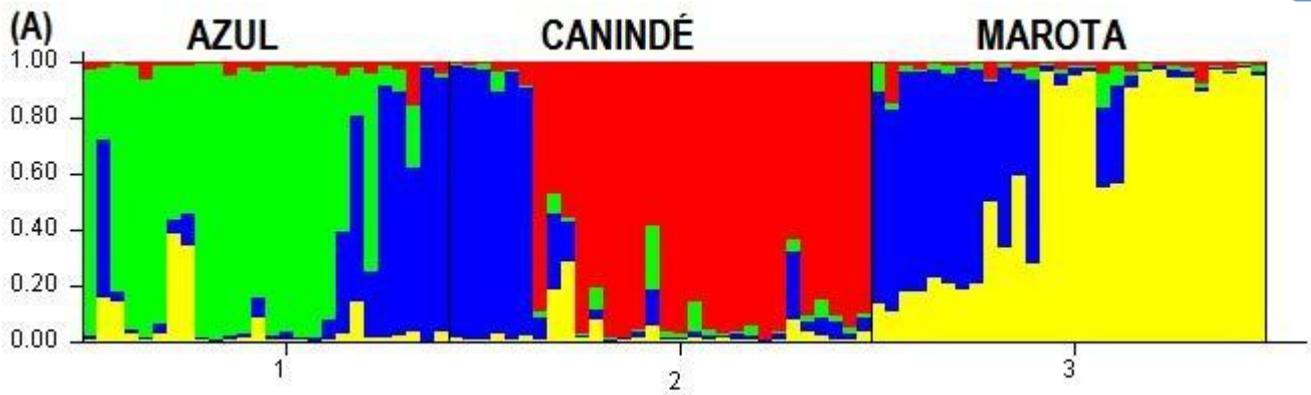
O programa Structure, versão 2.3.4, foi utilizado para definir o número de grupos (K) mais provável nas amostras coletadas, por meio de métodos Bayesianos sem informações a priori sobre a origem das amostras conforme Pritchard et al. (2000). Foram utilizadas 150.000 simulações de Cadeias de Markov Monte Carlo com descarte das primeiras 50.000 amostras, adotando-se o modelo de ancestralidade admixture, e testados valores de K variando de 1 a 5, com cinco repetições.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A abordagem Bayesiana implementada no software *STRUCTURE* foi usada para encontrar a estrutura das populações, com base na associação das frequências alélicas e proposição de mistura entre os indivíduos das três raças avaliadas (Figura 1). A probabilidade do número de populações foi estimada pelo menor valor negativo de probabilidade posterior  $\ln Pr = (-5000)$  referindo-se a um  $K = 4$ , ou seja quatro agrupamentos populacionais com diferentes graus de estruturação inferidos pelo algoritmo Bayesiano foram encontrados para as três raças de caprinos brasileiras.

**Figura 1.** Representação gráfica do valor de K para a formação de grupos de caprinos (A) e análise de estruturapopulacional de 84 indivíduos, representando quatro grupos de caprinos com base em 9 marcadores de microssatélites (B). Cada grupo está representado por uma cor específica. O eixo y exibe a ascendência estimada de cada indivíduo em um determinado grupo ou subpopulação, usando o modelo de mistura.





A análise bayesiana revela que nas populações estudadas ocorre fluxo gênico entre as populações. Esse fato pode ser indicativo de que as raças de caprinos estudadas têm tronco formador em comum desde a formação primitiva da raça, uma vez que, é conhecido que a campo os reprodutores de cada raça são adquiridos em fazendas de outros estados e é feito o controle reprodutivo dos animais na propriedade. A proposta do tronco formador comum, é respaldada também, pelo fato das raças autóctones brasileiras, terem sido formadas a partir de grupos genéticos (não conhecidos) introduzidos pelo Portugueses no período da colonização, aqui se adaptaram, ocorreu cruzamentos e seleção natural formando com isso as raças de caprinos locais. A análise releva, também, que apesar das populações compartilharem informações genéticas, cada raça consegue manter sua riqueza genética única.

Os resultados obtidos neste trabalho fornecem subsídios para diversas investigações acerca dos caprinos das raças Azul, Canindé e Marota da fazenda Faveira no estado do Piauí e sugerem um possível estudo em outros estados, especialmente na área genética, na qual os trabalhos com marcadores moleculares ainda são escassos.

### CONCLUSÃO

As populações estudadas compartilham informações genéticas, contudo, cada raça mantém um padrão genético exclusivo, tendo combinações genéticas específicas.

### APOIO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), à universidade Federal do Piauí (UFPI), ao Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), pelo apoio financeiro. À Fazenda Faveira em Elesbão Veloso/PI.

### REFERÊNCIAS

FAO. **Secondary guidelines for development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans: Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite Markers.** Rome: FAO. 2004.

Lisboa, A. C. C. **Características da Carcaça de Caprinos das Raças Canindé e Moxotó Criados em Confinamento e Alimentados com Dietas Contendo Dois Níveis de Energia.** 65p. Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba. 2008

OLIVEIRA, J. D. **Origem, distribuição e relação genética entre populações de *Capra hircus* Nordeste do Brasil e suas relações com populações do Velho Mundo.** Universidade de São Paulo, Faculdade de medicina de Ribeirão Preto: Ribeirão Preto – SP (Tese de Doutorado). Universidade de São Paulo. 2007.

PRITCHARD, J.K.; STEPHENS, M.; DONNELLY, P. Inference of population structure using multilocus genotype data. **Genetics**, v.155, p.945-959, 2000.



## Efeito da inclusão de torta de algodão na dieta alimentar sobre a resposta estral de cabras Canindé criadas no semiárido

Luana Barbosa Freire de Figueiredo<sup>1</sup>; Salete Alves de Moraes<sup>2</sup>; Laisa Gomes Medeiros Ribeiro<sup>3</sup>; António Fernando de Barros Pereira Pinto<sup>3</sup>; Maria Naiara Pereira da Silva<sup>4</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>2</sup>; Mabel Freitas Cordeiro<sup>5</sup>; Edilson Soares Lopes Júnior<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>2</sup>Pesquisador (a) Embrapa Semiárido, Petrolina, PE.; <sup>3</sup>Mestrando (a) do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Graduanda em Ciências Biológicas, Estagiária do Laboratório de Fisiologia e Biotecnologia da Reprodução Animal (LAFIBRA), CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>5</sup>Professor (a), Colegiado de Medicina Veterinária, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** Para avaliar o efeito de diferentes níveis de inclusão de torta de algodão na dieta alimentar sobre a resposta estral de fêmeas caprinas criadas no semiárido do Submédio São Francisco, 30 cabras Canindé foram distribuídas em três grupos de dez animais: GCON, com cabras alimentadas com capim elefante e suplementadas com concentrado comercial; GTA15 e GTA30, com cabras suplementadas com 15% e 30% de torta de algodão, respectivamente, por 36 dias (24 dias antes do tratamento de sincronização do estro até o dia da inseminação artificial). Para sincronizar os estros, as cabras receberam por nove dias uma esponja intravaginal impregnada com progestágeno. Quarenta e oito horas antes da remoção da esponja, 75 µg de d-cloprostenol e 200 UI de eCG foram administrados intramuscularmente. Após isso, iniciou a detecção do estro das cabras, de modo que, foi verificado o percentual de fêmeas em estro, o intervalo entre a retirada da esponja e início do estro e a duração do estro. Para comparar os parâmetros foi utilizada a Análise de Variância, seguida do teste de Tukey. Os dados em porcentagem foram submetidos ao Qui-quadrado. As diferenças foram consideradas significativas quando  $P < 0,05$ .

**Palavras-chave:** ovulação; detecção; estro

## Effect of inclusion of cotton pie in the diet on a response of Canindé goats born without semiarid

**Abstract:** To evaluate the effect of different inclusion levels of cotton pie in the diet on estrus response of goats raised at semiarid of sub medium of Saint Francisco Valley, 30 Canindé goats were distributed into three groups of ten animals: GCON, with goats fed with elephant grass and supplemented with commercial concentrate; GTA15 and GTA30, with goats supplemented with 15% and 30% cotton pie, respectively, for 36 days (from 24 days before estrus synchronization treatment until artificial insemination day). In order to synchronize estrus, goats received an intravaginal pessary impregnated with progestagen, for nine days. Forty-eight hours prior to device removal, 75 µg d-cloprostenol and 200 IU eCG were given intramuscularly. After that, the detection of estrus of the goats was started, so that the percentage of females in estrus was verified, the interval between the removal of the sponge and the beginning of estrus and the duration of estrus. The Variance Analysis was used to compare the parameters, followed by the Tukey test. The percentage data were submitted to Chi-square. Differences were considered significant when  $P < 0.05$ .

**Keywords:** ovulation; detection; estrus

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma das práticas pecuárias mais antigas do Brasil e, de modo especial, na região do Nordeste, onde tem crescido como uma importante atividade agropecuária, quando do uso de animais que associam produtividade e adaptabilidade às intempéries da região. Entretanto, a atividade reprodutiva destas fêmeas é influenciada pelos regimes de manejos e condições nutricionais a que estes animais são submetidos (SIMPLÍCIO, 2008). No entanto, os produtores dessa região são caracterizados pelo emprego de um baixo nível tecnológico nas propriedades, gerando, como consequência, baixos níveis de produção, também decorrente de um precário manejo reprodutivo. Nesse contexto, os produtores vêm utilizando alimentos alternativos para reduzir os custos, como, por exemplo, a torta de algodão tem ganhado destaque.

A torta de algodão é o produto final, resultado da separação da fibra longa das sementes de algodão por prensagem. Ela possui índices altos de proteína bruta, fibra em detergente neutro e de nutrientes digestíveis totais. No entanto, esse alimento é fornecido de forma empírica e sem conhecimento de possíveis efeitos colaterais na reprodução dos animais. Sabe-se que ela apresenta um fator antinutricional chamado de gossipol, cujos efeitos reprodutivos têm sido mais estudados em machos de várias espécies. O gossipol, no macho bovino, promove redução na concentração espermática, inibição da motilidade e aumento da mortalidade de

espermatozoides, enquanto, em vacas, o contato com gossipol tem sido agregado à interrupção do ciclo estral, da prenhez e da baixa taxa de desenvolvimento embrionário (SOTO-BLANCO, 2008).

No entanto, são escassos os dados referentes aos principais efeitos do gossipol na performance reprodutiva de fêmeas da maioria das espécies animais, principalmente a espécie caprina e, sobretudo, em cabras submetidas a tratamentos hormonais de sincronização do estro e inseminação artificial, necessitando-se, assim, de mais estudos.

### OBJETIVOS

Assim, o objetivo do trabalho foi avaliar o efeito de diferentes níveis de inclusão de torta de algodão na dieta alimentar sobre a performance reprodutiva de fêmeas caprinas criadas no semiárido do Submédio São Francisco.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Embrapa Semiárido, localizada em Petrolina, Pernambuco. Foram utilizadas 30 cabras da raça Canindé, pluríparas, não lactantes e selecionadas após avaliação dos parâmetros zootécnicos, quanto à idade, peso, escore corporal e histórico reprodutivo. Também foi avaliado o aparelho reprodutor por ultrassonografia transretal, evitando assim, que algum animal prenhe, bem como portador de alguma patologia genital fosse utilizado.

As cabras foram distribuídas, homoganeamente e ao acaso, de acordo com a idade, peso, escore corporal, condição e histórico reprodutivo em três grupos de dez animais, sendo o grupo GCON composto por cabras que receberam volumoso e suplementação com concentrado comercial à base de farelo de soja e milho; e os grupos GTA15 e GTA30, formados por cabras submetidas ao mesmo plano alimentar que aquelas do grupo GCON, porém suplementadas com 15% e 30% de torta de algodão sobre a ração total (volumoso e concentrado), respectivamente, por 36 dias (24 dias antes do tratamento de sincronização do estro até o dia da inseminação artificial). A sincronização do estro das cabras foi feita com o uso da esponja intravaginal, contendo 60 mg de MAP (Progespon<sup>®</sup>, Schering-Plough, Brasil), durante um período de nove dias. Quarenta e oito horas antes do final do tratamento progesterônico, as cabras receberam 75 µg de um análogo sintético da PGF<sub>2α</sub>, o d-cloprostenol (Prolise<sup>®</sup>, Tecnopec, Brasil) e 200 UI de eCG (Novormon<sup>®</sup>, Coopers, Brasil), ambos aplicados por via intramuscular. Decorridas 12 horas da retirada da esponja, teve início a detecção do estro. Para tanto, foi utilizado um bode, o qual foi posto em contato com as fêmeas, durante um tempo mínimo de 15 minutos, em intervalos de quatro horas, até a última delas apresentar estro, mas sem permitir a cobertura. Obtidos os resultados, os mesmos foram expressos como média ± erro padrão ou em percentual e submetidos à Análise de Variância. As médias foram comparadas pelo teste de Tukey, enquanto os valores percentuais foram comparados pelo Teste Exato de Fischer ou pelo Qui-quadrado, conforme a natureza dos dados. Os valores foram considerados estatisticamente significativos quando  $P < 0,05$ .

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao percentual de fêmeas em estro, não foi verificada diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre os grupos de tratamento, embora todas as cabras que receberam uma dieta de 15% de Torta de Algodão apresentaram estro, algo não observado nos demais grupos (GTA15 e GTA30) (Tabela 1). Embora sem diferença significativa, os dados denotam que a inclusão de 15% de torta de algodão na dieta parece ser benéfica para a resposta estral de cabras Canindé, o que pode ser a quantidade ideal para que não se tenha efeitos deletérios no estro de fêmeas caprinas. Nossos resultados diferem daqueles encontrados em fêmeas suínas, cujos estros foram prejudicados quando as matrizes tiveram acesso ao gossipol (BASINI et al., 2009).

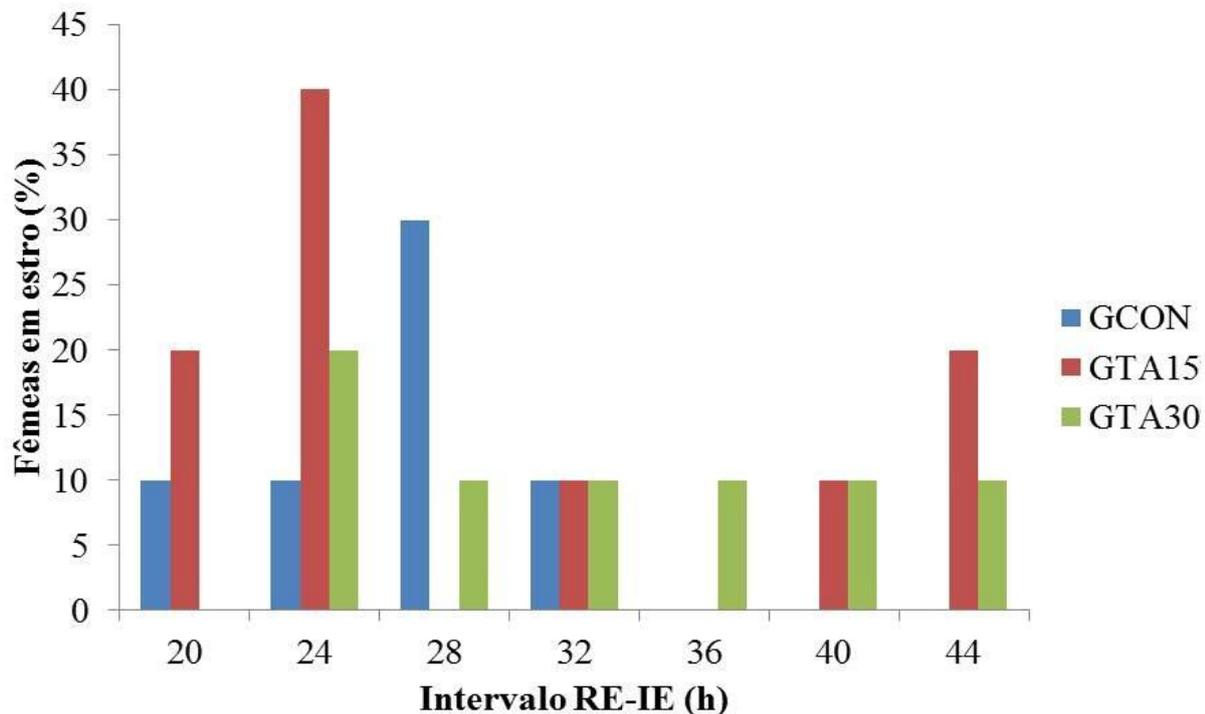
No tocante ao intervalo entre a retirada da esponja e início do estro, as cabras de todos os grupos apresentaram estro ao mesmo tempo ( $P > 0,05$ ) (Tabela 1). Porém, no intervalo de 20 a 24 horas após o final do tratamento progestágeno, foi observado um maior percentual de cabras em estro no grupo GTA15 (60%) quando comparadas àquelas dos demais grupos (20%). É importante salientar que no grupo GTA30, os estros estiveram mais dispersos, ocorrendo de 24 a 44 horas (Figura 1). Colin-Negrete et al. (1996), ao incluir 15% de caroço de algodão na dieta total e a longo prazo, não observaram efeitos deletérios detectáveis em novilhas no estabelecimento da puberdade ou início do estro. Porém, os autores consideraram arriscada a oferta de 30% do caroço de algodão, por provocar aumento substancial da fragilidade eritrocitária (COLIN-NEGRETE et al., 1996).

Tabela 1. Percentual de fêmeas em estro, intervalo entre a retirada da esponja e início do estro (RE – IE) e duração do estro (média ± e.p.) de cabras Canindé sujeitas à dieta com 0% (GCON), 15% (GTA15) e 30% (GTA30) de torta de algodão e submetidas à sincronização estral.

Grupos	Fêmeas em estro (%)	RE – IE (h)	Duração do estro (h)
GCON	60,0	26,6 ± 1,68	42,6 ± 5,7
GTA15	100,0	29,6 ± 3,05	44,0 ± 4,50
GTA30	70,0	32,5 ± 2,95	38,28 ± 5,15

$P > 0,05$ .

Figura 1. Percentual de fêmeas em estro de cabras Canindé sujeitas à dieta com 0% (GCON), 15% (GTA15) e 30% (GTA30) de torta de algodão e submetidas à sincronização estral.



Em relação à duração do estro, não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) entre grupos de tratamento (Tabela 1). Já em fêmeas bovinas na fase adulta, o contato com gossipol tem sido associado à interrupção do ciclo estral (SOTO-BLANCO, 2008), o que difere dos resultados encontrados neste trabalho. Assim, é de extrema importância a quantidade oferecida aos animais, já que a intoxicação por gossipol é dependente da dose (EL-SHARAKY et al. 2010).

### CONCLUSÃO

Em conclusão, a suplementação de 15% de torta de algodão na dieta de cabras Canindé parece gerar a melhor resposta estral. Além disso, a inclusão de 30% deste alimento prejudica o aparecimento e a concentração de estros nestes animais.

### REFERÊNCIAS

- BASINI, G.; BUSSOLATI, S.; BAIONI, L.; GRASSELLI, F. Gossypol, a polyphenolic aldehyde from cotton plant, interferes with swine granulosa cell function. **Domestic Animal Endocrinology**, v.37, p.30-36, 2009.
- COLIN-NEGRETE, J.; KIESLING, H.E.; ROSS, T.T. Effect of whole cottonseed on serum constituents, fragility of erythrocyte cells, and reproduction of growing Holstein heifers. **Journal of Animal Science**, Storrs, v. 79, p. 2016-2023, 1996.
- EL-SHARAKY, A.S.; NEWARY, A.A.; ELGUINDY, N.M.; ELWAFI, A.A. Spermatotoxicity, biochemical changes and histological alteration induced by gossypol in testicular and hepatic tissues of male rats. **Food and Chemical Toxicology**, v. 48, p.3354-3361, 2010.
- SIMPLÍCIO, A. A. Estratégias de manejo reprodutivo como ferramenta para prolongar o período de oferta de carnes caprina e ovina no Brasil. **Tecnologia Ciência Agropecuária**, v.2, p.29-39, 2008.
- SOTO-BLANCO B. Gossipol e fatores anti-nutricionais da soja, In: Spinosa H.S., Górnica S.L.; Palermo Neto J. (ed.) **Toxicologia Aplicada à Veterinária**. Manole, São Paulo, p.531-545, 2008.



## Diversidade Genética de Raças de Caprinos Criadas no Estado do Piauí

Abigail Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; José Lindenberg Rocha Sarmiento<sup>1</sup>; Vanessa dos Santos Neri<sup>1</sup>; Débora Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; Luiz Antônio Silva Figueiredo Filho<sup>2</sup>; Eliene Pereira de Oliveira<sup>1</sup>; Luciano Silva Sena<sup>1</sup>; Bruna Lima Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí - UFPI ; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação Ciências e Tecnologias do Maranhão - IFMA

**Resumo:** Objetivou-se estimar os parâmetros de diversidade genética interracial de nove raças de caprinos, criados no estado do Piauí. Utilizaram-se nove marcadores microssatélites e amostras de DNA de 197 caprinos das raças Moxotó, Azul, Canindé, Gurguéia, Repartida, Marota, Graúna, Parda Alpina e Boer. Após a extração do DNA, os marcadores microssatélites foram amplificados por meio da técnica de reação em cadeia da polimerase (PCR). Efetuaram-se análises estatísticas da estimativa de heterozigosidades observada e esperada, número médio de alelos por locus, número médio de alelos efetivos, as estimativas F de Wright (Fis, Fct, Fit), análise de variância molecular (AMOVA) e condição do equilíbrio de Hardy-Weinberg (HWE) em cada locus. As análises de diferenciação genética sugerem baixa diferenciação entre as populações estudadas. Os resultados da estatística F indicaram tendência a heterozigose nas populações estudadas. Os marcadores moleculares microssatélites avaliados apresentam-se polimórficos, o que mostra alta variação nas amostras e revela sua eficiência no estudo de diversidade. Os resultados são indicativos de que os indivíduos estudados das nove raças tendem a serem grupos geneticamente estruturados.

**Palavras-chave:** Autóctones; Microssatélites; Polimorfismo

## Genetic diversity of goat breeds reared in the state of Piauí

**Abstract:** The objective of this study was to estimate the parameters of inter-breed genetic diversity of nine goat breeds reared in the state of Piauí, Brazil. Nine microsatellite markers and DNA samples from 197 goats of the Moxotó, Azul, Canindé, Gurguéia, Repartida, Marota, Graúna, Alpine Brown, and Boer breeds were used. After DNA extraction, the microsatellite markers were amplified using the polymerase chain reaction (PCR) technique. Statistical analyses were performed on the observed and expected heterozygosity, mean number of alleles per locus, mean number of effective alleles, Wright F estimates (Fis, Fct, Fit), analysis of molecular variance (AMOVA), and Hardy-Weinberg equilibrium (HWE) at each locus. Genetic differentiation analyses suggest low differentiation among the populations in study. The results of the F statistics indicated tendency to heterozygosity in the studied populations. The microsatellite molecular markers evaluated are polymorphic. Therefore, there is high variation in the samples, which reveals the efficiency of these markers in the study of diversity. These results are indicative that all the individuals in this study tend to be genetically structured groups.

**Keywords:** Autochthonous; Microsatellites; Polymorphism

### INTRODUÇÃO

As raças caprinas autóctones do Brasil concentram-se principalmente na Região Nordeste, na qual os caprinos são criados em sistemas extensivo e semi-intensivo com aptidão para carne, pele e leite. Trata-se de animais bem adaptados à região Semi-árida e menos suscetíveis a doenças e parasitas (MENEZES et al., 2006). A FAO em 1991 iniciou um levantamento a nível mundial sobre a situação das principais espécies de animais domésticos. Desde então, programas mundiais de conservação têm sido desenvolvidos devido à preocupação com a perda da diversidade genética causada pela extinção de raças e populações. O estudo genético utilizando-se marcadores microssatélites possibilita identificar a diversidade genética entre animais e raças, proporciona maior eficiência a programas de acasalamentos por meio do estudo da genealogia dos animais, otimizando o sistema de criação destes e auxiliando os criadores na escolha de métodos mais adequados ao sistema de produção em que estes animais estão inseridos (CRISPIM, 2013).

### OBJETIVOS

Estimar os parâmetros de diversidade genética interracial de nove raças de caprinos, criados no estado do Piauí.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa em campo foi desenvolvida na fazenda Faveira, Elesbão Veloso- PI, onde foram realizadas coletas de material biológico nos grupos de caprinos das raças Moxotó, Azul, Canindé, Repartida, Marota e Graúna. Para fins de avaliação de possível introgressão de raças exóticas foram introduzidas nas análises animais das raças Parda Alpina, Boer e Anglo-Nubiana, as quais são criadas na fazenda. Assim, foi coletado sangue de 197 animais, onde as amostras foram acondicionadas e transportadas ao Laboratório de Genética Animal do Departamento de Zootecnia do CCA/UFPI. Para a extração do DNA foi utilizado o Kit DNEASY BloodandTissue da QIAGEN®. Seguindo as recomendações do fabricante. Avaliação da qualidade do material genético na amostra foi feita por eletroforese em gel de agarose a 1%. Foi utilizado um painel com nove marcadores microssatélites (NRA006, ILST019, INRA23, INRA63, OARFCB304, BM1329, TGLA122, OARFCB48, MM12), recomendados pela FAO (2004) para estudo de diversidade genética em animais domésticos. As reações de PCR foram realizadas separadamente para cada locus, O sucesso da amplificação por PCR foi observado em géis de poliacrilamida (7%). Após a visualização em gel de poliacrilamida, foi realizada a genotipagem observando as bandas obtidas na corrida eletroforética.

O programa GenALEx 6.5, foi usado para calcular as estimativas de heterozigosidades esperada (He) e observada (Ho), número médio de alelos por locus, número médio de alelos efetivos, as estimativas F de Wright (Fis, Fct, Fit), bem como a variância genética global entre as populações, estimadas por análise de variância molecular – Amova. Para se verificar a condição do equilíbrio de Hardy-Weinberg (HWE) em cada locus, foi utilizado o software GENEPOP v.4.0.10.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados observados nos nove marcadores microssatélites selecionados indicaram valores médios de heterozigosidade observada (Ho) de 0,940 e de heterozigosidade esperada (He) de 0,865. A He e Ho variaram pouco entre as populações (Tabela 1). Os valores de heterozigosidade média observada por locus mostraram elevado grau de polimorfismo, com valores superiores a 0,5 em todos os loci analisados, indicando elevada variabilidade genética.

**Tabela 1. Polimorfismo de 9 loci de microssatélites em 197 amostras de DNA de caprinos**

LOCUS	N <sup>(1)</sup>	Ne <sup>(2)</sup>	HO <sup>(3)</sup>	HE <sup>(4)</sup>	Valor de P <sup>(5)</sup>	F <sup>(6)</sup>
INRA63	20,333	6,445	0,973	0,832	*	-0,173
BM1329	20,778	9,467	0,973	0,890	0,0000	-0,094
ILSTS019	20,889	10,086	0,950	0,898	0,0001	-0,058
INRA006	21,000	15,563	0,953	0,934	*	-0,021
INRA23	20,333	11,795	0,946	0,912	*	-0,039
OARFCB304	19,889	7,833	0,976	0,846	*	-0,164
MM12	21,111	9,645	0,970	0,889	0,0027	-0,092
TGLA122	18,667	6,03	0,867	0,802	*	-0,113
OARFCB48	19,889	5,000	0,855	0,783	*	-0,099

<sup>1</sup>Número médio de alelos por locus. <sup>2</sup>Número médio de alelos efetivos. <sup>3</sup>Heterozigosidade observada. <sup>4</sup>Heterozigosidade esperada. <sup>5</sup>Locus em desequilíbrio (P menor que 0,05). <sup>6</sup>\*Desequilíbrio de Hardy-Weinberg altamente significativo. <sup>7</sup>Índice de fixação de Wright [1-(Ho/HE)].

O número médio de alelos por locus foi de 20,333 no INRA63, 20,778 BM1329, 20,889 no ILSTS019, 21,000 no INRA006, 20,333 no INRA23, 19,889 no OARFCB304, 21,111 no MM12, 18,667 no TGLA122 e 19,889 no OARFCB48. Contudo ao estimar o número de alelos efetivos o valor foi reduzido para 6,445 no INRA63, 9,467 no BM1329, 10,086 no ILSTS019, 15,563 no INRA006, 11,795 no INRA23, 8,833 no OARFCB304, 9,645 no MM12, 6,03 no TGLA122 e de 5,000 no OARFCB48 (tabela 1). Estes resultados mostram que as populações podem estar sendo influenciadas pelas mudanças nas frequências e pelo efeito de gargalo de garrafa ou efeito fundador que pode ter ocorrido durante a formação de cada população.

Em geral, verificou-se que todos os nove loci apresentaram desequilíbrio entre as raças estudadas e isso pode ser explicado, por exemplo, pela migração ou fluxo de genes que pode estar ocorrendo entre as populações.

Para todos os marcadores os valores de F estimados foram negativos (Tabela 1), mostrando que as populações não são endogâmicas, provavelmente por conta de os reprodutores serem adquiridos em outras propriedades de outros estados. A Amova demonstrou que a maior parte da variabilidade genética está uniformemente distribuída dentro dos plantéis (96%). O alto valor obtido mostrou que as populações não estão apresentando características genéticas marcadamente distintas (Tabela 2).

**Tabela 2. Estatísticas da análise de variância molecular (Amova), utilizando 12 loci de microssatélites em populações de raças caprinas da fazenda Faveira, Elesbão Veloso – PI.**

Fontes de variação	GL	Soma dos quadrados	Quadrado médio	Componentes de variação	Porcentagem (%)	F (valor p)
Entre populações	8	96,606	12,076	0,182	4%	0,043 <sup>(1)</sup> (0,001)
Entre indivíduos	188	785,013	4,176	0,121	3%	0,030 <sup>(2)</sup> (0,001)

<b>Dentro de indivíduos</b>	197	775,000	3,934	3,934	93%	0,072 <sup>(3)</sup> (0,001)
<b>Total</b>	393	1656,619		4,237	100%	

(1)Fst, índice de fixação entre populações. (2)Fit, índice de fixação entre indivíduos. (3)Fis, índice de fixação dentro de indivíduos.

A variância entre populações representou apenas 4% da variação total (Tabela 2), e isso demonstra que os indivíduos estudados das nove raças tendem a serem grupos geneticamente estruturados.

### CONCLUSÃO

As nove raças estudadas de caprinos no Estado do Piauí exibem uma baixa diferenciação genética e evidenciam um excesso de heterozigotos; as raças apresentam elevada variabilidade genética, informação essa, relevante para manutenção dos programas de conservação e utilização dessas raças.

### APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes), universidade Federal do Piauí (UFPI), Conselho Nacional do Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro, Fazenda Faveira em Elesbão Veloso/PI.

### REFERÊNCIAS

CRISPIM, B. A. do. **Diversidade genética em ovinos naturalizados do Pantanal Sul- mato-grossense**. Universidade Federal da Grande Dourados, Faculdade de Ciências Biológicas e Ambientais. Dourados, MS (Mestrado em Biologia Geral). Universidade Federal da Grande Dourados. 2013.

FAO. **Secondary guidelines for development of National Farm Animal Genetic Resources Management Plans: Measurement of Domestic Animal Diversity (MoDAD): Recommended Microsatellite Markers**. Rome: FAO. 2004.

MENEZES, M. P. C. et al. Caracterização genética de raças caprinas nativas brasileiras utilizando-se 27 marcadores microsatélites. 2006. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v.35, n.4, p.1336-1341.



## Identificação de regiões genômicas associadas a manchas brancas nos membros anteriores de equinos da raça Quarto de Milha

Silel Vinicius Simões Andrade Maciel<sup>1</sup>; Victor Hugo Oliveira de Queiroz<sup>1</sup>; Guilherme Luís Pereira<sup>2</sup>; Fernanda Nascimento de Godoi<sup>3</sup>; Rogério Abdallah Curi<sup>4</sup>; Raphael Bernal Costa<sup>1</sup>; Chiara Albano Araújo de Oliveira<sup>1</sup>; Gregório Miguel Ferreira de Camargo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual Paulista - Jaboticabal; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural do Rio de Janeiro; <sup>4</sup>Universidade Estadual Paulista - Botucatu

**Resumo:** Várias raças de equinos apresentam diferentes marcações na cabeça e membros. Alguns estudos anteriores identificaram alguns genes, como: *MC1R*, *MITF*, *KIT* e *PAX3*, mostrando que diferentes genes podem causar o mesmo fenótipo dependendo da raça. Assim, o presente estudo tem como objetivo identificar regiões genômicas associadas a presença de manchas brancas em membros anteriores de equinos da raça Quarto de Milha. Os animais foram genotipados com dois chips de SNPs de densidade diferentes (Illumina Equine SNP50 BeadChip e Illumina Equine SNP70 BeadChip) e um procedimento de imputação em dois passos foi feito. Para a associação ampla do genoma (GWAS) foi utilizada uma metodologia single-step. Para cálculo dos valores genômicos, utilizou-se o programa BLUPf90 e os efeitos dos SNPs foram obtidos a partir dos valores genômicos de forma iterativa com auxílio do programa postGSf90, usando-se duas iterações. O GWAS mostrou que a característica é afetada por poucos genes. As principais janelas genômicas estão localizadas nos cromossomos ECA14, ECA5 e ECA2 explicando 17,19%, 12,62% e 5,06% da variância genética aditiva, respectivamente. Dentre os genes localizados nessas janelas, encontra-se o *SLC36A1* que já foi associado à diluição da coloração da pelagem (champanhe) em outras raças de equinos, apresentando-se como gene candidato para essa característica. As janelas aqui apresentadas foram diferentes das reportadas em outros estudos, mostrando que os genes que influenciam a despigmentação de membros anteriores em equinos da raça Quarto de Milha são outros. A importância de se estudar esta característica está relacionada a critérios de registro dos animais na associação de criadores bem como predileção de produtores por determinada variação da marcação. Os resultados apresentados fomentam estudos futuros de mapeamento fino em busca das mutações funcionais que afetam a característica.

**Palavras-chave:** Equus caballus; GWAS; SLC36A1

## Identification of genomic regions associated to white marking in forelegs of Quarter Horses

**Abstract:** Many horse breeds show different marking in head and legs. Some previous studies identified some genes such as *MC1R*, *MITF*, *KIT* and *PAX3*, showing that different genes may cause the same phenotype depending on the breed. So, the present study has the aim to identify genomic regions associated to the presence of white marking in forelegs of Quarter Horses. The animals were genotyped with two SNP chips of different densities (Illumina Equine SNP50 BeadChip e Illumina Equine SNP70 BeadChip) and a two-step imputation procedure was done. For genome-wide association (GWA), a single-step methodology was used. In order to calculate genomic breeding values, it was used BLUPf90 and the SNP effects were obtained apart from the genomic breeding values in an iterative process using postGSf90 software in two iterations. The GWAS demonstrated that few genes affect the trait. The main genomic windows were located in ECA14, ECA5 and ECA2 explaining 17.19%, 12.62% e 5.06% of the additive genetic variance, respectively. Analyzing all the genes within the windows, the *SLC36A1* highlights as a good candidate, since it was associated to coat color dilution (champagne) in other horse breeds. The windows herein presented were different from the ones reported in other studies, showing that the genes that affect the foreleg depigmentation in Quarter Horses are others. The importance to study the trait is related to the register criteria of the Breeder Association as well as breeders predilections. The results presented foment future fine-mapping studies for causal mutations that affect the trait.

**Keywords:** Equus caballus; GWAS; SLC36A1

### INTRODUÇÃO

O processo de domesticação dos equinos levou a diversas modificações fenotípicas sendo uma delas foi o surgimento de manchas brancas em sua pelagem. Segundo Fang et al 2009, estudos comprovaram que a variação na pelagem de animais cresceu rapidamente após o início do processo de domesticação como resultado da ação seletiva ocasionada por humanos.

Pesquisas anteriores identificaram genes que poderiam estar relacionados com a presença da mancha branca nos equinos. Os genes já identificados para a característica são: *MC1R* (HAASE et al., 2013), *MITF* (HAASE et al., 2013; HAUSWIRTH et al., 2012), *KIT* (HAASE et al., 2013) e *PAX3* (HAUSWIRTH et al., 2012).

O gene *MC1R* é o responsável por ocasionar a mudança nas variações da coloração da pelagem alazão e preto/castanho, além de já ter sido associado a presença de manchas brancas (HAASE et al., 2013). Os genes *MITF* e *KIT*, citados anteriormente, estão relacionados com a melanogênese (HAASE et al., 2013; HAUSWIRTH et al., 2012) e o gene *PAX3* está relacionado com um fator de transcrição do gene *MITF* (HAUSWIRTH et al., 2012).

## OBJETIVOS

O trabalho tem o objetivo de identificar os genes responsáveis por causar manchas nos membros anteriores de equinos da raça Quarto de Milha. A identificação desses genes é de importância para entender a arquitetura genética da característica, além do que a Associação Brasileira dos Criadores de Cavalos Quarto de Milha tem critérios específicos sobre a extensão das manchas em membros para registro. Assim, o estudo genético dessa característica analisa aspectos que definem a raça.

## MATERIAIS E MÉTODOS

No presente estudo, foram usados 360 equinos registrados da raça Quarto de Milha, de ambos os sexos, nascidos entre 1985 e 2012. Parte dos animais foram genotipados com o chip Illumina Equine SNP50 BeadChip (54K) e parte com o Illumina Equine SNP70 BeadChip (65K). O critério de limpeza dos dados e imputação estão descritos em Pereira et al. (2017). Os fenótipos referentes às marcações dos membros anteriores foram obtidos a partir das resenhas cedidas pela Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ABQM) feitas de maneira binária com notas de “0” para ausência em ambos os membros anteriores e “1” para presença em pelo menos um dos membros.

Para a associação ampla do genoma (GWAS) foi utilizada a metodologia single-step. O modelo unicaracterística foi aplicado:  $Y = Za + e$ , em que  $Y$  é o vetor fenotípico das observações,  $Z$  é a matriz de incidência que relaciona os fenótipos dos animais,  $a$  é o vetor do efeito dos animais e  $e$  é o vetor de efeitos residuais.

Para cálculo dos valores genômicos, utilizou-se o programa BLUPf90 e os efeitos dos SNPs foram obtidos a partir dos valores genômicos de forma iterativa com auxílio do programa postGSf90, usando-se duas iterações.

O gráfico do tipo Manhattan, contendo a variância explicada pelas janelas formadas por 100 SNPs adjacentes foram utilizados na identificação das regiões cromossômicas de maior efeito sobre a característica. A identificação dos genes presentes nas janelas de maior efeito foi realizada pelo NCBI (National Center for Biotechnology Information).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, encontra-se o Manhattan Plot que indica as regiões de maior expressividade na característica de marcação branca nos membros anteriores dos equinos da raça Quarto de Milha. Observa-se a presença de poucos picos, indicando ser uma característica qualitativa.

Os maiores picos detectados foram nos cromossomos ECA14, ECA5 e ECA2. As posições genômicas das janelas encontradas foram as 14:26316682-29861245, 5:83006807- 86181712 e 2:2670.915-30032846, e as porcentagens de variância genética aditiva explicada por elas foram 17,19%, 12,62% e 5,06%, respectivamente.

Na principal janela localizada no ECA14, está localizado o gene *SLC36A1*. Segundo Cook et al. 2009, o gene causa uma diluição na coloração da pelagem sendo responsável pela coloração champanhe equinos da raça Tennessee Walking Horse. Trata-se, portanto, de um gene candidato para o presente estudo. Apesar de os estudos terem sido realizados com raças diferentes, há uma similaridade entre os fenótipos estudados, pois ambos são um clareamento da pelagem. Para as demais janelas não foram encontrados genes descritos que alteram a coloração da pelagem, por isso um detalhe minucioso sobre a ação metabólica dos genes deve ser realizado a fim de se indicar os possíveis candidatos.

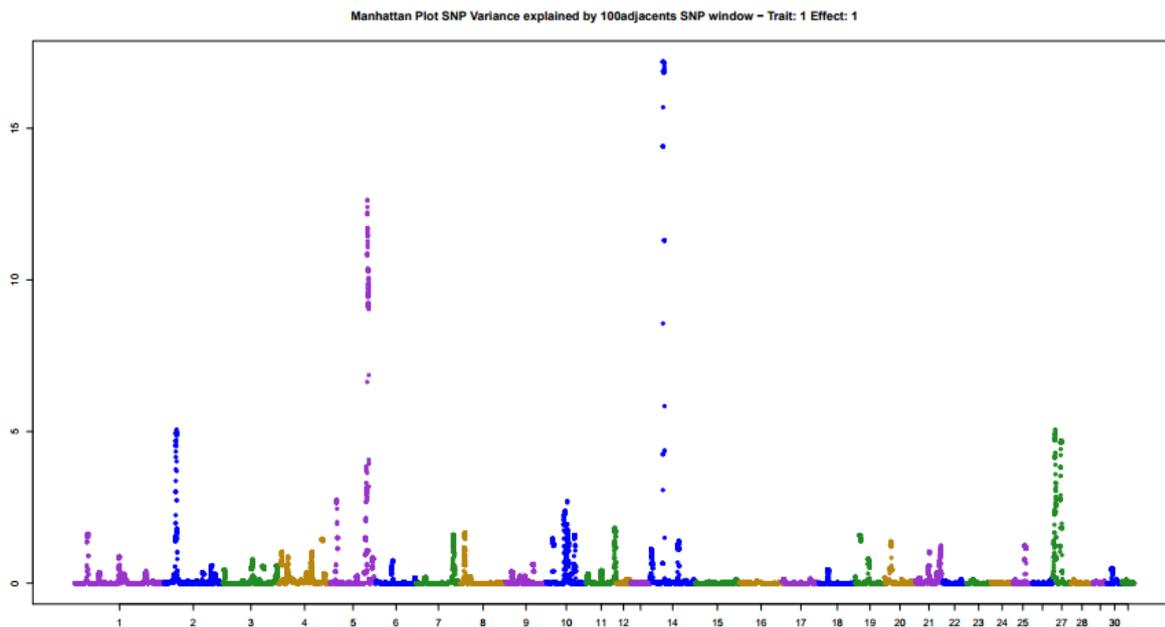


Figura1. Manhattan Plot para presença/ausência de marcação branca nos membros anteriores de equinos Quarto de Milha. O eixo y indica a proporção de variância explicada pelas janelas de 100 SNPs e o eixo x indica o número do cromossomo.

Estudos semelhantes feitos por Haase et al 2013 e Hauswirth et al 2012, utilizando associação genômica ampla para o mesmo fenótipo em outras raças equinas, não encontraram as mesmas regiões genômicas. Trata-se de um caso de heterogeneidade genética, ou seja, o mesmo fenótipo tem causas genéticas distintas.

### CONCLUSÃO

O resultado encontrado no presente estudo é de grande importância, pois relata regiões/genes que ainda não tinham sido associados a presença de manchas brancas em equinos. Este é o primeiro estudo de associação genômica ampla realizado com equinos da raça Quarto de Milha visando localizar prováveis genes responsáveis pelas manchas brancas nos animais e servirá como base para estudos posteriores de mapeamento fino.

### APOIO

Agradeço a Associação Brasileira de Criadores de Cavalos Quarto de Milha (ABQM) por ceder gentilmente as resenhas dos animais para realização do estudo.

### REFERÊNCIAS

Associação Brasileira dos Criadores do Cavalos Quarto de Milha (ABQM). Disponível em: <<http://www.abqm.com.br/>>. Acesso em: 05 de outubro de 2016.

COOK, D. et al. Missense Mutation in Exon 2 of SLC36A1 Responsible for Champagne Dilution in Horse. *Plos Genetics*, v. 4, n. 9, e1000195, 2008.

FANG, M. et al. Contrasting Mode of Evolution at a Coat Color Locus in Wild and Domestic Pigs. *Plos Genetics*, v. 5, n. 1, e1000341, 2009.

HAASE, B. et al. Accumulating Mutations in Series of Haplotypes at the KIT and MITF Loci Are Major Determinants of White Markings in Franches-Montagnes Horses. *Plos One*, v.8 n.9, e75071, 2013.

HAUSWIRTH, R. et al. Mutations in MITF and PAX3 Cause “Splashed White” and Other White Spotting Phenotypes in Horses. *Plos Genetics*, v. 8, n.4, e1002653, 2012.



## Caracterização fenotípica da galinha naturalizada Meia Perna (*Gallus gallus domesticus*)

Rebeca Pereira Silva<sup>1</sup>; Priscylla de Jesus Almeida<sup>1</sup>; Mateus Lacerda de Souza Santos<sup>1</sup>; Ulisses Barbosa de Sousa<sup>1</sup>; Kelly Thainara Gacema Fernandes<sup>1</sup>; Eva Clícia de Jesus Almeida<sup>2</sup>; Ronaldo Vasconcelos Farias Filho<sup>1</sup>; Paulo Luiz Souza Carneiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE ESTADUAL DO SUDOESTE DA BAHIA-UESB; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA-UFBA

**Resumo:** Objetivou-se estabelecer o padrão racial para o ecótipo Meia Perna, original da região da Chapada Diamantina, estado da Bahia, através de descritores fenotípicos, utilizando para as características qualitativas a técnica empregada da observação visual de um plantel de 5 galos e 25 galinhas, com oito meses de idade, onde foram mensurado individualmente, cujo peso dos galos foi de 2,8 kg a 3,2 kg e das galinhas entre 1,8 kg a 2,45 kg. A análise qualitativa mostrou que o seu padrão fenotípico é de crista serra, de cor vermelha, bicos amarelos, barbelas vermelhas, olhos pretos, pés amarelos, penas lisas de coloração vermelha, branca e preta, com ausência de topete na cabeça e sem plumas nos pés, brinco branco, cauda com vértice em leque, ausência de barba e com os pés muito curtos, entre três a 4,5 cm de comprimento. Por ser um ecótipo desconhecido, torna-se necessário definir os seus arquétipos e investigar as suas potencialidades.

**Palavras-chave:** diversidade fenotípica; ecótipo; recursos genéticos

## Phenotypic characterization of the naturalized Half-leg chicken (*Gallus gallus domesticus*)

**Abstract:** This study aimed to establish the racial pattern for the Half-leg ecotype, originally from the Chapada Diamantina region, in the state of Bahia. Qualitative phenotypic characteristics were obtained through the visual observation technique of 5 rooster and 25 chickens flock. At eight months age, animals were individually measured: rooster weights ranged from 2.8 to 3.2 kg and chicken's from 1.8 and 2.45 kg. The qualitative analysis showed that its phenotypic pattern is red, with yellow nozzles, red dew, black eyes, yellow feet, smooth feathers of red, white and black color, with no head tuft and no feathers on feet, white earrings, tail with fan tip, absence of beard and with very short feet, between 3 and 4.5 cm in length. Because it is an unknown ecotype, it becomes necessary to define its archetypes and investigate their potentialities.

**Keywords:** ecotype; genetic resources; phenotypic diversity

### INTRODUÇÃO

As galinhas nativas encontradas no Brasil surgiram durante o processo da colonização portuguesa (Egito ET AL, 2002) e também por importações de aves no início do século XX quando as granjas passaram a ter uma grande importância econômica próxima aos grandes centros populacionais no país. Estas aves desenvolveram-se aleatoriamente e em algumas regiões do Brasil formaram pequenos grupos mantendo padrões distintos, recebendo algumas nomenclaturas em face de alguma característica específica. Almeida et al (2013) informam que no Estado da Bahia há grupos de galinhas naturalizadas, sobre cuja origem ou local de origem pouco ou nada se sabe. Um destes grupos, encontrados na região da Chapada Diamantina, nos municípios de Piatã, Rio de Contas, Livramento de Nossa Senhora e também em Vitória da Conquista, caracteriza-se por ter os pés muito curtos e é popularmente chamada de Meia Perna. As aves são criadas nas fazendas e quintais, junto a outras raças, em um sistema extensivo onde inexistente um estudo econômico acerca da sua produção. Devido aos cruzamentos aleatórios, há o risco da perda desta diversidade genética, sem, contudo nunca ter sido avaliada. Ainda desconhecida, o ecótipo Meia Perna encontra-se presente em uma extensa região central da Bahia, que auxilia os rendimentos dos produtores na comercialização de ovos e de aves. O objetivo deste trabalho foi caracterizar fenotipicamente a galinha chamada popularmente de Meia Perna.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi caracterizar fenotipicamente a galinha chamada popularmente de Meia Perna.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório Experimental de Avicultura, do Curso de Zootecnia da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia (UESB), no Município de Itapetinga, durante o período de janeiro a fevereiro de 2017. Foram coletados os dados através de Cinco galos e 25 galinhas do plantel local para a sua caracterização fenotípica qualitativa, todos com oito meses de idade, estando em plena atividade reprodutiva. A morfometria, como instrumento de caracterização fenotípica, admite identificar ou classificar indivíduos e raças de uma população (Cigarroa-Vázquez et al., 2013), assim as aves foram pesadas, individualmente, em uma balança eletrônica após um jejum de 12 horas e tomadas as suas medidas através de uma fita métrica e paquímetro digital, e registrada todas as suas características morfológicas em um único dia.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O peso dos galos variou de 2,8kg a 3,2 kg e para as galinhas entre 1,8 kg a 2,45 kg que produzem ovos de coloração vermelha amarronzada, com algumas nuances de cores e pintas mais escuras apresentando uma pequena variação entre tons. Os pés, bastante caracterizados pelo diminuto tamanho, entre três a 4,5 cm de comprimento, criam a sua nomenclatura popular de Meia Perna. Na tabela apresentada, observa-se uma uniformização em alguns dos seus parâmetros morfológicos, entretanto quanto a coloração da sua plumagem ainda há variações mas percebe-se que a coloração vermelha é sobretudo mais ampla neste agrupamento, mesmo considerando que este material genético foi produzido através de incubação artificial, cujos ovos foram provenientes dos municípios citados, entre um raio de mais de 200 km, obtidos entre cinco produtores que não efetuam trocas e não há nenhum contato entre si. O padrão físico das aves assemelha-se ao tipo mediterrâneo, apresentando uma excelente profundidade e dimorfismo sexual muito presente. Segundo Grimal e Gomez (2013) ecótipos desconhecidos necessitam que se definam o seu arquétipo, a partir das populações originais. Este ecótipo é mais um dos que enriquecem os desconhecidos recursos genéticos que o Brasil possui e que se encontram presentes por todo o seu interior. São aves que apresentam rusticidade, visto que na sua região de origem ocorrem sazonalidades que podem ter interferido na sua formação genética. Estas informações que vem a caracterizá-los inicialmente permitirão futuros estudos a definir este ecótipo como uma possível alternativa na produção agropecuária, cuja situação atual pode ser crítica, devido ao desconhecimento da sua população, espalhada em uma região extensa, montanhosa, cujos produtores rurais podem facilmente optar em adquirir aves de linhagens comerciais e assim correr-se o risco de diluir ou extinguir este material genético, ainda desconhecido quanto a sua capacidade de produção.

**Tabela I.** Caracterização morfológica do ecótipo Meia Perna.

Característica	Definição	%
Tipo de crista	Serra	100
Coloração da crista	Vermelha	100
Coloração do bico	Amarelo	60
	Escuro	20
	Misto	20
Coloração das barbelas	Vermelha	100
Coloração dos olhos	Preto	60
	Marrom	40
Coloração dos pés	Amarelo	100
Tipo de penas	Lisas	100
Coloração das penas	Vermelha	48
	Branca	20
	Preta	12
	Multicolor	20
Topete	Ausente	100
Plumas nos pés	Ausente	100
Brincos	Vermelhos	100
	Vermelhos	48
Cor do pescoço	Branco	20
	Preto	12
	Prata	20
Tipo de pés	Muito curtos	100
Tipo de cauda	Angulosa, cheia e destacada com vértice em leque	100
Barba	Ausente	100
Peso dos ovos	50g	68
	55g	12
	60g	20

### CONCLUSÃO

Torna-se necessário conhecer a estrutura genética deste ecótipo, definir o seu arquétipo e investir na sua reprodução viabilizando futuros estudos referentes à sua capacidade produtiva.

## APOIO

Gostaria de deixar os meus sinceros agradecimento para o professor orientador e amigo Ronaldo Vasconcelos Faria Filho pelas oportunidades oferecidas e total apoio e disponibilidade.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA, E. C. de Jesus ET AL, TITULO DO TRABALHO Pesq. agropec. Bras., Brasília, v.48, n.11, p.1517-1523, nov. 2013.

CIGARROA-VÁZQUEZ, F.; Herrera-Haro, J. G.; Ruiz-Sesma, B.; Cuca-García, J. M.; Rojas-Martínez, R. I. and Lemus-Flores, C. **Caracterización fenotípica de Iguajolote autóctono (*Meleagris gallopavo*) y sistema de producción en la región centro norte de Chiapas, México.** Agrocienca,47: 579-591,2013.

EGITO, A.A.; MARIANTE, A.S.; ALBUQUERQUE, M.S.M. **Programa brasileiro de conservação de recursos genéticos animais.** Archivos de Zootecnia, v.51, p.39-52, 2002.

GRIMAL e GOMEZ, **Descripcion e Caracterizacion de una poblacion de la comunidade valenciana: La galina de Chulilla.** Archivos de zootecnia, vol. 56, Sup. 1, p. 523-528,2007.



## Efeito do uso do hCG na resposta estral de cabras Repartida submetidas à sincronização do estro: resultados parciais<sup>1</sup>

Joedson Dantas Gonçalves<sup>1</sup>; Laís Ayres Menezes<sup>2</sup>; Priscila Ramos Gonçalves<sup>3</sup>; Matheus de Jesus Sá Silva<sup>3</sup>; Laisa Gomes Medeiros Ribeiro<sup>4</sup>; Daniel Maia Nogueira<sup>5</sup>; Mabel Freitas Cordeiro<sup>6</sup>; Edilson Soares Lopes Júnior<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Medicina Veterinária - UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil. Bolsista PIBIC/CNPq; <sup>2</sup>Graduanda em Medicina Veterinária - UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil. Estudante PIVIC/UNIVASF; <sup>3</sup>Graduando (a) em Ciências Biológicas - UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil. Bolsista PIBIC/CNPq; <sup>4</sup>Mestranda do Curso de Pós-Graduação em Ciência Animal - UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil; <sup>5</sup>Pesquisador da EMBRAPA - Semiárido, Petrolina, Pernambuco, Brasil; <sup>6</sup>Professor (a) - Colegiado de Medicina Veterinária - UNIVASF, Petrolina, Pernambuco, Brasil

**Resumo:** Objetivando avaliar o efeito de eCG e hCG em diferentes momentos num protocolo de sincronização de estro e inseminação artificial, 39 cabras Repartida foram submetidas a um protocolo de sincronização estral, recebendo, durante 10 dias, uma esponja intravaginal, impregnada com 60 mg de MAP. As cabras foram distribuídas da seguinte forma: os grupos eCG (n = 20) e hCG (n = 19) receberam i.m. 200 UI de eCG e hCG, respectivamente. As cabras do grupo eCG foram tratadas com este fármaco, 48 h antes (grupo eCG48h; n = 10) e no momento da retirada da esponja (grupo eCG0h; n = 10). Já as cabras do grupo hCG foram tratadas com este hormônio, no início do estro (grupo hCG-IE; n = 9) e no momento da inseminação artificial (grupo hCG-IA; n = 10). A detecção do estro foi feita a cada 4 horas, a partir de 12 horas após a retirada da esponja. Para análise estatística, foi utilizada a Análise de Variância, seguida do teste de Tukey. Os dados em porcentagem foram submetidos ao Qui-quadrado. As diferenças foram consideradas significativas quando  $P < 0,05$ .

**Palavras-chave:** caprino; fêmea; gonadotrofina

## Effect of hCG on estrus response of Repartida goats submitted to estrus synchronization: preliminary results

**Abstract:** In order to evaluate the effect of eCG and hCG at different times from estrus synchronization and artificial insemination protocol, 39 Repartida goats were submitted to estrous synchronization protocol, receiving, for 10 days, an intravaginal sponge impregnated with 60 mg MAP. Goats were allocated as showed: eCG (n = 20) and hCG (n = 19) groups received i.m. 200 IU of eCG and hCG, respectively. Goats from eCG group were treated with this drug 48 h before (eCG48h group; n = 10) and at sponge removal (eCG0h group; n = 10). On the other hand, hCG group was treated with this hormone at estrus onset (hCG-IE group, n = 9) and at the time of artificial insemination (hCG-IA group, n = 10). Estrus onset was observed at 4-hour intervals, from 12 hours after sponge removal. For statistical analysis, the Analysis of Variance was used, followed by the Tukey test. The percentage data were submitted to Chi-square. Differences were considered significant when  $P < 0.05$ .

**Keywords:** goat; female; gonadotrophin

### INTRODUÇÃO

A fim de aumentar a eficiência do rebanho caprino do semiárido nordestino, tem se utilizado as biotecnias da reprodução, como a sincronização do estro, a qual consiste na manipulação do ciclo estral através da utilização de hormônios. Com o intuito de melhorar os resultados obtidos na sincronização do estro e da ovulação, têm-se associado esses programas à administração de gonadotrofinas (ABECIA et al., 2012). Todavia, não existem estudos publicados no que se refere à administração de gonadotrofina coriônica humana (hCG) em diferentes momentos para sincronização da ovulação em um protocolo de inseminação artificial em caprinos. A hCG é utilizada nos protocolos hormonais para aumento nas taxas de gestação, atuando como indutora de ovulação logo após a retirada da progesterona exógena, bem como aumentando as concentrações de progesterona mediante a luteinização dos folículos com aplicação pós-ovulação (FONSECA et al., 2006). Esta gonadotrofina é importante para a redução da mortalidade embrionária, um dos fatores que mais prejudicam o desempenho reprodutivo nos rebanhos das espécies comerciais, em especial a caprina. Assim, o objetivo deste estudo foi avaliar o efeito do uso da hCG na sincronização do estro de cabras Repartida.

### OBJETIVOS

Avaliar o efeito do uso da hCG na sincronização do estro de cabras Repartida.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA) – Embrapa Semiárido, localizada em Petrolina, Pernambuco. Foram utilizadas 39 cabras da raça Repartida, pluríparas, não lactantes e selecionadas após avaliação dos parâmetros zootécnicos, quanto à idade, peso, escore corporal e histórico reprodutivo. Também foi avaliado o aparelho reprodutor por ultrassonografia transretal, evitando assim, que algum animal prenhe, bem como portador de alguma patologia genital fosse utilizado. Foram utilizadas 39 cabras da raça Repartida, cujos estros foram sincronizados com esponjas intravaginais impregnadas com 60 mg de acetato de medroxiprogesterona (Progespon<sup>®</sup>, Schering-Plough, Brasil), por nove dias. Quarenta e oito horas antes do final do tratamento progesterônico, as cabras receberam 75 µg de um análogo sintético da PGF<sub>2α</sub>, o d-cloprostenol (Prolise<sup>®</sup>, Tecnopec, Brasil). Foi realizado um delineamento 2 x 2. As cabras do grupo eCG (n = 20) e do grupo hCG (n = 19) receberam i.m. 200 UI de eCG (Novormon<sup>®</sup>, Coopers, Brasil) e hCG (Chorulon<sup>®</sup>, Intervet Shering-Plough), respectivamente. As cabras do grupo eCG foram tratadas com este fármaco, 48 h antes (grupo eCG48h; n = 10) e no momento da retirada da esponja (grupo eCG0h; n = 10). Já as cabras do grupo hCG foram tratadas com este hormônio, no início do estro (grupo hCG-IE; n = 9) e no momento da inseminação artificial (grupo hCG-IA; n = 10). Decorridas 12 horas da retirada da esponja, teve-se início a detecção do estro. Foi utilizado um bode, o qual foi posto em contato com as fêmeas, por no mínimo, 15 minutos, em intervalos de quatro horas. Para análise dos resultados, foi utilizada a Análise de Variância, seguida do teste de Tukey. Os dados em porcentagem foram submetidos ao Qui-quadrado. As diferenças foram consideradas significativas quando P<0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação ao percentual de fêmeas em estro, não foi verificada diferença significativa (P>0,05) entre os grupos de tratamento (Tabela 1). Segundo Avendaño-Reyes et al. (2011), a aplicação de eCG antes da retirada da esponja (24 e 48 h antes) aumentou a porcentagem de ovelhas em estro (98%) em comparação com ovelhas tratadas com eCG no momento da retirada da esponja. Mas no presente estudo, quando utilizado em cabras, não houve diferença significativa em relação ao momento de aplicação de eCG. Alvarado-Espino et al. (2016) relataram que observaram uma indução bem-sucedida de estro, comparando diferentes doses de hCG.

No tocante ao intervalo entre a retirada da esponja e início do estro, as cabras de todos os grupos apresentaram estro ao mesmo tempo (P > 0,05) (Tabela 1).

Tabela 1. Percentual de fêmeas em estro e intervalo entre a retirada da esponja e início do estro de cabras Repartida submetidas à sincronização estral.

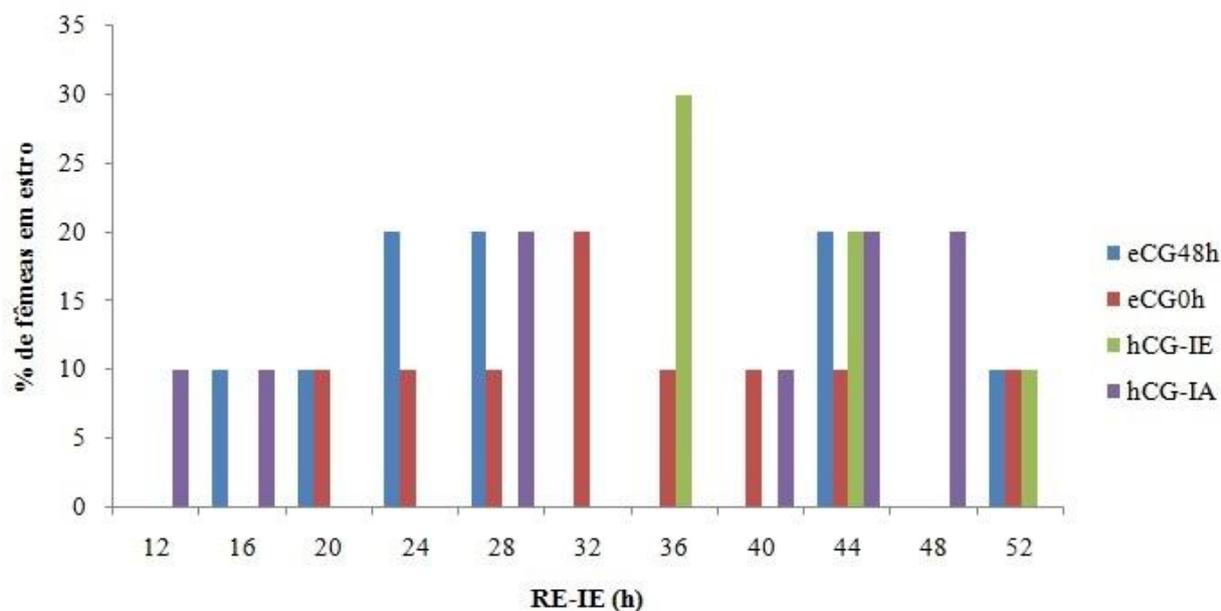
Grupos	eCG48h	eCG0h	hCG-IE	hCG-IA
Fêmeas em estro (%)	10/10 (100,0)	9/10 (90,0)	6/9 (66,67)	9/10 (90,0)
RE – IE (h)	29,60 ± 4,00	34,22 ± 3,34	41,33 ± 2,66	34,22 ± 4,57

P > 0,05.

Porém, nos intervalos de 24 e 28 horas após o final do tratamento progestágeno, foi observado um maior percentual de cabras em estro no grupo eCG48h quando comparadas àquelas dos demais grupos (Figura 1). No grupo eCG0h, a concentração de estros ocorreu às 32 horas após o final do tratamento progestágeno. Já em relação aos grupos de animais tratados com hCG, os estros das cabras do grupo hCG-IE foram concentrados às 36 horas, sendo o grupo que apresentou o estro mais tardiamente. A maior concentração de estros do grupo hCG-IA ocorreu entre 44 e 48 horas.

As cabras tratadas com hCG apresentaram estro mais tardiamente que aquelas tratadas com eCG pois a gonadotrofina humana foi aplicada também mais tardiamente, porém sem ocorrer interferência no percentual de cabras em estro. Sendo assim os diferentes momentos de aplicação de hCG, não exerceu diferença ao estro. Como também os tempos e doses foram suficientes para desencadear um desenvolvimento folicular adequado e posteriormente o estro. Deste modo, o protocolo descrito no presente estudo ressalta-se como um protocolo novo, barato e eficaz para induzir o estro em cabras Repartida.

Figura 1. Percentual de cabras Repartida em estro, tratadas com eCG, 48 horas antes (eCG48h) e na retirada da esponja (eCG0h), bem como com hCG no início do estro (hCG-IE) e no momento da inseminação artificial (hCG-IA).



### CONCLUSÃO

Para concluir, os resultados deste estudo indicam que o estro pode ser eficientemente induzido em cabras Repartida com a aplicação de hCG no início do estro e no momento da inseminação artificial.

### APOIO

Os autores agradecem ao CNPq pela bolsa de iniciação científica concedida ao autor principal do presente trabalho. Agradecem também à Embrapa Semiárido, pela disponibilidade e manejo dos animais experimentais.

### REFERÊNCIAS

- ABECIA, J.A.; FORCADA, F.; GONZÁLEZ-BULNES, A. Hormonal control of reproduction in small ruminants. **Animal Reproduction Science**, v.130, p. 173–179, 2012.
- ALVARADO-ESPINO, A.S.; MEZA-HERRERA, C.A.; CARRILLO, E.; GONZÁLEZ-ÁLVAREZ, V.H.; MUÑOZ-GUILLEN, J.M.; ÁNGEL-GARCÍA, O.; MELLADO, M.; VÉLIZ-DERAS, F.G. Reproductive performance of Alpine goats impregnated with progesterone and treated with human chorionic gonadotropin during the anestrus estrus transition season. **Small Ruminant Research**, v.167, p. 133–138, 2016.
- AVENDAÑO-REYES, L.; QUINTERO-ELISEA, J.A.; CRUZ, M.U.; VALENZUELA, F.D.A.; CALDERÓN, A.C.; REYNA, A.G.; FROYLAN, A.; LUCERO-MAGAÑA, F.A.L.; NAVARRO, S.A.S. The effects of time and dose of pregnant mare serum gonadotropin (PMSG) on reproductive efficiency in hair sheep ewes. **Journal of Animal Science**, v. 43. P.1567–1573, 2011.
- FONSECA, J.F.; MAFFILI, V.V.; RODRIGUES, M.T.; SANTOS, A.D.F.; ROVAY, H.; PINTO NETO, A.; BRANDÃO, F.Z.; TORRES, C.A.A. Effects of hCG on progesterone concentrations and fertility in cyclic, lactating Alpine goats. **Animal Reproduction**, v.3, p.410-414, 2006.



## Algoritmo de inteligência computacional para seleção e orientação de acasalamentos em caprinos de corte

Laylson da Silva Borges<sup>1</sup>; Thasciano Lima Carvalho<sup>1</sup>; José Lindenberg Rocha Sarmento<sup>1</sup>; Pedro de Alcântara dos Santos Neto<sup>1</sup>; Otávio Cury da Costa Castro<sup>1</sup>; Luciano Silva Sena<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** Objetivou-se com esta pesquisa desenvolver um módulo no software CAPRIOVI para realizar seleção e orientação de acasalamentos aplicados a caprinos e ovinos de corte, visando maximizar ganhos genéticos e minimizar a endogamia média do rebanho, por meio de algoritmos de inteligência computacional. A programação ocorreu no Laboratório de Otimização de Software e Tecnologia, da Universidade Federal do Piauí. Foi adotado o algoritmo genético geracional (gGA) com função multiobjetivo, para otimizar e definir as orientações de acasalamentos com base na característica peso ajustado aos 90 dias de idade. Para validar o módulo, foram cadastrados dados de caprinos da raça Anglo Nubiana criados em uma fazenda no estado do Piauí. Para obtenção de maior valor genético na progênie na geração seguinte, o CAPRIOVI recomenda o acasalamento do melhor macho com a melhor fêmea, de forma que a endogamia média do rebanho não aumente. O módulo implementado no software CAPRIOVI com uso do gGA indicou as melhores combinações de acasalamentos para obtenção do máximo ganho genético e menor endogamia no rebanho, aplicando intensidade de seleção de 0,664 para fêmeas e 0,555 para machos. Após aplicar a intensidade de seleção em machos e fêmeas, as orientações de acasalamento geradas pelo gGA no módulo proposto foram satisfatórias, principalmente em relação a endogamia prevista para as futuras progênies, pois todas as orientações feitas proporcionarão zero de endogamia na próxima geração. O software CAPRIOVI mostrou-se adequado para a solução do problema proposto.

**Palavras-chave:** caprinocultura; ganho genético; software CAPRIOVI

## Computational intelligence algorithm for selection and orientation of mating in meat goats

**Abstract:** We aimed to develop a module in the CAPRIOVI software to perform selection and orientation of mating applied to meat goats and sheep, in order to maximize genetic gains and minimize the average inbreeding of the herd by means of computational intelligence algorithms. The programming was carried out at the Laboratory of Software Optimization and Technology of the Federal University of Piauí. The generational Genetic Algorithm (gGA) with multiobjective function was adopted to optimize and define mating orientations based on the weight adjusted to 90 days of age. To validate the module, data were recorded from Anglo- Nubian goats raised on a farm in the state of Piauí, Brazil. To obtain higher breeding value in the progeny in the next generation, CAPRIOVI recommends mating the best male with the best female, so that the average inbreeding of the herd does not increase. The module implemented in the CAPRIOVI software using gGA indicated the best matings to obtain the maximum genetic gain and less inbreeding in the herd, applying selection intensity of 0.664 for females and 0.555 for males. After applying the intensity of selection in males and females, the mating orientations generated by gGA in the proposed module were satisfactory, especially in relation to the inbreeding predicted for the future progenies, since all the proposed orientations will provide zero inbreeding in the next generation. The CAPRIOVI software was adequate for solving the proposed problem.

**Keywords:** CAPRIOVI software; genetic gain; goat farming

### INTRODUÇÃO

O rápido crescimento na exploração de caprinos está transformando o cenário dos sistemas produtivos. No Brasil existem aproximadamente 8,8 milhões de cabeças, das quais 91,6% encontram-se na região Nordeste (FAOSTAT, 2015). Apesar do grande efetivo e das potencialidades existentes, a região apresenta índices produtivos e reprodutivos baixos, principalmente em decorrência do sistema de criação empregado (extensivo) e o baixo padrão tecnológico empregado. Esses fatores dificultam a adoção de tecnologias simples nos sistemas de criação, como seleção e orientação de acasalamentos.

Desta forma, o desenvolvimento de inovações tecnológicas voltadas ao controle, gerenciamento e seleção de animais geneticamente superiores, além da orientação de acasalamentos objetivando a diminuição da endogamia em rebanhos caprinos, torna-se uma saída para minimizar o problema dos baixos índices produtivos e reprodutivos. Ressalta-se que, devido ao avanço da

computação e da informatização, é possível desenvolver sistemas de gerenciamento, controle zootécnico e genético para a caprinocultura, visando facilitar a tomada de decisão do produtor e auxiliar no aumento em quantidade e qualidade do produto final.

**OBJETIVOS**

Sendo assim, objetivou-se com esta pesquisa tecnológica desenvolver um módulo no software CAPRIOVI para realizar seleção e orientação de acasalamentos aplicados a caprinos e ovinos de corte, visando maximizar os ganhos genéticos e minimizar a endogamia média de rebanhos por meio de algoritmos de inteligência computacional.

**MATERIAIS E MÉTODOS**

A programação consistiu de etapas sucessivas e complementares para o desenvolvimento e implementação de um módulo no software CAPRIOVI para auxiliar produtores na seleção e orientação de acasalamentos de caprinos de corte. A programação ocorreu no Laboratório de Otimização de Software e Tecnologia da Universidade Federal do Piauí. O módulo foi desenvolvido para operação em ambiente web, construído em linguagem *Java* e *Fortran*, com acesso a banco de dados MySQL, em que o usuário poderá acessar ou cadastrar os dados de seu rebanho a partir de computadores conectados à internet.

Para realizar a otimização do módulo foram cadastrados dados do rebanho caprino da raça Anglo Nubiana da Fazenda Campinas, localizada no município de Campo Maior, no estado do Piauí, Brasil. Foi adotada a seleção individual ou massal, em que os animais são selecionados com base no fenótipo. Os fenótipos mensurados nos animais foram corrigidos para o efeito de grupo contemporâneo, composto pelos efeitos de sexo, estação e ano de nascimento. A característica selecionada foi o peso ajustado aos 90 dias de idade (P90). O ajuste para P90 foi realizado conforme sugerido por Magalhães, Lobo e Facó (2013).

Para predição do valor genético (VG) do animal foi adotada a equação:

$$VG = \mu + h^2 \times (P_i - \mu_{GC})$$

em que  $\mu$  é a média fenotípica do rebanho,  $\mu_{GC}$  representa a média fenotípica da característica avaliada para o grupo de contemporâneos que o animal pertence,  $h^2$  representa a herdabilidade da característica avaliada e  $P_i$  representa o fenótipo do animal para a característica avaliada.

O parâmetro genético para a característica P90 foi levantado a partir da literatura, uma vez que a estrutura de dados não possibilitou a estimação dos componentes de variância e parâmetros genéticos a partir do rebanho disponível.

O ganho genético por unidade de tempo ( $\Delta G$ ) foi dado por:

$$\Delta G = (im/lm + if/lf) \times \sigma_p \times h^2$$

em que: *im* e *if* referem-se às intensidades de seleção de machos e fêmeas, respectivamente, e são calculados a partir do percentual informado de cada sexo a ser selecionado; *lm* e *lf* representam os intervalos de geração de machos e fêmeas, respectivamente (sendo este intervalo definido como a idade média dos pais ao nascimento dos filhos); e  $\sigma_p$  é o desvio padrão fenotípico da característica.

A abordagem desenvolvida para solucionar o problema da orientação dos acasalamentos, visando maximizar ganhos genéticos e minimizar a endogamia do rebanho, consistiu no uso do algoritmo genético geracional - *generational Genetic Algorithm* (gGA) com função multiobjetivo, responsável por orientar as melhores combinações de acasalamentos. Para o cálculo das relações de parentesco e endogamia foi confeccionada a matriz de parentesco conforme proposto por Quaas (1976).

Uma vez que parte das diferenças fenotípicas entre indivíduos ocorre devido a efeitos genéticos e ambientais, as observações para P90 foram corrigidas para o efeito de grupo de contemporâneo ao qual o animal pertencia, como forma de minimizar os efeitos do ambiente ao qual o animal foi submetido.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO**

O progresso genético desejado pelo criador com aplicação do método de seleção individual ou massal e a orientação de acasalamentos otimizados com gGA irá depender de sua capacidade de usar para reprodução os animais de herança superior disponíveis para a característica desejada. Na Tabela 1, estão apresentadas as orientações de acasalamentos otimizadas com o uso do gGA.

Tabela 1: Orientação de acasalamentos a partir dos caprinos selecionados visando maximizar o ganho genético e minimizar a endogamia.

Orientação	Macho	Fêmea	Predição do valor genético da F1 (kg)	Predição da endogamia da F1 (%)
1	10	20	0,67	0

2	10	23	0,58	0
3	10	26	0,54	0
4	10	25	0,42	0
5	10	19	0,36	0
6	10	17	0,21	0
7	10	14	0,20	0
8	10	16	0,16	0

O módulo implementado no software CAPRIOVI com uso do gGA indicou as melhores combinações de acasalamentos para obtenção do máximo ganho genético e menor endogamia no rebanho, aplicando intensidade de seleção de 0,664 para fêmeas e 0,555 para machos, nesta situação.

Para se obter maior valor genético na progênie ( $VG = 0,67$ ) na geração seguinte, é recomendado o acasalamento do macho 10 com a fêmea 20. Dessa forma, esta orientação de acasalamento é a melhor, por proporcionar o VG mais elevado e endogamia zero para a futura progênie. No entanto, é importante ressaltar que em um sistema de criação o produtor não busca apenas a orientação de acasalamento ideal, mas sim várias combinações que possibilitem aumentar o ganho genético de forma satisfatória no rebanho. Sendo assim, outras orientações de acasalamentos, como se observa na Tabela 1, utilizando como reprodutor o macho 10 são recomendadas.

Fica evidente que após aplicar a intensidade de seleção nos machos e nas fêmeas as orientações de acasalamento geradas pelo gGA no módulo proposto foram satisfatórias, principalmente no que diz respeito a endogamia prevista para as futuras progênies, pois todas as orientações feitas proporcionarão zero de endogamia na próxima geração.

Dada à diversidade de critérios que têm sido estabelecidos e reconhecidos na literatura para seleção e orientação de acasalamento dos melhores animais nos rebanhos, um ponto crucial que se coloca nessa perspectiva é a escolha ou a determinação da melhor estratégia, de forma que as vantagens de cada um desses critérios sejam combinadas objetivando respostas otimizadas de melhor qualidade. Carvalheiro et al. (2010) e Santos et al. (2016) mostraram a eficiência na utilização do algoritmo de evolução diferencial para a contribuição genética ótima, em termos de ganho genético com restrições para a coancestria. Os autores supracitados concluíram que a seleção de acasalamentos via algoritmo pode ser adotada, pois oferece diferentes cenários de ganho genético a partir de restrições no interesse dos componentes de função objetivo do algoritmo. Dessa forma, fica evidente que estudos sobre as técnicas de otimização para seleção e orientação de acasalamentos em caprinos e ovinos são de grande relevância para os produtores, pois fornecem subsídios para o estabelecimento de estratégias de baixo custo e alta eficácia.

### CONCLUSÃO

O módulo desenvolvido e implementado no software CAPRIOVI mostrou-se adequado para solução do problema proposto.

### REFERÊNCIAS

- CARVALHEIRO, R.; QUEIROZ, S.A.; KINGHORN, B. Optimum contribution selection using differential evolution. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.7, p.1429-1436, 2010.
- FAOSTAT, FAO. **FAO Statistics Division**, 2015. 2015.
- MAGALHÃES, A.F.B.; LOBO, R.N.B.; FACÓ, O. Estimativas de parâmetros genéticos para características de crescimento em ovinos da raça Somalis Brasileira. **Ciência Rural**, v.43, n.5, p.884-889, 2013.
- QUAAS, R.L. Computing the diagonal elements and inverse of a large numerator relationship matrix. **Biometrics**, v.32, n.4, p.949-953, 1976.
- SANTOS, N.P.S.; SARMENTO, J.L.R.; CARVALHEIRO, R.; CAMPELO, J.E.G.; SOUSA, W.H.; FIGUEIREDO FILHO, L.A.S.; REGO NETO, A.A.; BIAGIOTTI, D. Contribuição genética ótima aplicada à seleção de ovinos Santa Inês. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.51, n.6, p.745-750, 2016.



## Correlação Canônica entre medidas corporais com as características produtivas e reprodutivas de búfalas mestiças da raça Murrah

Breno Araújo de Melo<sup>1</sup>; Lays Thayse Alves dos Santos<sup>2</sup>; Namíbia Oliveira Balbino de Souza<sup>2</sup>; Filipe Chagas Teodózio de Araújo<sup>3</sup>; Luciano Gomes de Lima<sup>4</sup>; Raisia Rodrigues Santos Rios<sup>4</sup>; Alberto de Gusmão Couto<sup>5</sup>; Angelina Bossi Fraga<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Zootecnia, PPGZ/CECA/UFAL; <sup>2</sup>Mestranda em Zootecnia - PPGZ/CECA/UFAL; <sup>3</sup>Doutorando em Zootecnia - PPZ/CCA/UEM; <sup>4</sup>Doutorando em Biotecnologia - Renorbio/UFAL; <sup>5</sup>Produtor de Búfalos - Fazenda Castanha Grande, Alagoas. ; <sup>6</sup>Professora adjunta - CECA/UFAL

**Resumo:** Objetivou-se estudar a associação entre as medidas morfométricas corporais e a produção de leite (PL), duração da lactação (DL), primeiro intervalo de parto (PRINTER) e intervalo de parto (INTER) de búfalas mestiças da raça Murrah visando dar subsídios no processo de seleção. Para o estudo da associação entre as características corporais morfométricas das búfalas e as características produtivas e reprodutivas foi realizada uma análise de correlação canônica (ACC). A primeira função canônica foi significativa ( $P < 0,05$ ) apresentando moderada associação as características estudadas (0,56), indicando que ambos os grupos foram considerados dependentes. O  $R^2$  obtido na primeira função canônica foi moderado mostrando que a proporção de variância em comum das duas variáveis estatísticas canônicas foi de 0,32. Entre as características produtivas e reprodutivas, a maior carga canônica (0,49 e -0,46) e percentual da variância explicada (0,24 e 0,21) foi apresentada pela DL e PRINTER, respectivamente. Entre as características morfométricas, as maiores cargas canônicas (-0,78, -0,56 e -0,50) e percentual da variância (0,61, 0,31 e 0,25) foram obtidas para a largura do peito (LPE), comprimento corporal (CC), circunferência torácica (CIT), respectivamente. Esses resultados implicam que as medidas morfométricas corporais podem auxiliar no processo de seleção das búfalas em virtude da existência de associação entre esses grupos de características.

**Palavras-chave:** análise canônica; Bubalus bubalis; componentes principais

## Canonical Correlation between body measurements with the productive and reproductive traits of crossbred Murrah buffaloes

**Abstract:** The objective of this research was to study the association between body morphometric measurements and milk production (MP), length lactation (LL), first calving interval (FCI) and calving interval (CI) of crossbred Murrah buffaloes aiming to assist in the selection processes. The Canonic Correlation Analysis (CCA) was used to study the association between the morphometric body traits of the female buffaloes and the productive and reproductive traits. The first canonical function was significant ( $P < 0.05$ ), presenting moderate association between the groups of the studied traits (0.56), indicating that both groups are considered dependent. The  $R^2$  of the first canonical function was moderate showing that the common proportional variance of the two canonical statistic variables was 0.32 %. Between the productive and reproductive traits, the major canonical load (0.49 and -0.46) and the explained proportional variance (0.24 and 0.21) were for the LL and FCI, respectively. Between the body measurements traits, the major canonical load (-0.78, -0.56 and -0.50) and the explained proportional variance (0.61, 0.31 and 0.25) were for chest length (CL), body length (BL) and paunch girth (PG), respectively. These results imply that the body measurements traits can be to assist in the female buffaloes selection do to the association between these group traits.

**Keywords:** canonical analysis; Bubalus bubali; principal component

### INTRODUÇÃO

O uso das medidas corporais para auxiliar na escolha dos animais pode ser um método bastante promissor no ganho genético das características produtivas e reprodutivas. Autores como Agudelo-Gómez et al. (2015) têm mostrado que as medidas corporais de búfalas leiteiras podem ser utilizadas para prever o potencial e suas aptidões para a exploração comercial. A Análise de Correlação Canônica (ACC), um procedimento multivariado, permite analisar conjuntamente grupos de características, visando uma combinação linear em cada um dos conjuntos de variáveis em estudo, tal que a correlação entre esses dois grupos seja maximizada (CRUZ et al., 2004).

### OBJETIVOS

O objetivo dessa pesquisa foi estudar a associação entre as medidas morfométricas corporais com as características produtivas e reprodutivas em búfalas mestiças da raça Murrah por meio da Análise de Correlação Canônica visando dar subsídios aos programas de seleção desses animais.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram utilizadas 99 búfalas mestiças da raça Murrah, de um rebanho pertencente à Fazenda Castanha Grande no Estado de Alagoas. A ACC foi realizada para verificar a existência de associações entre um grupo de características dependentes (Produtivas e reprodutivas), produção de leite - PL, duração da lactação - DL, intervalo de parto - INTER e primeiro intervalo de parto - PRINTER, obtidas dos registros das lactações das búfalas com um outro grupo de características independentes (Morfométricas), comprimento do corpo (CC); altura do anterior (AA); circunferência torácica (CIT); comprimento da garupa (COGA); profundidade do animal (PAN); largura da garupa (LGA); largura do peito (LPE); largura do tórax (LTOR) e comprimento occipto-isquial (COI). Para determinar o total de variância explicada entre os grupos de variáveis foi elevada a correlação canônica ao quadrado ( $R^2$ ). Foram estimadas as quantidades de funções canônicas determinada pelo menor grupo de variáveis, as cargas canônicas, ou seja, as correlações entre as variáveis originais e suas respectivas variáveis estatísticas canônicas e as cargas canônicas cruzadas que representam a correlação entre as variáveis estatísticas originais canônicas de ambos os grupos. Em seguida foi determinado o índice de redundância que expressa a quantidade de variância em uma variável estatística canônica (dependente ou independente) explicada pela outra variável estatística canônica. Todas as análises estatísticas foram implementadas utilizando-se o software R® 3.4.0 (R core Team 2017).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram obtidas quatro funções canônicas em que a primeira função foi significativa ( $P < 0,05$ ). Este resultado indica que o grupo das características morfométricas corporais e o grupo de características produtivas e reprodutivas são dependentes e, portanto, existe correlação entre ambos os grupos. Os resultados da primeira função canônica estão apresentados na Tabela 1. Os resultados mostram que a proporção de variância comum ( $R^2$ ), para as duas variáveis estatísticas canônicas foi de 0,32. A maior correlação ( $r$ ) possível entre os dois grupos de características foi de 0,56. Este resultado mostra que a correlação entre ambos os grupos foi moderada, podendo indicar que as características de morfometria contribuem para a determinação do desempenho produtivo e reprodutivo das búfalas. Entre as variáveis dependentes (produtivas e reprodutivas), a DL e o PRINTER apresentaram as maiores cargas canônicas (0,49 e -0,46), respectivamente. Para o grupo das características independentes (morfométricas), as maiores cargas foram a LPE, CC e CIT (-0,78; -0,56 e -0,50), respectivamente, as quais são consideradas as de maior importância para explicar as variáveis estatísticas canônicas. Este resultado propõe que búfala com maior tamanho corporal pode apresentar DL reduzida, devido ao comportamento negativo. Enquanto que a correlação entre as medidas corporais e o PRINTER foi positiva, o que pode indicar que animais de menor porte podem apresentar menor PRINTER. Isso pode estar associada com a demanda nutricional dos animais, as quais variam de acordo com o tamanho corporal. De forma que quanto maior for o porte da búfala, maior será a demanda nutricional para sua manutenção, restando menor disponibilidade de recursos energéticos para a persistência da lactação, contribuindo para períodos de lactação mais curtos. De acordo com Mota et al. (2010) animais de elevada estrutura corporal possuem maior exigência de manutenção, difíceis de serem atendidas contribuindo para baixos índices produtivos e econômicos. Em estudo realizado por Thomas et al. (2000) identificando a importância entre dois grupo de características (eficiência reprodutiva e produtiva) com um segundo grupo (características de crescimento e reprodutivas), em búfalas Murrah, registram maiores cargas canônicas para a eficiência reprodutiva (0,99) e no outro grupo para a idade no primeiro parto (-0,86), peso aos 6 (0,21) e 24 meses (0,32), sendo consideradas as mais importantes para determinar a variável estatística canônica. Neste estudo os índices de redundâncias, mostraram que a quantidade da variância nas variáveis dependentes explicada pela variável estatística canônica independente foi de 4,66%. Enquanto que a variável estatística canônica independente explicou 5,45% da variância estatística canônica dependentes.

Tabela 1. Cargas canônicas e cargas canônicas cruzadas entre as características de produção, reprodução e medidas corporais para a função canônica 1

Variáveis	Cargas		Índice de redundância (%)
	canônicas 1	cruzadas 1	
Produtivas e reprodutivas			4,66
PL	-0,2535	-0,1437	
DL	0,4942	0,2802	
IER	0,2322	0,1316	
PRINTER	-0,4669	-0,2646	
Medidas Morfométricas			5,45
LPE	-0,7874	-0,4463	
LTOR	0,1574	0,0892	
LGA	0,1810	0,1026	
COGA	-0,0813	-0,0461	
PAN	0,0162	0,0092	

CC	-0,5636	-0,3194
COI	-0,3495	-0,1981
AA	-0,3858	-0,2187
CIT	-0,5050	-0,2863
r	0,5668	
<i>P-value</i>	0,0495*	
R <sup>2</sup>	0,3213	

*P-value*, teste estatístico; ns, não Sig; \*\* Sig. a 1% ( $p < 0,01$ ); \* Sig. a 5% ( $p < 0,05$ ); PL, produção de leite; DL, duração da lactação, INTER, intervalo de parto, PRINTER, primeiro intervalo de parto; LPE, largura de peito; LTOR, largura do tórax; LGA, largura da garupa; COGA, comprimento da garupa; PAN, profundidade animal; CC, comprimento do corpo; COI, comprimento occipito-isquial; AA, altura do anterior e CIT, circunferência torácica

### CONCLUSÃO

A Análise de Correlação Canônica indicou que ambos os grupos de características são dependentes, e que o uso das medidas corporais podem contribuir nos critérios de escolha de búfalas com desempenho superiores. Entretanto, sugere-se que sejam realizadas mais pesquisas com abordagens para a associação entre a morfometria corporal com o desempenho produtivo e reprodutivo na espécie bubalina.

### REFERÊNCIAS

- AGUDELO - GÓMEZ, D., PINEDA - SIERRA, S., CERÓN - MUÑOZ, F. Genetic evaluation of dual-purpose buffaloes (*Bubalububalis*) in Colombia using Pincipal Component Analysis. **PLOS ONE**. n.10, v.7. p.1-9, Jul, 2015.
- CRUZ, C.D., REGAZZI, A. J., CARNEIRO, P.C.S. et al. **Modelos biométricos aplicados ao melhoramento genético**. 3 ed. Viçosa: UFV, 2004. v.1, p.480. il.
- MOTA, L. F. M., PIRES, A. V., MARIZ, T. M. A., RIBEIRO, J. S., BONAFÉ, C. M. Estrutura corporal (Frame Size) e influencias no desempenhoprodutivo de bovinos de corte. **Boletintécnico**. UFVJM. v.2, n.1, Maio, 2014.
- THOMAS, P. R.; CHAKRAVARTY, A.K. Canonical correlationanalysis for studyingtheassociationofbreedingefficiencyandbreedingvalueswithgrowthandreproductivetraits ofmurraybuffaloes. **IndianJournal Animal Research**. v. 34(2), p.100-103, 2000.



## Caracterização fenotípica de caprinos criados no Vale do Sambito

João Paulo Barbosa Cardoso<sup>1</sup>; Débora Araújo de Carvalho<sup>1</sup>; Laylson da Silva Borges<sup>1</sup>; Luciano Silva Sena<sup>1</sup>; Max Brandão de Oliveira<sup>1</sup>; Antônio de Sousa Júnior<sup>2</sup>; José Lindenberg Rocha Sarmento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>2</sup>Colégio Técnico de Teresina/Universidade Federal do Piauí

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi determinar a diversidade fenotípica de caprinos criados no território do Vale do Sambito, no estado do Piauí, por meio de análise multivariada. Para a caracterização do padrão fenotípico foram realizadas mensurações morfométricas e caracterização morfológica de 549 animais adultos (machos e fêmeas) SPRD (sem padrão racial definido) provenientes de 16 rebanhos criados nas cidades de Francinópolis, Aroazes, Barra D'Alcântara, Lagoa do Sítio e Pimenteiras. Foi calculada a distância euclidiana média como medida de dissimilaridade entre os animais, utilizando os pacotes cluster e clValid, sendo submetidos a quatro métodos de agrupamento (Ward, Average, Single e Complete), para estabelecer dendrogramas com grupos de maior similaridade fenotípica. Calculou-se o valor do coeficiente de correlação copenética com valor de 0,82 para o método average e a definição do número de grupos (k) foi calculado a partir do índice de Dunn, conduzindo ao total de oito grupos. As medidas morfométricas indicaram o tamanho corporal dos 8 grupos de caprinos da região do Vale do Sambito formados a partir do dendrograma UPGMA e a análise de variância mostrou diferença significativa para as características quantitativas entre os oito grupos. O dendrograma mostrou a existência de oito grupos, provavelmente formados pela introdução de raças especializadas, principalmente Anglo Nubiana, Boer, ou raças localmente adaptadas, em cruzamentos desordenados na região estudada, indicando que os animais criados na região não apresentaram padrões definidos.

**Palavras-chave:** análise multivariada; distância euclidiana; medidas corporais

## Phenotypic characterization of goats raised in Sambito valley

**Abstract:** We aimed to determine the phenotypic diversity of goats raised in Sambito valley (Piauí state, Brazil), using multivariate analysis. To characterize the phenotypic pattern, morphometric measurements and morphological characterization of 549 adult undefined breed goats (males and females) from 16 herds were carried out in the cities of Francinópolis, Aroazes, Barra D'Alcântara, Lagoa do Sítio, and Pimenteiras. The mean Euclidean distance was calculated as a measure of dissimilarity among animals, using the cluster and clValid packages. Animals were submitted to four clustering methods (Ward, Average, Single, and Complete) to establish dendrograms with groups of greater phenotypic similarity. The cophenetic correlation coefficient was calculated with a value of 0.82 for the average method and the definition of the number of clusters (k) was calculated from the Dunn index, resulting in a total of eight groups. The morphometric measurements indicated the body size of the 8 groups of goats from the region of Sambito valley formed from the UPGMA dendrogram. The analysis of variance showed a significant difference for the quantitative characteristics among the eight groups. The dendrogram showed the existence of eight groups, probably formed by the introduction of specialized breeds, mainly Anglo-Nubian, Boer, or locally adapted breeds, in disordered crosses in the region in the study, indicating that animals raised in this region did not present defined patterns.

**Keywords:** body measurements; Euclidian distance; multivariate analysis

### INTRODUÇÃO

A caprinocultura é uma atividade econômica presente em todos os continentes, sendo que em alguns países ocupa áreas com características que limitam a exploração de outros animais domésticos. Essa atividade tem expressão econômica e social relevantes, porém explorada de forma extensiva e com tecnologia inapropriada, com rentabilidade abaixo do potencial da espécie. O território do Vale do Sambito está situado no estado do Piauí e é composto por 15 municípios, com uma área total de 13.889,39 km<sup>2</sup> (IBGE, 2015), tendo como atividade tradicional a criação de caprinos. Embora a região tenha papel de destaque na criação de caprinos, ainda possui baixa taxa de desfrute, principalmente devido ao baixo nível tecnológico e assistência técnica insuficiente. A diversidade fenotípica entre esses animais pode indicar diferenças adaptativas entre essas populações (BIAGIOTTI et. al., 2014) e o agrupamento de indivíduos semelhantes depende da avaliação e mensuração dessas características.

### OBJETIVOS

Portanto, o objetivo deste trabalho foi determinar a diversidade fenotípica de caprinos criados no território do Vale do Sambito, no estado do Piauí, por meio de análise multivariada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Para caracterizar o padrão fenotípico de caprinos criados no Vale do Sambito, estado do Piauí, foram coletadas altura da cernelha (AC), altura da garupa (AG), altura da pata (AP), comprimento corporal (CC), circunferência torácica (CT), comprimento da orelha (CO), presença ou ausência de barba, ausência ou presença de brincos, ausência ou presença de chifres e conformação do chanfro de 549 animais adultos (machos e fêmeas) SPRD (sem padrão racial definido), provenientes de 16 rebanhos das cidades de Francinópolis, Aroazes, Barra D'Alcântara, Lagoa do Sítio e Pimenteiras. Após a coleta, os dados foram armazenados em planilhas eletrônicas para posterior análise. As análises estatísticas foram realizadas utilizando o software R (R Core Team) versão 3.3.1 (2015).

Foram feitas análises de média e desvio padrão. As médias das medidas quantitativas foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade e para as frequência para as medidas qualitativas para os grupos formados a partir da análise de agrupamento foi adotada a distância euclidiana média como medida de dissimilaridade entre os animais, utilizando os pacotes cluster e cValid do R, sendo submetidos a quatro métodos de agrupamento (Ward, Average, Single e Complete), estabelecendo dendrogramas com grupos de maior similaridade fenotípica. Para a escolha adequada do método de agrupamento, calculou-se o valor do coeficiente de correlação cofenética. A definição do número de grupos (k) foi calculada a partir do índice de Dunn, com o número de grupos (k) variando de 2 a 8. O índice é uma métrica que quantifica agrupamentos bem definidos, isto é, homogêneos e heterogêneos entre si, em que quanto maior o valor, melhor.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após calculada a matriz de distâncias, foram utilizados quatro métodos de agrupamento (Ward, Average, Single e Complete) a partir da média padronizada das medidas quantitativas e frequência das características qualitativas. Para cada um deles foi calculada a correlação cofenética, em que o método Average obteve maior correlação (0,82), conduzindo à utilização deste método, pois, dendrogramas com valores de coeficiente de correlação cofenética menores que 0,7 indicam inadequação da utilização dos mesmos. Foi utilizada a matriz de distância euclidiana a partir da média padronizada. A partir da análise do índice de Dunn, verificou-se que o valor de  $k=8$ . O teste de médias mostrou diferença significativa para as características entre os oito grupos ( $P<0,05$ ). Observa-se que os animais do grupo 1 formado por uma única fazenda apresentou maior porte com relação a AC, AG, CC, AP e CO seguido do grupo 2 formado por quatro fazendas com valores de AC, AG, CC e AP, essas maiores medidas podem ser resultantes de cruzamentos com animais exóticos. O grupo 3 formado por duas fazendas, apresentou animais com medidas morfométricas inferiores de AC, AG e CC os demais grupos não apresentaram diferenças significativas entre eles para a maioria das características, apresentando maior homogeneidade, com exceção do o grupo 7 que é formado por duas fazendas que apresentou médias de CT essa característica de maior circunferência torácica pode refletir maior rendimento de carcaça, pois, por apresentar maior arqueamento de costela, possuem grande capacidade de ingestão de matéria seca.

Tabela 1: Médias e desvios padrão para altura da cernelha (AC), altura da garupa (AG), comprimento corporal (CC), circunferência torácica (CT), altura da pata (AP) e comprimento da orelha (CO) dos 8 grupos de caprinos sem padrão racial definido criados no Vale do Sambito-PI.

Grupos	AC	AG	CC	CT	AP	CO
1	64,8 <sup>a</sup> ±4,6	66,7 <sup>a</sup> ±4,6	60,5 <sup>a</sup> ±6,2	74,9 <sup>bc</sup> ±6,7	34,0 <sup>a</sup> ±3,4	20,1 <sup>a</sup> ±1,5
2	64,6 <sup>a</sup> ±5,7	65,9 <sup>a</sup> ±5,7	61,6 <sup>a</sup> ±6,4	72,9 <sup>c</sup> ±7,5	34,4 <sup>a</sup> ±3,9	18,2 <sup>bc</sup> ±2,9
3	58,0 <sup>c</sup> ±5,2	58,7 <sup>b</sup> ±5,1	53,9 <sup>bc</sup> ±6,6	73,1 <sup>bc</sup> ±8,4	30,3 <sup>b</sup> ±3,3	16,9 <sup>cd</sup> ±3,6
4	61,2 <sup>bc</sup> ±6,6	63,5 <sup>ab</sup> ±6,0	58,1 <sup>ab</sup> ±5,9	70,0 <sup>c</sup> ±7,2	32,8 <sup>ab</sup> ±3,7	17,0 <sup>cd</sup> ±2,9
5	61,5 <sup>bc</sup> ±5,0	62,1 <sup>d</sup> ±5,4	58,5 <sup>ab</sup> ±5,2	71,7 <sup>c</sup> ±7,4	32,4 <sup>b</sup> ±3,1	15,5 <sup>d</sup> ±2,4
6	61,8 <sup>abc</sup> ±3,4	63,7 <sup>d</sup> ±3,6	49,1 <sup>c</sup> ±4,3	70,4 <sup>c</sup> ±4,7	33,8 <sup>ab</sup> ±2,7	17,6 <sup>bcd</sup> ±2,0
7	62,5 <sup>ab</sup> ±4,7	63,4 <sup>b</sup> ±4,7	53,0 <sup>c</sup> ±5,1	81,3 <sup>a</sup> ±7,4	32,5 <sup>b</sup> ±3,2	17,8 <sup>bc</sup> ±2,1
8	61,8 <sup>bc</sup> ±5,5	62,5 <sup>b</sup> ±5,2	61,1 <sup>a</sup> ±6,4	76,0 <sup>b</sup> ±7,2	32,0 <sup>b</sup> ±4,3	18,8 <sup>ab</sup> ±2,4

Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem estatisticamente ( $P>0,05$ ) pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

Na Tabela 2 observa-se na maioria dos animais ausência de barba, ausência de brincos, presença de chifres e chanfro reto em todos os grupos. Esses resultados são similares aos encontrados por Costa et al. (2016), em estudos com caprinos do grupo naturalizado Gurgueia, no estado do Piauí, em que também prevaleceu a ausência de brincos e presença de chifres. A presença de brincos não possui função adaptativa, sendo neutra para a seleção, comum em raças leiteiras como Saanen, Toggenbourg e Alpina, sendo razão de descarte em raças de corte. A presença de chifres é associada a um mecanismo de defesa, essa característica é recessiva nas fêmeas e dominante nos machos. Chanfro semi convexo é bastante característico da raça Anglo Nubiana, já o chanfro reto é comum em raças localmente adaptadas como Canindé e Moxotó.

Chacon et al. (2011), em estudo de caracterização fenotípica com cabras crioulas cubanas e mestiças, encontraram grande variação nas medidas morfométricas nos caprinos sem padrão racial definido. A variabilidade fenotípica nos caprinos do Vale do Sambito pode estar relacionada a diferentes aspectos genéticos e sistemas de criação. Essa variação entre as medidas sugere grande variabilidade genética entre os animais da região, principalmente pela introgressão de raças exóticas.

Tabela 2: Frequências das características qualitativas presença de barba (PB), ausência de barba (AB), presença de brincos (PBR), ausência de brincos (ABR), presença de chifres (PCH), ausência de chifres (ACH), chanfro reto (CR) e chanfro semi convexo (CSC) dos 8 grupos de caprinos sem padrão racial definido criados no Vale do Sambito-PI.

Grupos	1	2	3	4	5	6	7	8
<b>PB</b>	0,08	0,10	0,02	0,22	0,04	0,22	0,25	0,27
<b>AB</b>	0,92	0,90	0,98	0,78	0,76	0,78	0,75	0,73
<b>PBR</b>	0,02	0,02	0,00	0,00	0,00	0,11	0,18	0,06
<b>ABR</b>	0,98	0,98	1,00	1,00	1,00	0,89	0,82	0,94
<b>PCH</b>	0,87	0,80	0,85	0,71	0,91	0,55	0,77	0,88
<b>ACH</b>	0,13	0,20	0,15	0,29	0,09	0,45	0,23	0,12
<b>CR</b>	0,75	0,82	0,85	0,88	0,89	0,44	0,63	0,84
<b>CSC</b>	0,25	0,18	0,15	0,12	0,11	0,56	0,37	0,16

### CONCLUSÃO

A análise mostrou a existência de oito grupos, provavelmente devido a introdução de raças especializadas, principalmente Anglo Nubiana e Boer, em cruzamentos desordenados na busca pela melhoria dos produtos de animais criados na região, o que pode ter contribuído para perda de diversidade genética dos caprinos criados no Vale do Sambito.

### REFERÊNCIAS

BIAGIOTTI, D.; GUIMARÃES, F.F.; SARMENTO, J.L.R.; SANTOS, G. V.; RÊGO NETO, A.A.; SANTOS, N.P.S.; SARAIVA, T.T.; FIGUEIREDO FILHO, L.A.S.; SENA, L.S. Uso de estatística multivariada para estudo de caracterização racial de ovinos. *Acta Tecnológica*, v.9, n.1, p.16-26, 2014.

CHACON, E.; MACEDO, F.; VELÁZQUEZ, F.; PAIVA, S. R.; PINEDA, E.; MCMANUS, C. Morphological measurements and body indices for Cuban Creole goats and their crossbreds. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.40, n.8, p.1671-1679, 2011.

COSTA, M. da S.; ARAUJO, A.M. de; CAMPELO, J.E.G.; MACHADO, T.M.M.; PIRES, L.C.; EGITO, A.A. do; MARIANTE, A. da S. Inventário e caracterização morfológica de caprinos Gurgueia no Estado do Piauí. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v.17, n.2, p.127-138, 2016.

IBGE. *Produção pecuária municipal*, Rio de Janeiro, v.41, p.1-108, 2015. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br>. Acesso em Set. de 2017.

R CORE TEAM. R A Language and Environment for Statistical Computing, R Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria, 2015. ISBN 3-900051-07-0. <http://www.R-project.org>.



## Medidas morfométricas corporais em búfalas mestiças murrah

Isabele de Melo Nascimento<sup>1</sup>; Breno Araújo de Melo<sup>2</sup>; Lays Thayse Alves dos Santos<sup>3</sup>; Namíbia Oliveira Balbino de Souza<sup>3</sup>; Luciano Gomes de Lima<sup>4</sup>; Raisa Rodrigues Santos Rios<sup>4</sup>; Alberto de Gusmão Couto<sup>5</sup>; Angelina Bossi Fraga<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia - CECA/UFAL; <sup>2</sup>Mestre em Zootecnia - PPGZ/CECA/UFAL.; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia - PPGZ/CECA/UFAL; <sup>4</sup>Doutorando em Biotecnologia - Renorbio/UFAL; <sup>5</sup>Produtor de Búfalos - Fazenda Castanha Grande, Alagoas; <sup>6</sup>Professora adjunta - CECA/UFAL

**Resumo:** O estudo das características morfométricas permite o conhecimento da conformação dos animais, possibilitando a sua caracterização ou classificação racial. O objetivo desta pesquisa foi estudar as medidas morfométricas de búfalas mestiças da raça Murrah visando dar subsídios aos estudos de associação das estruturas corporais e o desempenho de búfalas. Foram tomadas 14 informações de medidas corporais em 99 búfalas e realizadas análises estatísticas descritivas e de correlação de Pearson. As medidas morfométricas estudadas foram: largura do peito (LPE); largura das coxas (LC); largura nas ancas (LANC); largura da garupa (LGA); comprimento da garupa (COGA); profundidade do animal (PAN); comprimento do corpo (CC); altura do anterior (AA); altura posterior (AP); largura do ombro (LOM); largura do tórax (LTOR); largura do lombo (LLO); comprimento cabeça até o isquão (CCI) e perímetro torácico (PT). Os valores médios para LPE, LC, LANC, LGA, COGA, PAN, CC, AA, AP, LOM, LTOR, LLO, COI e CIT foram 43,76; 51,42; 39,99; 25,38; 39,78; 71,72; 143,07; 130,05; 130,80; 33,00; 35,25; 37,79; 180,15 e 201,30, respectivamente. As correlações significativas foram aquelas entre LPE/LLO, LPE/PAN, LOM/LTOR, LOM/CIT, LTOR/LLO, LTOR/LACF, LTOR/LANC, LLO/LC, LLO/LANC, LLO/LGA, LLO/PAN, LC/LANC, LC/LGA, LC/PAN, LANC/LGA, LGA/PAN, COGA/PAN, AA/AP, AA/CIT e AP/CIT, cujos valores foram -0,40; -0,37; 0,74; 0,49; 0,53; 0,52; 0,48; 0,49; 0,46; 0,45; 0,47; 0,69; 0,64; 0,49; 0,66; 0,32; 0,49; 0,65; 0,49 e 0,68, respectivamente. As búfalas apresentaram peito largo e amplo, largura de garupa de média a larga, estatura mediana, porte retilíneo e linha diagonal longa, podendo serem considerados animais longos, indicando uma boa habilidade de desempenho. Entretanto, maior número de pesquisas são necessárias para elucidar o conhecimento das medidas corporais e suas associações na espécie bubalina.

**Palavras-chave:** Bubalus bubalis; correlação de pearson; morfofisiológicas

## Body morphometric measurements in crossbred Murrah buffaloes

**Abstract:** The study of the morphometric traits allows the knowledge of the conformation of the animals, allowing their characterization or racial classification. The objective of this research was to study the morphometric measurements of crossbred Murrah buffaloes, aiming to give subsidies to association studies of body and morphophysiological structures with performance of buffalo females. Body measurements of 14 traits were taken in 99 female buffaloes and realized descriptive and Pearson correlation analysis. The variables studied were: chest width (CW); thigh width (TW); hip widths (HW); rump width (RW); rump length (RL); depth animal (DA); body length (BL); previous height (PH); rear height (RH); shoulder width (SW); thorax width (TW); loin width (LW); head length to the ischium (HLI) and thorax girth (TG). The mean values of CL, WTJ, HW, RL, RW, DA, BL, PH, RH, SW, TW, LW, HLI and TG, were 43.76; 51.42; 39.99; 25.38; 39.78; 71.72; 143.07; 130.05; 130.80; 33.00; 35.25; 37.79; 180.15 e 201.30, respectively. The significant correlations were those between CL/TW, CL/DA, SW/TW, LW/PG, TW/LW, TW/WT, TW/HW, SW/WT, LW/HW, RW/DA, RL/DA, PH/RH, PH/TG and RH/TG, whose values were -0.40; -0.37; 0.74; 0.49; 0.53; 0.52; 0.48; 0.49; 0.46; 0.45; 0.47; 0.69; 0.64; 0.49; 0.66; 0.32; 0.49; 0.65; 0.49 e 0.68, respectively. The buffalo's females showed broad and long chest, width of medium to long rump, medium height, straight fit, body size rectilinear and long diagonal line, which may be considered long animals, indicating good reproductive and productive ability of these animals. However, more researches are necessary for better understanding between the body measurements and their respective correlations in the buffalo species

**Keywords:** Bubalus bubalis; pearson's correlation; morphological

### INTRODUÇÃO

O estudo de medidas morfométricas dos animais tem como principal objetivo o conhecimento da conformação dos indivíduos, permitindo a caracterização ou classificação racial de uma população. Essa caracterização também contribui para o processo seletivo, a partir da identificação de indivíduos morfologicamente superiores (LUCENA et al., 2015). As medidas corporais de búfalas leiteiras e suas correlações, podem auxiliar na predição do potencial e aptidões desses animais (Agudelo-Gómez et al., 2015). Algumas medidas corporais podem apresentar a existência de associação entre as características corporais e a habilidade produtiva e reprodutiva nos animais leiteiros.

## OBJETIVOS

O objetivo desta pesquisa foi fazer uma análise descritiva das medidas morfométricas corporais em búfalas mestiças da raça Murrah, além das correlações entre elas, para dar subsídios aos estudos de associação das estruturas corporais e morfofisiológicas com as habilidades produtivas e reprodutivas dos animais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada com as informações de características morfométricas corporais de 99 búfalas mestiças da raça Murrah, pertencente à Fazenda Castanha Grande, localizada no Estado de Alagoas. As medidas morfométricas estudadas foram: largura do peito (LPE); largura das coxas (LC); largura nas ancas (LANC); largura da garupa (LGA); comprimento da garupa (COGA); profundidade do animal (PAN); comprimento do corpo (CC); altura do anterior (AA); altura posterior (AP); largura do ombro (LOM); largura do tórax (LTOR); largura do lombo (LLO); comprimento cabeça até o ísquio (CCI); perímetro torácico (PT). Foram realizadas análises descritivas e correlação de Pearson. Todas as análises estatísticas foram implementadas utilizando-se algoritmos disponíveis no software R® 3.4.0 (R core Team 2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As análises descritivas das medidas corporais das búfalas (Tabela 1) mostraram que os coeficientes de variação (CV) variaram de 3,65 a 16,68%. A média da LPE foi de 43,76 cm, e a importância dessa característica é evidente em virtude de sua associação com a habilidade de respiração do animal. De acordo com Ramos et al. (2008), a largura do peito nos búfalos deve ser ampla, pois reflete a capacidade respiratória, e aqueles muito estreitos são considerados indesejáveis. Esses resultados mostram que as búfalas possuem peito largo e amplo e, portanto, uma boa habilidade respiratória. Para a LC foi observada uma média de 51,42 cm. Em búfalas da raça Gojri, Vohra et al., (2015), obtiveram valor médio para LC de 53,6 cm. A região da largura das articulações coxas femorais é responsável pelas estruturas de locomoção dos animais e constituição dos ângulos da garupa. A média da LANC foi 39,9 cm, caracterizando que fêmeas com ancas mais largas proporcionam boa habilidade reprodutiva, no que diz respeito ao desenvolvimento fetal e habilidade para partos naturais. A média da LGA das búfalas foi de 25,38 cm, podendo ser considerada de média a larga, o que confere uma boa capacidade reprodutiva desses animais. A média de PAN foi de 71,72 cm (Tabela 1). Este resultado indica que as búfalas são animais profundos, característica desejável para maior capacidade digestiva e gestacional. A média do COGA foi de 39,78 cm, e para o CC médio foi de 143,07 cm, ambos podem ser vistos na (Tabela 1). As médias de AA e AP foram 130,05 e 130,80 cm, respectivamente (Tabela 1). Estes resultados indicam que as búfalas do presente estudo possuem estatura mediana, o que lhes confere uma conformação de médio porte. As médias para as LOM e LLO registradas foram 33,00 e 37,79 cm, respectivamente (Tabela 1). As características LOM e LTOR são importantes regiões pois estão relacionadas com as atividades respiratória, digestiva e funções metabólicas nos animais, sendo desejável as ligações harmônicas com as costelas torácicas, contribuindo para melhor desempenho dessas funções. A média do CCI foi de 180,15 cm (Tabela 1), indicando que as búfalas da presente pesquisa apresentam a linha diagonal longa, sendo, portanto, considerados animais longos. Apenas parte das correlações entre as medidas morfométricas corporais foram significativas ( $P < 0,01$ ), variando de -0,04 a 0,74. Dentre elas as correlações ( $P < 0,01$ ) entre LOM/LTOR (0,74); LANC/LACF (0,69); CITE/AP (0,68); LGA/LANC (0,66); AA/AP (0,65) e LGA/LACF (0,64). A correlação entre CC/AA foi 0,37 ( $P < 0,05$ ).

Tabela 1. Análise descritiva das medidas morfométricas corporais de búfalas mestiças da raça Murrah no Estado de Alagoas

Variável	n	$\mu$	s	Min	Max	CV
LPE	99	43,72	5,21	32,00	54,00	11,92
LC	99	51,42	5,37	40,00	63,00	10,44
LANC	99	39,99	5,62	25,00	56,00	14,04
LGA	99	25,38	4,23	17,00	38,00	16,68
COGA	99	39,78	4,14	32,00	56,00	10,41
PAN	96	71,72	6,06	55,00	88,00	8,45
CC	99	143,07	8,43	120,00	162,00	5,89
AA	99	130,05	5,04	116,00	148,00	3,87
AP	95	130,80	4,78	119,70	143,00	3,65
LOM	98	33,00	4,43	14,00	42,00	13,44
LTOR	98	35,25	4,32	25,00	44,00	12,25
LLO	99	37,79	4,79	28,00	52,00	12,69
CCI	98	180,15	19,46	19,40	204,00	10,80
PT	98	201,30	8,10	180,00	223,00	4,02

n - número de informações,  $\mu$  - média, s - desvio padrão, Min - valor mínimo, Max - valor máximo e CV - coeficiente de variação em %; LPE, largura do peito; LC, largura das coxas; LANC, largura da anca; LGA, largura da garupa; COGA, comprimento da garupa; PAN, profundidade animal; CC, comprimento do corpo; AA, altura do anterior; AP, altura do posterior; LOM, largura do ombro; LTOR, largura do tórax; LLO, largura do lombo; CCI, comprimento cabeça - ísquio; PT, circunferências torácica.

## CONCLUSÃO

As correlações entre as medidas morfométricas das búfalas mostraram que quanto maior a largura dos ombros, maior será a largura do tórax; quanto maior a largura das articulações coxas femorais, maior será a largura de garupa e maior será o comprimento corporal e, quanto maior o comprimento corporal, maior será a altura de anterior.

## REFERÊNCIAS

AGUDELO-GÓMEZ, D., PINEDA-SIERRA, S., CERÓN-MUÑOZ, F. Genetic evaluation of dual - purpose buffaloes (*Bubalu bubalis*) in Colombia using Pincipal Component Analysis. **PLOS ONE**. n.10, v.7, p.1-9, July, 2015.

LUCENA, J. E. C. et al. Estudo comparativo das proporções morfométricas entre garanhões e castrados da raça Campolina Comparative studyof morphometric proportions among Campolinas stallions and gelded ones. **Semina: Ciências Agrárias, Londrina**, v.36, n.1, p. 353-366, 2015.

RAMOS, A. A. Curso de julgamento de bubalinos para leite e carne: exterior, tipo, raça e sistemas de julgamento. **Encontro nacional de criadores de Búfalos, 1th**. Monteria - Cordoba/Colômbia. 2008.

VOHRA, V. et al. Phenotypic Characterization and Multivariate Analysis to Explain Body Conformation in Lesser Known Buffalo (*Bubalus bubalis*) from North India. **Asian-Australasian Journal of Animal Sciences (AJAS)**. v. 28, n. 3, p. 311-317, 2015.



## Classificação de ovinos Santa Inês resistentes e sensíveis a verminose por meio de análise multivariada

Francelino Neiva Rodrigues<sup>1</sup>; Tânia Maria Leal<sup>3</sup>; Adriana Mello de Araújo<sup>3</sup>; Skarlla de Oliveira Almendra<sup>4</sup>; Max Brandão de Oliveira<sup>2</sup>; José Lindenberg Rocha Sarmento<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Piauí; <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>3</sup>Embrapa Meio Norte; <sup>4</sup>Médica Veterinária

**Resumo:** Objetivou-se classificar os ovinos da raça Santa Inês, quanto às suas características de resistência a verminose, por meio da análise multivariada de agrupamento utilizando a contagem de ovos por grama de fezes (OPG), o hematócrito, o escore da condição corporal (ECC) e o escore Famacha. A análise de agrupamento foi realizada pelo método não hierárquico K-means, onde foi estipulada a formação de três grupos. Após o agrupamento foi realizada análise de variância e testes de médias, para verificar a existência de diferenças entre os grupos estudados. O grupo que apresentou menor OPG, maior hematócrito, maior ECC e menor Famacha foi classificado como grupo de animais resistentes (50,7% do rebanho), já o grupo que apresentou resultados contrários aos verificados no primeiro grupo, para as mesmas variáveis, foi classificado como grupo sensível (13,4% do rebanho). O terceiro grupo foi classificado como intermediário, pois se verificou, neste grupo, respostas semelhantes às observadas nos ovinos do primeiro e segundo grupos, nas características ligadas a verminose. A análise de agrupamento multivariada por meio do OPG, hematócrito, ECC e Famacha possibilitou a classificação de ovinos Santa Inês em resistentes, sensíveis e intermediários quanto à infestação desses animais por verminose.

**Palavras-chave:** Análise de agrupamento; Famacha; *Haemonchus contortus*

## Classification of sheep Santa Ines resistant and susceptible to parasitism by multivariate analysis

**Abstract:** The research was developed to form groups of breed sheep Santa Ines, as the characteristic of 34 resistance to worms through the multivariate analysis of grouping, using the eggs per gram of 35 feces (EPG), hematocrit, body condition score (BDS) and the Famacha method. Grouping 36 analysis was performed by non-hierarchical method K-means, where the formation of three 37 groups was set. After the grouping was conducted analysis of variance and tests average to check 38 if there was difference between groups. The group presented the lowest OPG, increased 39 hematocrit, higher BCS and smaller Famacha has been classified as the group of resistant animals 40 (50.7% of the herd). Already the group that presented results contrary to those seen in the first 41 group, for the same variables, it was classified as sensitive group (13.4% of the herd). The third 42 group was classified as intermediary, because was found in this group responses similar to 43 observed in the sheep of the first and second groups, how much evaluations of resistance to 44 worms. The multivariate grouping analysis by OPG, hematocrit, ECC and Famacha allows the 45 classification of breed sheep Santa Ines in tough, sensitive and intermediaries about the infestation 46 of these animals for worms.

**Keywords:** Analysis grouping; Famacha; *Haemonchus contortus*

### INTRODUÇÃO

O parasitismo por nematoides gastrointestinais é indiscutivelmente um agravante na produção de ovinos em todo o mundo. O uso de drogas anti-helmínticas é o principal método empregado no controle dos nematoides gastrointestinais, o que acarreta custos com a aquisição do vermífugo e mão de obra para aplicação. Comumente os vermífugos são empregados de forma indiscriminada, com curtos intervalos de aplicação, com doses inadequadas e grande rotação do princípio ativo, o que propicia o desenvolvimento de resistência anti-helmíntica por parte do parasita (MOLENTO et al., 2004). As drogas anti-helmínticas podem deixar resíduos nos produtos de origem animal (CERQUEIRA et al., 2014), e serem importantes poluentes ambientais (FLOATE, 2006).

Diante da resistência anti-helmíntica, da busca de alimentos mais saudáveis e eologicamente corretos, muitos métodos de controle não químicos vem sendo estudados, dentre eles a seleção de animais geneticamente resistentes a verminose. Resistência a verminose é definida como a capacidade de evitar a infecção, reduzir a carga parasitária, ou recuperar-se de uma infecção (HAYWARD et al., 2014).

O uso associado das variáveis OPG, hematócrito, ECC e Famacha, na classificação quanto à resistência a verminose nos ovinos, podem levar a resultados mais confiáveis e efetivos, para tanto podem ser considerados os métodos de análise multivariados.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esta pesquisa, classificar os ovinos quanto às características de resistência a verminose, por meio da análise de agrupamento utilizando fenótipos intermediários relacionados com a verminose.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado com dados coletados do rebanho Santa Inês mantido na Fazenda Experimental Sol Posto, localizada no município de Campo Maior – PI, de propriedade da Embrapa Meio-Norte, no período de agosto de 2012 a julho de 2015. Esse rebanho consiste em um Banco Ativo de Germoplasma para Conservação da Raça Santa Inês do Programa de Conservação de Recurso Genéticos da Embrapa.

O manejo sanitário, no período experimental, constituiu de vermifugações, vacinações e tratamentos de alguns animais que, isoladamente, adoeceram por motivos variados. Todas as práticas de profilaxia foram adotadas corretamente. As vermifugações foram realizadas a partir do resultado do OPG (ovos por grama de fezes) no período de agosto de 2012 a dezembro de 2013. Foram vermifugados, seletivamente, os animais que apresentaram OPG igual ou superior a 1000, com hematócrito abaixo de 27, ou animais com OPG igual ou superior a 3000 com qualquer valor de hematócrito. Já no período de janeiro de 2015 a julho de 2015, o rebanho foi vermifugado quando a média do rebanho foi igual ou superior a 800 OPG totalizando três vermifugações no período. O vermifugo utilizado foi o Diantel® oral (Closantel 100 mg/ml, dose de 10 mg/kg) com eficácia previamente testada. Durante o período de avaliações com intervalo de aproximadamente 30 dias, foram coletados os dados de número de ovos por grama de fezes (OPG), escore Famacha®, escore da condição corporal (ECC), peso corporal, e estado fisiológico.

Para classificação quanto a resistência a verminose os animais foram agrupados em três grupos por meio de análise multivariada, utilizando OPG, hematócrito, ECC e Famacha®. O agrupamento foi realizado com os dados padronizados, utilizando o algoritmo K-means por meio do pacote skmeans disponível em linguagem R (R Development Core Team, 2011). Após a formação dos grupos, os dados foram submetidos a análise de variância, a fim de verificar se havia diferença nas variáveis estudadas entre os grupos formados. A análise de variância também foi utilizada para verificar a existência de diferenças entre as categorias dos animais. As médias das variáveis OPG, Hematócrito e peso foram testadas pelo teste t de Student, e as médias de Famacha e ECC pelo teste de Kruskal-Wallis utilizando o Statistical Analysis System (2002). Para a análise de variância e teste de média, o valor de OPG foi transformado em  $\log_{10}(\text{OPG}+1)$ , a variável transformada foi chamada de LOPG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A classificação quanto à resistência a verminose foi realizada a partir da análise de agrupamento. Dois grupos apresentaram diferenças significativas entre todos os parâmetros analisados, o grupo que apresentou os melhores resultados (grupo 1), ou seja, menor OPG, maior hematócrito, maior escore corporal e menor escore Famacha® foi classificado como resistentes; o outro grupo (grupo 2) apresentou resultados inversos, ou seja, piores, então foi classificado como sensíveis. O terceiro grupo (grupo 3) apresentou resultados variados, onde o OPG foi igual ao grupo resistente, o escore corporal foi igual aos sensíveis, hematócrito e Famacha foram diferentes de ambos, então devido apresentar características comuns com ambos os grupos, esse grupo foi classificado como resistência intermediária (Tabela 1).

Tabela 1\_ Número de animais (N) por grupo, valores da contagem de ovos por grama de fezes (OPG), hematócrito, escore da condição corporal (ECC), Famacha e peso corporal de ovinos Santa Inês classificados quanto à resistência a verminose em resistentes, sensíveis e de resistência intermediária

Classificação	N	OPG(mínimo:máximo)LOPG	Hematócrito	ECC	Famacha	Peso (kg)
			(%)			
Resistentes	189	873,2 (0:10900) 2,10B	31,26 <sup>a</sup>	2,66A	1,96C	39,42C
Resistência Intermediária	134	1059,5(0:19200) 2,15B	28,31C	2,16B	2,69A	45,92A
Sensíveis	50	2906,6(0:24500) 2,77 <sup>a</sup>	28,78B	2,10B	2,39B	44,18B

LOPG- variável OPG transformada por logaritmo

Médias seguidas da mesma letra não diferem pelo teste t de Student a 5% de probabilidade para as variáveis OPG, hematócrito e peso, e pelo teste de Kruskal-Wallis para ECC e Famacha.

O menor número de animais foi agrupado no grupo dos sensíveis, o que correspondeu a apenas 13,4% do rebanho. Nesse grupo a média de OPG foi de 2.906,6 com valor máximo e mínimo variando de 0 a 24.500, diferindo significativamente ( $P < 0,05$ ) dos outros grupos. O grupo resistente concentrou 50,7% do rebanho, apresentando média de OPG de 873,2, valor 70% menor comparado com o grupo sensível, o valor máximo também foi menor, nesse grupo a variação foi de 0 a 10.900. O OPG no grupo intermediário ficou entre o valor dos outros grupos, porém, sem diferença significativa para o grupo de resistente.

Os valores médios de hematócrito apresentado pelos três grupos se situam dentro dos limites normais para a espécie, que é de 27 a 45% (KANEKO et al., 1997), porém, foi observado grandes variações entre e dentro dos grupos. No grupo resistente, o valor do hematócrito ficou em média 2,7 pontos percentuais acima dos demais grupos ( $P < 0,05$ ), havendo também menor variação entre os animais. No grupo de sensíveis, que tiveram a maior média de OPG, estes apresentaram maior média do volume globular e menor escore Famacha® comparado com o grupo de tolerância intermediária. Houve diferença no peso corporal entre os grupos. O grupo resistente apresentou o menor peso, diferente ( $p < 0,05$ ) do grupo sensível. O ECC foi significativamente superior no grupo dos animais resistentes; 2,66 contra 2,16 e 2,10 para os animais dos grupos intermediário e sensíveis, respectivamente

### CONCLUSÃO

A análise multivariada de agrupamento realizada considerando as características de OPG, hematócrito, escore da condição corporal e Famacha possibilita classificar os animais em resistentes, sensíveis e em resistência intermediária.

### REFERÊNCIAS

- ERQUEIRA M. M. O. P.; SOUZA F. N.; CUNHA A. F. et al. Detection of antimicrobial and anthelmintic residues in bulk tank milk from four different mesoregions of Minas Gerais State - Brazil. **Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 66, n. 2, p. 621-625, 2014.
- FLOATE, K. D. Endectocide use in cattle and fecal residues: environmental effects in Canada. **Canadian Journal Veterinary Research**, v. 10, n. 1, p. 1-10, 2006.
- HAYWARD A. D.; NUSSEY D. H.; WILSON A. J.; et al. Natural Selection on Individual Variation in Tolerance of Gastrointestinal Nematode Infection. **Plos Biology**, v. 12, n. 7, p. 1-13, 2014.
- KANEKO J. J.; HARVEY J. W.; BRUSS M. L. **Clinical biochemistry of domestic animals**. New York: Academic Press; 1997.
- MOLENTO M. B.; TASCA C.; GALLO A. et al. Método Famacha como parâmetro clínico individual de infecção por *Haemonchus contortus* em pequenos ruminantes. **Ciência Rural**, v. 34, n. 4, p. 1139-1145, 2004.



## Avaliação biométrica em juvenis de tilápia do Nilo alimentados com dietas suplementadas com complexo enzimático<sup>1</sup>

Francisca Giselle da Cruz<sup>1</sup>; Eduardo Arruda Teixeira Lanna<sup>1</sup>; Juarez Lopes Donzele<sup>1</sup>; Guilherme de Souza Moura<sup>1</sup>; Gilvania Coelho Correia<sup>1</sup>; Edinael Rodrigues de Almeida<sup>2</sup>; Felipe Martins dos Santos<sup>1</sup>; Alexmiliano Voguel de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>universidade de viçosa; <sup>2</sup>IFCECAMPUS CRATO

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de um complexo enzimático comercial (protease e celulase) sobre o tamanho padrão e o tamanho total (cm), o peso inicial e o peso final (g), em 600 juvenis de tilápia do Nilo, revertidos sexualmente, oriundos da EPAMIG, estação de piscicultura em Leopoldina-MG. O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição e Produção de Organismos Aquáticos (LabNut), DZO/UFV, num período de 56 dias. Os juvenis foram medidos a cada sete dias, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram em (1+4) níveis de energia digestível (ED) das dietas reduzidos em 0, 40, 80 e 120 kcal.kg<sup>-1</sup>, em relação a dieta controle contendo 500ppm do complexo enzimático, em seis repetições. Foram formuladas dietas extrusadas, 2 a 4 mm, com complexo enzimático aplicado *on top* nas extrusadas formuladas à base de ingredientes de origem vegetal. Foram distribuídos 20 peixes por caixa de 150 L e com aeração individual, totalizando em 30 unidades experimentais, alimentados quatro vezes ao dia (às 08:00, 11:00, 14:00 e 17:00h), em sistema de recirculação de água.

**Palavras-chave:** Biotecnologia; Nutrição de peixes; *Oreochromis niloticus*.

## Biometric evaluation of Young Nile Tilapia fed with diet supplemented with enzymatic complex

**Abstract:** This study aimed to evaluate the effect of the supplementation of a commercial enzymatic complex (protease and cellulase) over the pattern size and the total length (cm), initial and final weight (g), with 600 juvenile Nile tilapias, sexually reverted, from EPAMIG, fish farm located in Leopoldina-MG. The experiment was performed at the Nutrition and Production of Aquatics Organism Laboratory (LabNut), DZO/UFV, during a 56 days period. The juveniles were measured each seven days, on an entirely randomized experimental design. The treatments consisted in (1+4) digestible energy levels (ED) of the diets reduced on 0, 40, 80 and 120 kcal.kg<sup>-1</sup>, in relation to the control diet containing 500 ppm of the enzyme complex, in six repetitions. It was formulated extruded diets, two to four mm, with enzymatic complex applied *on top* on the extruded. These were formulated based on ingredients of vegetable origin. 20 fishes were distributed per 150 L boxes with individual aeration, totalizing 30 experimental units, the fishes were fed four times a day (8 am, 11 am, 2 pm and 5 pm), in a recirculation water system.

**Keywords:** *Oreochromis niloticus*.; fish nutrition; *Oreochromis niloticus*

### INTRODUÇÃO

O segundo maior grupo de peixes de água doce cultivados no mundo é o da tilápia, cuja produção tem uma ampla distribuição especialmente na África, Ásia e Américas. Em 2013, a produção mundial de peixes atingiu 4.507,002 toneladas. No Brasil, a produção de peixes de água doce está representada pela tilápia do Nilo (*Oreochromis niloticus*), sendo a espécie mais cultivada, com a produção de 253 toneladas aproximadamente (FAO, 2014). Enzimas têm sido largamente utilizadas com o objetivo de incorporar matérias primas de menor qualidade às rações de animais domésticos e peixes propiciando menor impacto causado por dejetos e aproveitamento de ingredientes disponíveis a cada região (NG *et al.*, 2002). Os peixes não possuem enzimas suficientes para digerir os fatores antinutricionais em dietas vegetais. Por isso, o uso de complexo enzimático nas rações pode ser uma importante característica para produção dessa espécie. Objetivou-se avaliar o efeito da suplementação de um complexo enzimático comercial (protease e celulase) sobre o tamanho padrão, o tamanho total (cm), o peso inicial e o peso final (g) de juvenis de tilápia do Nilo, em sistema de recirculação de água, por um período de 56 dias.

### OBJETIVOS

O melhoramento na biometria da tilápia

### MATERIAIS E MÉTODOS

As dietas foram processadas na fábrica de ração do departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Viçosa, MG. A pesquisa foi aprovada pela Comissão de Ética no Uso de Animais (CEUA) da UFV, sob protocolo de número 062/2015, e estando de acordo com os princípios éticos da experimentação animal. Foram utilizados 600 juvenis de tilápia do Nilo, revertidos sexualmente, oriundos da EPAMIG, estação de piscicultura em Leopoldina-MG. O experimento foi conduzido no Laboratório de Nutrição e Produção de Organismos Aquáticos (LabNut), DZO/UFV, em um período de 56 dias. Os juvenis foram medidos a cada sete dias, em delineamento experimental inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram em (1+4) níveis de energia digestível (ED) das dietas reduzidos em 0, 40, 80 e 120 kcal.kg<sup>-1</sup>, em relação a dieta controle contendo 500ppm do complexo enzimático, em seis repetições. Foram formuladas dietas extrusadas, 2 a 4mm, com complexo enzimático aplicado *on top* nas extrusadas, estas foram formuladas à base e de ingredientes de origem vegetal. Foram distribuídos 20 peixes por caixa de 150L e com aeração individual, totalizando em 30 unidades experimentais, alimentados quatro vezes ao dia (às 08:00, 11:00, 14:00 e 17:00h), em sistema de recirculação de água. As médias foram comparadas pelo teste de Dunnet utilizando o software R, versão 3.2.3 (R CORE TEAM, 2015).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme as Tabelas 1 e 2 a dieta controle (sem enzimas) com os demais dietas observou-se que não houve crescimento expressivo entre os peixes. Estudos realizados por Signor, *et al.* (2010) não corroboram com os resultados da presente pesquisa, esses autores avaliaram a suplementação da dieta peletizada de juvenis de tilápia com complexo enzimático (amilase, protease, celulase, lipase, pectinase, xilanase, β-glucanase e fitase) em diferentes níveis e concluíram que não influenciou no peso final dos peixes. Nunes *et al.* (2006) avaliaram a inclusão de (amilase, lipase e protease) em dietas para juvenis de tambaqui (*Colossoma macropomum*) e observaram que os parâmetros médios foram expressivos para peso final.

**Tabela 1** – Valores médios do tamanho padrão e total de juvenis de tilápia do Nilo, suplementados com complexo enzimático, por um período de 56 dias.

BIOMETRIA	TAMANHO PADRÃO (cm)	CV%	TAMANHO TOTAL (cm)	CV%
1	8,28±0,087	1,05	10,21±0,21	2,04
2	9,06±0,19	2,10	11,22±0,20	1,8
3	9,48±0,15	1,56	11,68±0,17	1,49
4	9,437±1,76	1,76	11,745±0,21	1,77
5	9,85±0,26	2,70	12,23±0,40	3,27
6	10,19±0,37	3,71	12,59±0,40	3,17
7	10,67±0,23	2,17	13,06±0,27	2,04
8	10,96±0,28	2,54	13,61±0,24	1,75

CV: coeficiente de variação.

**Tabela 2** – Valores médios dos parâmetros de peso inicial e final de juvenis de tilápia do Nilo, suplementados com complexo enzimático, por um período de 56 dias.

Parâmetro	Nível de Energia Digestível (kcal.kg <sup>-1</sup> )					CV (%)
	Sem enzima		Com enzima			
	3.040	3.040	3.000	2.960	2.920	
PIM (g)	16,82±1,76a	16,82±1,76a	16,82±1,76a	16,82±1,76a	16,82±1,76a	10,46
PFM (g)	42,20±1,66a	39,50±1,72a	38,13±0,47a	43,36±1,08a	42,65±1,75a	3,46

PIM: peso inicial médio. PFM: peso final médio. CV: Coeficiente de Variação. Médias seguidas na mesma linha por diferentes letras são diferentes estatisticamente, pelo teste de Dunnet

## CONCLUSÃO

A suplementação de 500 ppm do complexo enzimático contendo celulase e protease, viabiliza a redução de ED em até 120 kcal.kg<sup>-1</sup>, sem comprometer o peso e o tamanho dos juvenis de tilápia do Nilo.

## APOIO

À Universidade Federal de Viçosa, ao Instituto Federal do Ceará campus Crato e à CAPES pela oportunidade da realização desta pesquisa. À Alltech® agroindustrial do Brasil, por ter gentilmente cedido o complexo enzimático. À Empresa de Pesquisa Agropecuária do Estado de Minas Gerais (EPAMIG), pelo fornecimento dos juvenis de tilápia do Nilo, para o experimento da pesquisa

## REFERÊNCIAS

FAO - Food and Agriculture Organization of the United Nations. **Global aquaculture production**. Disponível em: <<http://www.fao.org/fishery/statistics/global-aquaculture-production/en>>. Acessado em: Dez. 27, 2014.

NG, W.K.; LIM, H.A.; LIN, S.L.; IBRAHIM, C.O. Nutritive value of palmkernel meal pretreated with enzyme or fermented with *Trichoderma koningii* (*Oudemans*) as a dietary ingredient for red hybrid tilapia (*Oreochromis sp.*). **Aquaculture Research**, v.33, p.1199-1207, 2002.

NUNES, E.S.S.; CAVERO, B.A.S.; PEREIRA-FILHO, M. Enzimas digestivas exógenas na alimentação de juvenis de tambaqui. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.41, n.1, p.139-143, 2006.

R CORE TEAM. **R: A language and environment for statistical computing**. R. Foundation for Statistical Computing, Vienna, Austria. URL <<http://www.R-project.org/>>. 2015.

SIGNOR, A.A., BOSCOLO, W.R., BITTENCOURT, F., FEIDEN, A., GONÇALVES, G.S. E FREITAS, J.M.A. Desempenho de juvenis de tilápia-do-Nilo alimentados com rações contendo complexo enzimático. **Revista Brasileira de Zootecnia**, vol.39, n.5, p. 977-983, 2010.



## Comportamento ingestivo de vacas leiteiras em pastos consorciados

Ygor Nascimento Portela<sup>1</sup>; Gianni Paolo Motta<sup>2</sup>; Anderson de Moura Zanine<sup>1</sup>; Daniele de Jesus Ferreira<sup>1</sup>; Luiz Juliano Valério Geron<sup>3</sup>; Henrique Nunes Parente<sup>1</sup>; Michelle de Oliveira Maia Parente<sup>1</sup>; Ricardo Martins Araújo Pinnho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão UFMA/CCAA; <sup>2</sup>Facultad de La Agronomía, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA); <sup>3</sup>Universidade do Estado do Mato Grosso UNEMAT

**Resumo:** Em diversas partes do mundo, os sistemas de produção de gado leiteiro utilizam pastos perenes cultivados como principal recurso forrageiro. Todavia, a área de pastos perenes é reduzida e não tem se verificado mudanças importantes nos últimos anos. Desta maneira, objetivou-se com este estudo avaliar o comportamento ingestivo de vacas holandesas submetidas a diferentes ofertas de forragem. Foram utilizadas 24 vacas multíparas e 12 primíparas da raça Holandesa de origem Americana, puras por cruzamento, com 16±11 dias pós-parto. Os animais foram distribuídos em blocos pelo número de lactação, data de parição, e escore corporal e distribuído aleatoriamente em três tratamentos constituídos por alta (49,8 Kg MS/vaca/dia), média (33,7 Kg MS/vaca/dia) e baixa (27,6 Kg MS/vaca/dia) oferta de forragem. Houve diferenças significativas ( $P<0,05$ ) no comportamento ingestivo nos manejos devido a diferenças no consumo de matéria seca do pasto, onde as vacas submetidas ao tratamento com baixa oferta de forragem, apresentaram maior tempo de pastejo e menor tempo de ócio. Pode-se observar que o tempo de ruminação para todos os manejos foi baixo, sem apresentar diferenças significativas no comportamento grupal entre os manejos. Durante o dia, a atividade de ócio atingiu um máximo de 5,9% da atividade de pastejo para o manejo de oferta média (OM), sendo significativamente superior ao manejo de oferta baixa (OB). Os resultados obtidos neste estudo indicam que a oferta de forragem afeta o comportamento ingestivo de vacas leiteiras durante a primavera.

**Palavras-chave:** consumo; intensidade de desfolhação; ruminação

## Ingestive behavior of dairy cows in mixed pasture

**Abstract:** Throughout the world, dairy cattle production systems use cultivated perennial pastures as the main forage resource. However, the perennial pastures area is reduced and there have been no major important changes in recent years. In this way, this study aimed to evaluate the effects of forage allowances on ingestive behavior of Holstein cows during spring. Thirty-six Holstein cows calving in the spring were used. Animals were allocated to blocks, considering: calving date, live weight, and body score, and allocated at random to three treatments constituted of high (49.8 Kg DM/cow/day), medium (33.7 Kg DM/cow/day), and low (27.6 Kg DM/cow/day) forage allowances. Significant differences ( $P<0.05$ ) were observed in grazing behavior between treatments due to variances in pasture dry matter intake (DMI), which cows submitted to low forage allowance had a longer grazing time and a lower idle time. It can be observed that the rumination time for all managements was low, without presenting significant differences in the group behavior between the managements. During the day, the idle activity reached a maximum of 5.9% of the grazing activity for the management of medium forage allowance (MA), being significantly superior to the management of low forage allowance (LA). The results obtained in this study indicate that different forage allowances affected animal ingestive behavior of dairy cows during spring.

**Keywords:** intake; defoliation intensity; rumination

### INTRODUÇÃO

No Uruguai, os sistemas de produção de gado leiteiro utilizam pastos perenes cultivados como principal recurso forrageiro. Todavia, a área de pastos perenes é reduzida e não tem se verificado mudanças importantes nos últimos anos.

O estudo do comportamento ingestivo é uma ferramenta importante na avaliação das dietas, permitindo o ajuste do manejo alimentar dos animais para obtenção de melhor desempenho produtivo (Chilibroste et al., 2007). O comportamento ingestivo pode ser constituído pelos tempos de alimentação, ruminação e ócio.

De acordo com Chilibroste et al. (2012), espécies forrageiras sob pastejo, em especial com ofertas de forragem média e alta, ao longo do período produtivo, podem reduzir a disponibilidade de forragem, modificando a composição estrutural das plantas, principalmente na proporção folha/colmo, afetando o comportamento ingestivo e, conseqüentemente, a produção animal.

Objetivou-se com o experimento avaliar o comportamento ingestivo em vacas Holandesas no período da primavera.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com o experimento avaliar o comportamento ingestivo em vacas Holandesas no período da primavera.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Mario Antonio Cassinoni (EEMAC) Paysandú-Uruguai pertencente à Faculdade de Agronomia – Universidad de La República, localizada nas coordenadas 32°22' S e 58°03' W na estação da primavera. As temperaturas médias, máximas e mínimas históricas foram de 18,3±2,4°C, 24,1±3,7°C e 12,4±3,1°C, respectivamente, e precipitações de 113±31 milímetros de chuva mensais.

O experimento teve início em 7 de setembro de 2010 e encerrou no dia 7 de novembro de 2010. Foram utilizados 18 hectares de pasto de *Festuca arundinacea* consorciado pelo segundo ano produtivo com as leguminosas trevo branco (*Trifolium repens*), e cornichão (*Lotus corniculatus*). A área total do pasto foi dividida em 4 piquetes de 4,5 hectares sendo que cada bloco foi subdividido em 3 piquetes de 1,5 hectares, nos quais foram distribuídos aleatoriamente os tratamentos.

Foram utilizadas 24 vacas multíparas e 12 primíparas da raça Holandesa de origem Americana, puras por cruzamento, com 16±11 dias pós-parto. Os animais, isentos de problemas sanitários ou reprodutivos, apresentaram peso médio de 553±77 Kg. Os animais foram distribuídos em blocos pelo número de lactação, data de parição, e escore corporal e distribuído aleatoriamente em três tratamentos constituídos por alta (49,8 Kg MS/vaca/dia), média (33,7 Kg MS/vaca/dia) e baixa (27,6 Kg MS/vaca/dia) oferta de forragem.

Nos dias 6 e 7 de ocupação de cada piquete, foram avaliadas visualmente as atividades do comportamento ingestivo, por meio da quantificação a cada 10 minutos do tempo de pastejo, ruminação e ócio em todos os animais experimentais durante o período de pastejo até a noite (Mattiauda et al. 2003). Paralelamente nos dias 4 e 7 foi registrado o comportamento ingestivo por meio de registradores de movimentos mandibulares (IGER) - Grazing Recorders® (Rutter et al. 1997) em cinco animais por tratamento pertencentes ao mesmo bloco.

A análise estatística foi realizada com o procedimento Proc Mixed do SAS, sendo os resultados submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) no tempo de ruminação (217, 398 e 378 minutos/dia). Mantendo a mesma convergência com os resultados obtidos entre a observação visual e os registradores eletrônicos, em que o tratamento de oferta média de forragem (OM) apresentou maior ruminação. Não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) no tempo de ócio, ao se utilizar os registradores eletrônicos, apresentando um valor médio de 458 minutos/dia (Tabela 1).

Tabela 1. Comportamento ingestivo das vacas leiteiras no período experimental, registro visual diurno e dos aparelhos eletrônicos, com base na oferta de forragem alta (OA), média (OM) e baixa (OB).

	Variáveis	OA	OM	OB
<b>Comportamento ingestivo diurno (%)</b>	Pastejo	77,2±5,5 ab	73,3 ± 5,4 b	87,0±5,6 a
	Ruminação	18,2±5,5 a	19,1 ± 5,4 a	11,1±5,6 a
	Ócio	3,6±5,5 b	5,9 ± 5,4 a	0,02±5,7 c
<b>Registradores de movimentos mandibulares (minutos)</b>	Pastejo	578,0±50,6 a	630,3±45,3 a	666,7±50,6 a
	Ruminação	378,3±45,7 a	397,7±40,9 a	217,1±45,7 b
	Ócio	501,5±47,8 a	443,3±42,8 a	438,1±47,8 a

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Pode-se observar que o tempo de ruminação para todos os manejos foi baixo (Tabela 1), sem apresentar diferenças significativas no comportamento grupal entre os manejos. Estes resultados podem ser explicados, pois não houve diferenças nos teores de FDN (37,9±1,44%) e FDA (22,4±1%) (dados não apresentados) do pasto selecionado nos presentes manejos. Ressalta-se, que baixos conteúdos de FDN, como os observados neste estudo, explicam os reduzidos tempos de ruminação encontrados (Zhao et al., 2011). Contudo, nos registradores eletrônicos foram observadas diferenças significativas na atividade de ruminação, sendo que o manejo de OB foi significativamente menor que os manejos de OM e OA (Tabela 1).

Durante o dia, a atividade de ócio atingiu um máximo de 5,9% da atividade de pastejo para o manejo de OM (Tabela 1), sendo significativamente superior ao manejo de OB. Vale ressaltar que a atividade de ócio no manejo OB foi quase inexistente. A maior parte dessa atividade foi realizada à noite e registrada pelos aparelhos eletrônicos, onde não foram observadas diferenças significativas entre manejos, sendo aproximadamente 32% da atividade total diária (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

O comportamento ingestivo foi influenciado pela oferta de forragem do pasto, onde as vacas submetidas ao tratamento com baixa oferta de forragem, apresentaram maior tempo de pastejo e menor tempo de ócio.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA), e a Estação Experimental Mario Antonio Cassinoni (EEMAC) Paysandú-Uruguai.

## REFERÊNCIAS

CHILIBROSTE, P.; MATTIAUDA, O.; BENTACOR, A. Short term fasting as a tool to design effective grazing strategies for lactating dairy cattle: a review. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, 47, 1075-1084, 2007.

CHILIBROSTE, P.; MATTIAUDA, O.; BENTANCUR, O. Effect of herbage allowance on grazing behavior and productive performance of early lactation primiparous Holstein cows. **Animal Feed Science and Technology**, v.173, p.201-209, 2012.

MATTIAUDA, D. A.; ELIZANDO, F.; TAMMINGA, S. Effect of the length and moment of grazing session on milk production and composition of grazing dairy cows. **Tropical and Subtropical Agroecosystem**, v.3, n.9, p.87-90, 2003.

RUTTER, S. M.; CHAMPION, R.A.; PENNING, P. D. An automatic system to record foraging behavior in free-ranging ruminants. **Applied Animal Behavior Science**, v.54, p.185-195, 1997.

ZHAO, X. H. et al. Effects of physically effective fiber on chewing activity, ruminal fermentation, and digestibility in goats. **Journal of Animal Science**, v.89, p.501-509, 2011.



## Características produtivas do capim-andropogon manejado sob diferentes alturas de corte e duas severidades de desfolha

Juliana Rodrigues Lacerda Lima<sup>1</sup>; Rosane Cláudia Rodrigues<sup>1</sup>; Giovanne Oliveira Sousa Costa<sup>1</sup>; Clésio dos Santos Costa<sup>2</sup>; Diego Ribeiro Nunes<sup>1</sup>; Noilson Monteles Lima<sup>1</sup>; Bruno Eduardo Caxias Miranda<sup>1</sup>; Marcônio Martins Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a produção de forragem do capim-Andropogon submetido a três alturas de corte (50, 70 e 90cm) e duas severidades de desfolha (50 e 70%). A espécie forrageira utilizada foi o *andropogon gayanus*, estabelecida em uma área de 1,125m<sup>2</sup>. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3x2 (três alturas de corte 50, 70 e 90 com duas severidades de desfolha 50 e 70%). As variáveis utilizadas foram: massa seca de forragem total (MSFT), massa seca de folhas (MSF), massa seca de colmos (MSC), massa seca de forragem morta (MSFM), relação lâmina/colmo (RLC) e densidade populacional de perfilhos (DPP). Na altura de corte de 90 cm apresentou maior produção de MSF, não havendo interação entre os fatores altura de corte e severidades. Na altura de 50 cm e severidade de 70% apresenta características desejáveis para manejo, devido à menores produção de massa seca de forragem morta, assim como de colmo e maior relação lâmina/colmo. Portanto, recomenda-se o manejo com altura de corte de 50cm e severidade de desfolha de 70%

**Palavras-chave:** frequência de desfolha; produção; massa seca

## Productive characteristics of andropogon grass managed under different cutting heights and two leaf stripping severities

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the forage production of Andropogon grass submitted to three cutting heights (50, 70 and 90cm) and two defoliation (50 and 70%). The forage species used was andropogon gayanus, established in an area of 1,125m<sup>2</sup>. The design was completely randomized with a 3x2 factorial arrangement (three cutting heights 50, 70 and 90 with two severities of 50 and 70% defoliation). The variables used were: dry mass of forage (DMF), dry mass of leaves (DML), dry mass of stalks (DMS), dead forage mass (DFM), leaf / stem ratio (RLS) and population density of Tiller (PDT). At the time of cut of 90 cm presented higher production of SPF, there being no interaction between the factors height of cut and severities. At the height of 50 cm and 70% severity, it has desirable characteristics for handling, due to the lower dry matter yield of dead fodder, as well as of stem and higher blade / stem ratio. Therefore, it is recommended the management with cutting height of 50cm and severity of defoliation of 70%

**Keywords:** defoliation frequency; production; dry mass

### INTRODUÇÃO

O efetivo de bovinos gira em torno de 215 milhões (IBGE, 2016), sendo que a principal base da alimentação de ruminantes no Brasil é o uso de pasto, pois apresenta baixo custo de produção quando comparado ao sistema de confinamento, que tem a maior parte da dieta formada por grãos. Vale ressaltar que, o sistema de criação a pasto só apresenta baixo custo quando manejado de forma adequada, quando práticas de manejo são negligenciadas o sistema de produção se torna muito oneroso.

Dentre as gramíneas tropicais o Capim Andropogon tem grande potencial produtivo, pois é uma forragem bastante resiliente a solos de baixa fertilidade e a regiões com pouco recurso hídrico na maior parte do ano, como a região Nordeste. A sua produção concentra-se na época chuvosa, cerca de 85%, com menor proporção no período seco 15% (RODRIGUES et al., 2014). Com isso um manejo de pastejo adequado no período chuvoso proporcionará melhor eficiência de utilização da forragem pelo animal.

### OBJETIVOS

Assim, baseado no exposto, objetivou-se com o presente estudo avaliar a produção do capim Andropogon submetido a diferentes alturas de corte com base na altura e duas severidades de desfolha

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, em Chapadinha, região do Baixo Parnaíba, situada à latitude 03°44'33"S, longitude 43°21'21"W, entre os meses de março e maio do ano de 2017. A espécie forrageira utilizada foi o *andropogon gayanus*, estabelecida em uma área de 1,125m<sup>2</sup>. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3x2 (três alturas de corte 50, 70 e 90 com duas severidades de desfolha 50 e 70%) totalizando seis tratamentos com quatro repetições, cada repetição era caracterizada por uma parcela de área 7,50 x 6,25m. O experimento foi conduzido durante o período chuvoso do ano de 2017. A avaliação da estrutura do pasto foi realizada com auxílio de quadrado de PVC com área de 0,25m<sup>2</sup>, lançado aleatoriamente nas parcelas, colhendo-se duas amostras por parcelas, em seguida o material foi cortado na altura de 15cm. O material colhido foi levado para laboratório de preparo de amostras, em seguida foi fracionado em lamina foliar, colmo e material morto. Em seguida, esse material foi para estufa de circulação forçada de ar a 55°C até adquirir peso constante. Após, retirada do material foi feito a pesagem e definida as variáveis de massa seca de forragem total (MSFT), obtida pela soma de massa seca total verde constituída de colmo mais folhas e acúmulo de material morto. E por fim, definidas as variáveis individuais de massa seca de folhas (MSF), colmos (MSC), massa seca de forragem morta (MSFM), relação lâmina/colmo (RLC) e densidade populacional de perfilhos (DPP). Os dados foram submetido à análise de variância. As médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS 9.0

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção média de massa seca de folhas não sofreu efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre as severidades de desfolha e altura de corte, sendo que não houve diferença entre o pasto manejado com severidade de 50 e 70%. Na altura de 90cm verificou-se maior produção, sendo explicado pelo maior tempo de descanso, tendo maior acúmulo foliar quando comparado com a altura de 50cm (Tabela 1).

Tabela 1- Valores médios de massa seca de forragem total, massa seca de folhas, massa seca de colmos, massa seca de forragem morta, relação lâmina/colmo e densidade populacional de perfilhos do capim-*Andropogon* com diferente altura de corte e severidades de desfolha.

Severidade de desfolha	Altura			Média	E.P.M	Altura <sup>1</sup>	p-valor Sever <sup>2</sup>	Alt*Sever <sup>3</sup>
	50	70	90					
<b>Massa seca de folhas</b>								
50	1312,51	1531,29	1873,65	1572,5a				
70	1356,82	1279,19	1651,208	1429,1a	58,45	0,0039	0,1796	0,4542
Média	1334,7B	1405,2B	1762,4A					
<b>Massa seca de colmos</b>								
50	832,43	1095,58	2204,76	1377,6a				
70	618,41	676,07	1524,19	939,6b	111,36	<0,0001	0,0095	0,501
Média	725,4B	885,8B	1864,5A					
<b>Massa seca de forragem morta</b>								
50	706,87	561,75	1270,02	846,22a				
70	222,39	411,32	556,05	396,59b	64,635	0,0003	<0,0001	0,0541
Média	464,6B	486,5B	913,0A					
<b>Massa seca de forragem total</b>								
50	2851,816	3188,63	5348,44	3796,3a				
70	2197,63	2366,582	3731,46	2765,2b	190,151	<0,0001	<0,0001	0,2181
Média	2524,7B	2777,6B	4540,0A					
<b>Relação lâmina/colmo</b>								
50	1,59	1,43	0,96	1,33b				
70	2,29	1,94	1,19	1,80 <sup>a</sup>	0,0092	<0,0001	0,0031	0,3905
Média	1,94A	1,68A	1,07B					
<b>Densidade populacional de perfilhos</b>								
50	472	478	577	509,50a				
70	615	530	582	576,25a	20,267	0,3018	0,098	0,361
Média	544,13A	504,25A	580,25A					

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).  
<sup>1</sup>Efeito de altura; <sup>2</sup>Efeito de severidade de desfolha e <sup>3</sup>Efeito de interação.

Pode-se observar que a maior massa seca de colmo e massa seca de forragem morta no pasto manejado com severidade de desfolha de 50%, isso está associado a maior altura residual 25; 35 e 45cm nos pastos manejados com as alturas de corte, de 50, 70 e 90cm, respectivamente. Pastos manejados de forma mais leniente favorecem maior alongamento do colmo, devido a menor quantidade de luz que chega a base do dossel. Observou-se que a maior massa de colmo foi observada nos pastos manejados com altura de 90cm, isso acontece pelo fato de que gramíneas quando submetidas a longos períodos de descanso apresentam alto acúmulo de folhas que sombreia a base do dossel, com isso, ocorre o alongamento do colmo para elevação de suas folhas em busca de luz (GOMIDE et al., 2007). Para a massa seca de forragem total, não foi observado efeito da interação ( $P>0,05$ ), sendo que no pasto manejado com altura

de 90cm, verificou-se maior produção, sendo que na severidade de 50% apresentou produção superior ao pasto manejado com 70%. A relação lâmina/colmo nas alturas de 50 e 70cm foram superiores à altura de 90cm, sendo explicado pelo fato de que na altura de 90cm ter ocorrido maior período de descanso, com maior produção de colmo, o que não aconteceu nas alturas de 50 e 70cm. Para a densidade populacional de perfilhos, não houve diferença entre as alturas de corte e severidades de desfolha.

## CONCLUSÃO

O pasto mantido a 50cm de altura e severidade de 70% apresenta características desejáveis para manejo, devido à menores produção de massa seca de forragem morta, assim como de colmo e por uma melhor relação lâmina/colmo.

## APOIO

Ao grupo de pesquisa FOPAMA e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística [IBGE]. 2016. Produção da pecuária municipal. Disponível em: <[www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/](http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/ppm/)>. Acesso em: 05 jan. 2017.

RODRIGUES, R.C.; SOUSA, T.V.R.; MELO, M.A.A.; ARAÚJO, J.S.; LANA, R.P.; COSTA, C.S.; OLIVEIRA, M.E.; PARENTE, M.O.M.; SAMPAIO, I.B..M. Agronomic, morphogenic and structural characteristics of tropical forage grasses in northeast Brazil. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v.2, 214–222, 2014a.

GOMIDE, C.A. de M.; GOMIDE, J.A.; ALEXANDRINO, E. Características estruturais e produção de forragem em pastos de capim?Mombaça submetidos a períodos de descanso. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.42, p.1487?1494, 2007.



## Composição química da serrapilheira em sistemas silvipastoris com eucalipto e *Urochloa brizantha* cv. Piatã

Elwira Daphinn Silva Moreira<sup>1</sup>; Thomaz Correa E. Castro da Costa<sup>2</sup>; Miguel Marques Gontijo Neto<sup>2</sup>; Claudinei Alves dos Santos<sup>1</sup>; Tania Dayana do Carmo<sup>1</sup>; Natalia de Avila Soares<sup>1</sup>; Natalia Pinheiro Teixeira<sup>1</sup>; Angela Maria Quintao Lana<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Embrapa Milho e Sorgo

**Resumo:** A ciclagem de nutrientes, promovido pelo eucalipto, nos sistemas silvipastoris precisa melhor elucidação, tanto sob aspectos quantitativo como -qualitativo. Objetivou-se avaliar a serrapilheira aportada em quatro sistemas silvipastoris com diferentes densidades arbóreas e anos de implantação, comparando-os com uma área de mata nativa de cerrado. A serrapilheira foi coletada com auxílio de um coletor de 0,25 m<sup>2</sup>, realizando-se seis repetições por tratamento. Determinou-se o peso de matéria seca e os teores de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe e Zn nas folhas. Os sistemas silvipastoris apresentaram valores de serrapilheira semelhantes (média de 229,19 kg ha<sup>-1</sup>) à área de mata nativa (378,48 kg ha<sup>-1</sup>), exceto SSP-2 (associação do eucalipto e *B. brizantha* cv. Piatã implantado em 2009 com 166 arv. ha<sup>-1</sup>) (88,0 kg ha<sup>-1</sup>), que foi inferior. De modo geral, os sistemas silvipastoris mostraram resultados de macronutrientes na serrapilheira equivalente ao cerrado, evidenciando o potencial de melhoria dos atributos químicos e físicos do solo.

**Palavras-chave:** floresta nativa; sistemas agroflorestais; sustentabilidade

## Litter quality in silvipastoral systems with eucalyptus and *Urochloa brizantha* cv. Piatã

**Abstract:** The cycling efficiency of nutrients via eucalyptus in silvipastoral systems needs to be better elucidated quantitatively and qualitatively. The objective of this study was to evaluate the accumulated litter in four silvipastoral systems with different tree densities and years of implantation, comparing them with an area of cerrado forest. The serrapilheira was collected with the aid of a 0.25 m<sup>2</sup> collector, with 6 replicates per treatment. After collection, the litter was placed in a greenhouse and the dry matter weight was determined and the leaf contents (P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe and Zn) of the samples were analyzed. The silvipastoral systems presented similar litter values (mean of 229.19 kg ha<sup>-1</sup>) to the native forest area (378.48 kg ha<sup>-1</sup>), except for SSP-2 (88.0 kg ha<sup>-1</sup>), which was Lower. In general, silvipastoral systems showed macronutrient results in the cerrado equivalent layer, evidencing the potential of improving soil chemical and physical attributes.

**Keywords:** Native Forest; agroforestry systems; sustainability

### INTRODUÇÃO

Há uma grande pressão para amenização dos impactos antrópicos no meio natural, focando especialmente na introdução de árvores nos sistemas. Os sistemas silvipastoris é uma alternativa viável e alguns autores têm relatado melhorias dos atributos químicos e físicos do solo (Anghinoni *et al.*, 2013). Os sistemas silvipastoris podem promover diversos benefícios ao solo, plantas e animais, pelo aumento da diversidade no sistema, promovendo um ambiente mais equilibrado. Além de maior ganho por área, proporcionam incremento dos teores de matéria orgânica, maior quantidade de C orgânico e N no solo. A serrapilheira ofertada em sistemas integrados acumulada no solo corresponde ao reservatório de nutrientes e de matéria orgânica que influencia e regula muitos processos funcionais dos ecossistemas (Machado *et al.*, 2008) como bom indicador ambiental.

Além disso, a compreensão acerca da ciclagem de nutrientes é imprescindível para o entendimento da dinâmica dos ecossistemas, uma vez que envolve o conhecimento do estoque e do fornecimento dos nutrientes à vegetação.

### OBJETIVOS

Diante do exposto, o presente trabalho teve por objetivo avaliar a biomassa e qualidade nutricional da serrapilheira em sistemas de silvipastoris, no município de Sete Lagoas, Minas Gerais.

### MATERIAIS E MÉTODOS

## Forragicultura e Pastagens

O ensaio foi conduzido na Embrapa Milho e Sorgo, localizada no município de Sete Lagoas, Minas Gerais, nas coordenadas de 19° 29'11" S e longitude de 44° 10' 77" W e altitude de 708 m. O clima é do tipo AW conforme Köppen, com estação seca, de maio a outubro e chuvosa, de novembro a abril.

A área experimental foi implantada em 2009 como estratégia de recuperação de uma pastagem de *Urochloa decumbens* degradada, utilizando o sistema de integração lavoura-pecuária-floresta. Na ocasião de implantação foi realizado o controle de formigas, a dessecação de toda a cobertura vegetal e a aplicação de 2 Mg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico a lanço para correção da acidez. Realizou-se o preparo convencional do solo e a subsolagem nas linhas de plantio do eucalipto, com aplicação de 400 kg ha<sup>-1</sup> de fosfato natural reativo e adubações conforme exigências das culturas. Foi realizado o plantio, no sentido Leste-Oeste, em nível de seis renques de eucaliptos (*Eucalyptus urophylla* cultivar GG100) com 100 m de comprimento no espaçamento 15 x 2 m, total de 333,3 árvores ha<sup>-1</sup>. Realizou-se o desbaste de metade desta área em 166 árvores ha<sup>-1</sup>. Em novembro de 2011, em outra área contígua a estes sistemas realizou-se o plantio do SSP, no sentido Leste-Oeste, e prosseguindo o mesmo espaçamento e nº fileiras de eucaliptos, totalizando 333,3 árvores ha<sup>-1</sup> e em 2015, realizou-se o desbaste da metade desta área (166 árvores ha<sup>-1</sup>). Atualmente, estes sistemas não possui a lavoura definindo-os em sistemas silvipastoris.

O delineamento experimental adotado foi inteiramente casualizado, com seis repetições. Os tratamentos consistiram: sistemas silvipastoris sendo dois implantados em 2009; (SSP-1) com 333 árvores ha<sup>-1</sup> e (SSP -2) com 166 árvores ha<sup>-1</sup> e outros dois foram implantados em 2011; (SSP -3) com 333 árvores ha<sup>-1</sup> e (SSP-4) com 166 árvores ha<sup>-1</sup> e para comparação avaliou a mata nativa de cerrado *stricto sensu*, adjacente aos SSP's.

Mensalmente, foi realizada a coleta de serrapilheira com o auxílio de um coletor metálico de formato quadrangular (0,25 m<sup>2</sup>), disposto com uma rede de malha. Realizou-se as coletas em: 1° - 12/11/15, 2° - 14/12/15, 3° - 25/01/16, 4° - 24/02/16, 5° - 19/04/16 e 6° - 25/05/16, 7° 07/07/16, 8°-11/08/16, 9°-13/09/16, 10° -15/10/16. Em cada tratamento foram distribuídos aleatoriamente seis coletores até ao centro do renque dos eucaliptos, e todo o material orgânico presente em seu interior foi coletado e armazenado em sacos de papel. Os sacos com a serrapilheira coletada foram conduzidos ao Laboratório da Embrapa Milho e Sorgo e inseridos em estufa de circulação fechada e renovação de ar a 65 °C, até alcançar massa seca constante. Foi obtido o peso da serrapilheira (g) e convertido em kg ha<sup>-1</sup>. As amostras foram moídas em moinho de Willey à 2 mm e determinou-se os teores de P, K, Ca, Mg, S, Cu, Fe e Zn das folhas.

Os dados foram submetidos à análise de variância e, aplicado o teste de Tukey, F protegido, com nível de 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme observado na Tabela 1, houve diferença significativa para sistemas de manejo para todas as respostas avaliadas.

**Tabela 1** – Peso seco da serrapilheira (g) e nutrientes foliares, nos sistemas silvipastoris (SSP) com eucalipto e *B. brizantha* cv. Piatã e cerrado (CER) na Embrapa Milho e Sorgo

Sist.*	Peso seco e nutrientes na serrapilheira								
	PSLit	P	K	Ca	Mg	S	Cu	Fe	Zn
	----- kg ha <sup>-1</sup> -----					----- g ha <sup>-1</sup> -----			
SSP1	180,71 a	0,39 a	0,91 a	2,38 ab	0,20 b	0,14 b	0,66 b	43,97 a	18,98 b
SSP2	88,0 b	0,16 b	0,40 b	1,19 c	0,09 c	0,07 b	0,28 c	27,84 b	10,62 c
SSP3	168,02 a	0,26 ab	0,82 a	1,94 bc	0,17 bc	0,10 b	0,42 bc	40,14 ab	16,07 bc
SSP4	194,57 a	0,29 a	1,05 a	2,27 ab	0,22 b	0,12 b	0,56 bc	48,72 a	19,36 b
CER	373,48 a	0,35 a	1,48 a	5,37 a	0,44 a	0,72 a	3,41 a	170,24 a	82,13 a

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem pelo teste Tukey (p<0,05) \*sistemas silvipastoris: implantado em 2009 com 333 arv. ha<sup>-1</sup> (SSP-1), em 2009 com 166 arv. ha<sup>-1</sup> (SSP-2), em 2011 com 333 arv. ha<sup>-1</sup> (SSP-3) e em 2011 com 166 arv. ha<sup>-1</sup> (SSP-4) e cerrado (CERR).

Os valores de serrapilheira mensais nos sistemas diferiram estatisticamente entre si, apresentando a média de 378,48 kg ha<sup>-1</sup> para o cerrado, entretanto foi semelhante para os sistemas silvipastoris cuja média geral foi de 229,19 kg ha<sup>-1</sup>, com exceção do SSP-2 (88,0 kg ha<sup>-1</sup>), que foi a menor produção de serrapilheira.

Foi verificado que o sistema integrado com eucalipto e *B. brizantha* cv. Piatã com maior densidade de árvores SSP1 e SSP4, implantados em 2009 e 2011, respectivamente apresentou maior peso seco de serrapilheira aportado (Tabela 1). A densidade de árvores não interfere mais na produção de serrapilheira, indicando que o sistema entra em estado de maior equilíbrio (Figura 1).

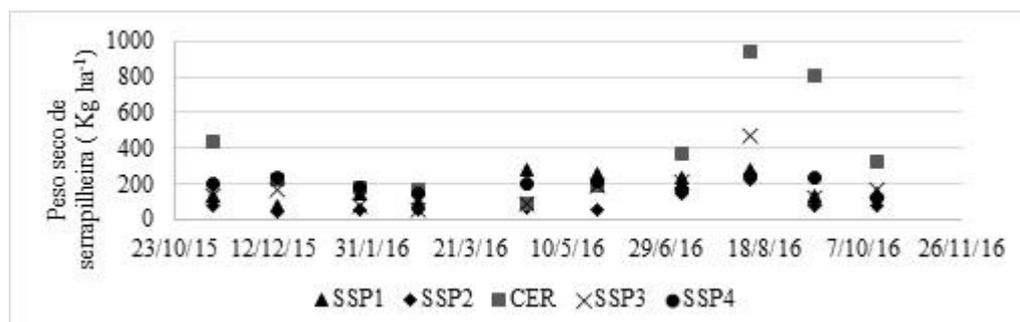


Figura 1 – Peso seco da serrapilheira (Kg ha<sup>-1</sup>) ao longo das coletas avaliadas.

A presença do eucalipto nestes sistemas silvipastoris, segundo Cortines et al. (2005), tende a fornecer um nível estável de cobertura do solo durante todo o ano, em virtude da maior resistência da serrapilheira aos processos de degradação e ciclagem de nutrientes, pois o eucalipto possui folhas e galhos com grandes concentrações de lignina e celulose.

A produção de serrapilheira é baixa no início do período avaliado, vai aumentando com a mudança de estações até a seca e posteriormente, ocorre redução, no final do período experimental sendo fortemente influenciada pelas condições climáticas da região, no período avaliado (Figura 1). O incremento maior de serrapilheira observado no cerrado pode ser explicado pelo fato de que a serrapilheira aportada na mata nativa cerrado variar significativamente devido diferentes espécies estabelecidas e característica caducifolia desse bioma.

Os menores valores de P e K foram observados no sistema SSP2 com maior tempo de implantação e reduzida a densidade arbórea e os demais tratamentos não diferiram estatisticamente entre si. Para o cálcio e magnésio (Tabela 1), observou-se diferença estatística quando foram comparados os sistemas de manejo sendo o cerrado com valores superiores e a pastagem SSP2 inferiores. Em relação ao S, teores não diferiram entre os sistemas integrados exceto ao cerrado, mostrando-se superior. Os micronutrientes avaliados nos sistemas integrados forma inferiores ao valores encontrados no cerrado, salvo o Fe que não diferiu estatisticamente entre os sistemas avaliados, apenas o SSP2 apresentou os menores valores médios e sistemas SSP3 (implantado em 2011 com 333 árv. ha<sup>-1</sup>) apresentaram valores médios intermediários. A hierarquia estabelecida da quantidade depositada por nutriente nos sistemas silvipastoris foi de Mn>Zn> Ca> Fe> Cu> K>P> S>Mg sendo que no cerrado foi igual a esta ordem até K, e a ordem dos nutrientes encontrados foi Mn>Zn> Ca> Fe> Cu> K> S>Ma>P.

Os sistemas silvipastoris avaliados possuem padrões satisfatórios no que tange à introdução de serrapilheira e qualidade desta no sistema, permite melhorar as condições do solo, além de, em sua decomposição, favorecer os processos de ciclagem de nutrientes e promover, assim, uma melhoria da qualidade do solo.

## CONCLUSÃO

Os sistemas silvipastoris apresentaram valores de peso seco, P, K e Ca da serrapilheira semelhantes aos da mata nativa de cerrado, exceto no sistema implantado em 2009 e menor densidade arbórea. Os sistemas contribui na deposição de nutrientes pela serrapilheira, podendo beneficiar a produção das culturas.

## APOIO

CAPES, FAPEMIG, Embrapa Milho e Sorgo, UFMG.

## REFERÊNCIAS

Anghinoni, I.; Carvalho, P. C. de F.; Valadão, S. E.; Costa, G. de A. Abordagem sistêmica do solo em sistemas integrados de produção agrícola e pecuária no subtropical brasileiro. *Tópicos Ciência do Solo*, v. 8, p. 325-380, 2013.

Cortines E, Magalhães MAF, Melo AL, Valcarcel R. Monitoramento da regeneração como forma de avaliar a auto-sustentabilidade da recuperação de ecossistemas perturbados e com exíguos atributos ambientais de Nova Iguaçu, RJ. In: *Anais do VI Simpósio Nacional sobre áreas degradadas, Anais do II Congresso Latino Americano de recuperação de áreas degradadas*; Curitiba. Curitiba: UFPR, p. 345-354, 2005.

Machado MR, Rodrigues FCMP, Pereira MG. Produção de serrapilheira como bioindicador de recuperação em plantio adensado de revegetação. *Revista Árvore*, v. 32, n.1, p. 143-151, 2008.



## Produção e composição do leite de vacas leiteiras em pastos consorciados

Ygor Nascimento Portela<sup>1</sup>; Gianni Paolo Motta<sup>2</sup>; Anderson de Moura Zanine<sup>1</sup>; Daniele de Jesus Ferreira<sup>1</sup>; Alexandre Lima de Souza<sup>3</sup>; Luiz Juliano Valério Geron<sup>4</sup>; Michelle de Oliveira Maia Parente<sup>1</sup>; Ricardo Martins Araujo Pinho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão UFMA/CCAA; <sup>2</sup>Facultad de La Agronomía, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA); ; <sup>3</sup>Universidade Federal do Mato Grosso PGCA/UFMT; <sup>4</sup>Universidade do Estado do Mato Grosso UNEMAT

**Resumo:** Nos sistemas de produção de gado leiteiro, a produção de leite por área e por vaca, está relacionada principalmente a disponibilidade e oferta de forragem, ao valor nutritivo e a capacidade de suporte da pastagem. Desta maneira, o objetivo deste estudo foi avaliar efeito de ofertas de forragens sobre a produção e composição do leite de vacas holandesas no período da primavera. Foram utilizadas 36 vacas Holandesas com parições na primavera. Os animais foram alocados em blocos, considerando: data de parição, peso vivo e o escore corporal, sendo utilizado o delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos foram constituídos por três ofertas de forragem, sendo: alta (49,8 Kg MS/vaca/dia), média (33,7 Kg MS/vaca/dia) e baixa (27,6 Kg MS/vaca/dia). A maior produção de leite foi observada em OB (536 L ha/dia) e a mais baixa em OA (348 L ha/dia). Houve uma maior porcentagem de gordura do leite ( $P < 0,05$ ) no manejo de OB em relação ao OA, mas isso não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre OA e OM. A porcentagem de proteína do leite foi maior em OA (3,36%), mas não diferiu ( $P > 0,05$ ) entre os tratamentos OM e OB. Por outro lado, devido à maior produção de leite dos tratamentos de OB e OM, a produção de proteínas foi maior nessas estratégias de manejo (OM e OB) quando comparada com OA. Manejo de pastagens com médias (33,7 kg de MS/vaca/dia) e baixas (27,6 Kg de MS/vaca/dia) oferta de forragem proporcionaram melhores condições para a produção de leite por área e por animal.

**Palavras-chave:** consumo; intensidade de desfolhação; performance

## Milk production and composition of dairy cows in intercropping pastures

**Abstract:** In milk production systems, milk production per area and per cow is mainly related to the availability and supply of fodder, nutritional value and carrying capacity of pasture. In this way, the objective of this study was to evaluate the effect of forage allowance on production and composition of milk from Holstein cows during spring. Thirty-six Holstein cows calving in the spring were used. The animals were allocated in blocks, considering: calving date, live weight, and body score, using a randomized block design. The treatments consisted of three forages allowance: high (49.8 kg DM/cow/day), medium (33.7 kg DM/cow/day) and low (27.6 kg DM/cow/day). The highest milk yield was observed in low forage allowance (LA) (536 L ha/day) and the lowest in high forage allowance (HA) (348 L ha/day). There was a higher percentage of milk fat ( $P < 0.05$ ) in LA management in ( $P > 0.05$ ) between HA and medium forage allowance (MA). The percentage of milk protein was higher in HA (3.36%), but did not differ ( $P > 0.05$ ) between treatments MA and LA, due to the higher milk yield of the LA and MA treatments, the protein production was higher in these management strategies (MA and LA) when compared to HA. The pasture managements with medium (33.7 kg DM/cow/day) and low (27.6 Kg DM/cow/day) forage allowances provided better conditions for milk yield per area and per animal.

**Keywords:** consumption; defoliation intensity; performance

### INTRODUÇÃO

Nos sistemas de produção de gado leiteiro, a produção de leite por área e por vaca, está relacionada principalmente a disponibilidade e oferta de forragem, ao valor nutritivo e a capacidade de suporte da pastagem.

Pesquisas têm demonstrado que o plano nutricional durante o primeiro mês de lactação pode influenciar a produção de leite no restante da lactação onde restrições alimentares neste período afetam negativamente a produção de leite no restante da lactação (Chilibroste et al. 2012). Assim, o melhor entendimento dos efeitos da intensidade de desfolhação em vacas no primeiro terço de lactação consiste na obtenção de um melhor conhecimento que permitiria melhorar o desempenho animal durante o período de transição e no total da lactação.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o experimento avaliar o efeito de ofertas de forragens sobre a produção e composição do leite em vacas Holandesas no período da primavera.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Mario Antonio Cassinoni (EEMAC) Paysandú-Uruguai pertencente à Faculdade de Agronomia – Universidad de La República, localizada nas coordenadas 32°22' S e 58°03' W na estação da primavera.

O experimento teve início em 7 de setembro de 2010 e encerrou no dia 7 de novembro de 2010. Foram utilizados 18 hectares de pasto de *Festuca arundinacea* consorciado pelo segundo ano produtivo com as leguminosas trevo branco (*Trifolium repens*), e cornichão (*Lotus corniculatus*). A área total do pasto foi dividida em 4 piquetes de 4,5 hectares sendo que cada bloco foi subdividido em 3 piquetes de 1,5 hectares, nos quais foram distribuídos aleatoriamente os tratamentos.

Foram utilizadas 24 vacas multíparas e 12 primíparas da raça Holandesa de origem Americana, puras por cruzamento, com 16±11 dias pós-parto. Os animais, isentos de problemas sanitários ou reprodutivos, apresentaram peso médio de 553±77 Kg e escore corporal de 2,87±0,36 de acordo com a metodologia de Ferguson et al. (1994) e uma média de lactação no período experimental de 22,7±1,34 kg/dia. Os animais foram distribuídos em blocos pelo número de lactação, data de parição, e escore corporal e distribuído aleatoriamente em três tratamentos constituídos por alta OA (49,8 Kg MS/vaca/dia), média OM (33,7 Kg MS/vaca/dia) e baixa OB (27,6 Kg MS/vaca/dia) oferta de forragem.

As vacas foram suplementadas durante as ordenhas com 2 Kg MS/vaca/ordenha com um concentrado energético formulado a base de grão de milho, trigo, expeller de soja e girassol, com teores de 181±1 g/Kg MS de proteína bruta e 191±10 g/Kg MS de fibra em detergente neutro.

Para a produção de leite foram realizadas avaliações diárias de forma individual nas duas ordenhas com medidores automáticos Waikato®. Duas vezes por semana foram realizadas amostragens de leite em ambas as ordenhas, conservadas com um bacteriostático comercial Lactopol®. A metodologia utilizada na determinação do teor de gordura foi por absorção de radiação infravermelha com o equipamento Bently 2000 (Bentley Instruments®, Chaska, USA). Para determinação de proteína foi utilizado o equipamento Lacto Scope Delta (Delta Instruments®, Drachten, Netherlands). A determinação dos pesos vivos (PV) e os escores corporais (EC) das vacas, de acordo com a metodologia de Ferguson (1994).

A análise estatística foi realizada com o procedimento Proc Mixed SAS versão 9.2 (2010) sendo os resultados submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas diferenças significativas ( $P<0,05$ ), na produção de leite entre manejos de pastos para condições de OA, OM e OB (Tabela 1).

O manejo de OM apresentou a maior produção individual de leite seguida do manejo de OB e a menor produção de leite foi obtida no manejo de OA (Tabela 1), sendo consequência principal da diferenças de consumo de matéria seca atingido pelos manejos, onde consumiram respectivamente, 16,2 Kg MS/vaca/dia manejo OM, 15,0 Kg MS/vaca/dia manejo de OB, 13,8, Kg MS/vaca/dia manejo OA (dados não apresentados).

Houve uma maior porcentagem de gordura no leite ( $P<0,05$ ) no manejo de OB em relação ao manejo de OA (Tabela 1), não apresentando diferenças ( $P>0,05$ ) entre os manejos de OA e os de OM e OB. A porcentagem de proteína do leite foi superior no manejo de OA não apresentando diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre os manejos de OM e OB (Tabela 1). O maior consumo de pasto nos manejos de OM e OB poderia ter aumentado a produção de proteína microbiana do rúmen, aumentando a quantidade de proteína não degradável no rúmen, afetando de forma positiva a absorção de aminoácidos no intestino, o que aumenta a produção de leite e proteína (Chilibroste et al., 2012).

Contrariamente, e por efeito da maior produção de leite nos manejos de OM e OB a produção de proteína foi superior nesses manejos em comparação ao manejo de OA (Tabela 1). O manejo de OA ao apresentar a menor produção de leite, como consequência, apresentou a menor produção total de gordura, em comparação aos manejos de OM e OB.

Tabela 1. Variáveis produtivas, peso vivo e escore corporal no período experimental com base na oferta de forragem alta (OA), média (OM) e baixa (OB).

Variáveis	OA	OM	OB
Leite (L/ha/dia)	348,2±6,7 c	433,±6,7 b	536,1±6,7 a
Leite (L/vaca/dia)	27,14±0,32 c	30,56±0,29 a	29,42±0,28 b
% Gordura	3,59±0,06 ab	3,43±0,06 b	3,69±0,06 a
% Proteína	3,36±0,02 a	3,22±0,02 b	3,27±0,02 b

## Forragicultura e Pastagens

<b>Gordura (g/vaca/dia)</b>	1012±28 b	1104±27 ab	1150±26 a
<b>Proteína (g/vaca/dia)</b>	926±16 b	1031±15 a	999±14 a
<b>Peso Vivo (kg)</b>	548±7,0 a	546±7,0 a	550±7,0 a
<b>Escore Corporal (1-5)</b>	2,74±0,040 ab	2,66±0,010 b	2,81±0,040 a

Médias seguidas da mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

As variações no conteúdo de gordura do leite, podem ter sido consequência de um efeito de diluição da gordura no leite, já que o manejo de OM apresentou a maior produção de leite e o menor % de gordura. Ainda esses resultados poderiam ser explicados por uma maior relação concentrado/volumoso da dieta no manejo de OA em relação aos manejos de OM e OB, pois em todos os manejos as vacas consumiram a mesma quantidade de alimento concentrado, mas apresentaram variações no consumo de pasto. Esta diferença na relação volumoso/concentrado pode ter modificado as proporcionalidades de ácidos graxos voláteis no rumem, aumentando a concentração de propionato, diminuindo concentração de acetato no manejo de OA, diminuindo a síntese de lipídios de cadeia curta e intermediária e, conseqüentemente, diminuindo a concentração de gordura em leite, aumentando a proporção de proteína na mesma (Curran et al. 2010; Chilbroste et al., 2012).

Não foram registradas diferenças ( $P > 0,05$ ) no peso vivo durante o período experimental, com valor médio de 548±7 Kg/vaca. O manejo de OB apresentou um maior valor de escore corporal em relação ao manejo de OM (Tabela 1).

### CONCLUSÃO

A produção de leite em vacas com parição de primavera é influenciada pela oferta de forragem, onde manejo de oferta de forragem média apresentou a maior produção de leite em relação aos manejos de baixa e alta oferta de forragem.

A composição do leite foi influenciada por um efeito de diluição da gordura no leite, em que o manejo de oferta média de forragem apresentou a maior produção de leite e o menor percentual de gordura no leite.

### APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA), e a Estação Experimental Mario Antonio Cassinoni (EEMAC) Paysandú-Uruguai.

### REFERÊNCIAS

CHILIBROSTE, P. et al. Effect of herbage allowance on grazing behavior and productive performance of early lactation primiparous Holstein cows. **Animal feed science and technology**, v.173, p.201-209, 2012.

CURRAN, J. et al. Sward characteristics, grass dry matter intake and milk production performance are affected by pre-grazing herbage mass and pasture allowance. **Livestock Science**, v.127, p.144-154, 2010

FERGUSON J. D. et al. Principal descriptors of body condition score in Holstein cows. **Journal of dairy science**, v.77, p.2695-2703, 1994.

SAS. Base SAS® 9.2 **Procedures Guide**: statistical procedures. 3rd ed. SAS Institute, Cary: NC. 2010.



## Derivados de purinas e síntese de proteína microbiana em cordeiros alimentados com raiz e parte aérea da mandioca e Tifton

Ingridy de Carvalho Dutra<sup>1</sup>; Daniella Cangussu Tolentino<sup>2,6,7,8</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>3</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>4</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>5</sup>; Sílvio Humberto Cardoso de Almeida Filho<sup>6</sup>; Messias de Sousa Nogueira<sup>7</sup>; Rebeqa Borges Silveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, UESB-Itapetinga - BA; <sup>2</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>3</sup>Pesquisador da Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas - BA; <sup>4</sup>Professor de Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>5</sup>Professor de Zootecnia, UFBA, Salvador - BA; <sup>6</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>7</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>8</sup>Pós-Graduandos em Zootecnia, UESB, Itapetinga - BA

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os derivados de purinas, as concentrações de ureia e a síntese de proteína microbiana em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca. O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Itapetinga – BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em um delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos tiveram participação do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. No 21º dia do terceiro e último período experimental foi realizada a coleta de urina, *spot*, em micção espontânea dos cordeiros, aproximadamente quatro horas após o fornecimento da dieta matinal. O ácido úrico e ureia urina apresentaram menores excreções para o tratamento controle quando comparado aos demais tratamentos e o N microbiano apresentou menor síntese para o tratamento controle quando comparado aos tratamentos sem inclusão e com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. Efeito quadrático foi observado para a síntese de N microbiano com ponto de mínima foi de 14% o que resultou em 17,7 mmol/d de síntese de N microbiano. Recomenda-se o feno de Tifton 85 com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta para cordeiros, pois sintetiza maior valor de nitrogênio microbiano.

**Palavras-chave:** alimento conservado; Manihot esculenta; ruminantes

## Purine derivatives and microbial protein synthesis in lambs fed root and shoot of cassava and Tifton

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate purine derivatives, urea concentrations and microbial protein synthesis in lambs fed diets containing dehydrated root and cassava shoots. The experiment was conducted at the State University of Southwest of Bahia - UESB, Itapetinga - BA. Thirty mongrel sheep (Santa Inês x Dorper) were used, uncastrated males, with initial mean body weight of 20.9 kg, distributed in a completely randomized design. The control treatment had the participation of the cassava shoot hay with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root, the other treatments had participation of the Tifton 85 hay and increasing inclusion levels of the dehydrated whole cassava root. On the 21 st day of the third and last experimental period, spot urine collection was performed in spontaneous urine of the lambs, approximately four hours after the morning diet. The uric acid and urea urine presented lower excretions for the control treatment when compared to the other treatments and the microbial N presented lower synthesis for the control treatment when compared to the treatments without inclusion and with 30% inclusion of the dehydrated whole cassava root. Quadratic effect was observed for the synthesis of microbial N with minimum point was 14% which resulted in 17.7 mmol / d of microbial N synthesis. Tifton 85 hay with 30% inclusion of dehydrated whole cassava root in the lamb diet is recommended because it synthesizes a higher value of microbial n

**Keywords:** Manihot esculenta; preserved food; ruminants

### INTRODUÇÃO

O uso de alimentos alternativos, seja como fonte de volumoso ou concentrado, é uma ferramenta interessante para possivelmente, alcançar respostas positivas de eficiência alimentar e econômica na produção de carne, pois além de manter ou superar o desempenho dos animais, o custo com a dieta será menos dispendioso. Os estudos de metabolismo têm sido amplamente utilizados na nutrição de ruminantes para determinar a utilização dos nutrientes absorvidos. A alimentação racional dos animais domésticos visa fornecer os nutrientes capazes de manter e assegurar as exigências de manutenção e o nível de produção pretendido (Alves et al., 2012).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com avaliar os derivados de purinas, as concentrações de ureia e a síntese de proteína microbiana em cordeiros alimentados com dietas contendo raiz e parte aérea da mandioca desidratada e feno Tifton 85.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga – BA. Foram utilizados 30 ovinos mestiços (Santa Inês x Dorper), machos não castrados, com peso corporal médio inicial de 20,9 kg, distribuídos em delineamento inteiramente casualizado. O tratamento controle teve participação do feno da parte aérea da mandioca com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, os demais tratamentos foram compostos do feno de Tifton 85 e crescentes níveis de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca .

**Tabela 1.** Composição química das dietas experimentais

Itens	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4	Dieta 5
	Feno PAM <sup>1</sup> 30%RIDM <sup>2</sup>	0%RIDM <sup>2</sup>	10%RIDM <sup>2</sup>	Feno Tifton 85 20%RIDM <sup>2</sup>	30%RIDM <sup>2</sup>
Matéria seca (%)	81,5	81,8	82,5	81,8	82,1
Matéria orgânica <sup>1</sup>	88,3	89,2	90,0	88,8	89,2
Proteína bruta <sup>1</sup>	16,3	16,0	15,4	15,5	16,1
NIDN <sup>2</sup>	12,7	16,4	15,0	14,2	14,2
NIDA <sup>2</sup>	9,3	11,4	13,2	12,8	8,7
Extrato etéreo <sup>1</sup>	5,9	6,5	6,3	4,7	4,7
Matéria mineral <sup>1</sup>	11,7	10,8	10,0	11,2	10,8
Carboidratos totais <sup>1</sup>	66,1	66,7	68,3	68,6	68,4
FDNcp <sup>1</sup>	32,4	41,0	39,3	38,8	40,0
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,4	24,7	27,7	28,8	28,6
Fibra detergente ácido <sup>1</sup>	28,0	24,0	24,4	24,3	24,8
FDNi <sup>1</sup>	24,6	10,2	10,7	11,2	11,7
MSi <sup>1</sup>	30,3	14,0	14,3	14,9	15,2
Hemicelulose <sup>1</sup>	10,4	25,8	23,8	23,4	24,1
Celulose <sup>1</sup>	16,8	16,6	16,6	15,8	16,2
Lignina <sup>1</sup>	11,3	4,8	5,2	5,8	5,9
NDT <sup>1,3</sup>	65,5	72,3	73,5	69,9	70,2

<sup>1</sup>Valores em percentagem da MS; <sup>2</sup>Valores em percentagem da PB e <sup>3</sup>Estimado segundo NRC (2001). PAM = Feno da parte aérea da mandioca; RIDM= Raiz integral desidratada da mandioca. NIDN = Nitrogênio insolúvel em detergente neutro; NIDA = Nitrogênio insolúvel em detergente ácido; FDNcp = Fibra em detergente neutro corrigida para cinza e proteína, FDNi = Fibra em detergente neutro indigestível; MSi = Matéria seca indigestível; e NDT = Nutrientes digestíveis totais.

No 21º dia do terceiro e último período experimental foi realizada a coleta de urina, *spot*, em micção espontânea dos animais, aproximadamente quatro horas após o fornecimento da dieta matinal. As amostras foram coletadas através de coletores preparados com saquinhos plásticos que foram acopladas no prepúcio dos animais, logo em seguida, o material obtido de cada animal foi filtrado em gaze e acondicionados em frascos plásticos identificados e com tampa rosqueável para realização das análises.

Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de Dunnett e análise de regressão com significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A alantoína, xantina e hipoxantina, derivados de purinas e ureia plasmática não apresentaram diferenças ( $P>0,05$ ) do tratamento controle com os demais tratamentos, sendo as médias: 16,3 mmol/d; 5,5 mmol/dia; 24,7 mmol/dia; 0,5 mg/dia, respectivamente (Tabela 2). Alantoína é um dos principais derivados de purinas presentes na urina, em razão da alta atividade no sangue e nos tecidos da enzima xantina oxidase. Esta enzima é que converte xantina e hipoxantina em ácido úrico antes da excreção, porém, os ovinos apresentam pouca ou nula atividade da enzima xantina oxidase no plasma, excretando quantidades substanciais de xantina e hipoxantina, por isso exige-se que os derivados sejam quantificados e não subestimados (Canesin et al., 2012).

**Tabela 2.** Excreções, derivados de purinas e ureia da urina; ureia plasmática do sangue, e nitrogênio microbiano de cordeiros alimentados com dietas contendo raiz integral desidratada e feno da parte aérea da mandioca

Itens	Controle <sup>a</sup>	Raiz da mandioca (% da dieta)	CV <sup>b</sup>
-------	-----------------------	-------------------------------	-----------------

## Forragicultura e Pastagens

		0	10	20	30	
Alantoína (mmol/dia)	18,6	15,6	15,9	14,7	16,7	30,8
Xantina/hipoxantina (mmol/dia)	5,2	6,3	4,9	5,3	6,0	25,9
Ácido úrico (mmol/dia)	0,9	1,5*	1,7*	1,4*	2,0*	23,3
Derivados de purinas (mmol/dia)	25,9	24,5	23,8	23,4	26,1	13,7
Ureia urina (mg/dL)	32.262	40.226	35.749	39.406	52.553*	29,8
Ureia plasmática (mg/dL)	0,5	0,4	0,5	0,5	0,4	28,5
N microbiano (g/dia)	17,7	21,2*	17,7	18,6	21,6*	11,7
Itens	Equação de regressão		R <sup>2</sup>	Efeito <sup>1</sup>		
Alantoína (mmol/dia)	$\hat{Y} = 15,7$		-	ns		
Xantina/hipoxantina (mmol/dia)	$\hat{Y} = 5,7$		-	ns		
Ácido úrico (mmol/dia)	$\hat{Y} = 1,7$		-	ns		
Derivados de purinas (mmol/dia)	$\hat{Y} = 24,4$		-	ns		
Ureia urina (mg/dL)	$\hat{Y} = 41.983$		-	ns		
Ureia plasmática (mg/dL)	$\hat{Y} = 0,5$		-	ns		
N microbiano (g/dia)	$\hat{Y} = 21,085 - 0,4665x + 0,0162x^2$		0,98	0,003		

<sup>a</sup>Controle = Feno da parte aérea da mandioca + 30% raiz integral desidratada da mandioca e <sup>b</sup>CV = Coeficiente de variação.

Médias seguidas por \* diferem do tratamento controle a 5% de significância, pelo teste de Dunnett.

R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação e <sup>1</sup>Efeito = linear, quadrático ou não significativo (ns) (P>0,05).

O ácido úrico, ureia urina e N microbiano apresentaram diferenças (P<0,05) do tratamento controle com os demais tratamentos. O ácido úrico apresentou menor excreção para o tratamento controle (0,9 mmol/d), quando comparado aos demais tratamentos que apresentaram variação de 1,4 a 2,0 mmol/d. A ureia urina apresentou menor excreção para o tratamento controle (32.262 mg/dL), porém, diferenciou somente do tratamento com 30% de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca, que obteve excreção de 52.553 mg/dL. O N microbiano apresentou menor síntese para o tratamento controle (17,7 g/dia), quando comparado aos tratamentos sem inclusão e com 30% da inclusão da raiz integral e desidratada da mandioca, com maiores sínteses de 21,2 e 21,6 g/dia, respectivamente (Tabela 2).

Efeito quadrático (P<0,05) foi observado para a síntese de N microbiano. O ponto de mínima de inclusão da raiz integral desidratada da mandioca na dieta foi de 14,4% o que resultou em 17,7 mmol/d de síntese do N microbiano (Tabela 2). Os parâmetros avaliados acima são explicados pela sincronização das fontes de proteína bruta e nutrientes digestíveis totais, mesmo com o aumento da inclusão da raiz integral desidratada da mandioca. A composição química das dietas influenciaram as excreções e concentrações das variáveis, mas as alterações são principalmente decorridas da eficiência de degradação dos substratos, da diversificação da microflora ruminal, da saúde do rúmen e da utilização do nitrogênio e aminoácidos.

### CONCLUSÃO

Recomenda-se a presença do feno de Tifton 85 com inclusão de 30% da raiz integral desidratada da mandioca na dieta de cordeiros, pois sintetiza maior valor de nitrogênio microbiano.

### REFERÊNCIAS

CANESIN, Roberta Carrilho; FIORENTINI, Giovani; BERCHIELLI, Telma Teresinha. Inovações e desafios na avaliação de alimentos na nutrição de ruminantes. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 13, n. 4, 2012.

MOURA ALVES, Evanilton et al. Farelo da vagem de algaroba associado a níveis de ureia na alimentação de ovinos: balanço de nitrogênio, N-ureico no plasma e parâmetros ruminais. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 34, n. 3, 2012.



## **Avaliação da emergência e crescimento inicial de plântulas de diferentes lotes de milho**

George Henrique Marquim Ferraz Nogueira<sup>1</sup>; Fleming Sena Campos<sup>2</sup>; Glayciane Costa Gois<sup>3</sup>; Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>4</sup>; José Lypson Pinto Simões Izidro<sup>5</sup>; Amélia de Macedo<sup>6</sup>; Alex Gomes Silva Matias<sup>7</sup>; Tiago Santos Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>UNIVASF/PGCVS/CCA; <sup>2</sup>UFRPE/UAG; <sup>3</sup>UFPB/CCA; <sup>4</sup>Embrapa Semiárido; <sup>5</sup>UFRPE/UAST; <sup>6</sup>UPE; <sup>7</sup>UNIVASF/CCA/CPGCA

**Resumo:** O processo de germinação de sementes e emergência de plântulas dependem da disponibilidade de água e oxigênio, além da temperatura do substrato. Objetivou-se avaliar a emergência e o crescimento inicial de plântulas de diferentes lotes de milho. O presente experimento foi realizado em casa de vegetação, onde foram analisadas as seguintes variáveis: emergência, computando-se a porcentagem de plântulas normais, plântulas mortas, plântulas anormais, sementes duras e comprimento da parte aérea e da raiz de seis lotes de sementes de milho. Os cultivares utilizados foram: BR 5011 Sertanejo, BRS Assum Preto, BR 5028 São Francisco, BRS Gorutuba, BRS Caatingueiro e BR 5033 Asa Branca. De acordo com os resultados obtidos, verificou-se que os lotes de milho Gorutuba e Sertanejo quando irrigados com água doce, apresentaram-se superior em aos demais lotes em todas as variáveis estudadas no presente trabalho, já para os resultados encontrados quando irrigados com água salina, o lote de milho Sertanejo apresentou os melhores resultados.

**Palavras-chave:** germinação; sementes; Zea mays

## **Evaluation of the emergence and initial growth of seedlings of different corn lots**

**Abstract:** The process of seed germination and emergence of seedlings depends on the availability of water and oxygen, as well as the temperature of the substrate. The objective was to evaluate the emergence and initial growth of seedlings of different corn lots. The present experiment was carried out in a greenhouse, where the following variables were analyzed: emergency, computing the percentage of normal seedlings, dead seedlings, abnormal seedlings, hard seeds and length of shoot and root of six seed lots of corn. The cultivars used were: BR 5011 Sertanejo, BRS Assum Preto, BR 5028 São Francisco, BRS Gorutuba, BRS Caatingueiro and BR 5033 Asa Branca. According to the results obtained, it was verified that the lots of Gorutuba and Sertanejo corn when irrigated with fresh water, were superior in the other lots in all the variables studied in the present study, already for the results found when irrigated with water. The Sertanejo maize plot presented the best results.

**Keywords:** germination; seeds; Zea mays

### **INTRODUÇÃO**

Dentre as forragens, o milho se destaca por ser uma das mais utilizadas na alimentação animal, sendo fornecido na forma de grãos ou em rações formuladas. Devido a isso, em torno de 70 a 80% da produção tem foco na composição de rações para produção de proteína de origem animal como ovos, carne e leite (ALVES et al., 2015). Além disso, é apontado no país como a cultura mais utilizada para produção de silagem, em virtude da facilidade de cultivo, alta produção de massa verde, facilidade de fermentação no silo, bom valor energético e alto consumo pelos animais (PEREIRA., 2004).

Algumas pesquisas tem buscado avaliar o desempenho de sementes e o desenvolvimento inicial das plantas de milho em condições de estresse salino (MORTELE et al., 2006). Porém, ainda há carência de trabalhos que buscam avaliar o desempenho de sementes de lotes distintos à exposição de água salina.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar a emergência e o crescimento inicial de plântulas de diferentes lotes de milho irrigadas com água doce e salina.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido no setor de Metabolismo Animal da Embrapa Semiárido, em Petrolina – PE. Foram utilizados seis lotes de sementes de milho provenientes do banco de sementes pertencente a Embrapa Semiárido, irrigados com dois tipos de água (doce e salina). Os cultivares utilizados foram: BR 5011 Sertanejo, BRS Assum Preto, BR 5028 São Francisco, BRS Gorutuba, BRS Caatingueiro e BR 5033 Asa Branca. Foram semeadas 25 sementes de cada lote em bandejas de poliestireno, preenchidas com substrato comercial fibra de coco (Golden Mix), a uma profundidade de 2 cm e, irrigadas diariamente, de maneira a manter o substrato sempre úmido. As avaliações foram realizadas após 4 dias da instalação do experimento, determinando as porcentagens de plântulas normais de acordo com as regras para análise de sementes - RAS (BRASIL, 2009). Foram efetuadas contagens diárias das plântulas emergidas a cada 24 horas, durante 7 dias. Após 7 dias da semeadura, procedeu-se o corte de todas as plântulas normais, por subamostra e determinação do comprimento (cm) da parte aérea e raiz de todas as plântulas emergidas.

As variáveis analisadas foram: emergência, plântulas anormais e sementes duras computando-se a porcentagem destas e para o comprimento da parte aérea e da raiz foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa ASSISTAT versão 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados mostrados na Tabela 1, observa-se que para os lotes irrigados com água doce, a emergência das sementes variou de 52 a 100%, em que as variedades BRS Gorutuba e BR 5011 Sertanejo obtiveram valores superiores às demais com 100% das sementes germinadas.

A maior porcentagem de plântulas anormais (16%) e sementes duras (32%) foi observada em sementes da variedade BR 5028 São Francisco. Este lote também apresentou a menor emergência de plântulas (52%) quando irrigados com água doce.

Não foram observadas diferenças (<0,05) entre as variedades em relação ao comprimento da parte aérea e raiz com média de 10,89 e 7,22 cm respectivamente.

Tabela 1 - Porcentagem de emergência, plântulas anormais, sementes duras e comprimento da parte aérea e da raiz para os diferentes lotes de milho.

Água Doce					
Lotes	Emergência	Plântulas Anormais (%)	Sementes Duras	Parte Aérea (cm/plântula)	Raiz (cm/plântula)
BR 5033 Asa Branca	84	16	0	8,66a	5,60a
BRS Gorutuba	100	0	0	12,80a	8,24a
BR 5011 Sertanejo	100	0	0	15,03a	8,93a
BRS Assum Preto	96	4	0	14,75a	9,38a
BR 5028 São Francisco	52	16	32	7,89a	5,66a
BRS Caatingueiro	92	6	2	6,24a	5,56a
Total	524	40	34		
Água Salina					
Lotes	Emergência	Plântulas Anormais (%)	Sementes Duras	Parte Aérea (cm/plântula)	Raiz (cm/plântula)
BR 5033 Asa Branca	32	8	60	6,45a	4,26ab
BRS Gorutuba	16	8	76	5,18ab	4,62a
BR 5011 Sertanejo	44	16	40	6,24a	5,14a
BRS Assum Preto	28	20	52	4,26b	4,62a
BR 5028 São Francisco	16	8	76	5,30a	3,20b
BRS Caatingueiro	16	0	84	3,87b	3,82b
Total	152	60	388		

Para o tratamento com água salina, observou-se que a taxa de emergência para os lotes BR 5011 Sertanejo (44%) e BR 5033 Asa Branca (32%) foram superiores aos demais, porém, nenhum dos lotes de sementes avaliados alcançou 50% de emergência. A redução do poder germinativo serve como um indicador do índice de tolerância da espécie à salinidade. Observa-se ainda uma maior porcentagem de sementes duras em todos os cultivares testados.

No desenvolvimento de plântulas, verificou-se ocorrência de maior porcentagem de plântulas anormais no tratamento com água salina (total de 60 plântulas) quando comparadas ao tratamento com água doce (total de 40 plântulas). Isso se justifica, pois a presença de sais interfere nos processos de divisão e crescimento das células e disponibilização das reservas indispensáveis à germinação.

Para o comprimento da plântula observou-se diferença (<0,05) entre as variedades de sementes testadas em relação ao comprimento da parte aérea, com resultados superiores para as variedades BR 5033 Asa Branca (6,45 cm), BR 5011 Sertanejo (6,24 cm) e BR

5028 São Francisco (5,30 cm) e inferiores para BRS Assum Preto (4,26 cm) e BRS Caatingueiro (3,87 cm). Já para o comprimento da raiz, observou-se maiores valores para as variedades BR 5011 Sertanejo (5,14 cm), BRS Gorutuba (4,62 cm) e BRS Assum Preto (4,62 cm) e resultados inferiores para as variedades BRS Caatingueiro (3,82 cm) e BR 5028 São Francisco (3,20 cm).

O fato da germinação e comprimento de plântulas terem sido afetadas pela água salina não quer dizer que essa espécie não tem potencial para vegetar nessas condições.

## CONCLUSÃO

Os lotes de milho BRS Gorutuba e BR 5011 Sertanejo quando irrigados com água doce, apresentaram-se superior em aos demais lotes estudados em todas as variáveis estudadas no presente trabalho, já para os resultados encontrados quando irrigados com água salina o lote de milho BR 5011 Sertanejo apresentou os melhores resultados.

## REFERÊNCIAS

ALVES, B.M.; CARGNELUTTI FILHO, A.; TOEBE, C.B.M.; SILVA, L.P. 2015. Divergência genética de milho transgênico em relação à produtividade de grãos e da qualidade nutricional. *Ci. Rural*, 45: 884-891.

BRASIL, 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 399p.

MORTELE, L.M.; LOPES, P.C.; BRACCINI, A.L.; SCAPIM, C.A. 2006. Germinação de sementes e crescimento de plântulas de cultivares de milho-pipoca submetidas ao estresse hídrico e salino. *Rev. Bras. Sementes*, 28:169-176.

PEREIRA, R.C.; EVANGELISTA, A.R.; ABREU, J.G.; AMARAL, P.N.C.; SALVADOR, F.M.; MACIEL, G.A. 2004. Efeitos da inclusão de forragem de *Leucaena leucocephala* (Lam.) DeWit na qualidade da silagem de milho (*Zea mays* L.). *Rev. Ci. Agrotecnol.*, 28:924-930.

SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. 2016. The Assistat Software, Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. *Afr. J. Agric. Res.*, 11:3733-3740.



## Avanço da agrometeorologia da palma forrageira: radiação fotossinteticamente ativa interceptada e absorvida pela cultura

Thieres George Freire da Silva<sup>1,4</sup>; Carlos André Alves de Souza<sup>2</sup>; Maria Gabriela de Queiroz<sup>3</sup>; Luciana Sandra Bastos de Souza; Magna Soelma Beserra de Moura<sup>5</sup>; Jandis Ferreira Nunes de Araujo<sup>6</sup>; George do Nascimento Araújo Júnior<sup>7,8</sup>; Alexandre Maniçoba da Rosa Ferraz Jardim

<sup>1</sup>Docente da Área de (Agro)meteorologia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>2</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola - UFRPE/Sede, Recife, PE; <sup>3</sup>Doutoranda em Meteorologia Aplicada - UFV/DEA, Viçosa, MG; <sup>5</sup>Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; <sup>6</sup>Discente do Curso de Agronomia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>7</sup>Discente do Programa de Pós-graduação em Produção Vegetal - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE

**Resumo:** A palma é a cactácea forrageira mais cultivada no mundo, todavia, ainda negligenciada do ponto de vista de mudanças do uso da terra. A interação de uma superfície e a atmosfera varia com o tipo de interface (solo-planta-clima). Para este tipo de inferência, a radiação fotossinteticamente ativa interceptada ou absorvida é mundialmente usada. Pouco se dispõe de dados de interceptação ou absorção de radiação pela palma. Neste estudo, objetivou-se mensurar a fração e a quantidade de radiação fotossinteticamente interceptada e absorvida por esta espécie ao longo do ciclo. O experimento foi conduzido no município de Serra Talhada, PE, em uma área de 1,1 hectare de palma. Medidas de radiação solar global incidente e refletida, radiação fotossinteticamente ativa acima e abaixo da cultura, dados meteorológicos de uma estação do Instituto Nacional de Meteorologia e de índice de área do cladódio (IAC) foram usados nesta pesquisa. Equações foram geradas utilizando como variável independente o tempo térmico (TT, °C dia). Observou-se três fases de acúmulo de radiação interceptada e absorvida pela palma, em resposta ao incremento do IAC. Ao final de 482 dias, a palma interceptou 1902 MJ m<sup>-2</sup> dos quais 1461 MJ m<sup>-2</sup> foram absorvidos, correspondendo a 73% e 62% da radiação fotossinteticamente incidente acima da cultura, nesta ordem. Esta informação é essencial para o avanço da pesquisa de modelagem da palma forrageira.

**Palavras-chave:** Irrigação; *Opuntia stricta* (Haw.) Haw.; Sensores de radiação

## Advancement of agrometeorology of forage cactus: photosynthetically active radiation intercepted and absorbed by crop

**Abstract:** The forage cactus is the most cultivated forage cactus in the world, yet still neglected from the point of view of land use changes. The interaction of a surface and the atmosphere varies with the type of interface (soil-plant-climate). For this type of inference, the photosynthetically active radiation intercepted or absorbed is used worldwide. Little data is available on the interception or absorption of radiation by the forage cactus. The objective of this study was to measure the fraction and amount of photosynthetically intercepted radiation absorbed for this specie throughout the cycle. The experiment was conducted in the municipality of Serra Talhada, State of Pernambuco, in an area of 1.1 hectare of forage cactus. Measures of incident and reflected global solar radiation, photosynthetically active radiation above and below the crop, meteorological data from a station of the National Meteorological Institute and cladode area index (CAI) were used in this research. Equations were generated using the thermal time (TT, °Cday) as the independent variable. Three phases of accumulation of radiation intercepted and absorbed by the forage cactus were observed, in response to the increment of CAI. At the end of 482 days, the forage cactus intercepted 1902 MJ m<sup>-2</sup> of which 1461 MJ m<sup>-2</sup> were absorbed, corresponding to 73% and 62% of the photosynthetically incident radiation above the crop, in that order. This information is essential for the advancement of modeling research of the forage cactus.

**Keywords:** Irrigation; *Opuntia stricta* (Haw.) Haw.; Radiation sensors

### INTRODUÇÃO

A palma é a cactácea forrageira mais cultivada no mundo, pertencente a um grupo exclusivo de espécies MAC (Metabolismo Ácido das Crassuláceas). Embora relevante no contexto socioeconômico, a palma é um tipo de agroecossistema negligenciado do ponto de vista de mudanças do uso da terra. A interação de uma superfície e a atmosfera varia com o tipo de interface (solo-planta-clima) e processos morfofisiológicos envolvidos, o que altera a densidade de fluxo de radiação e de energia e, por conseguinte, a capacidade produtiva da vegetação. Para este tipo de inferência, a relação da biomassa com a radiação fotossinteticamente ativa interceptada ou absorvida é mundialmente conhecida na estimativa da eficiência do uso da radiação (ZHOU et al., 2016). Todavia, pouco se dispõe de dados de interceptação ou absorção de radiação por espécies MAC.

## OBJETIVOS

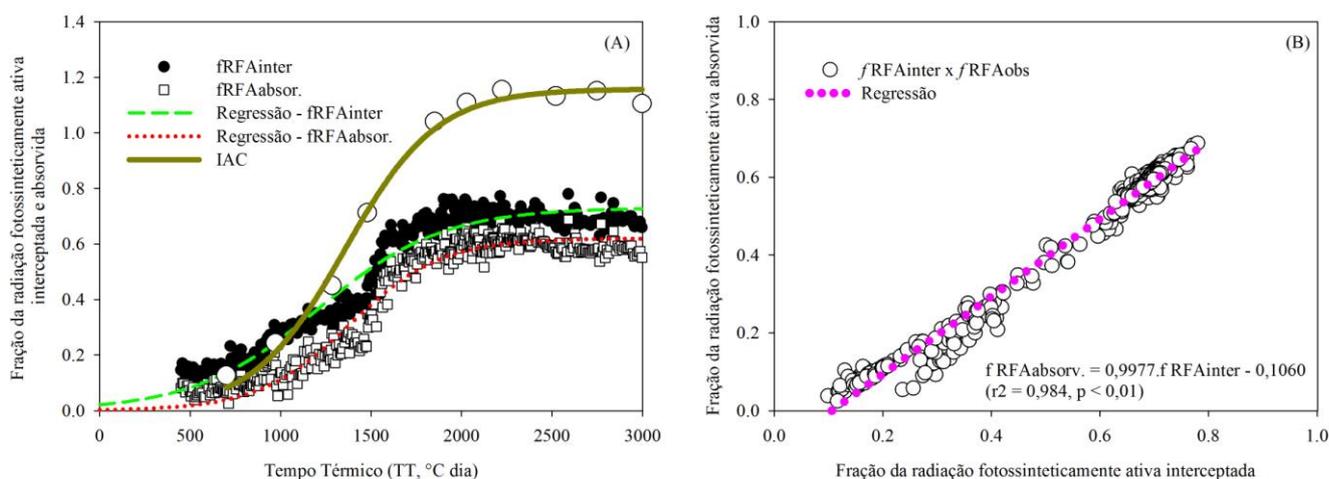
Neste estudo, objetivou-se mensurar a fração e a quantidade de radiação fotossinteticamente interceptada e absorvida pela palma, com vistas a elaboração de estudos mais detalhados de modelos de simulação da produtividade desta espécie.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Algodões, em uma área de 1,1 ha de palma forrageira, situada a 50 km do município de Serra Talhada, PE, nas seguintes coordenadas geográficas: 8°18'22"S, 38°30'43"O e 381 m. A cultura foi plantada no dia 02 de agosto de 2014, no espaçamento de 2,0 x 0,5 m, com cladódios da cultivar Orelha de Elefante Mexicana (*O. stricta* (Haw.) Haw.), enterrados com 50% do seu comprimento. Um sistema de gotejamento com emissores espaçados em 0,20 m foi implantado para a realização semanal de eventos de irrigação. A duração do ciclo experimental compreendeu 02 de agosto de 2014 a 26 de novembro de 2015 (482 dias). Ao longo do tempo foram realizadas limpezas manuais e, ou, a aplicação de herbicida para eliminação de erva daninha e de óleo mineral com inseticida para combater a cochonilha de escama. Uma torre de medição, de quatro metros de altura, foi montada, em 26 de outubro de 2014, no centro da área experimental, para aquisição de dados micrometeorológicos. Todos os sensores eletrônicos realizaram medidas em intervalo de 60 s, acionados por um datalogger (modelo CR1000, Campbell Scientific Inc., Logan, Utah, USA) acoplado a um multiplexador (modelo AM16/32, Campbell Scientific Inc., Logan, Utah, USA), programado para registrar médias em intervalos de 10 min. Dois piranômetros, um com visada para cima (SQ300, Apogee, Logan, Utah, USA), visando a medição da radiação solar global incidente (Qg), e outro invertido (CMP3, Kipp & Zonen, Logan, Utah, USA), para medição da radiação solar global refletida pela superfície (rQg), foram usados na estimativa do coeficiente de reflexão, ou seja, do albedo ( $\alpha = rQg / Qg$ ). Um sensor quantum linear (Q321, Apogee/Campbell, Logan, Utah, USA) foi instalado a 2,5 m de altura em relação ao solo, enquanto dois sensores do mesmo modelo foram dispostos abaixo do dossel da cultura em direção perpendicular à fileira de cultivo, entre dois cladódios plantados, para medição da radiação fotossinteticamente ativa acima (RFA<sub>(acima)</sub>) e abaixo do dossel (RFA<sub>(abaixo)</sub>), nessa ordem. A partir das suas medidas, calculou-se a fração da radiação fotossinteticamente ativa interceptada (fRFAinter. = 1 - RFAinter<sub>(abaixo)</sub> / RFAinter<sub>(acima)</sub>). Por meio dos dados de  $\alpha$ , estimou-se também a fração da radiação fotossinteticamente ativa absorvida (fRFAabsor. = 1 - [(RFAinter<sub>(abaixo)</sub> -  $\alpha$ . RFAinter<sub>(abaixo)</sub>) / (RFAinter<sub>(acima)</sub> -  $\alpha$ . RFAinter<sub>(acima)</sub>)]. Com os dados de RFAinter<sub>(acima)</sub> e Qg foi obtida a razão RFAinter<sub>(acima)</sub>/Qg. Os dados de fRFAinter. e fRFAabsor. foram relacionados ao tempo térmico (TT, °Cdia), ou seja, aos graus dias acumulados pela cultura (TT =  $\sum$ (tméd. - tb)), em que tméd. é a temperatura média do ar coletada a partir de uma estação automática situada no município de Serra Talhada, PE, e pertencente ao Instituto Nacional de Meteorologia - INMET, www.inmet.gov.br; e, tb é a temperatura base inferior da palma forrageira, sendo igual a 22°C, conforme Araújo Junior et al. (2017)). A partir das equações geradas, da razão RFAinter<sub>(acima)</sub> / Qg e de dados de Qg medidos pela estação automática do INMET, integrou-se os valores de RFAinter. e RFAabsor. ao longo das fases fenológicas da palma (fenofases, adaptada da metodologia de Amorim et al., 2017) e do ciclo de 482 dias. Realizou-se também análise de regressão entre a fRFAinter. e a fRFAabsor. Ao longo do tempo foi monitorado o índice de área do cladódio (IAC) com base na metodologia proposta por Silva et al. (2014). Os dados de IAC também foram relacionados ao TT. Todos os procedimentos estatísticos foram feitos por meio da ferramenta computacional XLSTAT 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Figura 1, observa-se que os incrementos das frações da radiação fotossinteticamente ativa interceptada e absorvida acompanham o aumento do índice de área do cladódio.



$$fRFAinter. = 0,7305/(1+\exp(-(TT-1206,1247)/343,5711)), r^2 = 0,9574 (p<0,001)$$

$$fRFAabs. = 0,6200/(1+\exp(-(TT-1381,6581)/252,8115)), r^2 = 0,9572 (p<0,001)$$

$$IAC = 1,1577/(1+\exp(-(TT-1354,8487)/254,1532)), r^2 = 0,9906 (p<0,001)$$

Figura 1. Variação e relação da radiação fotossinteticamente ativa interceptada e absorvida pela palma forrageira (*O. stricta* (Haw.) Haw.) cultivada no município de Serra Talhada, PE, e seu índice de área do cladódio (IAC).

Os ótimos ajustes do modelo sigmoide [ $Y = a/(1+\exp(TT-X_0)/b)$ ] aos dados da fração interceptada e absorvida em função do tempo térmico ( $R^2 > 0,95$ , Figura 1A) revelam a possibilidade de suas estimativas com o decorrer do ciclo e a caracterização de três fases de acúmulo de radiação. A primeira fase, de baixo acúmulo, ocorre até próximo de 344 °Cdia e 254°Cdia para a radiação interceptada e absorvida, respectivamente. A partir deste momento, até 1206°Cdia e 1382°Cdia, nesta mesma ordem, ocorre a fase de variação rápida do acúmulo de radiação. Depois deste tempo térmico, a variação do acúmulo de radiação volta a ser reduzida. A fração interceptada máxima foi em torno de 73% da radiação fotossinteticamente ativa incidente acima da cultura após 482 dias, enquanto a absorção foi de 62% (conforme valor do coeficiente “a”, que indica a magnitude máxima de Y), quando o índice de área do cladódio atinge valor em torno de 1,16 m<sup>2</sup> m<sup>-2</sup>. A alta relação linear entre a radiação interceptada e absorvida ( $r^2 > 0,98$ , Figura 1B) indica a pouca variação do albedo da superfície e da arquitetura da planta ao longo do tempo. Pela Tabela 1 é demonstrada a modificação da radiação interceptada e absorvida conforme as fenofases da cultura.

Tabela 1. Radiação fotossinteticamente ativa acumulada e diária interceptada e absorvida pela palma forrageira (*O. stricta*) durante as suas fenofases e ciclo expressos em graus dias acumulados (GDA)

Fenofases	FI.1*	FI.2	FI.1	FI.2	FI.1	FI.2	Ciclo
Número de dias	88	23	76	53	13	229	482
GDA (°Cdia)	466	172	520	366	80	1445	3048
RFAinter. (MJ m <sup>-2</sup> )	34	23	166	226	67	1386	1902
RFAinter. (MJ m <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> )	5,3	7,5	6,8	6,9	6,2	6,3	6,5
RFAabsor. (MJ m <sup>-2</sup> )	6	6	67	150	51	1182	1461
RFAabsor. (MJ m <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> )	0,4	1,0	2,2	4,3	5,1	6,2	3,2

\* Delimitação das fenofases adaptada de Amorim et al. (2017).

Na fenofase III.2, caracterizada pela emissão predominante de cladódios de 3ª ordem, o acúmulo de radiação foi mais expressivo, porém com baixo surgimento de novos cladódios na planta (AMORIM et al., 2017). Pinheiro et al. (2014) afirmam que, ainda que em número reduzido, os cladódios superiores mais novos são determinantes na expressão da produtividade de cultivares de palma forrageira. Este resultado indica que, maior parte da radiação é utilizada na manutenção dos cladódios mais velhos ou dissipada para o ambiente por meio de processos de troca de energia (i.e. irradiação e transpiração). Ao final do ciclo, os acúmulos de radiação interceptada e absorvida pela palma forrageira foram de 1902 MJ m<sup>-2</sup> e 1461 MJ m<sup>-2</sup>, nessa ordem (Tabela 1). Segundo Zhou et al. (2016), estes dados são fundamentais para a estimativa da eficiência do uso da radiação e, consequentemente, avaliação do efeito do manejo agrícola no rendimento das culturas.

## CONCLUSÃO

A interceptação e absorção de radiação fotossinteticamente ativa pela palma forrageira obedeceram três fases de acúmulo, respondendo ao aumento do índice de área foliar e, por conseguinte, ao avanço das fenofases. Esta informação é essencial para o avanço da pesquisa de modelagem da palma forrageira.

## APOIO

Ao Grupo de Agrometeorologia no Semiárido (GAS), ao CNPq e à FACEPE.

## REFERÊNCIAS

- AMORIM, D. M. et al. Phenophases and cutting time of forage cactus under irrigation and cropping systems. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, v. 47, p. 62-71, 2017.
- ARAÚJO JUNIOR, G. N. et al. Temperatura base da palma forrageira em sistema de cultivo consorciado com o sorgo. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia / Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação do Semiárido Brasileiro, 20., 2017, Juazeiro-BA/Petrolina-PE. **Anais...** Porto Alegre, RS: SBAGRO, 2017.
- PINHEIRO, K. M. et al. Correlações do índice de área do cladódio com características morfogênicas e produtivas da palma forrageira. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 49, p. 939-947, 2014.
- SILVA, T. G. F. da et al. Área do cladódio de clones de palma forrageira: modelagem, análise e aplicabilidade. **Agrária**, v. 9, p. 633-641, 2014.
- ZHOU, Z.; ANDERSEN, M. N.; PLAUBORG, F. Radiation interception and radiation use efficiency of potato affected by different N fertigation and irrigation regimes. **European Journal Agronomy**, v.81, p.129-137, 2016.



## Influência das alturas de desfolhação do capim faixa-branca sobre a interceptação luminosa e características estruturais

José Ricardo dos Santos Filho\*<sup>1</sup>; José Dantas Gusmão Filho<sup>2</sup>; Braulio Maia de Lana Sousa<sup>3</sup>; Daniela Deitos Fries<sup>4</sup>; Thâmisa Elle Santos Nunes<sup>6</sup>; Sarita Socorro Campos Pinheiro<sup>5</sup>; Ricardo Teles Vilas-Bôas<sup>6</sup>; Maryanna Freire Gomes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIX/CNPq-CCAA, São Cristóvão-SE; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia pela Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia CCAA/UFS, São Cristóvão-SE; <sup>4</sup>Professora Adjunta da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, Itapetinga-BA; <sup>5</sup>Professor do Instituto Federal de Sergipe, São Cristóvão-SE; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia CCAA/UFS, São Cristóvão-SE

**Resumo:** A gramínea *Digitaria eriantha* cv. Survenola (capim faixa-branca) é adaptada às condições edafoclimáticas do Nordeste Brasileiro. Objetivou-se avaliar a influência das alturas de desfolhação sobre a interceptação luminosa e as características estruturais em duas épocas do ano (chuvoso e seco). O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Sergipe, distribuído em delineamento em blocos casualizados com quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm). A interceptação luminosa, o comprimento final de folhas no período seco e o número de folhas vivas nos períodos avaliados aumentaram linearmente ( $P < 0,05$ ) com a elevação das alturas de desfolhação e no período chuvoso a interceptação luminosa e o comprimento final de folha apresentou comportamento quadrático. O manejo adotado deve ser entre as alturas de 45 a 55 cm de desfolhação.

**Palavras-chave:** *Digitaria eriantha*; interceptação luminosa; frequência

## Influence of heights of defoliation treatment the grass white belt on the light interception and structural characteristics

**Abstract:** The grass *Digitaria eriantha* cv. Survenola (white-banded grass) is adapted to the edaphoclimatic conditions of the Brazilian Northeast. The objective of this study was to evaluate the influence of defoliation heights on light interception and structural characteristics in two seasons of the year (rainy and dry). The experiment was conducted at the Federal University of Sergipe, distributed in a randomized block design with four levels of defoliation (25, 35, 45 and 55 cm). Light trapping, final leaf length in the dry period and number of live leaves in the evaluated periods increased linearly ( $P < 0,05$ ) with the increase of defoliation heights and in the rainy period the light interception and the final leaf length Presented quadratic behavior. The management adopted should be between heights of 45 to 55 cm of defoliation.

**Keywords:** *Digitaria eriantha*; light interception; frequency

### INTRODUÇÃO

A *Digitaria eriantha* cv. Survenola, popularmente conhecida como capim faixa-branca, se propaga por estolões, apresentando bom aproveitamento da água em épocas críticas, devido à capacidade em capturar o orvalho ambiental (NAVARRO et al., 2005); adapta-se a solos de condições arenosas ou argilosas; e Segundo Souza et al. (2016), relatam rendimento de até 3.461 kg ha<sup>-1</sup> por corte com ciclos de 45 dias entre os meses de janeiro a maio, em uma área adubada e irrigada com adubação nitrogenada.

É uma gramínea utilizada no Nordeste brasileiro para a produção animal devido as qualidades nutricionais e características favoráveis a persistir nas condições climáticas da região. Sendo assim, estudos que possam indicar estratégias de manejo baseado na altura pré-determinadas de desfolhação podem auxiliar o produtor no melhor momento para a desfolhação, por ser favorável, uma vez que o manejo baseado em dias fixos de descanso prejudica a eficiência do sistema, pois não permite um padrão uniforme de respostas fisiológicas, resultando em dosséis de estrutura variável, o que provavelmente vai afetar o consumo, produção e qualidade da forragem (PEDREIRA; PEDREIRA; DA SILVA, 2009).

### OBJETIVOS

Objetivou-se verificar a influência da altura de desfolhação sobre a interceptação luminosa e características estruturais da *Digitaria eriantha* cv. Survenola em duas épocas do ano.

# Forragicultura e Pastagens

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas épocas do ano, divididos em período chuvoso (26 de março a 20 de setembro de 2015) e período seco (21 de setembro a 20 de março de 2016) no setor de plantas forrageiras da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus São Cristóvão. Os tratamentos consistiram de quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm) em blocos casualizados, totalizando 16 parcelas experimentais de 5,2 m<sup>2</sup>, cujas parcelas, independentemente da altura de desfolhação, foram rebaixadas para 10 cm de altura.

Devido aos resultados da análise de solo, não houve necessidade de calagem (RIBEIRO et al., 1999), somente de potássio, na quantidade de 200 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Após cada corte da gramínea, durante o período experimental, foi feita adubação de manutenção equivalente a 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, de forma parcelada. Como o intervalo entre os cortes nas unidades experimentais não foram fixos, diferentes quantidades de adubo eram aplicadas a cada corte. Assim, os 300 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio foram divididos pelo período de crescimento da planta forrageira. As parcelas foram irrigadas regularmente, em função da baixa capacidade de retenção de água do solo, a necessidade de aperfeiçoar a utilização do adubo e maximizar o crescimento da forragem.

A medida da altura do dossel foi realizada em intervalos de três a quatro dias (duas vezes na semana), em cinco pontos em cada unidade experimental, utilizando régua graduada em centímetros.

Quando os dosséis atingiam as alturas pré-determinadas, foi monitorado a interceptação luminosa. As avaliações foram realizadas utilizando-se o aparelho analisador de dossel SunScan® (Delta Devices Ltda., Cambridge, United) em três pontos aleatórios por unidade experimental (parcelas). Em cada ponto foi tomada uma leitura acima do dossel e outra na superfície do solo (abaixo do dossel).

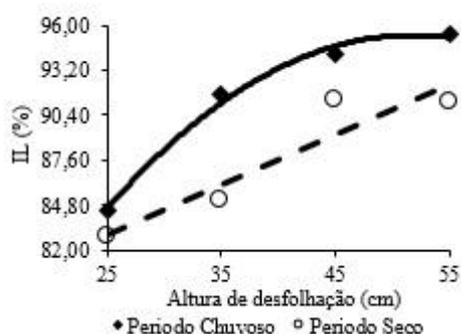
Para as análises, foram identificados cinco perfilhos basais com fio colorido, sendo realizadas as seguintes mensurações: comprimento final da folha e número de folhas vivas. Os dados foram submetidos a análise de variância e decomposição ortogonal da soma de quadrados de tratamento em efeito linear, quadrático e cúbico. A significância dos efeitos foi avaliada pelo teste F, na qual se adotou  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interceptação luminosa (IL) (Figura I) no período seco aumentou linearmente ( $P<0,05$ ) com a elevação da altura de desfolhação e no período chuvoso apresentou comportamento quadrático ( $P<0,05$ ), com o valor máximo de 95,46% IL na altura de 52 cm de desfolhação (Figura 3).

Quanto maior altura de desfolhação, menor será a frequência de corte, possibilitando maiores áreas dos dosséis forrageiros e consequentemente maiores valores de interceptação luminosa. Possivelmente quando dossel forrageiro atingiu o ponto máximo de interceptação luminosa, houve uma modificação nos componentes folha e colmo, com maior produção de colmo e material morto, alterando a estrutura do pasto, acarretando em redução na interceptação luminosa. De acordo com Cutrim Jr. et al. (2011), o período de descanso não pode ultrapassar a frequência de desfolhação em que o dossel intercepta 95% de incidência luminosa, evitando o alongamento de colmo e material morto.

Figura I - Interceptação luminosa do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação, durante os períodos chuvoso e seco, de acordo com as equações:  $IL_{\text{Chuvoso}} = 55,109 + 1,556 * D - 0,015 * D^2$   $R^2 = 0,99$  e  $IL_{\text{Seco}} = 75,063 + 0,3136 * D$   $R^2 = 0,88$ .

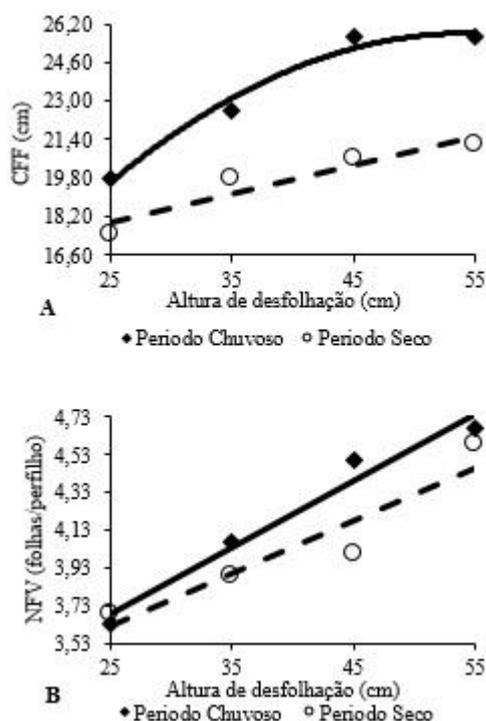


O comprimento final das lâminas foliares (CFF) (Figura II A) no período seco e o número de folhas vivas (NFV) (Figura II B) nos períodos avaliados aumentaram linearmente ( $P<0,05$ ) com a elevação da altura de desfolhação, entretanto a CFF no período chuvoso respondeu de forma quadrática ( $P<0,05$ ) com valores de 25,71 cm na altura de 54,13 cm.

Os resultados demonstram que os maiores CFF foi devido à distância percorrida pela folha no interior do pseudocolmo, devido ao alongamento necessário para atingir as alturas de desfolhação. Acima dos 54,13 cm da altura de desfolhação em perfilhos basais no

período chuvoso, o dossel forrageiro reduziu os valores do comprimento final de folha, provavelmente este resultado está relacionado ao nível de inserção das folhas no perfilho, bem como, ao atingir o IAF “crítico”, em que dossel intercepta 95% da radiação solar, havendo mudança da estrutura dos perfilhos.

Figura II - Comprimento final das lâminas foliares (CFF; A) e número de folhas vivas (NFV; B) de perfilhos basais do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso e seco, de acordo com as equações:  $CFF_{Basal}: ?_{Chuvoso} = 4,6193+0,7794*D-0,0072*D^2$   $R^2=0,98$  e  $?_{Seco} = 14,975+0,1197*D$   $R^2 = 0,89$ ;  $NFV_{basal}: ?_{Chuvoso} = 2,7981+0,0355*D$   $R^2 = 0,97$  e  $?_{Seco} = 2,9153+0,0281*D$   $R^2 = 0,88$ .



## CONCLUSÃO

As alturas de desfolhação influenciaram nas características estudadas. O intervalo entre 45 e 55 cm, são as mais indicadas, devido apresentaram maiores comprimentos final de folha e número de folhas vivas.

## APOIO

A Universidade Federal de Sergipe, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e o Instituto Federal de Sergipe pelo apoio na realização do experimento.

## REFERÊNCIAS

CUTRIM JUNIOR, J.A.A.; CÂNDIDO, M.J.D.; VALENTE, B.S.M.; CARNEIRO, M.S.S.; CARNEIRO, H.A.V. **Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.40, n.3, p.489-497, 2011.

PEDREIRA, B. C.; PEDREIRA, C. G. S.; DA SILVA, S. C.. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação1. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 4, p. 618-625, 2009.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação**. Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.

SOUZA, L. J. N.; SANTOS, D. B. O.; FAGUNDES, J. L.; SOUSA, B. M. L.; BACKES, A. A.; OLIVEIRA JUNIOR, L. F. G.; SANTOS, A. D. F.; MOREIRA, A. L. Morfogênese do capim faixa-branca submetido à adubação nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**, v.73, n.4, p.281-289, 2016.



## Propagação de Mandacaru Sem Espinho utilizando cladódios seccionados

Romilda Rodrigues do Nascimento<sup>1</sup>; Diego Sousa Amorim<sup>2</sup>; Alex Lopes da Silva<sup>3</sup>; Sheila Vilarindo de Sousa<sup>4,5,6,8</sup>; Áquila Lawrence Almeida Reis<sup>7</sup>; Francisco Emanoell de Oliveira Morais; Chrislanne Barreira de Macêdo Carvalho; Ricardo Loiola Edvan

<sup>1</sup>universidade federal de campina grande; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>3</sup>universidade Federal da Paraíba; <sup>4</sup>Universidade Federal do Piauí; <sup>5</sup>Universidade Rural do Pernambuco

**Resumo:** Objetivou avaliar a produção de mudas de Mandacaru Sem Espinhos com cladódios seccionados em diferentes tamanhos. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos (cladódio seccionado com 10cm, 20cm, 30cm e cladódio inteiro) e cinco repetições. Foram realizadas avaliações do crescimento das mudas após 180 dias do plantio, mensurando-se o: tempo de brotação, número de brotação, perímetro, largura, comprimento e espessura do cladódio matriz e das brotações. Houve diferenças ( $P < 0,05$ ) para as variáveis de crescimento do cladódio matriz: espessura, perímetro, largura e comprimento. Em relação ao plantio de cladódios seccionados em comparação ao cladódio inteiro apresentou diferença para as variáveis de brotação de cladódio: número de brotos, espessura, largura e comprimento. O cladódio seccionado a 30cm apresenta maior desenvolvimento, sendo indicado para produção de mudas e como alternativa para multiplicação dessa espécie.

**Palavras-chave:** *Cereus jamacaru*; Crescimento; Mudas

## Propagation of Mandacaru without Spine using sectioned cladodes

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the production of Mandacaru Without Spine seedlings with sectioned cladodes in different sizes. The experimental design was a completely randomized design with four treatments (Cladodes sectioned with 10cm, 20cm, 30cm and whole cladodium) and five replications. Seedlings were evaluated after 180 days of planting, measuring: sprouting time, sprouting number, perimeter, width, length and thickness of the parent cladodium and sprouts. There were differences ( $P < 0,05$ ) for the growth variables of the matrix cladodium: thickness, perimeter, width and length. Regarding the planting of sectioned cladodes in comparison to the whole cladodium presented difference for the cladode budding variables: number of shoots, thickness, width and length. The cladodes sectioned at 30cm show greater development, being indicated for the production of seedlings and as an alternative for multiplication of this species.

**Keywords:** *Cereus jamacaru*; Growth; Seedlings

### INTRODUÇÃO

O mandacaru sem espinhos (*Cereus jamacaru*) é uma cactácea que ocorre em abundância na Caatinga nordestina, sendo de grande importância para a sustentabilidade do ecossistema, além de ser considerado um produto inovador no setor da floricultura, pois é utilizado como planta ornamental, cercas vivas e apresenta elevado potencial para a alimentação animal.

A produção de mudas é uma etapa importante no sistema produtivo, uma vez que delas depende o desempenho final das plantas (OLIVEIRA et al., 2008). São raros os estudos sobre a propagação vegetativa do Mandacaru com espinhos e sem espinhos por isso é necessário à intensificação de experimentos em relação aos métodos de propagação dessa espécie. Uma alternativa para produzir mudas é a fragmentação dos cladódios objetivando a multiplicação do material vegetativo para implantação de novas áreas ou sementeiras, utilizando mudas de qualidade, produzidas a partir de pequenas quantidades de cladódios.

### OBJETIVOS

Avaliar a produção de mudas de Mandacaru Sem Espinhos seccionados em diferentes tamanhos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Agrostológico do *Campus* Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí no período de outubro de 2015 a março de 2016 exposto ao sol em campo, situado no município de Bom Jesus, Piauí, localizado às coordenadas geográficas 09°04'28" de latitude Sul, 44°21'31" de longitude Oeste com altitude média de 277m.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos, que corresponderam ao tamanho do cladódio seccionado 10cm, 20cm, 30cm e cladódio inteiro (não seccionado) com cinco repetições. Os cladódios utilizados no experimento foram de Mandacaru (*Cereus jamacaru*) sem espinhos que foram coletados na Propriedade Cocos no município de Currais, Piauí. Após o corte os cladódios passaram por um período de cicatrização de sete dias durante esse período não foi utilizada nenhuma substância fungicida ou bactericida antes ou após o plantio. Foi utilizado material vegetativo livre de pragas e doenças.

As unidades experimentais consistiram de vasos plásticos preenchido com 4dm<sup>3</sup> de amostras de um Latossolo Amarelo Distrófico, textura franco-argilo-arenosa coletado a uma profundidade de 0 - 0,20m em área com cobertura vegetal de mata nativa. A adubação foi de acordo com as exigências da análise de solo. As plantas foram adubadas com N na forma de uréia, na dose 0,22g ha<sup>-1</sup>, P na forma de superfosfato simples, na dose 0,55g ha<sup>-1</sup>, com K na forma de cloreto de potássio, na dose 0,172g ha<sup>-1</sup>. A calagem foi calculada pelo método de saturação por bases para se elevar o valor de V para 35%, conforme descrito por Vilela (2004). O calcário utilizado foi o dolomítico filler com PRNT= 91%.

As mudas foram irrigadas com o intervalo de irrigação de sete dias com 800ml de água por vaso. A umidade do solo foi monitorada a cada intervalo estabelecido, conforme os tratamentos, realizando-se a irrigação até atingir a capacidade de campo. Aos 180 dias após plantio (DAP) foram realizadas as avaliações do crescimento das mudas mensurando-se a: tempo de brotação, número de brotação, perímetro, largura, comprimento e espessura do cladódio matriz e das brotações com o auxílio de um paquímetro, trena, régua e fita métrica. Sendo o cladódio matriz o cladódio plantado. O tempo de brotação foi feito contando os dias a qual as mudas começaram a brotar.

Os dados do ensaio foram submetidos à análise de variância, sendo as médias comparadas entre si pelo teste de Tukey, a 5% de significância, utilizando o sistema de análise estatística SISVAR, versão 5.3 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de mudas do Mandacaru (*Cereus jamacaru*) sem espinhos apresentou diferenças (P<0,05) para as variáveis de crescimento do cladódio matriz: espessura, perímetro, largura e comprimento (Tabela 1). Em relação ao plantio de cladódios seccionados em comparação ao cladódio inteiro apresentou diferença para as variáveis de brotação de cladódio: número de brotos, espessura, largura e comprimento.

**Tabela 1.** Caracterização do crescimento de mudas de Mandacaru sem espinho em relação ao plantio de cladódios seccionados (com 10, 20 e 30cm de tamanho) em comparação ao cladódio inteiro.

Variáveis	Cladódio inteiro	10cm	20cm	30cm	P< Tamanho	EPM	CV (%)
<b>Crescimento do Cladódio Matriz</b>							
Espes. Matr. <sup>1</sup> (mm)	12ab	2,8b	11,6ab	16,0a	0,0154	2,43	51,36
Perí. Matr. <sup>2</sup> (cm)	8,2ab	1,3b	8,5ab	11,2a	0,0071	1,64	50,23
Larg. matr. <sup>3</sup> (cm)	60,4a	4,0c	28,6b	34,2b	0,0001	5,67	39,89
Comp. Matr. <sup>4</sup> (cm)	26,4ab	3,80c	19,6b	36,8a	0,0001	3,23	33,38
Temp. Brot. <sup>5</sup> (dias)	0,0 b	67,0a	56,0a	49,4a	0,0001	5,00	25,95
<b>Brotação de Cladódio</b>							
Nº Cladódios	0,00c	0,20bc	1,20ab	1,80a	0,0019	0,27	78,23
Espes. Broto <sup>1</sup> (mm)	0,00b	0,80b	7,20a	10,0a	0,0001	1,05	52,25
Perím. Broto <sup>2</sup> (cm)	0,00b	0,40b	5,54a	5,95a	0,0004	0,88	66,18
Comp. Broto <sup>3</sup> (cm)	0,00c	10,2ab	46,4ab	62,5a	0,0014	9,39	70,57
Larg. Broto <sup>4</sup> (cm)	0,00b	2,80b	15,9a	22,3a	0,0001	2,41	52,60

<sup>1</sup>Espes. Matr.: espessura da matriz; <sup>2</sup>Perí. Matr.: perímetro da matriz; <sup>3</sup>Larg. Matr.: largura da matriz; <sup>4</sup>Comp. Matr.: comprimento da matriz; <sup>5</sup>Temp. Brot.: Tempo de brotação.

\*Média seguida com letras diferentes na linha difere pelo teste de Tukey a 5% de significância.

Para espessura do cladódio matriz foi observado um maior valor no tamanho do cladódio seccionado com 30cm e um menor valor no de 10cm, constatando que o seccionamento do cladódio até 30cm estimulou um maior crescimento, pois o cladódio inteiro apresentou desenvolvimento menor. Esse fato por ser explicado pela quantidade de carboidratos de reserva restante no cladódio, que são de grande importância para as plantas forrageiras na recuperação após o corte. Com relação ao perímetro o maior valor foi obtido no cladódio seccionado com 30cm e o menor valor com 10cm, esse fato pode ser explicado em função da capacidade de adaptação em relação aos tamanhos seccionados dos cladódios. Cladódios seccionados a 10cm apresentaram menor capacidade de crescimento após o corte.

Já para largura e comprimento da matriz plantada foram constatados maiores valores para o cladódio com 30cm e o inteiro, e menores valores para 10cm e 20cm. Isso pode se atribuir pelo fato do maior tamanho seccionado e cladódio inteiro apresentarem uma maior quantidade de reserva de nutrientes. Ramos et al. (2015) ressaltaram que a dimensão do cladódio tem importância na captação de luminosidade, órgão de reserva de água e responsável pela produção da maior parte dos carboidratos essenciais ao crescimento e desenvolvimento das cactáceas favorecendo assim o processo fotossintético e aumentando a produção por área, e que, órgãos com maiores reservas apresentam maior potencial de adaptação ao estresse. O tempo de brotação se torna um ponto relevante, pois influencia no cultivo das mudas, e com a função de estimar a quantidade de dias que as mudas vão demorar para brotar. E o cladódio inteiro não teve brotação enquanto os cladódios seccionados brotaram aos 50 dias isso pode ser explicado em relação aos fitormônios no cladódio inteiro.

Os maiores valores de número de brotos, perímetro, espessura, largura e comprimento foram constatados no tamanho de 30cm sendo os menores valores observados no tamanho de 10cm. Esse maior desenvolvimento provavelmente pode ter sido pela sua melhor adaptação e também por conter um maior número de gemas além do fato do corte estimular a brotação. Sendo esse tratamento o que apresentou maior crescimento nas mudas de Mandacaru. Mudanças com maior número de gemas pode apresentar um melhor desempenho em termos de desenvolvimento pelo fato do acúmulo de maior quantidade de massa verde e conseqüentemente mais reservas sejam elas nutricionais ou de umidade. O estágio de crescimento em que a planta é colhida influencia diretamente o rendimento, a composição química, a capacidade de rebrota e a sua persistência (COSTA et al., 2012).

## CONCLUSÃO

O Mandacaru Sem Espinhos com cladódio seccionado a 30cm apresenta maior desenvolvimento, sendo indicado para produção de mudas e como alternativa para multiplicação dessa espécie.

## APOIO

A Universidade Federal do Piauí (UFPI) e ao Núcleo de Estudos em Forragicultura (NUEFO) pelo suporte á execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

COSTA, N.L.; GIANLUPPI, V.; MORAES, A. Morfogênese de *Trachypogon vestitus*, durante o período seco, nos cerrados de Roraima. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.13, n.1, p.41-48, 2012.

GOMES, R.P. **Fruticultura brasileira**. São Paulo: Nobel, 1972. 446p.

OLIVEIRA, A.B.; DINIZ, J.D.N.; ALMEIDA, J.L. Multiplicação e enraizamento *in vitro* do Mandacaru (*Cereus jamacaru*). **Plant Cell Culture and Micropropagation**, v.4, p.48-54, 2008.

RAMOS, J.P.F.; SANTOS, E.M.; PINHO, R.M.A.; BEZERRA, H.F.C.; PEREIRA, G.A.; BELTRÃO, G.R.; OLIVEIRA, J.S.; Crescimento da palma forrageira em função da adubação orgânica. **Revista electrónica de Veterinária**, n.5, n.16, p.12, 2015.

VILELA, L. et al. Cerrado: correção do solo e adubação. Brasília: **Embrapa informação tecnológica**, ed.2, 2004, p.367-382.



## Eficiência alimentar de vacas mestiças de holandês/zebu alimentadas com silagem de cana-de-açúcar aditivadas com óxido de cálcio

Messias de Sousa Nogueira<sup>1</sup>; Thiara Jacira Vicuna Mendes Oliveira de Paula Machado<sup>2</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>3</sup>; Weudes Rodrigues Andrade<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista CAPEZ - UESB, Itapetinga, BA.; <sup>2</sup>Doutora em Zootecnia, bolsista CAPEZ - UESB, Itapetinga, BA.; <sup>3</sup>Professor Pleno DTRA/UESB, Pesquisador do CNPq, Itapetinga, BA.; <sup>4</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista CAPES - UESB, Itapetinga, BA.

**Resumo:** O presente estudo avaliou o comportamento ingestivo de vacas mestiças (holandês/zebu) com produção média de 15 kg de leite/dia e peso médio corporal de 510 kg alimentadas com silagem de cana-de-açúcar com ou sem óxido de cálcio e dois tamanhos de partículas. O período experimental teve 72 dias com 04 períodos de duração. O delineamento utilizado foi o quadrado latino com 2 quadrados com 8 vacas lactantes. A ração volumoso concentrado foi de 60:40, a dieta experimental teve como fonte de volumoso silagem de cana-de-açúcar (27% MS) com e sem óxido de cálcio (1% base na matéria natural). Não foi observado diferença entre as variáveis de eficiência alimentar da silagem de cana-de-açúcar com dois tamanhos de partículas e com o uso ou não de óxido de cálcio na alimentar de vacas leiteiras.

**Palavras-chave:** alterações; composição; etologia

## Feeding efficiency of crossbred cows fed with sugarcane silage supplemented with calcium oxide

**Abstract:** This study aimed to evaluate the ingestive behavior of crossbred (dutch/zebu) cows with average production of 15 kg of milk / day and average body weight of 510 kg fed with sugarcane silage with or without calcium oxide and two particle sizes. The experimental period lasted 72 days with four periods of duration. The experimental design was Latin square 2 squares and 8 lactating cows. The concentrated bulk ratio was 60:40, the experimental diet had a source of voluminous based on sugarcane silage (27% DM) with and without calcium oxide (1% based in natural matter). There was no difference observed between the food efficiency variables of sugarcane silage with the two particle sizes and with the use or not of calcium oxide in dairy cows.

**Keywords:** changes; composition; ethology

### INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira tem apresentado ao longo dos anos grandes variações. Esse fato deve-se principalmente as variações climáticas ocorridas durante as estações do ano. Essas variações promovem efeito direto na qualidade das pastagens, que consequentemente afeta a produção de leite, visto que o sistema de produção de leite no Brasil é predominantemente o semiextensivo.

Existem diversos recursos forrageiros disponíveis para serem usados como estratégia alimentar durante a sazonalidade de forragens de boa qualidade. A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) se torna uma das estratégias alimentares durante os períodos de menor disponibilidade de pastagens de boa qualidade. Contudo o uso da cana-de-açúcar na confecção de silagem tem como principal dificuldade sua fermentação alcoólica, que promove perdas significativas de matéria seca assim como em seus demais compostos nutricionais (MENDES et al., 2008). No entanto estudos vem sendo aprimorados com relação ao controle da fermentação alcoólica, evidenciando o uso da cana-de-açúcar em dietas bem equilibradas tem fornecido resultados satisfatórios na produção animal (MENDES et al., 2008).

A utilização do óxido de cálcio tem como finalidade promover alterações na fração fibrosa, através da solubilização dos componentes da parede celular, promovendo o rompimento de suas estruturas, disponibilizando seus conteúdos, para maximizar a digestibilidade da cana-de-açúcar, visto que a baixa disponibilidade dos componentes da parede celular desse volumoso é um dos principais entraves na sua total utilização na alimentação de ruminantes (CARVALHO et al., 2014).

Um outro fator a ser avaliado em silagens para alimentação de ruminantes é o tamanho das partículas, pois este está diretamente ligado ao processo fermentativo durante a anaerobiose da silagem, já que quanto mais densa for a massa ensilada menor será a ação

## Forragicultura e Pastagens

dos microrganismos anaeróbicos. Assim como o tamanho da partícula pode modificar o consumo dos animais, a taxa de passagem dos alimentos, conforme seus parâmetros ruminais, quando a silagem é fornecida como fonte de fibra nas dietas de ruminantes.

### OBJETIVOS

Assim o presente trabalho avaliou os efeitos dos tamanhos de partículas e o uso ou não de óxido de cálcio em silagem de cana-de-açúcar na eficiência alimentar de vacas lactantes.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido no Instituto Federal do Norte de Minas Gerais – *Campus* Salinas, localizada na Fazenda Varginha, Km 02 Rodovia Salinas/Taiobeiras, no município de Salinas, está situado na região norte do estado de Minas Gerais. A condução do experimento foi aprovada pelo Comitê de Ética no Uso de Animais (CEUA) da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB sob registro número 137/2016.

Foram utilizadas oito vacas mestiças (holandês/zebu) com produção média de 15 kg de leite/dia, peso corporal médio de 510 kg, e em torno de 60 dias pós-parto.

O delineamento utilizado foi o quadrado latino, utilizando 2 quadrados 4 x 4, com 8 vacas lactantes mestiças Holandês/Zebu, em um esquema fatorial 2 x 2, sendo utilizado como volumoso a cana-de-açúcar (27% MS) sem e com óxido de cálcio (1% base matéria natural), e dois tamanhos de partículas (até 1,5 cm e até 3,0 cm). O tratamento 1 e 2 tinham 1,5 cm, os tratamentos 3 e 4 tinham tamanho de 3 cm, os tratamentos 2 e 4 foram submetidos a adição de 1% de CaO (base da matéria natural) distribuídos manualmente e de forma homogênea no material picado.

O tamanho de partícula foram definidas como um conjunto de peneiras através do método de *Penn State Particle Size Separator*. As dietas formuladas conforme NRC (2001) isoprotéicas. A relação volumoso concentrado foi de 60:40. A composição das dietas podem ser verificadas na tabela 1.

Tabela 1. Composição bromatológica das dietas experimentais de silagem de cana-de-açúcar com diferentes tamanhos de partículas associado ou não com óxido de cálcio (CaO)

Nutrientes	Dieta 1	Dieta 2	Dieta 3	Dieta 4
	1,5 cm	1,5 cm	3 cm	3 cm
	Sem CaO	Com CaO	Sem CaO	Com CaO
Materia seca (%) <sup>1</sup>	48,2	48,3	47,8	49,0
Proteína bruta <sup>1</sup>	14,3	14,3	14,2	14,6
Fibra em detergente neutro cp <sup>1</sup>	48,0	46,4	46,8	45,2
Fibra em detergente ácido <sup>1</sup>	32,3	31,0	32,1	31,5
Carboidratos totais <sup>1</sup>	79,7	78,5	80,1	79,3
Carboidratos não fibrosos <sup>1</sup>	31,7	32,1	33,3	34,2
Extrato etéreo <sup>1</sup>	1,9	1,9	2,0	1,9
Cinza <sup>1</sup>	7,2	8,5	6,9	7,4

<sup>1</sup>% da matéria seca; cp = corrigido para cinza e proteína.

As vacas foram ordenhadas duas vezes ao dia, às 7:30 e às 15:30 h, pelo mesmo ordenhador. A ração completa foi fornecida duas vezes ao dia, às 8 e às 16 h, e ajustada diariamente, as sobras representem aproximadamente 10% do total ofertado. As oito vacas foram submetidas à observação visual para avaliação do comportamento ingestivo a cada período experimental, durante 24 horas.

Foram avaliados a eficiência de alimentação da matéria seca (EALMS) e da fibra em detergente neutro (EALFDN), eficiência da ruminação da dieta total (ERU), eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro (ERUFDN), gramas de matéria seca por bolo, (gMS/BOLO) e de FDN (gFDN/BOLO). Segundo a técnica descrita por Bürger et al. (2000).

Os dados foram submetidos a análise de variância e teste “F” a 5% de probabilidade, utilizando o programa SAEG.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No presente estudo foram avaliadas as eficiências alimentares de dietas para vacas mestiças (holandês/zebu) com diferentes tamanhos de partículas com e sem o uso de óxido de cálcio. Contudo não foi observado efeito na eficiência das respectivas dietas (Tabela 2). Esses resultados não estão de acordo com os encontrados na literatura em trabalhos anteriores.

Mendes et al., (2008), trabalharam com silagem de cana-de-açúcar aditivadas com inoculante bacteriano em um ensaio de digestibilidade em cordeiros da raça Santa Inês, encontraram efeito no uso da silagem com inoculante devido a ação do inoculante na massa ensilada, resultando em menor perdas de MS e manteve o pH da silagem constante durante o processo de anaerobiose, favorecendo a estabilidade aeróbia da massa ensilada e dessa forma mantendo seu valor nutricional.

Tabela 2. Eficiência da alimentação e ruminação de vacas submetidas a dietas com silagem de cana-de-açúcar com diferentes tamanhos de partículas associado ou não com óxido de cálcio (CaO)

Variáveis	Tamanho de partícula (cm)		CaO (% MN)			Valor-P		
	1,5	3,0	0,0	1,0	EPM	Partícula	CaO	Partícula x CaO
EALMS <sup>1</sup>	2355,4	2593,8	2431,5	2517,7	6,990	0,0688	0,6112	0,2595
ERUMS <sup>1</sup>	1563,3	1506,7	1479,5	1590,4	4,852	0,6112	0,1871	0,2962
EALFDN <sup>2</sup>	1096,9	1162,9	1114,7	1145,2	8,053	0,3276	0,7224	0,5999
ERUFDN <sup>2</sup>	722,8	677,5	676,4	723,9	8,758	0,2340	0,2130	0,6031
MS/Bolo <sup>3</sup>	25,1	24,8	25,0	24,9	1,936	0,9150	0,9798	0,8174
FDN/Bolo <sup>3</sup>	11,6	11,2	11,4	11,3	0,017	0,6731	0,9397	0,9198

<sup>1</sup>g MS/h; <sup>2</sup>g FDN/h; <sup>3</sup>g; EALMS = eficiência de alimentação da matéria seca; ERUMS = eficiência de ruminação da matéria seca; EALFDN = eficiência de alimentação da fibra em detergente neutro; ERUFDN = eficiência de ruminação da fibra em detergente neutro; MS = matéria seca; FDN = fibra em detergente neutro. EPM = erro padrão da média. P>0,05 não significativo pelo teste F.

Esse resultado também foi encontrado por Queiroz et al., (2008) com silagem de cana-de-açúcar comparada com outras fontes de volumosos para vacas de alta produção. Contudo no presente trabalho o uso do aditivo não proporcionou efeito para nenhuma das variáveis estudadas, o efeito nulo pode estar relacionado à composição das dietas experimentais, que tem os valores de MS, PB e FDNcp bastante aproximados.

## CONCLUSÃO

A utilização de diferentes tamanhos de partículas com ou sem o uso de óxido de cálcio em silagem de cana de açúcar não promove alterações na eficiência alimentas de vacas mestiças holandês/zebu com produção de 15 kg de leite/dia.

## REFERÊNCIAS

- BÜRGER, P.J.; PEREIRA, J.C.; QUEIROZ, A.C.; SILVA, J.F.C.; VALADARES FILHO, S. C.; CECON, P.R.; CASALI, A.D.P.. Comportamento ingestivo em bezerros holandeses alimentados com dietas contendo diferentes níveis de concentrado. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.1, p.236-242, 2000.
- CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R.; PIRES, A.J.V.; SILVA, R.R.; DETMANN, E.; EUSTAQUIO FILHO, A.; RIBEIRO, L.S.O.; CARVALHO, L.M. Diets based on sugar cane treated with calcium oxide for lambs. **Asian-Australasian Journal of Animal Science**, Seoul, v.26, n.2, p.218-226, 2013.
- MENDES, C.Q.; SUSIN, I.; NUSSIO, L.G.; PIRES, A. V.; RODRIGUES, G. H.; URANO, F. S. Efeito do *Lactobacillus buchneri* na fermentação, estabilidade aeróbia e no valor nutritivo de silagem de cana-de-açúcar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.2191-2198, 2008.
- QUEIROZ, O. C. M; NUSSIO, L. G; SCHMIDT, P; RIBEIRO, J. L; SANTOS, M. C; ZOPOLLATTO, M. Silagem de cana-de-açúcar comparada a fontes tradicionais de volumosos suplementares no desempenho de vacas de alta produção. **Revista Brasileira de Zootecnia**. vol.37, n.2, p.358-365, 2008.



## Degradabilidade *in situ* da proteína bruta na silagem de gergelim comparada a outras silagens

Diego Sousa Amorim<sup>1</sup>; Romilda Rodrigues do Nascimento<sup>2</sup>; Alex Lopes da Silva<sup>3</sup>; Áquila Lawrence Almeida Reis<sup>4,5,6,7,8</sup>; Francisco Emannel de Oliveira Moraes; Leilson Rocha Bezerra; Marcos Jacome De Araújo; Ricardo Loiola Edvan

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará (UFC); <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande (UFCG); <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba (UFPB); <sup>4</sup>Universidade Federal do Piauí (UFPI/PCE)

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a degradabilidade *in situ* da proteína bruta na silagem de gergelim comparada as silagens usuais. Foi avaliada a degradabilidade *in situ* da proteína bruta utilizando um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições (animais) por tratamento. Foi utilizados três ovinos machos não castrados da raça Santa Inês (aproximadamente 14 meses de idade, 45 ± 4 kg de peso) fistulados no rúmen. Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 14 dias. As amostras das silagens de milho, milheto, girassol e gergelim foram colocadas em sacos do tipo TNT numa quantidade de aproximadamente 24 mg MS. Foram utilizados períodos de incubação de 0, 6, 12, 24, 48, 72, e 96 horas. A degradabilidade *in situ* da PB foi determinada utilizando a diferença de peso para cada componente entre a pesagem realizada antes e depois da incubação ruminal e foi expressa como uma porcentagem. As silagens não diferiram entre si para fração solúvel (A) da PB. No entanto, para fração insolúvel potencialmente degradável (B) da PB a silagem de milho obteve maior valor e não diferiu das silagens de milheto e girassol. Porém, a silagem de gergelim apresentou menor teor da fração B. As silagens de milho e gergelim apresentam melhor degradabilidade *in situ* da proteína bruta em relação às outras plantas forrageiras.

**Palavras-chave:** Animais fistulados; Plantas forrageiras; Rúmen

## *In situ* degradability of the crude protein in sesame silage compared to other silages

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the *in situ* degradability of the crude protein in sesame silage compared to the usual silages. The sheep were cannulated in the rumen with permanent fistulas and kept in individual stalls. The animals were submitted to an adaptation period of 14 days. Samples of corn, millet, sunflower and sesame silages were placed in TNT-type bags in an amount of approximately 24 mg MS. Incubation periods of 0, 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours were used. *In situ* degradability of PB was determined using the difference in weight for each component between weighing performed before and after ruminal incubation and was expressed as a percentage. The data were analyzed by means of analysis of variance for a plot design subdivided in the time, where the silages represented the main plots and the incubation times represented the subplots. The silages did not differ among themselves for soluble fraction (A) of PB. However, for potentially degradable insoluble fraction (B) of PB the corn silage obtained higher value and did not differ from millet and sunflower silages. However, sesame silage presented lower B fraction content. Corn and sesame silages present better *in situ* degradability of crude protein than other forage plant

**Keywords:** Fistulated animals; Forage plants; Rumen

### INTRODUÇÃO

A estacionalidade na produção de forragem é um problema para a produção pecuária principalmente na região Nordeste, pois acarreta redução da produção de forragens, sendo necessário a busca por alimentos forrageiros de boa qualidade, produtividade, e de baixo custo de produção, que viabilize a produção animal, a utilização de forrageiras conservadas, principalmente na forma de silagem, torna uma alternativa viável. Visto que, nessas regiões possuem espécies forrageiras com grande potencial para serem utilizadas na forma de silagem e como opções, têm-se utilizado o milho (*Zea mays* L.), milheto (*Pennisetum glaucum*) e girassol (*Helianthus annuus* L.) e recentemente pesquisas estão sendo desenvolvidas para mostrar o potencial do gergelim (*Sesamum indicum* L.).

A técnica *in situ* pode ser utilizada tanto na avaliação da degradabilidade e digestibilidade dos alimentos sendo um método de fácil execução, rápido e necessita de um número pequeno de animais visando quantificar o desaparecimento das frações de nutrientes dos alimentos no decorrer do tempo pelo processo de degradação em condições real presentes no rúmen, tornando uma ferramenta importante e imprescindível nas avaliações de alimentos (SIMILI et al., 2014).

## OBJETIVOS

Avaliar a degradabilidade *in situ* da proteína bruta na silagem de gergelim em comparação a silagens usuais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho obedeceu aos princípios do Comitê de Ética em Experimentação com Animais da Universidade Federal do Piauí, sob protocolo n.º.016/14. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Piauí, Campus de Bom JesusPI. Foi avaliada a degradabilidade *in situ* da proteína bruta utilizando um delineamento inteiramente casualizado com quatro tratamentos e três repetições (animais) por tratamento. Foram utilizados três ovinos machos não castrados da raça Santa Inês (aproximadamente 14 meses de idade, 45 ±4 kg de peso) fistulados no rúmen. Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 14 dias, durante o qual foi fornecido alimentação individual de concentrado e silagem de milho na relação de volumoso:concentrado de 40:60 duas vezes por dia. A água foi disponível para os animais *ad libitum*. As amostras das silagens de milho, milheto, girassol e gergelim foram colocados em sacos do tipo TNT (gramatura de 100mm, 15 × 8cm) na quantidade de aproximadamente 24mg MS / referente aproximadamente 20mg MS cm<sup>-2</sup> de área de superfície no saco. Foram utilizados períodos de incubação de 0, 6, 12, 24, 48, 72, e 96 horas. Os sacos foram colocados em ordem inversa e triplicados para remoção simultânea e para promover uma lavagem uniforme do material no momento da remoção do rúmen. Após cada período de incubação, os sacos foram removidos do rúmen, lavados cuidadosamente com água corrente destilada e posteriormente foram secos. A degradabilidade *in situ* da PB foi determinada utilizando a diferença de peso para cada componente entre a pesagem realizada antes e depois da incubação ruminal e foi expressa em percentagem. Após a obtenção dos coeficientes A, B e c, foram inseridos na equação proposta por Ørskov e McDonald (1979) para calcular a degradabilidade da PB:  $DP = A + B \times (1 - e^{-ct})$ , em que DP= fração degradada no tempo t (%); A= fração solúvel (%); B = fração insolúvel potencialmente degradável (%); c = taxa de degradação da fração B (h<sup>-1</sup>); e t= tempo (h). Os parâmetros não lineares A, B e c foram estimados utilizando-se procedimentos iterativos de Gauss-Newton. Após a determinação dos parâmetros do modelo, calculou-se a degradabilidade efetiva (DE). Foi estimada adotando as taxas de passagem ruminal de 2%, 5% e 8% h<sup>-1</sup>. A degradabilidade efetiva (DE) da proteína bruta (PB) no rúmen foi calculada utilizando-se o modelo:  $DE = A + (B \times c / c + k)$ , em que k corresponde à taxa estimada de passagem das partículas no rúmen, as quais foram utilizadas: 2,5 e 8 horas, simulando taxas de passagem baixa, média e alta, respectivamente. As médias das frações foram comparadas pela análise de variância no teste Tukey ao nível de (P<0,05) utilizando o software SISVAR® 5.6, (2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As silagens não diferiram (P=0,2083) para fração solúvel (A) da PB. No entanto, para fração insolúvel potencialmente degradável (B) (P=0,0017) da PB a silagem de milho obteve maior valor (71,16%) e não diferiu das silagens de milheto e girassol. A silagem de gergelim apresentou menor teor (44,33%) da fração B. Com relação à taxa de degradação da PB (c) (P=0,0042), as silagens de girassol e gergelim não diferiram (Tabela 1).

**Tabela 1** Parâmetros de degradação ruminal da proteína bruta da silagem de gergelim em comparação as silagens usuais, incubadas no rúmen.

Parâmetros	Silagens				EPM	P-valor
	Milho	Milheto	Girassol	Gergelim		
	<b>Proteína Bruta</b>					
<b>A (%)</b>	26,36a	27,88a	24,27a	27,17a	1,09	P= 0,2083
<b>B (%)</b>	71,16a	67,18ab	55,71bc	44,33c	2,73	P= 0,0017
<b>c (h<sup>-1</sup>)</b>	0,0090b	0,0100b	0,0270a	0,0320a	0,003	P= 0,0042
<b>DE 2 (%)</b>	53,33a	49,83b	55,76a	54,23a	0,50	P= 0,0009
<b>DE 5 (%)</b>	40,36b	38,86b	43,46a	44,36a	0,51	P= 0,0008
<b>DE 8 (%)</b>	35,80bc	35,20c	38,13ab	39,73a	0,49	P= 0,0021

\*Médias seguidas das mesmas letras não diferem entre si pelo teste de Tukey, ao nível de significância de 5%.

\*\*A = fração solúvel (%); B = fração insolúvel potencialmente degradável (%); c = taxa de degradação da fração B (h<sup>-1</sup>); DE 2 (%) = Degradação efetiva com taxa de passagem de 2%/hora; DE 5 (%) = Degradação efetiva com taxa de passagem de 5%/hora; DE 8 (%) = Degradação efetiva com taxa de passagem de 8%/hora; EPM= Erro Padrão da Média; P-valor = Probabilidade.

A degradabilidade efetiva (DE) da PB com taxa de passagem 2% não apresentou diferença para as silagens de milho, girassol e gergelim. No entanto, a DE 5% da PB nas silagens de milho e milheto apresentaram teores médios de 39,61% (±0,51) e foram inferiores (P=0,0008) nas silagens de girassol e gergelim com teores médios 54,99% (±0,51). Para a DE 8% (P=0,0021) da PB, a silagem de milho não diferiu das silagens de girassol e milho. Foram verificadas baixas concentrações da fração solúvel da PB nas silagens estudadas. Esse resultado mostra que a fração proteica das silagens é lentamente disponibilizada para o animal (MIYAJI et al., 2017). Assim, as baixas concentrações da fração (A) podem está relacionada com maior teor da fração (B). Com relação, às frações potencialmente degradáveis (B), a silagem de gergelim apresentou menores quantidades. A concentração da fração potencialmente degradável foi superior a fração solúvel, em função da maior solubilidade da PB (GERASEEV et al., 2011).

## CONCLUSÃO

As silagens de milho e gergelim apresentam melhor degradabilidade *in situ* da proteína bruta em relação às outras plantas forrageiras, apresentando como opção para alimentação de ruminantes.

## APOIO

A Universidade Federal do Piauí (UFPI) e ao Núcleo de Estudos em Forragicultura (NUEFO) pelo suporte á execução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

GERASEEV,L.C; RIBEIRO, F.L.A; BONFÁ, H.C; RUFINO,L.M.A; RIBEIRO JÚNIOR, C.S; DUARTE, E.R. Cinética da degradação ruminal de dietas contendo farelo de casca de pequi. **Revista Ciência Rural**, v.41, p.1626-1631, 2011.

MIYAJI,M; MATSUYAMA,H. AND NONAKA K. Effect of ensiling process of total mixed ration on fermentation profile, nutrient loss and in situ ruminal degradation characteristics of diet. **Animal Science Journal**, v.88, p.134-139, 2017.

ØRSKOV, E.R; AND MC DONALD I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal Agricultural Science**, v.92, p.449-453, 1979.

SIMILI, F.F; LIMA, M.L.P; MEDEIROS, M.I.M; PAZ, C.C.P; REIS, R.A. Degradabilidade in situ do híbrido de sorgo e do capim-Tanzânia em vacas suplementadas no outono. **Boletim de Indústria Animal**, v.71, n.2, p.127-134, 2014.



## Cinética de digestão *in vitro* do algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L. r. marie galante Hutch.) com 90 dias pós corte

Ana Lúcia Teodoro<sup>1</sup>; Airon Aparecido Silva de Melo<sup>1</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>1</sup>; Leandro Pereira de Oliveira<sup>2</sup>; Marciano Tenório Marinho<sup>3</sup>; Cristianne dos Santos Pinto<sup>1</sup>; Daniel Bezerra do Nascimento<sup>3</sup>; Albericio Pereira de Andrade<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagem - UFRPE/UAG, Garanhuns, PE. ; <sup>2</sup>Doutorando do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia - UFPB/CCA, Areia, PB.; <sup>3</sup>Graduação em Zootecnia, UFRPE/UAG, Garanhuns, PE.

**Resumo:** Com a finalidade de verificar o potencial digestivo do algodoeiro arbóreo, avaliou-se a cinética de degradação e produção de gases e a digestibilidade da matéria seca utilizando-se técnicas de incubação *in vitro*. Coletou-se quatro amostras de ramos de plantas diferentes, contendo folhas e caules menores que um centímetro. Estimou-se a degradabilidade potencial da matéria seca, bem como os parâmetros de degradação *a*, *b* e *c* e a degradabilidade efetiva (DE) de acordo com as diferentes taxas de passagem, além disso, foi realizada a estimativa da digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca (DIVMS) e a produção de gás total, estimada e os parâmetros de produção de acordo com os carboidratos não fibrosos (A) e fibrosos (D). Observou-se DIVMS de 661,5 g/kg de matéria seca (MS) e produção de gás total de 162,6 mL/g de MS incubada. Já para os parâmetros A e D, observou-se 133,6 e 28,5 mL/g de MS incubada. Para a degradabilidade potencial observou-se 456,4 g/kg de MS. Assim, os ramos de algodoeiro arbóreo, com 90 dias de rebrota, possuem características de digestão semelhantes às que são observadas para forrageiras tropicais, desta forma, o algodoeiro arbóreo apresenta-se como uma das alternativas de forragem que podem ser utilizadas para alimentação de ruminantes na região do Semiárido brasileiro.

**Palavras-chave:** algodoeiro perene; qualidade nutricional; Semiárido

## Kinetics of *in vitro* digestion of arboreal cotton (*Gossypium hirsutum* L. r. marie galante Hutch.) with 90 days after cut

**Abstract:** For the purpose to verify the digestive potential of the arboreal cotton, the kinetics of degradation and gas production and dry matter digestibility were evaluated using *in vitro* incubation techniques. Four samples of different plant branches were collected, containing leaves and stems smaller than one centimeter. It was estimated the potential degradability of the dry matter, as well as degradation parameters *a*, *b* and *c* and the effective degradability (ED) according to the different passage rates, besides, was performed the estimation of the *in vitro* true digestibility of dry matter (IVTDDM) and total gas production and production parameters according to non-fibrous carbohydrates (A) and fibrous (D). It was observed IVTDDM of 661.5 g/kg of dry matter (DM) and total gas production of 162.6 mL/g of DM incubated. As for the parameters A and D, it was observed 133.6 and 28.5 mL/g of DM incubated. For potential degradability it was observed 456.4 g/kg DM. Thus, the branches of arboreal cotton, with 90 days of regrowth, have digestion characteristics similar to those observed for tropical forages, so, the arboreal cotton is presented as one of the forage alternatives that can be used to feed ruminants in the Brazilian Semiarid region.

**Keywords:** nutritional quality; perennial cotton; Semiarid

### INTRODUÇÃO

Devido a irregularidade do período chuvoso na região do Semiárido brasileiro, tem-se buscado avaliar recursos forrageiros adaptados à região, nos quais possam contribuir para a diminuição dos custos de produção e atendam às exigências de manutenção e produção dos animais. Nesta busca por forrageiras alternativas que se adaptam às irregularidades de chuvas nas regiões Semiáridas ou que sejam mais eficientes no uso da água, e ainda produza matéria seca e nutrientes que possam atender as exigências de animais ruminantes criados nessas áreas, observa-se o uso de diversas espécies vegetais na alimentação animal, muitas vezes sem o conhecimento das características nutricionais destas.

Dentre essas espécies que possui potencial forrageiro, destaca-se o algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* variedade marie-galante), que já foi uma importante cultura para a região nordeste do Brasil, mas que perdeu espaço para outras espécies do gênero *Gossypium* devido à menor produção de pluma, no entanto, para produção de forragem, a variedade marie galante, pode ser utilizada devido à alta produção de ramos que, de acordo com Souza (2012), com cinco meses após o plantio as plantas já apresentavam de 1,39 a 1,81 m de altura e de 12 a 19 ramificações. Além disso, o algodoeiro arbóreo tem alto potencial de rebrota, gerando ainda mais

ramos que podem ser utilizados na alimentação animal. Portanto, a maior ramificação está ligada com a produção de massa de forragem, sendo assim, o uso como recurso forrageiro pode ser uma alternativa viável para regiões Semiáridas.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a cinética de degradação, a produção de gases e a digestibilidade da matéria seca de ramos de algodoeiro arbóreo com 90 dias de rebrota pós corte, utilizando técnicas de avaliação de forragem *in vitro*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As plantas de algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L. r. marie galante Hutch.) foram cultivadas em área experimental pertencente a Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, PE. Para preparação do material a ser coletado, 90 dias antes da coleta realizou-se corte de uniformização em todas as plantas. Coletou-se quatro amostras de ramos de plantas diferentes, contendo folhas e caules menores que um centímetro, que foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LANA), onde foram pré-secas e moídas em moinhos de facas com granulometria de 2 mm para realização dos ensaios *in vitro*.

Realizou-se as análises bromatológicas antes de iniciar as incubações *in vitro*, assim, o material coletado, apresentou matéria seca de 186,0 g/kg na matéria natural, carboidratos totais de 615,0 g/kg e carboidratos não fibrosos de 349,9g/kg, ambos expressos em proporções da matéria seca. Assim, realizou-se a degradabilidade *in vitro* de acordo com o primeiro estágio da metodologia de Tilley e Terry (1963) nos tempos de 0,3,6,9,12,18,24,36 e 48h. Para estimar os parâmetros *a*, *b* e *c* e a degradabilidade efetiva para as taxas de passagem de 2, 5 e 8 %/h, utilizou-se o modelo proposto por Orskov e McDonald (1979) com o auxílio do procedimento não linear do software *Statistical Analysis System* (SAS®). Quantificou-se a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) segundo Tilley e Terry (1963), com modificação proposta por Holden (1999).

Para a produção de gases, foi utilizada a técnica *in vitro* com transdutor de pressão, proposta por Theodorou et al. (1994) e para determinação dos parâmetros, foi utilizado o modelo logístico bicompartimental com auxílio do PROC NL MIXED do software *Statistical Analysis System* (SAS®).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se digestibilidade *in vitro* verdadeira da matéria seca (DIVMS) de 661,5 g/kg de matéria seca (MS) (Tabela 1), ou seja, é possível que 66 % dos compostos presentes na MS dos ramos do algodoeiro arbóreo, com 90 dias de rebrota, seja digerido no trato gastrointestinal dos ruminantes. É claro que a estimativa da DIVMS *in vitro*, não corresponde exatamente a realidade da digestão *in vivo*, mas possui alta correlação entre as duas, sendo então os ensaios de incubações *in vitro* uma estimativa do que pode acontecer após a ingestão deste alimento pelos ruminantes. Já para a degradabilidade da matéria seca de acordo com o tempo de incubação, observou-se degradabilidade potencial (Dp) abaixo de 50% (Tabela 1), enquanto que os parâmetros de degradabilidade, *a*, *b* e *c*, foram de 153,6 e 302,8 g/kg MS e 0,05/hora, respectivamente, sendo que *a* corresponde aos carboidratos solúveis em água e, *b* aos carboidratos passíveis de digestão durante o tempo de incubação. Assim, os carboidratos presentes no algodoeiro arbóreo são, em sua maioria, de digestão lenta, ou seja, é composto por fibras como celulose e hemicelulose e ainda existe a presença de fibras com baixa ou nenhuma digestão como a lignina, que tem influência direta na redução da DIVMS e da Dp.

Já a cinética de produção de gás, está totalmente relacionada com a composição dos carboidratos presentes no substrato (amostra incubada), sendo assim, o volume de gás produzido a partir dos carboidratos não fibrosos foi maior devido à alta presença desses compostos (349,9 g/kg MS) nos ramos do algodoeiro arbóreo com 90 dias após o corte, pois estes estava em estágio vegetativo pleno, sem presença de flores. Por outro lado, o volume de gás oriundo da fermentação dos carboidratos fibrosos foi baixo, podendo se dizer que embora houvesse a presença de carboidratos digestíveis, estes tiveram sua digestão dificultada, provavelmente, por algum composto presente na parede celular dessa planta.

**Tabela 1.** Cinética de degradação e digestibilidade *in vitro* da matéria seca do algodoeiro arbóreo coletado com 90 dias após a rebrota cultivado na região do Semiárido brasileiro

Variáveis	Algodoeiro Arbóreo <i>in natura</i> <sup>1</sup>
<b>Cinética de degradação <i>in vitro</i></b>	
<i>a</i> (g/kg MS)	153,6
<i>b</i> (g/kg MS)	302,8
<i>c</i> (/h)	0,05
Degradabilidade efetiva <sub>(0,02h)</sub> (g/kg MS)	369,9
Degradabilidade efetiva <sub>(0,05h)</sub> (g/kg MS)	305,0
Degradabilidade efetiva <sub>(0,08h)</sub> (g/kg MS)	270,1
Degradabilidade potencial (g/kg MS)	456,4
Digestibilidade <i>in vitro</i> verdadeira (g/kg MS)	661,5
<b>Cinética de produção de gases <i>in vitro</i></b>	
Volume total de gás observado (mL/g MS incubada)	162,6

Volume total de gás estimado** (mL/g MS incubada)	162,1
<b>Parâmetros</b>	
A (mL/g MS incubada)	133,6
B (/h)	0,12
C (h)	6,6
D (mL/g MS incubada)	28,5
E (h)	0,04

\*a, b e c referem-se aos parâmetros de Orskov e McDonald (1979); Degradabilidade efetiva para taxa de passagem igual a 2; 5 e 8 %/hora.

\*\* Produção estimada a partir do modelo bicompartimental; A = volume de gases produzido pela degradação da fração A+B<sub>1</sub> do Sistema de Cornell (CNF); B = taxa específica de produção de gases pela degradação da fração A+B<sub>1</sub> (CNF); C = Lag time; D = volume (mL) de gases produzido pela degradação da fração B<sub>2</sub> do Sistema de Cornell (CF); E = taxa específica de produção de gases pela degradação da fração B<sub>2</sub> (CF). <sup>1</sup>Material *in natura* coletado com 90 dias após rebrota.

## CONCLUSÃO

Os ramos de algodoeiro arbóreo, com 90 dias de rebrota, possuem características de digestão semelhantes às que são observadas para forrageiras tropicais, desta forma, o algodoeiro arbóreo apresenta-se como uma das alternativas de forragem que podem ser utilizadas para alimentação de ruminantes na região do Semiárido brasileiro.

## REFERÊNCIAS

HOLDEN, L. A. Comparison of methods of in vitro dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.

ØRSKOV, E. R.; MCDONALD, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal of Agricultural Science**, v. 92, n. 2, p. 499-503, 1979.

SOUZA, F.F. **Diversidade genética de uma população de algodão arbóreo (*Gossypium hirsutum* L., raça Marie galante Hutch)**. Trabalho de Conclusão de Curso apresentado ao Curso de Bacharelado em Agroecologia da Universidade Estadual da Paraíba. 21p. 2012.

THEODOROU, M.K. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v. 48, n. 3-4, p. 185-197, 1994.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion of forage crops. **Journal British of Grassland Society**, v. 18, n. 2, p. 104-111, 1963.



## Uso da fauna edáfica como diagnóstico da forma de uso do agroecossistema

Adeilson de Melo Silva<sup>1</sup>; Kayo Matheus Clementino Regis<sup>1</sup>; Janderson Batista Rodrigues Alencar<sup>2</sup>; Albericio Pereira de Andrade<sup>3</sup>; Géssica Solanna Calado Soares<sup>1</sup>; Itlvan Milfont Macêdo<sup>1</sup>; Aline Mendes Ribeiro Rufino<sup>1</sup>; Marilania da Silva Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba, UFPB, Areia, PB; <sup>2</sup>Instituto Nacional de Pesquisa da Amazônia, INPA, Manaus, AM;

<sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, UFRPE/UAG, Garanhuns, PE

**Resumo:** A pecuária brasileira é mantida basicamente em pastagens e a produção animal é tida como um dos fatores responsáveis pelos impactos ambientais. O entendimento da relação entre a dinâmica da fauna edáfica, da vegetação e o herbívoro ruminante é fundamental para um manejo sustentável, sobretudo da Caatinga, tanto no sentido de produção animal, vegetal e até práticas de recuperação de áreas degradadas. O experimento foi realizado em 3 áreas de Caatinga com 3,2 ha cada e diferentes taxas de lotação (A1=10 caprinos, A2= 5 caprinos e A3= sem caprinos), nos períodos diurno e noturno para a macrofauna na Estação Experimental de São João do Cariri – Paraíba. O objetivo desta pesquisa foi analisar a dinâmica temporal de grupos taxonômicos da macro edáfica em áreas de Caatinga sob pastejo caprino com diferentes taxas de lotação. Foram utilizadas armadilhas Provid para capturar a macrofauna. As formigas foram os indivíduos mais abundantes nos três ambientes. Não houve diferença de riqueza de ordens entre as áreas. Contudo, os maiores índices de Shannon e Pielou foram encontrados na Área 3 e os maiores índices de Simpson, registrados na Área 1. O período noturno proporcionou maior diversidade e Equabilidade enquanto o diurno, maior dominância. Aranhas, centopeias e escorpiões ocorreram em maior proporção no ambiente A3 seguido de A2 e A1. A heterogeneidade de cada ambiente e a precipitação pluvial são preditores da alta variação dos dados. A inclusão de caprinos em áreas de Caatinga interfere a diversidade da macro e mesofauna do solo. Sugerem-se novos estudos nessa vertente para a ampliação do conhecimento referente a dinâmica da fauna do solo, identificando-a em níveis taxonômicos mais específicos.

**Palavras-chave:** fauna do solo; macrofauna; mesofauna

## Use of edaphic fauna as a diagnostic of the use of the agroecosystem

**Abstract:** Brazilian livestock farming is basically maintained on pastures and livestock production is considered one of the factors responsible for environmental impacts. Understanding of the relationship between the dynamics of soil fauna, vegetation and ruminant herbivore is fundamental for a sustainable management, especially the Caatinga, both in the meaning of animal production, vegetation and even recovery practices in degraded areas. The experiment was carried out in 3 Caatinga areas with 3,2 ha each with different stocking rates (A1 = 10 goats, A2 = 5 goats and A3 = no goats), during the day and night periods for the macrofauna in the Estação Experimental de São João do Cariri- Paraíba. The objective of this research was to analyze the temporal dynamics of taxonomic groups of the edaphic macro in areas of Caatinga under goat grazing with different stocking rates. Provid traps were used to capture the macrofauna. Ants were the most abundant individuals in the three environments. There was no difference in orders wealth between areas. However, the higher Shannon and Pielou index were found in Area 3 and the highest Simpson index, registered in Area 1. Nighttime proposed higher diversity and Equitability while the daytime, higher dominance. Spiders, centipedes and scorpions occurred in greater proportion in the A3 environment then by A2 and A1. The heterogeneity of each environment and rainfall reflected in the high variation in the data. The inclusion of goats in Caatinga areas interpose the diversity of the soil macro and mesofauna. We suggest new studies in this area for the expansion of the knowledge concerning the dynamics of the fauna of the soil, identifying it in more specific taxonomic levels.

**Keywords:** macrofauna; mesofauna ; soil fauna

### INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é sustentada basicamente em pastagens, tornando a produção na maioria das vezes de baixo custo (PEDREIRA, 2006) e a produção animal é tida como uma das responsáveis pelos impactos ambientais, uma vez que para se tornar o maior produtor e exportador de carne bovina, por exemplo, foi necessário desmatar grandes áreas, apesar de maior parte desse pasto se encontrar em processo de degradação ou degradados (DIAS FILHO e FERREIRA 2008). Associado a isso está a emissão de gases do efeito estufa, que tanto pela falta de vegetação (desmatamento), como pela quantidade de animais ruminantes, são vistos como uma das principais causas da extinção de animais e do aquecimento global. A fauna do solo é composta basicamente da microfauna (fungos, protistas e bactérias), mesofauna (ácaros, collêmbolos, proturos e dipluros) e macrofauna (muitos insetos e aracnídeos). Sendo que há uma interação direta e indireta entre eles, pois, enquanto que a microfauna é responsável pela decomposição da matéria orgânica, a mesofauna age como refinadores do substrato favorecendo a ação dos decompositores; controladores de populações de

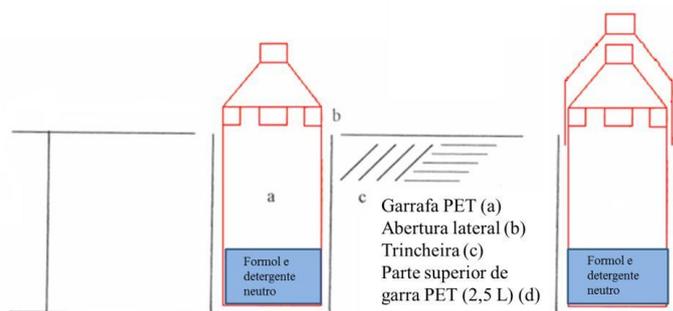
microrganismos (inclusive pragas) e carregam substâncias pelo solo; e a macrofauna age como engenheiros edáficos, contribuindo com a estruturação e química do solo, bem como potenciais amigos naturais, controlando muitos entomopatogênicos. Para Lavelle et al., (1997), a fauna deve ser vista como um “recurso” a ser manejado. A interação da comunidade biótica com o solo tem um papel vital na produção e manutenção da qualidade do solo, por isso os organismos do solo representam um elemento-chave no desenvolvimento da agricultura sustentável (AQUINO, 1999). O entendimento da relação entre a dinâmica da fauna edáfica, da vegetação e o herbívoro ruminante é fundamental para um manejo sustentável, sobretudo da Caatinga, tanto no sentido de produção animal, vegetal e até práticas de recuperação de áreas degradadas. Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a dinâmica temporal de grupos taxonômicos da macro edáfica em áreas de Caatinga sob pastejo caprino com diferentes taxas de lotação.

## OBJETIVOS

Assim, o objetivo desta pesquisa foi analisar a dinâmica temporal de grupos taxonômicos da macro edáfica em áreas de Caatinga sob pastejo caprino com diferentes taxas de lotação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

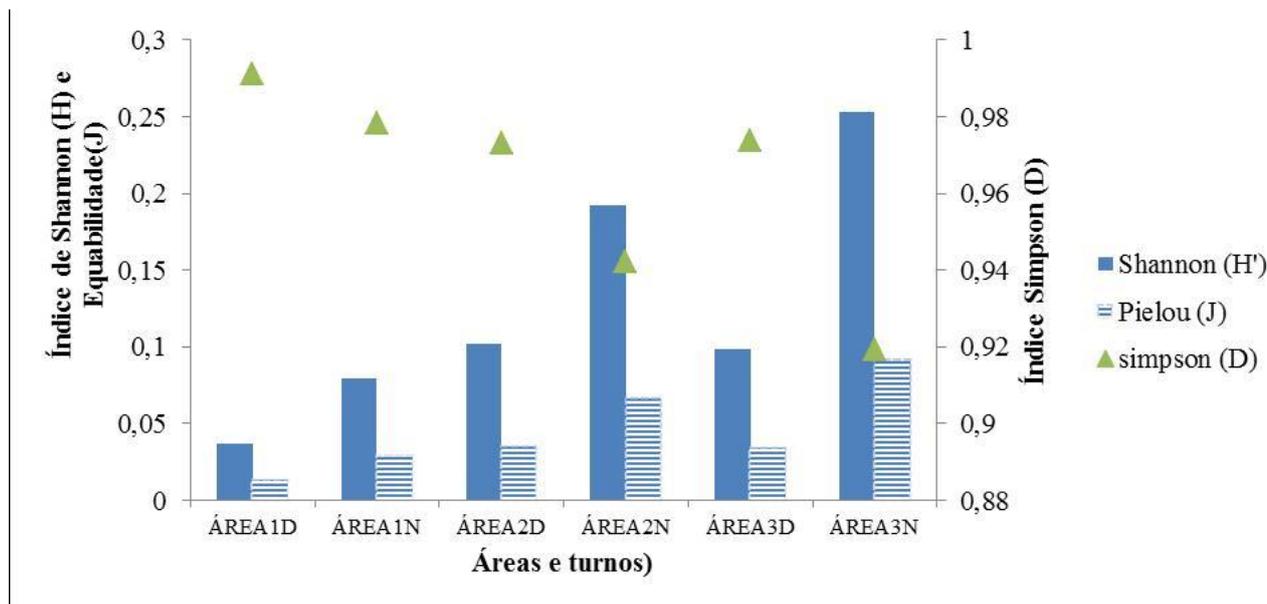
O trabalho foi realizado na Estação Experimental de São João do Cariri, pertencente à Universidade Federal da Paraíba. Uma área de 9,6 hectares foi dividida em três áreas de 3,2 hectares cada, com diferentes taxas de lotação. Área I (10 caprinos), Área II (5 caprinos) e Área III (sem caprinos). Foram utilizados caprinos machos, adultos, sem padrão racial definido (SPRD). Esse número de animais é mantido há 10 anos, trocando o rebanho quando atingem o peso de venda. Para cada animal foram fornecidos 200 g de concentrado (farelo de milho e de soja + suplemento mineral) ao final do dia e ficaram presos durante a noite, após passarem o dia se alimentando da Caatinga. Foram realizadas coletas mensais de novembro de 2014 a outubro de 2015, em 30 pontos de amostragem por área, com utilização de armadilhas Provid (ANTONIOLI et al., 2006) (Figura 1) modificadas para separar a macrofauna edáfica em diurna e noturna. As armadilhas eram garrafas PET, contendo quatro orifícios com dimensões de 2x2 na altura de 20 cm de sua base, contendo 200 mL de uma solução de detergente e 5 gotas de Formol. As armadilhas foram enterradas com os orifícios ao nível da superfície do solo e mantidas no mesmo local para todas as coletas por um período de quatro dias (96 horas) por coleta. Após esse período, as armadilhas foram recolhidas, o material lavado sobre peneira de 0,25 mm e com o auxílio de lupa e pinças, foi feita a contagem e identificação dos organismos (visíveis) ao nível de ordem. Os dados da macrofauna foram analisados utilizando os índices de diversidade de Margalef, Shannon, Simpson e equabilidade de Pielou através do programa PAST versão 3.12.



**Figura 1.** Esquema de armadilhas do tipo Provid modificada para separar a macrofauna edáfica entre turnos. Modificado de Antonioli et al. (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 194.916 indivíduos, sendo 131.050 (67%) durante o período diurno e 63.866 (32%) no período noturno, distribuídos em 3 classes (Insecta, Arachnida e Myriapoda) e 19 grupos taxonômicos ambos, com dominância discrepante de Hymenoptera. A macrofauna edáfica apresentou variações, entre as áreas, meses e os turnos analisados. Os grupos mais abundantes foram Hymenoptera (98,63%), Coleoptera (36,73%), Aranae (34,89%) e Scutigermorpha (18,37%), sendo coletados nas áreas 1 (96.320 = 49,42%), 2 (46.621 = 23,92%) e 3 (51.975 = 26,67%). Tanto entre as áreas, como entre os meses e turnos, o grupo Hymenoptera apresentou maior dominância. Isso está relacionado ao fato de que as formigas são os insetos mais abundantes nos ecossistemas. A riqueza da macrofauna edáfica apresentou variações entre as áreas e turnos (Figura 2). Constatou-se uma relação inversa entre os índices de Shannon e Pielou, e o de Simpson. A área 1 deteve maior dominância e reduzida riqueza e igualdade dos grupos estudados, decorrente da maior dominância de Hymenoptera nessa área.



**Figura 2.** Índices de Diversidade, Equabilidade e Dominância da fauna edáfica nas áreas A1(10 caprinos), A2 (5 caprinos) e A3 (sem caprinos), nos turnos D= diurno e N= noturno, em São João do Cariri, Paraíba.

De acordo com Dias Filho e Ferreira (2008), os impactos dos herbívoros nas mudanças da vegetação podem ser direto e indireto. Os impactos diretos são relacionados ao consumo da planta e a imediata queda na taxa de absorção de CO<sub>2</sub>, água e nutrientes, por causa da redução na área e massa de folhas e raízes. Na Caatinga, a redução de massa foliar é restrita a algumas espécies, sendo os impactos mais visíveis na cobertura do solo pelo consumo de serapilheira. De modo geral, as áreas estudadas apresentam histórico de uso extrativista antes do estabelecimento das taxas de lotação, sendo, portanto, ambientes que passam por processos de sucessão ecológica, sobretudo a área sem pastejo. Isso evidencia, talvez, bem mais do que os caprinos, o que a dinâmica da fauna edáfica revela, pois em ambas as áreas há predominância de Hymenoptera sobre os demais grupos. Considerando os turnos, evidenciamos nesse estudo que a dinâmica da fauna no solo noturno é mais equilibrada, apresentando menor índice de Simpson (dominância) comparada ao dia, já que neste período a insolação dificulta a atividade da maioria dos invertebrados. Comparando as áreas pastejadas, a área 2 apresentou os melhores resultados, evidenciando a necessidade de manejar a lotação animal. Ao que nos parece, existe uma compensação. Levando em consideração que durante o dia há poucos grupos em atividade, durante a noite seria o momento de compensar aproveitando boas condições de temperatura e umidade no ambiente.

## CONCLUSÃO

O pastejo caprino altera a diversidade da fauna do solo em áreas de Caatinga, não apenas em função da taxa de lotação, mas principalmente pelo tempo de pastejo.

## REFERÊNCIAS

- ANTONIOLLI, Z. I.; CONCEIÇÃO, P. C.; BÖCK, V.; PORT, O.; SILVA, D. M. da; SILVA, R. F. da. Método alternativo para estudar a fauna do solo. **Ciência Florestal**, v. 16, n. 4, p. 407-417, 2006.
- AQUINO, A.M. Meso e macrofauna do solo e sustentabilidade agrícola: perspectivas e desafios para o século XXI. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 27., Brasília, 1999. **Anais...** Brasília: Sociedade Brasileira de Ciência do Solo, 1999. 1 CD-ROM.
- DIAS FILHO, M. B.; FERREIRA, J.N. Influência do pastejo na biodiversidade do ecossistema da pastagem. In: Pereira, O. G.; Obeid, J. A.; Fonseca, D. M. da; Nascimento Júnior, D. do. (Ed.). **Anais...** Simpósio sobre manejo estratégico da pastagem. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008, p. 47-74.
- LAVELLE, P.; BIGNELL, D.; LEPAGE, M.; WOLTERS, V.; ROGER, P.; INESON P.; HEAL, O. W.; DHILLION, S. Soil function in a changing world: the role of invertebrate ecosystem engineers. **European Journal of Soil Biology**, New Jersey, v. 33, p. 159-193, 1997.
- PEDREIRA, Bruno Carneiro e. **Interceptação de luz, arquitetura e assimilação de carbono em dosséis de capim xaraés [*Brachiaria brizantha* (A. Rich.) Stapf. Cv. Xaraés] submetidos a estratégias de pastejo rotacionado.** 2006. 86p.:il. Dissertação (Mestrado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 2006.



## Rendimento de forragem e morfogênese de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai em resposta ao período de descanso

Newton de Lucena Costa<sup>1,4,5</sup>; Liana Jank<sup>2</sup>; João Avelar Magalhães<sup>3,6,7,8</sup>; Vicente Gianluppi; Amaury Burlamaqui Bendahan; Fabíola Helena dos Santos Fogaça; Braz Henrique Nunes Rodrigues; Francisco José de Seixas Santos

<sup>1</sup>Embrapa Roraima; <sup>2</sup>Embrapa Gado de Corte; <sup>3</sup>Embrapa Meio Norte

**Resumo:** O efeito do período de descanso (14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias) sobre a produção de forragem e características morfogênicas e estruturais de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Mombaça foi avaliado em condições de campo. O aumento do período de descanso resultou em maiores rendimentos de matéria seca verde (MSV) e vigor de rebrota. As taxas de aparecimento de folhas e a densidade populacional de perfilhos foram inversamente proporcionais aos períodos de descanso, ocorrendo o inverso quanto a taxa de expansão foliar (TEF), comprimento médio de folhas (CMF), índice de área foliar (IAF) e taxa de senescência foliar. Os maiores rendimentos de MSV, vigor de rebrota, número de folhas vivas perfilho<sup>-1</sup>, TEF, CMF e IAF foram obtidos aos 36,1; 34,2; 40,8; 19,1; 31,1 e 46,3 dias de rebrota. O período de descanso mais adequado, visando a conciliar produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, situa-se entre 28 e 35 dias.

**Palavras-chave:** matéria seca verde; perfilhamento; senescência

## Forage yield, chemical composition and morphogenesis of *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai in response to the rest period

**Abstract:** The effects of rest periods (14, 21, 28, 35, 42 and 49 days) on green dry matter (GDM) yield and morphogenetic and structural characteristics of *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai were evaluated under natural field conditions. GDM yields and regrowth increased consistently with highest rest periods. The leaf appearance and population tiller density are inversely proportional to the rest periods, occurring the inverse for leaf expansion rate (LER), average leaf length (ALL), leaf area index (LAI) and foliar senescence rate. Maximum GDM yields, regrowth yields, number of leaves tiller<sup>-1</sup>, ALL, LER and LAI index were obtained with rest periods at 36.1; 34.2; 40.8; 19.1; 31.1 and 46.3 days. These data suggest that grass grazing at 28 to 35 days of rest period were optimal for obtain maximum yields and regrowth of rich forage.

**Keywords:** green dry matter; tillering; senescence

### INTRODUÇÃO

Em Roraima, a pecuária é uma atividade econômica em franca expansão e as pastagens cultivadas representam o mais importante recurso forrageiro para a alimentação dos rebanhos. A utilização de períodos mínimos de descanso e altas intensidades de desfolhação são fatores que contribuem para baixa disponibilidade e qualidade da forragem (COSTA et al., 2007). A produtividade da pastagem é fortemente influenciada pelas condições ambientais (temperatura, luz, água e fertilidade do solo) e práticas de manejo, enquanto que sua perenidade decorre, entre outros fatores, da capacidade de reconstituição e manutenção da área foliar após a desfolhação, a qual afeta a estrutura do dossel, determinando sua velocidade de crescimento, acúmulo de forragem, composição química e persistência (NABINGER; CARVALHO, 2009).

O período de descanso da pastagem afeta sua produtividade, composição química, capacidade de rebrota e persistência. Pastejos frequentes proporcionam maiores rendimentos de forragem, porém, concomitantemente, ocorrem decréscimos acentuados em sua composição química, com maior acúmulo de material fibroso, decréscimo na relação folha/colmo e, conseqüentemente, menor consumo pelos animais (COSTA, 2004). No manejo adequado de pastagens busca-se o equilíbrio entre produção e qualidade da forragem, visando assegurar os requerimentos nutricionais dos animais e garantindo, simultaneamente, a persistência e a produtividade das pastagens. A morfogênese de gramíneas durante seu crescimento vegetativo é caracterizada por três fatores: a taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a longevidade das folhas. A taxa de aparecimento e a longevidade das folhas determinam o número de folhas vivas/perfilho, as quais são geneticamente determinadas e podem ser afetadas pelos fatores ambientais e as práticas de manejo adotadas (LEMAIRE et al., 2011).

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos do período de descanso sobre a produção de forragem, vigor de rebrota, e características morfológicas e estruturais de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai nos cerrados de Roraima.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Roraima, localizada em Boa Vista, durante o período entre maio e setembro de 2015, o qual correspondeu a uma precipitação acumulada de 1.218 mm e temperatura média mensal de 24,8°C. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura média, com as seguintes características químicas (0-20 cm):  $pH_{H_2O} = 5,3$ ;  $P = 4,1 \text{ mg/kg}$ ;  $Ca+Mg = 0,98 \text{ cmol}_c\text{.dm}^{-3}$ ;  $K = 0,08 \text{ cmol}_c\text{.dm}^{-3}$ ;  $Al = 0,35 \text{ cmol}_c\text{.dm}^{-3}$ ;  $H+Al = 2,87 \text{ cmol}_c\text{.dm}^{-3}$ . O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com três repetições. Os tratamentos consistiram de seis períodos de descanso (14, 21, 28, 35, 42 e 49 dias). A adubação de estabelecimento constou de 90 kg de N ha<sup>-1</sup> (ureia), 50 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> (superfosfato triplo) e 60 kg de K<sub>2</sub>O ha<sup>-1</sup> (cloreto de potássio). A adubação nitrogenada foi parcelada, sendo 2/3 quando do plantio e 1/3 decorridos 35 dias. O tamanho das parcelas foi de 2,0 x 2,0 m, sendo a área útil de 1,0 m<sup>2</sup>. Os cortes foram realizados a 20 cm acima do solo.

Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca verde (MSV), vigor de rebrota (VR), número de folhas vivas perfilho<sup>-1</sup> (NFV), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), taxa de senescência foliar (TSF), comprimento médio de folhas (CMF), densidade populacional de perfilhos (DPP) e índice de área foliar (IAF). A TEF e a TAF foram calculadas dividindo-se o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pelo período de rebrota. O CMF foi determinado pela divisão do alongamento foliar total do perfilho pelo número de folhas. Para o cálculo da área foliar foram coletadas amostras de folhas verdes completamente expandidas (200 e 300 cm<sup>2</sup>), as quais foram digitalizadas e a área foliar estimada com planímetro ótico eletrônico (Li-Cor 3100C). A área foliar específica (AFE) foi determinada através da relação entre a área de folhas verdes e a sua MS (m<sup>2</sup>/g MS foliar). O IAF foi determinado a partir do produto entre a MS total das folhas verdes (g de MS/m<sup>2</sup>) pela AFE (m<sup>2</sup>/g de MS foliar). A TSF foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelada ou necrosada pela idade de rebrota. O VR foi avaliado através da produção de MSV aos 21 dias após o corte à idade do primeiro corte.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de MSV e o vigor de rebrota foram afetados pelos períodos de descanso ( $P < 0,05$ ), sendo as relações quadráticas e os máximos valores estimado aos 36,1 e 34,2 dias, respectivamente (Tabela 1). Em pastagens de *M. maximus* cvs. Tanzânia-1 e Vencedor, Costa et al. (2007) estimaram maiores rendimentos de forragem e vigor de rebrota para períodos de descanso entre 28 e 35 dias. A velocidade de rebrota apresenta alta correlação com a preservação dos meristemas apicais, pois sua preservação favorece a formação de tecidos fotossintetizantes por meio da expansão de novas folhas, enquanto que com a remoção de meristemas apicais o novo crescimento tem origem a partir do desenvolvimento de novas gemas, notadamente de origem basal, para a produção de folhas (COSTA, 2004).

Tabela 1. Produção de matéria seca verde (MSV - kg ha<sup>-1</sup>), vigor de rebrota (VR - kg MSV/21 dias), número de folhas vivas (NFV), taxa de aparecimento foliar (TAF - folhas dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>), taxa de expansão foliar (TEF - cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>), comprimento médio de folhas (CMF - cm), densidade populacional de perfilhos m<sup>-2</sup> (DPP), índice de área foliar (IAF) e taxa de senescência foliar (TSF - cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>) de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, em função do período de descanso.

Variáveis	Períodos de Descanso (dias)						Equação de Regressão
	14	21	28	35	42	49	
MSV	1.281	1.763	2.415	2.981	2.344	2.198	$Y = 1.290 + 218,61 X - 3,0233 X^2$ ( $R^2 = 0,91$ )
VR	911	1.298	1.435	1.577	1.399	1.302	$Y = 127,3 + 94,281 X - 1,3411 X^2$ ( $R^2 = 0,96$ )
NFV	2,17	2,98	3,36	4,12	4,03	3,71	$Y = 0,428 + 0,2203 X - 0,00271 X^2$ ( $R^2 = 0,94$ )
TAF	0,155	0,142	0,120	0,118	0,096	0,077	$Y = 0,1867 - 0,0022 X$ ( $r^2 = 0,93$ )
TEF	2,156	2,110	1,961	2,106	1,930	1,623	$Y = 1,939 + 0,0198 X - 0,00051 X^2$ ( $R^2 = 0,87$ )
CMF	13,91	14,87	16,33	17,89	20,11	21,44	$Y = 11,87 + 1,1119 X - 0,00182 X^2$ ( $R^2 = 0,90$ )
DPP	1.578	1.433	1.321	1.201	1.111	1.028	$Y = 1.771 - 15,657 X$ ( $r^2 = 0,91$ )
IAF	1,07	1,98	2,77	3,45	2,61	2,44	$Y = 5,51 + 0,3121 X - 0,00431 X^2$ ( $R^2 = 0,93$ )
TSF	0,071	0,094	0,124	0,139	0,142	0,157	$Y = 0,0454 + 0,0024 X$ ( $r^2 = 0,92$ )

A TAF e a DPP foram negativa e linearmente afetadas pelo período de descanso, enquanto que para a TEF, NFV, CMF e IAF os ajustes foram quadráticos e os máximos valores obtidos aos 19,1; 40,8; 31,1 e 36,3 dias, respectivamente (Tabela 1). Para pastagens de *M. maximus* cvs. Tanzânia-1 e Centenário, Costa (2004) reportou maiores NFV, CMF e IAF para períodos compreendidos entre 28 e 35 dias de rebrota e recomendados como adequados para o manejo das gramíneas. O IAF representa a síntese das características morfológicas e estruturais da gramínea e reflete o balanço dos processos que determinam a oferta (fotossíntese) e a demanda (respiração, acúmulo de reservas, síntese e senescência de tecidos) de fotoassimilados, estabelecendo o ritmo de crescimento da pastagem (NABINGER; CARVALHO, 2009). Com o aumento do período de descanso, a percentagem de luz interceptada pelo dossel atinge seu ponto máximo, IAF<sub>teto</sub>, onde para cada nova folha surgida na porção superior da planta ocorre a senescência de uma folha em sua porção inferior, o que estabiliza ou reduz a disponibilidade de biomassa verde como decorrência da redução do

coeficiente de extinção luminosa (COSTA, 2004). O CMF é a característica plástica mais responsiva à intensidade e frequência de desfolhação e considerada como a principal estratégia morfológica de escape das plantas ao pastejo (LEMAIRE et al., 2011).

As gramíneas sob desfolhações frequentes apresentam abundante perfilhamento, crescimento prostrado e elevado ritmo de expansão foliar, possibilitando maior interceptação de luz (COSTA, 2004). As TAF, TEF e CMF obtidas, independentemente dos períodos de descanso, foram inferiores às reportadas por Costa (2004), avaliando *M. maximus* cv. Vencedor que constatou valores médios de 0,013 e 0,012 folhas<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup> dia; 5,42 e 5,51 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup> e 43,5 e 47,1 cm para o tamanho médio de folhas, respectivamente para períodos de descanso de 35 e 42 dias. O NFV, constante a partir do momento em que a TSF se iguala a TAF, constitui critério objetivo e prático para a definição dos períodos de descanso na lotação rotativa e a intensidade de pastejo na lotação contínua (LEMAIRE et al. 2011).

A TEF apresenta alta correlação com a produção de MSV e tem sido utilizada como critério para a seleção de gramíneas em trabalhos de melhoramento genético (NABINGER; CARVALHO, 2009). A TAF é a característica morfogenética mais relevante, uma vez que afeta diretamente as três características estruturais do relvado: CMF, DPP e NFV (LEMAIRE et al., 2011). A TAF e a TEF apresentam geralmente correlação negativa, indicando que quanto maior a TAF, menor será o tempo disponível para o alongamento foliar (NABINGER; CARVALHO, 2009).

A TSF foi positiva e linearmente afetada pelo período de descanso (Tabela 1). Os valores registrados foram inferiores aos reportados por Costa (2004) para *M. maximus* cv. Vencedor (0,199; 0,232 e 0,257 cm dia<sup>-1</sup> perfilho<sup>-1</sup>, respectivamente para períodos de descanso de 21, 35 e 42 dias). Quando o perfilho atinge determinado NFV ocorre equilíbrio entre a TAF e a TSF e o surgimento de nova folha implica na senescência da folha que a precedeu, mantendo o NFV constante (LEMAIRE et al., 2011). A senescência é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha, o qual é iniciado após a completa expansão das primeiras folhas, cuja intensidade se acentua progressivamente com o aumento da área foliar, a qual implica no sombreamento das folhas inseridas na porção inferior do colmo (PEREIRA, 2013). A senescência reduz a qualidade da forragem, contudo representa importante processo fisiológico no fluxo de tecidos, pois cerca de 35; 68; 86 e 42% do nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, respectivamente, podem ser reciclados das folhas senescentes e utilizados para a produção de novos tecidos foliares (SARMIENTO et al., 2006).

## CONCLUSÃO

O aumento do período de descanso favorece os rendimentos de forragem e o vigor de rebrota da gramínea. A TAF e a DPP são inversamente proporcionais aos períodos de descanso, ocorrendo o inverso quanto ao CMF, IAF e TSF. O período de descanso mais adequado, visando a conciliar produção, vigor de rebrota e qualidade da forragem, situa-se entre 28 e 35 dias.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia, 2004. 217p.
- COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R. Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.40, p.37-56, 2007.
- LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; CHABBI, A. **Grassland productivity and ecosystem services**. Wallingford: CABI, 2011. 287p.
- NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia**, v.3, p.18-27, 2009.
- SARMIENTO, G.; SILVA, M.P.; NARANJO, M.E. **Nitrogen and phosphorus as limiting for growth and primary production in the Venezuelan Llanos**. *Journal of Tropical Ecology*, v.22, p.203-212, 2006.



## Características morfogenéticas e acúmulo de forragem de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai em resposta à adubação fosfatada

Newton de Lucena Costa<sup>1</sup>; Liana Jank<sup>2</sup>; João Avelar Magalhães<sup>3</sup>; Vicente Gianluppi<sup>1</sup>; Fabíola Helena dos Santos Fogaça<sup>3</sup>; Braz Henrique Nunes Rodrigues<sup>3</sup>; Francisco José de Seixas Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Embrapa Roraima; <sup>2</sup>Embrapa Gado de Corte; <sup>3</sup>Embrapa Meio Norte

**Resumo:** O efeito de níveis de fósforo (0, 30, 60, 90 e 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) sobre a produção de forragem e características morfogenéticas e estruturais de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai foi avaliado em condições de campo. A adubação fosfatada afetou positiva e significativamente (P<0,05) a produção de matéria seca verde (MSV), teores de fósforo (P), densidade populacional de perfilhos (DPP), número de folhas perfilho<sup>-1</sup> (NFP), tamanho médio de folhas (TMF), índice de área foliar (IAF) e taxas de aparecimento (TAF), expansão (TEF) e senescência das folhas. Os máximos rendimentos de MSV, TAF, TEF, DPP, NFP, IAF e TMF foram obtidos com a aplicação de 101,7; 63,5; 68,7; 80,8; 66,5; 91,7 e 74,1 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, respectivamente. O nível crítico interno de P, relacionado com 80% da produção máxima de MSV, foi estimado em 1,652 g kg<sup>-1</sup>. A eficiência de utilização de P foi inversamente proporcional às doses de P aplicadas.

**Palavras-chave:** matéria seca verde; perfilhamento; senescência

## Morphogenetic characteristics and forage accumulation of *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai in response to the phosphate fertilization

**Abstract:** The effect of phosphorus levels (0, 30, 60, 90 and 120 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>) on green dry matter (GDM) yield and morphogenetic and structural characteristics of *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai was evaluated under field conditions. Phosphorus fertilization increased significantly (P<0.05) GDM yields, P concentrations, density population of tillers (DPT), number of leaves plant<sup>-1</sup> (NLP), medium blade length (MBL), leaf area index (LAI), leaf senescence rate, leaf appearance (LAR) and elongation rates (LER). Maximum GDM yields, LAR, LER, DPT, NLT, LAI and MBL were obtained with the application of 101.7; 63.5; 68.7; 80.8; 66.5; 91.7 and 74.1 kg of P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, respectively. The P critic level, related to 80% of GDM maximum production, was estimated at 1.652 g kg<sup>-1</sup>. The P efficiency utilization was inversely proportional to the P rates applied.

**Keywords:** green dry matter; tillering; senescence

### INTRODUÇÃO

Em Roraima, os solos sob vegetação de cerrados são caracterizados por baixa fertilidade natural, caracterizados por elevada acidez, baixa capacidade de troca catiônica e altos teores de alumínio trocável, limitando a produtividade e persistência das pastagens cultivadas, refletindo negativamente no desempenho zootécnico dos rebanhos. Na formação e manejo de pastagens cultivadas, o conhecimento dos fatores nutricionais limitantes ao crescimento de gramíneas forrageiras torna-se imprescindível para a formulação de práticas adequadas de adubação (COSTA, 2004).

Em ensaios exploratórios de fertilidade do solo realizados em Roraima, o fósforo (P) foi considerado o nutriente mais limitante ao crescimento de diversas gramíneas forrageiras, notadamente *Megathyrus maximus* cvs. Centenário, Mombaça e Vencedor, cuja deficiência implica em reduções significativas nos rendimentos e na qualidade de sua forragem, pois afeta drasticamente as características morfogenéticas (taxa de aparecimento, a taxa de alongamento e a duração de vida das folhas) e estruturais da gramínea (densidade de perfilhos, número e tamanho médio das folhas) (COSTA et al., 2007).

O P desempenha importante papel no desenvolvimento do sistema radicular e no perfilhamento das gramíneas, sendo indispensável à fotossíntese, síntese e degradação dos carboidratos, além de participar ativamente da respiração celular, influenciando o armazenamento, transporte e utilização da energia produzida no processo fotossintético, além de favorecer o crescimento do sistema radicular, o que contribui para maior absorção de água e nutrientes (PEREIRA, 2013). Considerando-se o elevado investimento na aquisição de fertilizantes fosfatados e sua importância relativa na composição dos custos de produção dos sistemas pecuários, torna-

se necessário assegurar sua eficiência, através da determinação das doses mais adequadas para o estabelecimento e manutenção das pastagens.

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da adubação fosfatada sobre a produção de forragem e a morfogênese de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, nos cerrados de Roraima.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Embrapa Roraima, localizado em Boa Vista, durante o período de maio a setembro de 2015, o qual correspondeu a uma precipitação acumulada de 1.218 mm e temperatura média mensal de 24,8°C. O solo da área experimental é um Latossolo Amarelo, textura média, com as seguintes características químicas, na profundidade de 0-20 cm:  $\text{pH}_{\text{H}_2\text{O}} = 4,7$ ;  $\text{P} = 1,8 \text{ mg/kg}$ ;  $\text{Ca} + \text{Mg} = 0,98 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $\text{K} = 0,03 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $\text{Al} = 0,58 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ ;  $\text{H} + \text{Al} = 2,64 \text{ cmol}_c.\text{dm}^{-3}$ . O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com três repetições. Os tratamentos consistiram de cinco níveis de fósforo (0, 30, 60, 90 e 120 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ ), aplicados a lanço após a uniformização da pastagem e sob a forma de superfosfato triplo. O tamanho das parcelas foi de 2,0 x 2,0 m, sendo a área útil de 1,0 m<sup>2</sup>. A adubação de estabelecimento constou da aplicação de 90 kg de N ha<sup>-1</sup> e 60 kg de  $\text{K}_2\text{O} \text{ ha}^{-1}$ , sob a forma de ureia e cloreto de potássio, respectivamente. A aplicação do nitrogênio foi parcelada em duas vezes, sendo metade quando da roçagem da pastagem, ao início do experimento, e metade decorridos 35 dias. Durante o período experimental foram realizados quatro cortes a intervalos de 35 dias e a 20 cm acima do solo.

Os parâmetros avaliados foram rendimento de matéria seca verde (MSV), eficiência de utilização de fósforo, densidade populacional de perfilhos m<sup>-2</sup> (DPP), número de folhas vivas perfilho<sup>-1</sup> (NFP), taxa de aparecimento de folhas (TAF), taxa de expansão foliar (TEF), taxa de senescência foliar (TSF), tamanho médio de folhas (TMF) e índice de área foliar (IAF). A TAC, a TEF e a TAF foram calculadas dividindo-se o rendimento e MS, o comprimento acumulado de folhas e o número total de folhas no perfilho, respectivamente, pelo período de rebrota. O TMF foi determinado pela divisão do alongamento foliar total do perfilho pelo número de folhas.

Para o cálculo da área foliar foram coletadas amostras de folhas verdes completamente expandidas, procurando-se obter uma área entre 200 e 300 cm<sup>2</sup>. As amostras foram digitalizadas e a área foliar estimada com o auxílio de planímetro ótico eletrônico (Li-Cor 3100C). Posteriormente, as amostras foram levadas à estufa com ar forçado a 65°C até atingirem peso constante, obtendo-se a MS foliar. A área foliar específica (AFE) foi determinada através da relação entre a área de folhas verdes e a sua MS (m<sup>2</sup>/g MS foliar). O índice de área foliar (IAF) foi determinado a partir do produto entre a MS total das folhas verdes (g de MS/m<sup>2</sup>) pela AFE (m<sup>2</sup>/g de MS foliar).

A TSF foi obtida dividindo-se o comprimento da folha que se apresentava de coloração amarelada ou necrosada pela idade de rebrota. O nível crítico interno (NCI) de P foi determinado ajustando-se a equação de regressão para rendimento de MSV (variável dependente) e níveis de P (variável independente) (equação 1) e para teores de P como variável dependente dos níveis de P aplicados (equação 2). Através da equação 1 calculou-se a dose de P aplicada relativa a 80% do rendimento máximo de MSV, sendo este valor substituído na equação 2.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os rendimentos de MSV foram afetados pela adubação fosfatada ( $P < 0,05$ ), sendo a relação quadrática e o máximo valor estimado com a aplicação de 101,7 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$  (3.990 kg de MSV ha<sup>-1</sup>), o qual foi inferior aos relatados por Costa et al. (2007) para *M. maximus* cv. Centenário (138,9 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ ). A eficiência de utilização do fósforo foi inversamente proporcional às doses utilizadas (Tabela 1), contudo a gramínea apresentou maior responsividade que a reportada por Costa (2004) para pastagens de *M. maximus* cv. Centenário (62,3; 48,6 e 30,1 kg de MSV/kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , respectivamente para doses de 40, 80 e 120 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ ). Os rendimentos de MSV registrados foram superiores aos relatados por Costa (2004) para pastagens de *M. maximus* cv. Tanzânia, fertilizadas com 80 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$  e submetidas a diferentes frequências de corte (1.856; 2.587 e 3.009 kg de MSV ha<sup>-1</sup>, respectivamente para cortes a cada 21, 35 e 42 dias). Os teores de P foram ajustados ao modelo quadrático de regressão e o máximo valor obtido com a aplicação de 89,91 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$  (1,78 g kg<sup>-1</sup>).

O NCI de P, relacionado com 80% da produção máxima de MSV, foi estimado em 1,652 g kg<sup>-1</sup> e obtido com a aplicação de 40,1 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , sendo inferior aos reportados por Costa et al. (2007) para *M. maximus* cvs. Tobiata (2,073 g kg<sup>-1</sup>) e Tanzânia-1 (1,885 g kg<sup>-1</sup>), evidenciando elevada eficiência de utilização de P na produção de forragem, pois o NCI representa a concentração do nutriente abaixo da qual o rendimento é reduzido e acima não apresenta retorno econômico (NABINGER, CARVALHO, 2009).

Para a DPP, NFP, IAF, TMF, TAF e TEF as relações foram ajustadas ao modelo quadrático de regressão e os máximos valores obtidos com a aplicação de 80,8; 66,5; 91,7; 74,1; 63,5 e 68,7 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , respectivamente. A TAF e a TEF apresentam uma correlação negativa, indicando que quanto maior a TAF, menor será o tempo disponível para o alongamento das folhas (PEREIRA, 2013). A TEF, em decorrência de sua alta correlação com a produção de MSV, tem sido utilizada como critério para a seleção de gramíneas em trabalhos de melhoramento genético (NABINGER; CARVALHO, 2009), enquanto que a TAF é a característica morfológica de maior destaque, uma vez que afeta diretamente as três características estruturais do relvado: TMF, NFP e DPP (COSTA, 2004). Em pastagens de *M. maximus* cv. Centenário, Costa et al. (2007) constataram efeito positivo da adubação fosfatada sobre a DPP, TMF, TEF e IAF, sendo os máximos valores obtidos com a aplicação de 80 a 120 kg de  $\text{P}_2\text{O}_5 \text{ ha}^{-1}$ , contudo para o NFP

a relação foi linear e negativa. O IAF representa a síntese das características morfológicas e estruturais da gramínea e reflete o balanço dos processos que determinam a oferta (fotossíntese) e a demanda (respiração, acúmulo de reservas, síntese e senescência de tecidos) de fotoassimilados, que estabelecem o ritmo de crescimento da pastagem (NABINGER; CARVALHO, 2009).

Tabela 1. Rendimento de matéria seca verde (MSV - kg ha<sup>-1</sup>), eficiência de utilização do fósforo (EUP - kg MSV/kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>), teor de fósforo (g kg<sup>-1</sup>), densidade populacional de perfilhos m<sup>2</sup> (DPP), número de folhas perfilho<sup>-1</sup> (NFP), tamanho médio de folhas (TMF - cm), índice de área foliar (IAF), taxa de aparecimento de folhas (TAF - folhas perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), taxa de expansão foliar (TEF - cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) e taxa de senescência foliar (TSF - cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>) de *Megathyrus maximus* x *M. infestum* cv. Massai, em função da adubação fosfatada.

Variáveis	Doses de P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> ha <sup>-1</sup>					Equação de Regressão
	0	30	60	90	120	
MSV	2.357	3.121	3.562	4.201	3.844	Y = 2.314 + 32,981 X - 0,1622 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,95)
EUP	---	104,03	59,37	46,68	32,03	Y = 117,7 - 0,7623 X (r <sup>2</sup> = 0,90)
Teor de P	1,39	1,57	1,72	1,85	1,77	Y = 1,369 + 0,009352 X - 0,000052 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,93)
DPP	1.231	1.367	1.458	1.527	1.411	Y = 1.219 + 6,7429 X - 0,04171 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,97)
NFP	3,55	3,98	4,32	4,91	3,59	Y = 3,41 + 0,03432 X - 0,000258 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,89)
IAF	2,35	2,97	3,54	4,41	3,59	Y = 2,22 + 0,03764 X - 0,000205 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,93)
TMF	14,87	15,42	15,98	16,11	15,75	Y = 14,81 + 0,02961 X - 0,000211 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> = 0,95)
TAF	0,079	0,884	0,096	0,109	0,0798	Y = 0,076 + 0,000763 X - 0,0000061 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> =0,94)
TEF	1,51	1,75	1,97	2,26	1,61	Y = 1,43 + 0,01869 X - 0,000136 X <sup>2</sup> (R <sup>2</sup> =0,91)
TSF	0,091	0,112	0,136	0,152	0,161	Y = 0,9744 + 0,000615 X (r <sup>2</sup> = 0,90)

A TSF foi diretamente proporcional às doses de fósforo, refletindo a aceleração do processo de renovação de tecidos como consequência da maior produtividade de forragem (Tabela 1). Costa et al. (2007), avaliando genótipos de *Megathyrus*, reportaram maiores TSF com a aplicação de 120 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> (0,198 cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>), comparativamente a 30 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> (0,107 cm perfilho<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>). A senescência é um processo natural que caracteriza a última fase de desenvolvimento de uma folha, o qual é iniciado após a completa expansão das primeiras folhas, cuja intensidade se acentua progressivamente com o aumento da área foliar, a qual implica no sombreamento das folhas inseridas na porção inferior do colmo (PEREIRA, 2013). A senescência reduz a qualidade da forragem, contudo é importante processo fisiológico no fluxo de tecidos da gramínea, pois em torno de 35; 68; 86 e 42% do nitrogênio, fósforo, potássio e magnésio, respectivamente, podem ser reciclados das folhas senescentes e utilizados para a produção de novos tecidos foliares (SARMIENTO et al., 2006).

## CONCLUSÃO

A adubação fosfatada afeta positivamente a disponibilidade de forragem e as características morfológicas e estruturais da gramínea. A eficiência de utilização do fósforo é inversamente proporcional às doses aplicadas. O processo de renovação e senescência de tecidos da gramínea é acelerado com o aumento das doses de fósforo.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, N. de L. **Formação, manejo e recuperação de pastagens em Rondônia**. Porto Velho: Embrapa Rondônia. 2004. 217p.
- COSTA, N. de L.; MAGALHÃES, J.A.; TOWNSEND, C.R. Considerações sobre o manejo de pastagens na Amazônia Ocidental. **Revista do Conselho Federal de Medicina Veterinária**, v.40, p.37-56, 2007.
- NABINGER, C.; CARVALHO, P.C.F. Ecofisiologia de sistemas pastorais: aplicaciones para su sustentabilidad. **Agrociencia**, v.3, p.18-27, 2009.
- PEREIRA, V.V. A importância das características morfológicas sobre o fluxo de tecidos no manejo de pastagens tropicais. **Revista em Agronegócios e Meio Ambiente**, v.6, p.289-309, 2013.
- SARMIENTO, G.; SILVA, M.P.; NARANJO, M.E. Nitrogen and phosphorus as limiting for growth and primary production in the Venezuelan Llanos. **Journal of Tropical Ecology**, v.22, p.203-212, 2006.



## **Eficiência de utilização dos nutrientes minerais pelo capim-tifton 85 submetido a adubação química e orgânica**

Naiara Taís Alves da Silva<sup>1</sup>; Diogo Gonzaga Jayme<sup>2</sup>; Filipe Morais Teixeira<sup>3</sup>; Luís Fernando Loiola de Oliveira<sup>4</sup>; Rafael Araújo de Menezes<sup>4</sup>; Felipe Corrêa Dornas<sup>5</sup>; Thiago Campos Escarce<sup>6</sup>; Paulo Henrique Arruda de Medeiros<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia/UFMG, bolsista CAPES, Belo Horizonte, MG. naiaratais@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Professor Adjunto III da Escola de Veterinária/UFMG, Belo Horizonte, MG; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFMG; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFMG, bolsista PIBIC/CNPq; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFMG, bolsista PIBIC/FAPEMIG; <sup>6</sup>Mestrando em Zootecnia/UFMG, bolsista CAPES

**Resumo:** O capim-tifton 85 apresenta elevada produtividade e valor nutritivo. É exigente em fertilidade do solo e altamente responsivo a adubação. A resposta a adubação pode ser afetada pela fonte, dose e parcelamento dos adubos, e pelas condições ambientais. Objetivou-se avaliar a eficiência de utilização dos nutrientes minerais nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P) pelo capim-tifton 85 submetido a adubação química e orgânica. As parcelas foram instaladas seguindo o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições (canteiros), dispostos em esquema fatorial 4 x 4. Os tratamentos constituíram-se nas doses de 0, 10, 20 e 30 t/ha/ano de cama-de-frango e 0, 100, 200 e 400 kg de N/ha/ano da formulação NPK 20-00-20, totalizando 16 tratamentos. As eficiências de utilização dos nutrientes minerais reduziram com a elevação das doses de cama-de-frango. As maiores eficiências de utilização dos nutrientes minerais foram obtidas nas doses de 200 e 400 kg de N/ha/ano de NPK 20-00-20 e de até 10 t/ha/ano de cama-de-frango. Recomenda-se a aplicação de doses entre 200 e 400 kg de N/ha/ano da formulação NPK-20-00-20 e 10 t/ha/ano de cama-de-frango.

**Palavras-chave:** cama-de-frango; Cynodon spp.; NPK 20-00-20

## **Use efficiencies of the mineral nutrients by grass tifton 85 submitted to chemical and organic fertilizer**

**Abstract:** The tifton 85 grass offers high productivity and nutritional value. It is demanding in soil fertility and highly responsive to fertilization. The response to fertilization can be affected by the source, dose and installment of fertilizers, and the environmental conditions. The studies were conducted in order to evaluate use efficiencies of the mineral nutrients nitrogen (N), potassium (K) and phosphorus (P) by grass tifton 85 submitted to chemical and organic fertilizer. The plots were installed following the random blocks design with three repetitions (construction sites), arranged in factorial scheme 4 x 4. The treatments were held at poultry litter doses of 0, 10, 20 and 30 t/ha/year and N doses, by NPK 20-00-20 formulation, of 0, 100, 200 and 400 kg/ha/year, totaling 16 treatments. The use efficiencies of the mineral nutrients reduced with the increase of doses of poultry litter. The largest use efficiencies of mineral nutrients were obtained in doses of 200 and 400 kg N/ha/year for NPK 20-00-20 and up to 10 t/ha/year for poultry. It is recommended to apply doses between 200 and 400 kg of N/ha/year of formulation NPK-20-00-20 and 10 t/ha/year for poultry litter.

**Keywords:** poultry litter; Cynodon spp.; NPK 20-00-20

### **INTRODUÇÃO**

O capim-tifton 85 apresenta elevada produtividade e valor nutritivo. É exigente em fertilidade do solo e altamente responsivo a adubação. Assim, pesquisas têm sido realizadas a fim de determinar estratégias de adubação que otimizem a produtividade e o valor nutritivo desse capim. A correta utilização de adubos é de grande importância por impactar diretamente o resultado econômico e produtivo do sistema, e também pelos riscos de contaminação ambiental quando aplicados de maneira inadequada. Definir o melhor manejo de adubação, a fim de evitar perdas e aumentar a eficiência de utilização dos nutrientes minerais, é difícil, uma vez que a resposta pode ser afetada pela fonte, dose e parcelamento dos adubos e pelas condições ambientais.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar a eficiência de utilização dos nutrientes minerais nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P) pelo capim-tifton 85 submetido a adubação química e orgânica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Agropecuária Lagartixa LTDA, localizada em Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais, Brasil. Foi utilizada uma área de 470 m<sup>2</sup> de capim-tifton 85 formada a 5 anos e submetida a cortes frequentes para produção de feno. Foi realizada calagem para elevação da saturação por bases (V) para 60%, corte de uniformização a 5,0 cm do solo e divisão da área do experimento em 48 canteiros de 4,0 m<sup>2</sup> (2 x 2 m). As parcelas foram instaladas seguindo o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições (canteiros), dispostos em esquema fatorial 4 x 4. Os tratamentos constituíram-se nas doses de 0, 10, 20 e 30 t/ha/ano de cama-de-frango (CF) e 0, 100, 200 e 400 kg de N/ha/ano da formulação NPK 20-00-20, totalizando 16 tratamentos. No corte de uniformização as doses de CF foram aplicadas sem parcelamento, juntamente com 96 kg/ha de superfosfato simples. Uma parcela do adubo químico, referente aos tratamentos, nas formas de cloreto de sódio e sulfato de amônio foi aplicada. A formulação NPK 20-00-20 foi dividida em 5 aplicações, uma após cada corte, em cobertura. Os canteiros foram cortados a cada 28 dias, totalizando seis cortes. Foi determinado a eficiência de utilização (EU) dos nutrientes minerais N, P e K, ou seja, a quantidade de matéria seca (MS) produzida (somatório de todos os cortes) por kg do nutriente mineral aplicado (total aplicado), utilizando-se a seguinte fórmula:

$$EU(\text{nutriente mineral}) = (\text{kg MS produzida na parcela adubada} - \text{nutriente mineral extraído do controle}) / \text{dose do nutriente mineral aplicado}$$

As variáveis foram analisadas por meio de modelo linear misto nos quais os parâmetros foram estimados por máxima verossimilhança restrita, em que os efeitos da adição das adubações químicas e orgânicas foram avaliados por modelo quadrático completo. Todos estes efeitos foram alocados como fixos ao modelo ao passo que o efeito de canteiro, ou bloco, foi alocado como efeito aleatório. As análises estatísticas foram realizadas em ambiente R (R CORE TEAM, 2014), sendo os modelos ajustados com pacote NLME (PINHEIRO et al., 2013) enquanto o gráfico gerado por meio do pacote Lattice (SARKAR, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre a formulação NPK 20-00-20 e a CF para todas as eficiências de utilização dos nutrientes minerais. Essas variáveis apresentaram também efeito linear e quadrático da aplicação de NPK 20-00-20. As eficiências de utilização do nitrogênio (EUN) e fósforo (EUP) apresentaram efeito linear e quadrático da aplicação de CF (Tabela 1).

Tabela 1: Estimativas dos coeficientes do modelo final e erro padronizado para cada variável resposta

	NPK	CF	NPK <sup>2</sup>	CF <sup>2</sup>	NPK x CF
<b>EUN</b>	6,456e-02	6,418e-01	-7,019e-05	-1,677e-02	-1,234e-03
	(1,584e-02) **	(1,981e-01) **	(3,050e-05) *	(5,318e-03) **	(3,508e-04) **
<b>EUK</b>	5,321e-02	-3,995e-02	-6,502e-05	-3,258e-03	-7,995e-04
	(1,039e-02) **	(1,299e-01)	(2,000e-05) **	(3,487e-03)	(2,300e-04) **
<b>EUP</b>	1,449e-01	-1,055e+00	-5,534e-05	2,205e-02	-3,5573e-03
	(1,326e-02) **	(3,917e-01) *	(2,541e-05) *	(9,556e-03) *	(3,730e-04) **

\* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente. NPK: formulação 20-00-20 (N-P-K) (efeito linear); CF: cama-de-frango (efeito linear); NPK2: formulação 20-00-20 (N-P-K) (efeito quadrático); CF2: cama-de-frango (efeito quadrático); EUN: eficiência de utilização do nitrogênio; EUK: eficiência de utilização do potássio; EUP: eficiência de utilização do fósforo.

As EU dos nutrientes minerais reduziram com elevação das doses de CF. As maiores EU dos nutrientes minerais foram obtidas nas doses entre 200 e 400 kg de N/ha/ano de NPK 20-00-20 e de até 10 t/ha/ano de CF. A partir dessa dose de CF as doses de NPK-20-00-20 entre 100 e 400 kg de N/ha/ano obtiveram EU semelhantes, exceto para a EUP (Figura 1).

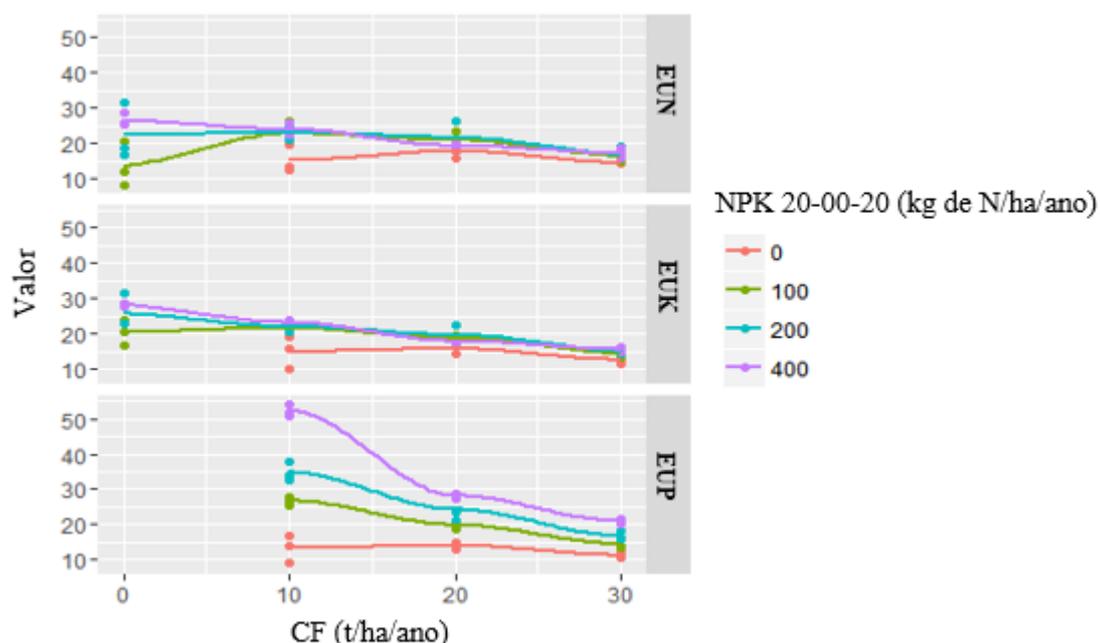


Figura 1: Eficiência de utilização dos nutrientes minerais nitrogênio (EUN), potássio (EUK) e fósforo (EUP) pelo capim-tifton 85 adubado com NPK 20-00-20 (kg de N/ha/ano) e cama-de-frango (CF, t/ha/ano).

As maiores EU dos nutrientes minerais com a elevação das doses de NPK 20-00-20, em doses de CF de 10 t/ha/ano, podem ter ocorrido em razão da maior disponibilidade de nutrientes minerais proveniente do adubo químico. Sistani, Adeli e Tewolde (2010) obtiveram maior média geral de EUN para *Cynodon dactylon* adubado com nitrato de amônio, em comparação com a CF (39 vs. 59%, respectivamente). Quaresma et al. (2011) observaram redução na EUN com a elevação das doses de N. Os resultados obtidos pelos experimentos diferem, provavelmente, em razão das condições climáticas, estádios de maturação, doses e fontes dos adubos utilizados.

## CONCLUSÃO

Nas condições desse trabalho, para obtenção das maiores eficiências de utilização dos nutrientes minerais N, K e P, recomenda-se a aplicação de doses entre 200 e 400 kg de N/ha/ano da formulação NPK-20-00-20 e 10 t/ha/ano de CF.

## APOIO

Agropecuária Lagartixa LTDA, FAPEMIG, CAPES, CNPq.

## REFERÊNCIAS

PINHEIRO, J. et al. R Development Core Team, & (2013). nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models: R Package Version, 3.1-110.

QUARESMA, J.P.S. et al. Produção e composição bromatológica do capim-tifton 85 (*Cynodon spp.*) submetido a doses de nitrogênio. *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v.33, n.2, p.145-150, 2011.

R CORE TEAM. (2014). R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retirado de: <<http://www.R-project.org/>>.

SARKAR, D. (2008). *Multivariate data visualization with R*. New York: Springer.

SISTANI, K.R.; ADELI, A.; TEWOLDE, H. Apparent use efficiency of nitrogen and phosphorus from litter applied to bermudagrass. *Communications in Soil Science and Plant Analysis*, v.41, n.15, p.1873-1884, 2010.



## Recuperação aparente dos nutrientes minerais pelo capim-tifton 85 submetido a adubação química e orgânica

Naiara Taís Alves da Silva<sup>1</sup>; Diogo Gonzaga Jayme<sup>2</sup>; Filipe Morais Teixeira<sup>3</sup>; Luís Fernando Loiola de Oliveira<sup>4</sup>; Rafael Araújo de Menezes<sup>4</sup>; Felipe Corrêa Dornas<sup>5</sup>; Thiago Campos Escarce<sup>6</sup>; Paulo Henrique Arruda de Medeiros<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Doutoranda em Zootecnia/UFMG, bolsista CAPES, Belo Horizonte, MG. naiaratais@yahoo.com.br; <sup>2</sup>Professor Adjunto III da Escola de Veterinária/UFMG, Belo Horizonte, MG; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFMG; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFMG, bolsista PIBIC/CNPq; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária/UFMG, bolsista PIBIC/FAPEMIG; <sup>6</sup>Mestrando em Zootecnia/UFMG, bolsista CAPES

**Resumo:** O capim-tifton 85 apresenta elevada produtividade e valor nutritivo. É exigente em fertilidade do solo e altamente responsivo a adubação. A resposta a adubação pode ser afetada pela fonte, dose e parcelamento dos adubos, e pelas condições ambientais. Objetivou-se avaliar a recuperação aparente dos nutrientes minerais nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P) pelo capim-tifton 85 submetido a adubação química e orgânica. As parcelas foram instaladas seguindo o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições (canteiros), dispostos em esquema fatorial 4 x 4. Os tratamentos constituíram-se nas doses de 0, 10, 20 e 30 t/ha/ano de cama-de-frango e 0, 100, 200 e 400 kg de N/ha/ano da formulação NPK 20-00-20, totalizando 16 tratamentos. A maior recuperação aparente do N (RAN) foi obtida nas doses máximas de NPK 20-00-20 e de 1t/ha/ano de cama-de-frango. A maior recuperação aparente do P foi obtida com doses de NPK 20-00-20 maiores que 30 kg de N/ha/ano e de cama-de-frango entre 4 e 15 t/ha/ano. A recuperação aparente do K apresentou comportamento semelhante ao da RAN. Recomenda-se a aplicação das doses máximas de N/ha/ano da formulação NPK-20-00-20 e 10 t/ha/ano de cama-de-frango.

**Palavras-chave:** cama-de-frango; Cynodon spp.; NPK 20-00-20

## Apparent recovery of the mineral nutrients by grass tifton 85 submitted to chemical and organic fertilizer

**Abstract:** The tifton 85 grass offers high productivity and nutritional value. It is demanding in soil fertility and highly responsive to fertilization. The response to fertilization can be affected by the source, dose and installment of fertilizers, and the environmental conditions. The studies were conducted in order to evaluate apparent recovery of the mineral nutrients nitrogen (N), potassium (K) and phosphorus (P) by grass tifton 85 submitted to chemical and organic fertilizer. The plots were installed following the random blocks design with three repetitions (construction sites), arranged in factorial scheme 4 x 4. The treatments were held at poultry litter doses of 0, 10, 20 and 30 t/ha/year and N doses, by NPK 20-00-20 formulation, of 0, 100, 200 and 400 kg/ha/year, totaling 16 treatments. The largest apparent recovery of N (ARN) was obtained at maximum doses of NPK 20-00-20 and 1t/ha/year of poultry litter. The highest apparent recovery of P was obtained with doses of NPK 20-00-20 greater than 30 kg of N/ha/year and of poultry litter between 4 and 15 t/ha/year. The apparent recovery of K presented similar behavior to that of ARN. It is recommended to apply the maximum doses of N/ha/year of formulation NPK-20-00-20 and 10 t/ha/year for poultry litter.

**Keywords:** poultry litter; Cynodon spp.; NPK 20-00-20

### INTRODUÇÃO

O capim-tifton 85 apresenta elevada produtividade e valor nutritivo. É exigente em fertilidade do solo e altamente responsivo a adubação. Assim, pesquisas têm sido realizadas a fim de determinar estratégias de adubação que otimizem a produtividade e o valor nutritivo desse capim. A correta utilização de adubos é de grande importância por impactar diretamente o resultado econômico e produtivo do sistema, e também pelos riscos de contaminação ambiental quando aplicados de maneira inadequada. Definir o melhor manejo de adubação, a fim de evitar perdas e aumentar a recuperação aparente dos nutrientes minerais, é difícil, uma vez que a resposta pode ser afetada pela fonte, dose e parcelamento dos adubos e pelas condições ambientais.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a recuperação aparente dos nutrientes minerais nitrogênio (N), potássio (K) e fósforo (P) pelo capim-tifton 85 submetido a adubação química e orgânica.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Agropecuária Lagartixa LTDA, localizada em Conselheiro Lafaiete, Minas Gerais, Brasil. Foi utilizada uma área de 470 m<sup>2</sup> de capim-tifton 85 formada a 5 anos e submetida a cortes frequentes para produção de feno. Foi realizada calagem para elevação da saturação por bases (V) para 60%, corte de uniformização a 5,0 cm do solo e divisão da área do experimento em 48 canteiros de 4,0 m<sup>2</sup> (2 x 2 m). As parcelas foram instaladas seguindo o delineamento de blocos ao acaso, com três repetições (canteiros), dispostos em esquema fatorial 4 x 4. Os tratamentos constituíram-se nas doses de 0, 10, 20 e 30 t/ha/ano de cama-de-frango (CF) e 0, 100, 200 e 400 kg de N/ha/ano da formulação NPK 20-00-20, totalizando 16 tratamentos. No corte de uniformização as doses de CF foram aplicadas sem parcelamento, juntamente com 96 kg/ha de superfosfato simples. Uma parcela do adubo químico, referente aos tratamentos, nas formas de cloreto de sódio e sulfato de amônio foi aplicada. A formulação NPK 20-00-20 foi dividida em 5 aplicações, uma após cada corte, em cobertura. Os canteiros foram cortados a cada 28 dias, totalizando seis cortes. Para as amostras do primeiro corte foi determinada a recuperação aparente dos nutrientes minerais N, K e P, ou seja, a porcentagem de N (RAN), K (RAK) e P (RAP) acumulados pela parte aérea, em matéria seca (MS), por kg do nutriente mineral aplicado, utilizando-se as seguintes fórmulas:

$$\text{RAN} = \text{N extraído (kg/ha)} = [\text{Produção de MS (kg/ha)} \times \text{PB (\%)}] / 6,25$$

$$\text{RAK} = \text{K extraído (kg/ha)} = [\text{Produção de MS (kg/ha)} \times \text{K (\%)}] / 100$$

$$\text{RAP} = \text{P extraído (kg/ha)} = [\text{Produção de MS (kg/ha)} \times \text{P (\%)}] / 100$$

$$\text{RA(nutriente mineral) (\%)} = 100 \times [(\text{nutriente mineral extraído da parcela adubada} - \text{nutriente mineral extraído do controle}) / \text{dose do nutriente mineral aplicado}]$$

As variáveis foram analisadas por meio de modelo linear misto nos quais os parâmetros foram estimados por máxima verossimilhança restrita, em que os efeitos da adição das adubações químicas e orgânicas foram avaliados por modelo quadrático completo. Todos estes efeitos foram alocados como fixos ao modelo ao passo que o efeito de canteiro, ou bloco, foi alocado como efeito aleatório. As análises estatísticas foram realizadas em ambiente R (R CORE TEAM, 2014), sendo os modelos ajustados com pacote NLME (PINHEIRO et al., 2013) enquanto o gráfico gerado por meio do pacote Lattice (SARKAR, 2008).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação entre a formulação NPK 20-00-20 e a CF para as recuperações aparente dos nutrientes minerais. Apresentaram também efeito linear da aplicação de NPK 20-00-20. As RAN e RAK apresentaram efeito quadrático da aplicação de NPK 20-00-20. A RAP apresentou efeito linear e quadrático da aplicação de CF (Tabela 1).

Tabela 1: Estimativas dos coeficientes do modelo final e erro padronizado para cada variável resposta

	NPK	CF	NPK <sup>2</sup>	CF <sup>2</sup>	NPK x CF
<b>RAN</b>	0,37	0,51	-0,00032	0,012	-0,0091
	(0,046) **	(0,6)	(0,00012) *	(0,021)	(0,0012) **
<b>RAK</b>	0,14	0,2	-0,00015	-0,0012	-0,0027
	(0,027) **	(0,35)	(6,9e-05) *	(0,012)	(0,00067) **
<b>RAP</b>	0,019	0,34	-1,5e-05	-0,0092	-0,00044
	(0,0056) **	(0,062) **	(1,1e-05)	(0,0022) **	(0,00016) **

\* e \*\* significativo a 5% e 1%, respectivamente. NPK: formulação 20-00-20 (N-P-K) (efeito linear); CF: cama-de-frango (efeito linear); NPK2: formulação 20-00-20 (N-P-K) (efeito quadrático); CF2: cama-de-frango (efeito quadrático); RAN: recuperação aparente do nitrogênio; RAK; recuperação aparente do potássio; RAP: recuperação aparente do fósforo.

Para as doses de NPK 20-00-20 de até 90 kg/ha/ano houve aumento na RAN, principalmente em função da aplicação desse adubo, dado o ângulo das isolinhas (Figura 1). Com a aplicação de maiores doses de NPK 20-00-20 houve aumento da RAN, enquanto que com o aumento das doses de CF houve redução. A maior RAN foi obtida nas doses máximas de NPK 20-00-20 e de 1t/ha/ano de CF. Para doses de CF de até 10 t/ha/ano e de NPK 20-00-20 de até 150 kg/ha/ano houve aumento na RAP com a elevação das doses dos adubos. A partir desses valores, houve maior incremento na RAP em função da aplicação do NPK 20-00-20, dado o ângulo das isolinhas (Figura 1). A maior RAP foi obtida com doses de NPK 20-00-20 maiores que 30 kg de N/ha/ano e de CF entre 4 e 15 t/ha/ano. A RAK apresentou comportamento semelhante ao da RAN.

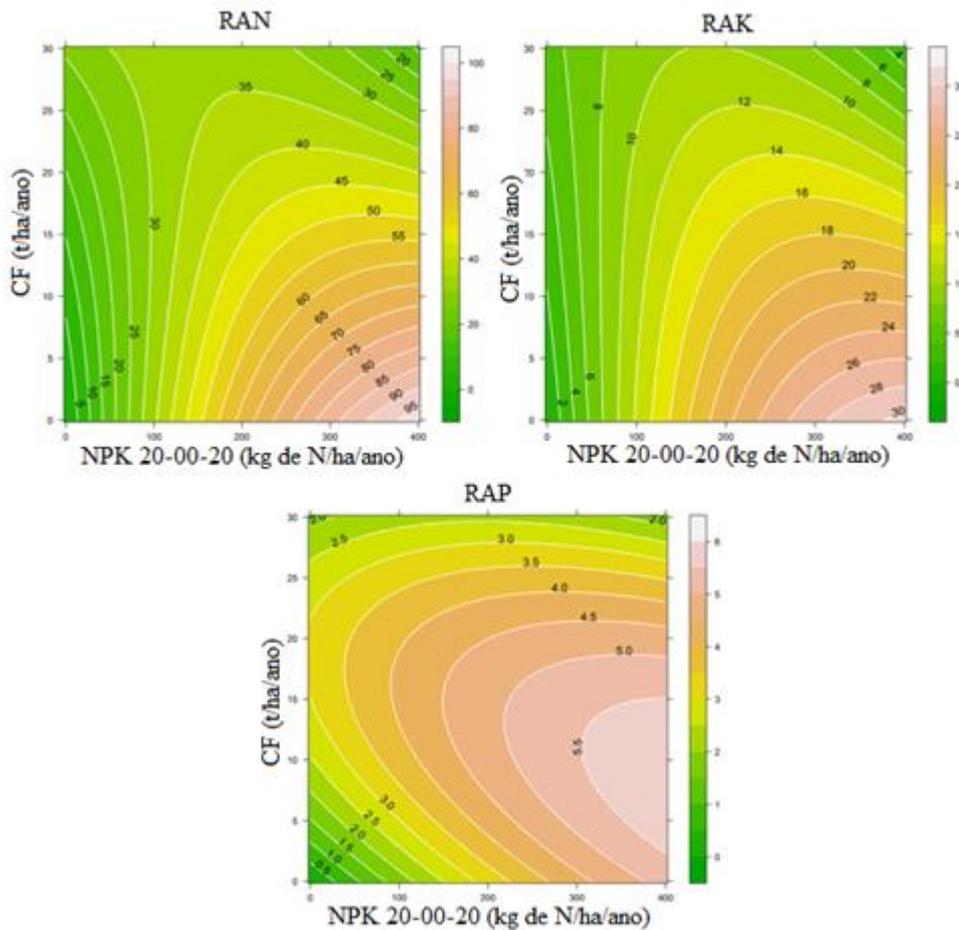


Figura 1: Recuperação aparente dos nutrientes minerais nitrogênio (RAN, %), potássio (RAK, %) e fósforo (RAP, %) do capim-tifton 85 adubado com NPK 20-00-20 (kg de N/ha/ano) e cama-de-frango (t/ha/ano) no primeiro corte.

**CONCLUSÃO**

Nas condições desse trabalho, para obtenção das maiores recuperações aparente dos nutrientes minerais N, K e P, recomenda-se a aplicação das doses máximas de N/ha/ano da formulação NPK-20-00-20 e 10 t/ha/ano de CF.

**APOIO**

Agropecuária Lagartixa LTDA, FAPEMIG, CAPES, CNPq.

**REFERÊNCIAS**

PINHEIRO, J. et al. R Development Core Team, & (2013). nlme: Linear and Nonlinear Mixed Effects Models: R Package Version, 3.1-110.

R CORE TEAM. (2014). R: A language and environment for statistical computing. Vienna, Austria: R Foundation for Statistical Computing. Retirado de: <<http://www.R-project.org/>>.

SARKAR, D. (2008). Multivariate data visualization with R. New York: Springer.



## Eficiência do uso de água de cultivares de sorgo em dois sistemas de cultivo

José Lypson Pinto Simões Izidro<sup>1</sup>; George Henrique Melo de Sá Marquim Ferraz Nogueira<sup>2</sup>; Vicente José Laamon Pinto Simões<sup>1</sup>; Danilo Ribeiro Marques<sup>3</sup>; Caíque Roberto Siqueira Borja<sup>3</sup>; Camilla da Silva Nóbrega<sup>3</sup>; Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena<sup>4</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Vegetal/UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup>Graduando em Agronomia, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE. ; <sup>4</sup>Professor Adjunto da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, Serra Talhada, PE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a eficiência do uso de água de cultivares de sorgo, submetidos a dois sistemas de cultivo. A pesquisa foi conduzida, em condições de campo, no Instituto Agrônomo de Pernambuco, em Serra Talhada, PE. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, dispostos em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As cultivares SF 15, IPA 2502, Qualimax, IPA 4202 e BRS Ponta Negra foram cultivadas. A subparcela medindo 5,0 m de comprimento por 4,0 m de largura foi constituída de cinco fileiras de sorgo, espaçadas 0,80 m entre si. A eficiência do uso de água foi obtida dividindo-se a produção de MS pela quantidade de chuva precipitada na área durante o período experimental, que foi de 185,3 mm. Na condição do sistema de plantio direto, a cultivar SF 15 obteve maior ( $P < 0,05$ ) eficiência do uso de água ( $115,76 \text{ kg de MS ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ ) comparada às demais cultivares, porém não diferiu da Ponta Negra. A cultivar SF 15 apresenta elevada eficiência do uso de água, independente do sistema de cultivo, evidenciando o sorgo como uma excelente cultura para produção de forragem no Semiárido de Pernambuco.

**Palavras-chave:** chuva; forragem; semiárido

## Water use of efficiency sorghum cultivars in two cropping systems

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the water use efficiency of sorghum cultivars submitted to two cultivation systems. The research was conducted, under field conditions, at the Agronomic Institute of Pernambuco, in Serra Talhada, PE. The experimental design was a randomized block design, arranged in subdivided plots, with four replications. Cultures SF 15, Qualimax, BRS Ponta Negra, Sudan and IPA 2502 were cultivated in the presence and absence of mulch. The subplot measuring 5.0 m long by 4.0 m wide was composed of five rows of sorghum, spaced 0.80 m apart. The water use efficiency was obtained by dividing the DM production by the amount of rain precipitated in the area during the experimental period, which was 185.3 mm. In the condition of the no-tillage system, the cultivar SF 15 obtained higher ( $P < 0.05$ ) water use efficiency ( $115.76 \text{ kg DM ha}^{-1} \text{ mm}^{-1}$ ) compared to the other cultivars, but did not differ from Ponta Negra. The cultivar SF 15 presents high water use efficiency, independent of the cultivation system, evidencing the sorghum as an excellent crop for forage production in the Semi-arid of Pernambuco.

**Keywords:** forage; rain ; semi-arid

### INTRODUÇÃO

A depreciação na qualidade nutricional das forragens durante o período seco do ano ocorre devido a distribuição irregular das chuvas que é um fator limitante na produtividade bioeconômica da pecuária, conseqüentemente, a busca por culturas e sistemas de cultivo adaptados se torna fundamental para o Semiárido brasileiro.

Neste cenário, o sorgo possui amplo destaque e sua utilização se justifica por ser uma fonte energética e de baixo custo para a alimentação animal. Apresenta tolerância ao déficit hídrico e a salinidade proveniente do solo e água. Ainda dispõe de características agrônômicas como elevada produção de biomassa, alta eficiência no uso de água e persistência às altas temperaturas do ar (ELIAS et al., 2016).

Assim, a utilização de sistemas de cultivo pode favorecer a produção de forragem, sendo fundamental para o Semiárido brasileiro, pois possibilitará aos produtores a oferta de forragens de qualidade e contribuirá para a sustentabilidade econômica da produção nessa região. No entanto, para o estabelecimento de um sistema de produção, além da utilização de práticas culturais adequadas é fundamental a escolha de cultivares adaptadas às diferentes condições de cultivo (ALMEIDA FILHO et al., 2014).

Diante do exposto, objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar a eficiência de uso de água de cultivares de sorgo, submetidos a dois sistemas de cultivo.

## OBJETIVOS

Objetivou-se, com esta pesquisa, avaliar a eficiência de uso de água de cultivares de sorgo, submetidos a dois sistemas de cultivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em condições de campo, na Estação Experimental Dr. Lauro Ramos Bezerra (07°59'00'' S, 38° 19'16'' W, 500 m de altitude), pertencente ao Instituto Agrônômico de Pernambuco (IPA), município de Serra Talhada, localizado na Microrregião do Sertão do Pajeú, Mesorregião do Sertão de Pernambuco.

Segundo Köppen, o clima local é do tipo BSw<sup>h</sup>. A precipitação pluvial média anual fica em torno de 632 mm, com o período mais chuvoso concentrado nos meses de janeiro a abril e é responsável por 65% das chuvas anuais. As temperaturas do ar médias mensais oscilam entre 23,6 e 27,7°C (SECTMA, 2006).

A eficiência do uso de água foi avaliada obedecendo ao delineamento experimental em blocos ao acaso, disposto em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos nas parcelas principais consistiram de dois sistemas de cultivo, tradicional e plantio direto. Já nas subparcelas foram avaliadas cinco cultivares de sorgo (SF 15, IPA 2502, Qualimax, IPA 4202 e BRS Ponta Negra).

A subparcela medindo 5,0 m de comprimento por 4,0 m de largura foi constituída de cinco linhas de sorgo, espaçadas 0,80 m entre si. As avaliações foram efetuadas nas três linhas centrais, excetuando-se um metro nas extremidades de cada linha, perfazendo uma área útil de 7,2 m<sup>2</sup>.

A semeadura foi realizada em 12 de novembro de 2014. O controle de pragas, doenças, plantas infestantes e a data da colheita foram similares para todos os tratamentos, evitando-se a interferência desses fatores nos resultados obtidos. No controle de plantas infestantes, realizou-se capina manual aos 25 dias após a semeadura (DAS). Aos 30 DAS foi realizado o desbaste, deixando 15 plantas por metro linear. Após o desbaste das plantas, foi colocada a cobertura morta com uma espessura de aproximadamente 0,05 m.

O ponto de colheita para produção de silagem foi determinado respeitando o estágio de desenvolvimento da planta, sendo efetuados com os grãos no estágio pastoso-farináceo. O corte foi realizado de forma manual a uma altura de aproximadamente 8,0 cm do solo com pesagem em campo para determinação da produção de massa verde (PMV) da subparcela. A massa média obtida na área útil da subparcela foi transformada em kg ha<sup>-1</sup>.

Aleatoriamente, duas plantas de cada subparcela foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C, até o peso constante, para determinação do teor de matéria seca (MS). Determinou-se a produção de MS por hectare pelo produto entre o teor de MS e a PMV por hectare.

A eficiência do uso da água foi obtida dividindo-se a produção de MS pela quantidade de chuva precipitada na área durante o período experimental, que foi de 185,3 mm.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se na Tabela 1 a eficiência do uso da água (EUA) de cultivares de sorgo, em dois sistemas de cultivo, tradicional e plantio direto.

O sistema de plantio direto influenciou a EUA das cultivares de sorgo, ao nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey (Tabela 1).

Na condição do sistema de plantio direto, a cultivar SF 15 obteve maior ( $P < 0,05$ ) eficiência do uso da água (115,76 kg de MS ha<sup>-1</sup>mm<sup>-1</sup>) comparada às demais cultivares, porém não diferiu da Ponta Negra.

No sistema tradicional, a cultivar SF 15 e Qualimax apresentaram maior ( $P < 0,05$ ) EUA em relação à IPA 4202, que não diferiu das demais cultivares (IPA 2502 e Ponta Negra).

A eficiência do uso da água média da cultivar SF 15 para cada kg de MS produzido, independente do sistema de cultivo, foi de 100,78 kg de MS para cada milímetro de chuva precipitado, destacando esta cultivar como uma excelente opção para produção de forragem no Sertão do Pajeú. Ressalta-se, ainda, a importância do plantio direto adotado nesta pesquisa, na retenção de água no solo, favorecendo o aproveitamento pela planta, consequentemente melhorando a EUA.

**Tabela 1.** Eficiência do uso de água (EUA) de cinco cultivares de sorgo em dois sistemas de cultivo, Serra Talhada-PE

Cultivares	Sistemas (Média±DP)		p-valor
	Tradicional	Plantio direto	
	EUA (kg de MS ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )		
SF 15	85,80±2,54 Aa	115,76±32,79 Aa	0,118
IPA 2502	50,14±5,80 ABb	66,23±9,42 Ba	0,027
Qualimax	47,07±28,29 ABa	67,49±2715,03 Ba	0,250
IPA 4202	40,47±14,89 Bb	65,36±12,97 Ba	0,045
Ponta Negra	59,26±22,93 ABb	87,27±9,43 ABa	0,035
p-valor	0,022	0,005	

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey (p<0,05).

Elias et al. (2016) constataram uma EUA média de 58,51 kg de MS/ha/mm com um acumulado de chuvas no período de 73,4 mm. Evidenciando que as cultivares avaliadas nas condições experimentais em que foi desenvolvida esta pesquisa apresentaram elevada eficiência de uso de água.

## CONCLUSÃO

A cultivar SF 15 apresenta elevada eficiência do uso da água, independente do sistema de cultivo, evidenciando o sorgo como uma excelente cultura para produção de forragem no Semiárido de Pernambuco.

## REFERÊNCIAS

ALMEIDA FILHO, J. E.; TARDIN, F. D.; DAHER, R. F.; SILVA, K. J.; XAVIER NETO, J. B.; BASTOS, E.; LOPES, V. S.; BARBÉ, T. C.; MENEZES, C. B. Avaliação agrônômica de híbridos de sorgo granífero em diferentes regiões produtoras do Brasil. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.13, n.1, p. 82-95, 2014.

ELIAS, O. F. A. S.; LEITE, M. L. M. V.; AZEVEDO, J. M.; SILVA, J. P. S. S.; NASCIMENTO, G. F.; SIMPLÍCIO, J. B. Características agrônômicas de cultivares de sorgo em sistema de plantio direto no Semiárido de Pernambuco. **Revista Ciência Agrícola**, v. 14, n. 1, p. 29-36, 2016.

SECTMA Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente. **Atlas de bacias hidrográficas de Pernambuco**. 1.ed. Recife: Secretaria de Ciência, Tecnologia e Meio Ambiente, 2006. 104p.



## **Consórcio capim-marandu e amendoim forrageiro: valores proteicos da forragem no pré e pós pastejo**

Tânia Dayana do Carmo<sup>1</sup>; Natalia Pinheiro Teixeira<sup>1</sup>; Luiza Elvira Vieira Oliveira<sup>1</sup>; Thásia Martins Macedo<sup>2</sup>; Natalia de Ávila Soares<sup>1</sup>; Patrícia do Rosário Rodrigues<sup>1</sup>; Ângela Maria Quintão Lana<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG ; <sup>2</sup>Instituto Federal Goiano - IFG

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o teor de proteína bruta no pré e pós pastejo do capim-marandu em sistemas de consórcio e pastagem exclusiva adubada. A área experimental foi constituída por 48 piquetes de 0,156 hectares cada, sendo 24 piquetes de capim-marandu em consórcio com amendoim forrageiro e 24 piquetes do capim-marandu adubado com 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N). No pré-pastejo não se observou efeito de interação entre os sistemas de manejo e as estações do ano e diferença entre as estações e sistemas de pastejo para proteína bruta (%PB) da forragem. No verão, os teores de PB da massa de forragem total do monocultivo ou consórcio foram semelhantes, porém superiores as demais estações, com exceção da primavera na pastagem exclusiva, onde a concentração de PB manteve-se superior às demais estações em ambos os sistemas. No pré-pastejo não se observou efeito de interação entre os sistemas de manejo e as estações do ano, bem como, diferença entre as estações e sistemas de pastejo para %PB da forragem. Os teores nutricionais indicam que a introdução da leguminosa na pastagem aumenta o aporte de proteína bruta no pré e pós pastejo, principalmente nas folhas.

**Palavras-chave:** arachis pintoi; urochloa brizantha cv. marandu; valor nutritivo

## **Marandu grass and forage peanut consortium: protein values of forage in pre and post grazing**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the crude protein content in pre and post grazing of marandu grass in consortium and exclusive fertilized pasture systems. The experimental area consisted of 48 paddocks of 0.156 hectares each, with 24 marandu grass pickets in a consortium with forage peanuts and 24 pickets of marandu grass fertilized with 120 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen (N). In pre-grazing, no interaction effect was observed between the management systems and the seasons of the year and difference between the seasons and grazing systems for crude protein (%CP) of the forage. In the summer, CP levels of the total forage mass of the monoculture or consortium were similar, but higher than the other seasons, except for the spring in the exclusive pasture, where the CP concentration remained higher than the other seasons in both The systems. In the pre-grazing, no interaction effect was observed between the management systems and the seasons, as well as the difference between the seasons and grazing systems for %CP of the forage. The nutritional contents indicate that the introduction of the legume in the pasture increases the input of crude protein in the pre and post grazing, mainly in the leaves.

**Keywords:** arachis pintoi; nutritive value; urochloa brizantha cv. marandu

### **INTRODUÇÃO**

As pastagens constituem uma das principais fontes de alimentação para bovinos, sendo considerada a mais prática e econômica. Todavia, a baixa qualidade das forrageiras principalmente na estação seca do ano aliada a estacionalidade da produção, reduzem a produtividade de animais mantidos em sistema de pastejo, especialmente em área de monocultivo de gramíneas, sem correção da fertilidade do solo.

O nitrogênio é o mineral mais limitante ao desempenho produtivo de gramíneas e encontra-se em baixas concentrações no solo, em maior parte indisponível. Esse fato, associado à alta exigência desse nutriente pelas plantas possibilita a adubação nitrogenada aumentar a produção de matéria seca e consequentemente influenciar positivamente a produção animal. Contudo, os adubos químicos e orgânicos, muitas vezes, refletem em maiores custos de produção. Nesse contexto, o consórcio de gramíneas com leguminosas representa uma alternativa promissora, capaz de reduzir a necessidade de uso de adubos químicos e minimizar os gastos com fertilizantes (XAVIER et al., 2011).

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar o teor de proteína bruta no pré e pós pastejo do capim-marandu em sistemas de consórcio e pastagem exclusiva adubada.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de janeiro de 2013 a abril de 2014 na Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Itabela-BA (16°39'S e 39°30'O). O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Af e Am, com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25° C. O solo é do tipo Ultisol (Typic Paleudult fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic), arenoso nos 20 cm superficiais, com características químicas médias: pH em H<sub>2</sub>O = 5,5; Al = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca = 2,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P disponível = 2,0 mg/dm<sup>3</sup>; C = 9 g/kg; N = 0,8 g/kg e C/N = 11,25.

A área experimental foi constituída por 48 piquetes de 0,156 hectares cada, sendo 24 piquetes de *Urochloa Brizantha* cv. Marandu em consórcio com *Arachis pintoii* cv. Belmonte e 24 piquetes *Urochloa Brizantha* cv. Marandu adubada com 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N) em pastejo rotacionado, com 06 dias de ocupação e 28 dias de descanso, com total de ciclo de pastejo de 34 dias. Os 120 kg ha<sup>-1</sup> foram fracionados em três adubações: março de 2013, agosto de 2013 e janeiro de 2014. A primeira foi constituída por 20 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 50 kg/ha de K<sub>2</sub>O e 40 kg/ha de N. A segunda aplicação por 40 kg/ha de N e a terceira adubação por 17 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 13 kg/ha de K<sub>2</sub>O e 40 kg/ha de N. Foram utilizados como fontes desses nutrientes o superfosfato simples, cloreto de potássio e ureia, respectivamente.

As características morfológicas da forragem foram avaliadas a cada 28 dias. Foram feitas 15 avaliações por piquete a 5 cm do solo, com amostragem, ao acaso utilizando um quadrado de 1 m<sup>2</sup> (1,0 x 1,0 m). Para determinação das frações folha, haste e material morto foram realizados cortes da forragem ao nível do solo. A forragem e suas frações foram avaliadas quanto aos teores de matéria seca e proteína bruta conforme a AOAC (2002).

O delineamento foi o inteiramente ao acaso em arranjo de parcelas subdividas, com sistema de manejo na parcela e estações do na subparcela. As variáveis foram analisadas quanto a normalidade e homogeneidade pelos testes de Lilliefors e Bartlett, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pré-pastejo não se observou efeito de interação (P>0,05) entre os sistemas de manejo e as estações do ano e diferença entre as estações e sistemas de pastejo para %PB da forragem (Tabela 1). No verão, os teores de PB da MFT do monocultivo ou consórcio foram semelhantes, porém superiores as demais estações, com exceção da primavera na pastagem exclusiva, onde a concentração de PB manteve-se superior às demais estação em ambos os sistemas. Esses resultados evidenciam que o consórcio foi capaz de proporcionar aporte de nitrogênio similar aquele em monocultivo. Por outro lado, a maior concentração de PB observada na primavera no monocultivo foi devido provavelmente à fertilização química realizada neste tratamento no final do inverno. O efeito do nitrogênio em proporcionar à gramínea perfilhamento acelerado, especialmente na primavera, associado à luminosidade e temperatura favoráveis, faz com que nesta época haja alta quantidade de folhas jovens e possivelmente, maior síntese de nutrientes principalmente PB.

Tabela 1 - Teores médios de proteína bruta (% PB na MS) das frações de forragem no pré-pastejo de bovinos em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo com adubação nitrogenada nas diferentes estações do ano

	MFT	MFV	MM	FOLHA	HASTE	AMENDOIM
<b>Consórcio</b>						
Outono	9,57B	10,97	9,26B	11,86	7,95C	13,96B
Inverno	7,48C	9,75	3,79C	12,15	6,29C	15,88B
Primavera	10,25B	12,48	8,44B	12,87	10,00B	21,25A
Verão	13,10A	11,15	12,27A	12,16	20,34A	17,21A
Média	10,10	11,09	8,44	12,26	11,14	17,08
CV (%)	30,82	20,60	34,60	21,99	32,75	21,17
<b>Monocultivo</b>						
Outono	7,94B	11,72A	8,40A	12,15A	7,19 <sup>a</sup>	
Inverno	4,82C	7,73B	3,05B	10,80A	3,85B	
Primavera	11,46A	9,22A	8,05A	8,87B	9,75 <sup>a</sup>	
Verão	13,70A	9,61A	9,15A	10,63A	13,15A	
Média	9,48	9,57	7,16	10,61	8,48	
CV(%)	30,82	20,60	34,60	21,99	32,75	

MFT= massa de forragem total; MFV= massa de forragem verde; MM= material morto/senescente; CV= coeficiente de variação.

## Forragicultura e Pastagens

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

Os teores de PB observados nas folhas do capim em ambos os sistemas (Tabela 2) foram superiores a concentração de 8,02% PB encontrados por Magalhães et al. (2015) em sistema de monocultivo adubado com 200 kg de N  $\text{há}^{-1} \text{ano}^{-1}$ . É importante ressaltar que no trabalho supracitado as plantas eram irrigadas com a reposição de 50% e 80% da evapotranspiração, sendo a precipitação média anual de 1.300 mm. Quanto ao amendoim forrageiro observou-se teores médios de 17,08% de PB, valor próximo ao 18,1% de PB reportado por Pizzani et al. (2012) ao avaliarem o valor nutricional dessa leguminosa em consórcio com Tifton ou pastagem exclusiva de Tifton.

O pós-pastejo seguiu mesma tendência do pré-pastejo, não se observou efeito de interação ( $P > 0,05$ ) entre os sistemas de manejo e as estações do ano, bem como, diferença entre as estações e sistemas de pastejo para %PB da forragem (Tabela 2).

Tabela 2 - Teores médios de proteína bruta (%PB na MS) das frações de forragem no pós-pastejo de bovinos em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano

	MFT	MFV	MM	FOLHA	HASTE	AMENDOIM
<b>Consórcio</b>						
Outono	9,00A	8,54A	6,19B	10,43A	6,31B	14,18A
Inverno	10,35A	10,19A	9,45A	10,64A	12,71A	16,15A
Primavera	10,16A	7,66AB	10,76A	9,73A	6,09C	11,31B
Verão	7,32B	6,43B	10,73A	7,27B	8,10B	10,81B
Média	9,21	8,20	9,28	9,52	8,30	13,11
CV (%)	20,29	22,25	21,18	17,16	26,16	22,72
<b>Monocultivo</b>						
Outono	6,37B	9,18B	4,49B	8,81B	5,29B	
Inverno	11,92A	8,93B	8,48A	8,77B	9,96A	
Primavera	10,02A	15,20A	7,58A	8,59B	6,86B	
Verão	10,00A	13,18A	7,21A	11,12A	7,03AB	
Média	9,57	11,62	6,94	9,32	7,29	
CV (%)	20,29	22,25	21,18	17,16	26,16	

MFT= massa de forragem total; MFV= massa de forragem verde; MM= material morto/senescente; CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

Os teores de PB no verão na MFT da pastagem no consórcio foi inferior às demais estações neste sistema, no entanto, maior concentração foi observada em monocultivo no verão. Esse resultado infere que a MFT do consórcio no verão possivelmente foi constituída por menor quantidade de folhas, fração onde geralmente é constatado teor de PB% superior às demais partes da planta.

### CONCLUSÃO

Os teores nutricionais indicam que a introdução da leguminosa na pastagem aumenta o aporte de proteína bruta no pré e pós pastejo, principalmente nas folhas.

### APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e à Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

### REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. Official methods of analysis of AOAC international. 17. ed. Washington DC, 2002.

MAGALHAES, J.A.; CARNEIRO, M.S.S.; ANDRADE, A.C.; PEREIRA, E.S.; RODRIGUES, B.H.N.; COSTA, N.L.; FOGAÇA, F.H.S. Composição bromatológica do capim-Marandu sob efeito de irrigação e adubação nitrogenada. Semina: Ciências Agrárias, v. 36, n. 2, p. 933-942, 2015.

PIZZANI, R.; SCHAEFER, P.E.; LOVATO, T.; LUDWIG, R.L.; GOULART, R.Z. Acúmulo de massa de forragem e parâmetros nutricionais do amendoim forrageiro e tifton 85 em cultivo singular ou consórcio submetido ou não à adubação mineral. *Enciclopédia Biosfera*, v.8, n.14; p.23-32, 2012.

XAVIER,D.F.; LÉDO,F.J.S.; PACIULLO,D.S.C; PIRES,M.F.A.; BODDEY,R.M. Dinâmica da serapilheira em pastagem de braquiária em sistema silvipastoril e monocultura. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, p.1214-1219, 2011.



## Efeito da oferta de forragem sobre a produção e eficiência de utilização de pastos consorciados

Ygor Nascimento Portela<sup>1</sup>; Gianni Paolo Motta<sup>2</sup>; Anderson de Moura Zanine<sup>1</sup>; Daniele de Jesus Ferreira<sup>1</sup>; Alexandre Lima de Souza<sup>3</sup>; Michelle de Oliveira Maia Parente<sup>1</sup>; Henrique Nunes Parente<sup>1</sup>; Ricardo Martins Araujo Pinho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão UFMA/CCAA; <sup>2</sup>Facultad de La Agronomía, Instituto Nacional de Investigación Agropecuaria (INIA); <sup>3</sup>Universidade Federal do Mato Grosso PGCA/UFMT

**Resumo:** Nos sistemas de produção de gado leiteiro o incremento do número de animais por hectare com o objetivo de aumentar a produtividade, tem provocado um aumento na intensidade e frequência de desfolhação. Desta maneira, o objetivo desse estudo foi avaliar efeito de ofertas de forragens sobre a produção de forragem, e eficiência de utilização por vacas holandesas no período da primavera. Foram utilizadas 36 vacas Holandesas com parições na primavera. Os animais foram alocados em blocos, considerando: data de parição, peso vivo e o escore corporal, sendo utilizado o delineamento em blocos casualizados. Os tratamentos foram constituídos por três ofertas de forragem, sendo: alta (49,8 Kg MS/vaca/dia), média (33,7 Kg MS/vaca/dia) e baixa (27,6 Kg MS/vaca/dia). O manejo com baixa oferta de forragem apresentou maior eficiência de utilização do pasto (56,9%), seguido pelo manejo de média oferta de forragem (45,8%), onde ambos diferiram do ( $P>0,05$ ) do manejo de alta forragem que teve a menor eficiência de utilização (33,0%). A produção e eficiência de utilização do pasto são influenciados pela oferta de forragem. A redução na oferta de forragem melhora a eficiência de utilização do pasto em sistemas de pastejo no período da primavera.

**Palavras-chave:** consumo; intensidade de desfolhação; perfilhos

## Effects of forage allowance on production and use efficiency of mixed pastures

**Abstract:** In dairy cattle production systems, the increase in the number of animals per hectare in order to increase productivity has led to an increase in the intensity and frequency of defoliation. In this way, the objective of this study was to evaluate the effect of forage allowance on forage production and pasture use efficiency by Holstein cows during spring. Thirty-six Holstein cows calving during spring were used. The animals were allocated in blocks, considering: calving date, live weight and body score, using a randomized complete block design. The treatments consisted of three forages allowance: high (49.8 kg DM/cow/day), medium (33.7 kg DM/cow/day) and low (27.6 kg DM/cow/day). The management with low forage allowance showed a higher pasture use efficiency (56.9%), followed by the management of medium forage allowance (45.8%), where both differed from ( $P>0.05$ ) high forage allowance that had the lowest pasture use efficiency (33.0%). The yield and pasture use efficiency are affected by forage allowance. The decrease in forage allowance provide better pasture use efficiency in grazing systems during spring.

**Keywords:** intake; defoliation intensity; tillers

### INTRODUÇÃO

Nos sistemas de produção de gado leiteiro o incremento do número de animais por hectare com o objetivo de aumentar a produtividade, tem provocado um aumento na intensidade e frequência de desfolhação. Esta condição contribui para diminuir a área efetiva de pastejo, aumento da intensidade de desfolha e uma redução na altura do pasto pós-pastejo (Chilibroste et al., 2012). Desta maneira, a continuidade destas condições no manejo da pastagem podem afetar negativamente a persistência e a produtividade do pasto.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar efeito de ofertas de forragens sobre a produção de forragem, e eficiência de utilização por vacas holandesas no período da primavera.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental Mario Antonio Cassinoni (EEMAC) Paysandú-Uruguai pertencente à Faculdade de Agronomia – Universidad de La República, localizada nas coordenadas 32°22' S e 58°03' W na estação da primavera.

O experimento teve início em 7 de setembro de 2010 e encerrou no dia 7 de novembro de 2010. Foram utilizados 18 hectares de pasto de *Festuca arundinacea* consorciado pelo segundo ano produtivo com as leguminosas trevo branco (*Trifolium repens*), e cornichão (*Lotus corniculatus*). A área total do pasto foi dividida em 4 piquetes de 4,5 hectares sendo que cada bloco foi subdividido em 3 piquetes de 1,5 hectares, nos quais foram distribuídos aleatoriamente os tratamentos.

Foram utilizadas 24 vacas multíparas e 12 primíparas da raça Holandesa de origem Americana, puras por cruzamento, com 16±11 dias pós-parto. Os animais foram distribuídos em blocos pelo número de lactação, data de parição, e escore corporal e distribuído aleatoriamente em três tratamentos constituídos por alta (49,8 Kg MS/vaca/dia), média (33,7 Kg MS/vaca/dia) e baixa (27,6 Kg MS/vaca/dia) oferta de forragem. Os valores de oferta de forragem foram obtidos com aumento da carga animal por hectare, utilizando-se de vacas paridas na estação de outono com média de 150 dias em lactação.

O método de pastejo utilizado foi o rotacionado com 7 dias de permanência dos animais por piquete, realizando dois ciclos de pastejo por piquete, sendo o pastejo realizado das 8:00 até as 14:30 horas e das 17:30 até as 4:30 horas, totalizando 17 horas e meia de acesso diário ao pasto.

Os valores da massa de forragem no pré e pós-pastejo foram estimadas utilizando o protocolo de dupla amostragem descrito por Haydock & Shaw (1975). Foi utilizada uma escala de 5 pontos com três repetições por ponto, considerando por apreciação visual da altura, densidade e disponibilidade de cada ponto. Os 15 pontos de amostragem do piquete foram marcados com quadrados de 0,25 m<sup>2</sup> já que esta medida consegue representar a variabilidade do pasto, devido à alta homogeneidade do mesmo. Em cada tabela foi feita a medição de altura com régua em cinco pontos, assim como quantificada a altura por meio de um disco graduado (Rising Plate Metter® - Ashgrove Co., Palmerston North, New Zealand) para a determinação da relação altura-densidade do pasto. Em seguida as amostras foram cortadas ao nível do solo e pré-secas em estufa de circulação forçada a 60°C por 72 horas.

As alturas foram registradas nos dias 2, 4, 6 e 7 de ocupação, para assim determinar a evolução da altura do pasto ao longo do período de pastejo.

A análise estatística foi realizada com o procedimento Proc Mixed SAS versão 9.2 (2010) sendo os resultados submetidos a análise de variância e ao teste de Tukey ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram verificadas diferenças significativas (P<0,05) na massa de forragem pré-pastejo, altura da forragem e altura do disco graduado no início do experimento. Estas diferenças foram atribuídas principalmente ao manejo de intensidade de desfolhação, que foi realizado no período de outono em que a meta de oferta de forragem alta (OA) apresentou uma maior massa de forragem pré-pastejo, altura do pasto de festuca e maior densidade de forragem estimada pelo disco graduado (Tabela 1). Nesse período, os pastos manejados em condição de alta oferta de forragem apresentaram menor eficiência de pastejo, o que resultou em maior acúmulo de material morto, menor perfilhamento e maior indução da floração na primavera, resultados similares aos descritos por (Silva e Nascimento Júnior, et al. 2007).

Tabela 1. Altura da festuca (cm), do Disco Graduado (cm) e da massa de forragem no pré e pós-pastejo com oferta de forragem alta (OA), média (OM) e baixa (OB).

	Tratamento	Altura Festuca (cm)	Disco graduado (cm)	Massa de forragem (Kg MS/ha)
Pré-pastejo	OA	16,50±1,61 a	22,35 ±1,92a	4183±373 a
Pré-pastejo	OM	14,58±1,42ab	19,42 ± 1,67b	3541±316 b
Pré-pastejo	OB	14,21±1,38 b	18,80 ± 1,62b	3484±311 b
Pós-pastejo	OA	10,95±1,75 A	15,18 ± 4,49A	2804±774 A
Pós-pastejo	OM	8,40±1,34 B	11,30±3,3 AB	1974±545 B
Pós-pastejo	OB	6,75±1,08 B	8,74 ± 2,58B	1542±425 B

Médias seguidas da mesma letra maiúscula ou minúscula na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Foi verificada diferença entre tratamentos (P<0,05) para eficiência de uso do pasto (Tabela 2). O tratamento OB propiciou maior eficiência de pastejo, o contrário sendo observado para o manejo de AO. Esse efeito, causado pelo pastejo seletivo dos animais, aumenta a ineficiência de uso do pasto na primavera em condição de manejo de OA em relação aos manejos de OM e OB (Tabela 2).

Tabela 2. Eficiência de uso do pasto com oferta de forragem alta (OA), média (OM) e baixa (OB) no período experimental.

## Forragicultura e Pastagens

Tratamento	Eficiência de pastejo (%)
AO	33,0±1,9 C
OM	45,8±1,9 B
OB	56,9±1,9 A

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A menor redução da altura do pastejo e menor eficiência de pastejo no manejo OA, pode representar não só uma menor pressão de pastejo, mas também uma maior dificuldade na colheita do pasto, já que neste manejo é esperada uma acentuada diferença na composição estrutural do topo até a base do dossel, devido a mudanças nas proporções de folhas, bainhas e perfilhos reprodutivos (Euclides et al., 2014).

### CONCLUSÃO

A produção e eficiência de utilização do pasto são influenciados pela oferta de forragem. A redução na oferta de forragem melhora a eficiência de utilização do pasto em sistemas de pastejo no período da primavera.

### APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq), a Fundação de Amparo à Pesquisa e Desenvolvimento Científico do Maranhão (FAPEMA), e a Estação Experimental Mario Antonio Cassinoni (EEMAC) Paysandú-Uruguai.

### REFERÊNCIAS

CHILIBROSTE, P.; MATTIAUDA, O.; BENTANCUR, O. Effect of herbage allowance on grazing behavior and productive performance of early lactation primiparous Holstein cows. **Animal Feed Science and Technology**, v.173, p.201-209, 2012.

EUCLIDES, V. P. B. et al. Manejo do pastejo de cultivares de *Brachiaria brizantha* (Hochst) Stapf e de *Panicum maximum* Jacq. **Revista Ceres**, v.61, p.808-818, 2014.

HAYDOCK, K. P.; SHAW, N. H. The comparative yield method for estimating dry matter yield of pasture. **Australian Journal of Experimental Agriculture**, v.15, p.663-670, 1975.

SAS. Base SAS® 9.2 **Procedures Guide**: statistical procedures. 3rd ed. SAS Institute, Cary: NC. 2010.

SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.121-138, 2007.



## Produção de forragem e eficiência do uso da água de espécies de *Stylosanthes* cultivados em ambiente protegido<sup>1</sup>

Wellington Jairo da Silva Diniz<sup>2</sup>; Williane Patrícia da Silva Diniz<sup>3</sup>; Mario de Andrade Lira<sup>4,5</sup>; Mércia Virgínia Ferreira dos Santos<sup>4,5</sup>; Marcio Vieira da Cunha<sup>4</sup>; Toni Carvalho de Souza<sup>6</sup>; Vanêssa Delgado de Araújo Mota<sup>7</sup>; Allana Monique Bezerra Lustosa Perônico<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Apoio do CNPq-Capes-Facepe.; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista FACEPE, UFRPE, Recife, PE; <sup>3</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista FACEPE, UFRPE, Recife, PE.; <sup>4</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, UFRPE, Recife, PE.; <sup>5</sup>Bolsista CNPq.; <sup>6</sup>Bolsista PNPd, UFRPE, Recife, PE.; <sup>7</sup>Aluna do Curso de Zootecnia, UFRPE, Recife, PE.; <sup>8</sup>Aluna do Curso de Agronomia, UFRPE, Recife, PE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a produção da forragem, eficiência do uso da água (EUA) e o acúmulo de água (ACA) de seis espécies de *Stylosanthes*. O experimento foi realizado em casa de vegetação da Universidade Federal Rural de Pernambuco. Utilizou-se delineamento experimental inteiramente casualizado com seis tratamentos (espécies de *Stylosanthes*) e cinco repetições. Os vasos foram irrigados duas vezes por semana tomando-se como base para a reposição hídrica a capacidade de campo. As plantas foram cortadas a 20 cm de altura com 77 dias de idade. Foi observado efeito significativo ( $P < 0,05$ ), para produção, EUA e ACA. As espécies *Stylosanthes scabra*, *S. scabra* e *S. macrocephala*, oriundas de coletas nos semiárido Pernambucano, foram as que apresentaram as maiores eficiência de uso da água ( $0,517$ ;  $0,407$  e  $0,450 \text{ L}^{-1} \text{ g MS}^{-1}$ ) e produção de forragem ( $48,571$ ;  $49,171$  e  $54,835 \text{ g/planta}$ ) nas condições experimentais empregadas, o que pode ser uma característica de indicativo de adaptação a ambientes com restrições hídricas.

**Palavras-chave:** leguminosas nativas; matéria seca; rendimento

## Forage production and water use efficiency of *Stylosanthes* species cultivated in protected environment

**Abstract:** The objective was to evaluate the forage production, water use efficiency (WUE) and water supply (WS) of six *Stylosanthes* species. The experiment was carried out in the greenhouse of the Universidade Federal Rural de Pernambuco located in Recife. A completely randomized experimental design was used, with six treatments (*Stylosanthes* species) and five replicates was used. The pots were irrigated twice a week taking as basis for a water replenishment field capacity. As plants were harvested at 20 cm height at 77 days of age. A significant effect ( $P < 0.05$ ) was observed for forage production, WUE and WS. As the species *Stylosanthes scabra*, *S. scabra* and *S. macrocephala*, from the semiarid of Pernambuco collections presented the highest water use efficiency ( $0.517$ ,  $0.407$  and  $0.450 \text{ L}^{-1} \text{ g MS}^{-1}$ ) and forage production ( $48.571$ ,  $49.171$  and  $54.835 \text{ g plant}^{-1}$ ) under the experimental conditions used, which may be an indicative characteristic of adaptation to environments with water restrictions.

**Keywords:** native legumes; dry matter; yield

### INTRODUÇÃO

A escassez de forragem, agravada no período seco, e o baixo valor nutritivo das forrageiras comprometem o crescimento e o desenvolvimento dos animais, acarretando queda de produtividade e comprometendo a produção de leite e carne, passando, assim, os produtores a depender da disponibilidade de concentrados e volumosos conservados (PERRAZO et al., 2013). Nesse contexto, o uso e a intensificação dos estudos de leguminosas forrageiras nativas são crescentes, em virtude da capacidade de algumas espécies em fixar biologicamente o nitrogênio atmosférico, menor variação estacional no seu valor nutritivo, em comparação a gramíneas forrageiras, e aumentando a capacidade de suporte e melhorando a qualidade da dieta (SILVA et al, 2010).

Apesar de amplamente estudado, o gênero *Stylosanthes* quanto a sua resistência a antracoses; adaptação a diferentes tipos de solos e níveis de compactação; crescimento e acúmulo de forragem sob níveis de adubação fosfatada; diversidade genética de acessos com base nas características morfológicas (CASTAGNARA et al., 2013), ainda são escassos trabalhos avaliando a eficiência do uso da água e acúmulo de água pela cultura do *Stylosanthes*. Tal conhecimento é importante para adequado manejo e até mesmo escolha do cultivar a ser utilizado.

### OBJETIVOS

## Forragicultura e Pastagens

Diante do exposto, objetivou-se quantificar o rendimento forrageiro, eficiência no uso da água, e o acúmulo de água de seis espécies de *Stylosanthes* cultivados sob condições de casa de vegetação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal Rural de Pernambuco – UFRPE sob condições de casa de vegetação, sendo as sementes utilizadas para a produção das mudas coletadas de plantas nativas de municípios do estado de Pernambuco: *Stylosanthes scabra* e *Stylosanthes scabra* ambos oriundos de Sertânia, *Stylosanthes macrocephala* (Tupanatinga), *Stylosanthes scabra* (Sertânia), *Stylosanthes* ssp (Caetés), *Stylosanthes humillis* (Santa Cruz do Capibaribe) e um cultivar comercial (cv. Campo Grande), as quais foram preparadas e transplantadas posteriormente para vasos plásticos com capacidade de armazenamento de 13 kg de substrato. O substrato foi uma mistura de solo, esterco e areia nas proporções de 3:2:1.

O transplântio das mudas foi realizado no Departamento de Zootecnia, posteriormente estes recipientes foram transportados para uma casa de vegetação. Após período de aclimação, os vasos foram postos em capacidade de campo e as mudas foram cortadas a 20 cm de altura. Os eventos de irrigações foram realizados 2 vezes por semana tomando-se como base a capacidade de campo dos vasos. Aos 77 dias após o corte de uniformização, observou-se acúmulo de evapotranspiração real de 24,693; 23,243; 24,193; 23,988; 24,792 e 23,988 litros para as espécies de *S. scabra*, *S. scabra*, *S. macrocephala*, *S. ssp*, *S. humillis* e cultivar comercial, respectivamente. O corte de avaliação da produção de forragem foi efetuado manualmente com tesouras de poda, a 20 cm acima do nível do solo. Foi mensurado o peso individual e posteriormente este material foi acondicionado em sacos de papel e levados em estufa com ventilação forçada a 55°C, até atingir peso constante.

A eficiência de uso da água (EUA) e o acúmulo de água (ACA) foi determinada de acordo com metodologia utilizada por PERAZZO et al. (2013) por meio das seguintes expressões:  $EUA = PMS/ET_r$  em que, EUA, representa a eficiência de uso da água ( $L^{-1} g MS^{-1}$ ); PMS, produção de matéria seca total (g) e  $ET_r$ , representa a evapotranspiração real ocorrida durante o período ( $L^{-1}$ ). E o acúmulo de água pelas plantas (ACA), pela expressão:  $ACA = (PMV - PMS)/ET_r$  em que, ECA, indica o acúmulo de água ( $g H_2O L^{-1}$ ), PMV e PMS, representa a produção de matéria verde e seca, respectivamente (g). Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade, usando-se o programa Statistica.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Entre as espécies avaliadas, houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para a produção de forragem (Tabela 1) com destaque para as espécies de *S. scabra*, *S. macrocephala* e *S. humillis* com as maiores produção (g/planta).

**Tabela 1. Valores médios de produção de forragem e teor de matéria pré-seca de *Stylosanthes* cultivados em ambiente protegido.**

Espécie	Produção (g/planta)	% Matéria pré-seca (g.kg)
<i>Stylosanthes scabra</i>	48,57 a	47,0
<i>Stylosanthes scabra</i>	49,17 a	45,0
<i>Stylosanthes macrocephala</i>	54,83 a	37,0
<i>Stylosanthes ssp</i>	28,38 c	43,0
Cultivar comercial	31,34 bc	44,0
<i>Stylosates humillis</i>	40,56 ab	45,0
CV %	27,92	7,60

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

O cultivar comercial e o *Stylosanthes* ssp. apresentaram as menores médias de produção de forragem. Para o teor de matéria pré-seca não foi constatado diferença significativa ( $P > 0,05$ ). A produção de matéria seca encontra-se altamente correlacionada com a eficiência do uso da água (PERAZZO et al., 2013). Com isso as espécies que apresentaram a maior produção de matéria seca também foram aquelas que apresentaram as maiores eficiência do uso da água (EUA) e acúmulo de água (ACA).

Com relação à avaliação da eficiência do uso da água (EUA) para a produção de matéria seca, observou-se que houve diferença ( $P < 0,05$ ), conforme a Tabela 2, tendo os acessos *S. scabra* e o *S. macrocephala* apresentado as maiores eficiência do uso da água, com 0,502 a 0,450  $L^{-1}$  de água evapotranspirada por g de  $MS^{-1}$ , respectivamente. Comportamento semelhante das mesmas espécies foi constatado para o Acúmulo de água, tendo para cada litro de água aplicado 2,365 a 3,962 g de água acumulados.

Em leguminosa, Assunção & Escobedo (2009) constataram para a cultura do amendoim forrageiro eficiência do uso da água de 764,52  $L^{-1} g MS^{-1}$ , produzido ficando assim constatado uma maior eficiência no uso da água pela cultura do *Stylosanthes*. Já Lima et al. (2012), para a cultura da alfafa irrigada sob diferentes manejos, constataram valores próximos (554,02  $L^{-1} g MS^{-1}$ ) aos encontrados no presente trabalho.

**Tabela 2. Eficiência do uso da água (EUA) e acúmulo de água (ACA) de cultivares de *Stylosanthes* cultivados em ambiente protegido.**

Espécie	EUA ( $L^{-1}$ água g $MS^{-1}$ )	ACA (g água $L^{-1}$ )
---------	-----------------------------------	------------------------

<i>Stylosanthes scabra</i>	0,517 c	2,365 ab
<i>Stylosanthes scabra</i>	0,487 c	2,609 ab
<i>Stylosanthes macrocephala</i>	0,450 c	3,962 a
<i>Stylosanthes ssp</i>	0,885 a	1,552 b
Cultivar comercial	0,772 ab	1,666 b
<i>Stylosates humillis</i>	0.616 bc	1,998 b
CV%	27,92	37,42

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

As espécies de *Stylosanthes scabra*, *Stylosanthes macrocephala* e *Stylosanthes humillis* foram aqueles que apresentaram as maiores produções de MS, as quais são oriundas de coletas realizadas no semiárido Pernambucano;

Quanto a eficiência do uso da água e acúmulo de água, os *Stylosanthes ssp.*, e o cultivar comercial foram aqueles com menor EUA e ACA, podendo isto ser um indicativo de baixa adaptabilidade a ambientes de baixa disponibilidade hídrica.

## REFERÊNCIAS

ASSUNÇÃO, H.F.; ESCOBEDO, J.F. Estimativa da exigência hídrica do amendoim usando um modelo agrometeorológico. **Irriga**, v. 14, n. 3, p. 325-335, 2009.

CASTAGNARA, D.D.; ZOZ, T.; CASTRO, A.M.C.; ZOZ, A.; OLIVEIRA, P.S.R. Crescimento de *Stylosanthes cv.* Campo Grande em diferentes níveis de densidade de um Latossolo Vermelho, **Revista Ciência Agronômica**, v. 44, n. 2, p. 260-266, 2013.

LIMA, M.D.B.; CARRIJO, M.S.; COSTA, K.A.P.; DAN, H.A.; SIMON, G.A. Eficiência do uso da água na produção de alfafa sob diferentes manejos de irrigação. **Irriga**, v. 17, n. 4, p. 448 – 455, 2012.

PERAZZO, A.F.; SANTOS, E.M.; PINHO, R.M.A.; CAMPOS, F.S.; RAMOS, J.P.F.; AQUINO, M.M.; SILVA, T.C.; BEZERRA, H.F.C. Características agronômicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido, **Ciência Rural**, v.43, n.10, p.1771-1776, 2013.

SILVA, V.J.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; TEIXEIRA, V.I.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; MELLO, A.C.L. Características morfológicas e produtivas de leguminosas forrageiras tropicais submetidas a duas frequências de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.97-102, 2010.



## Biomassa aérea de leguminosas arbóreas em sistemas silvipastoris com *Brachiaria decumbens* Stapf. na Zona da Mata de Pernambuco

Ana María Herrera Angulo<sup>1,2</sup>; Alexandre Carneiro Leão de Mello<sup>3</sup>; Valéria Xavier de Oliveira Apolinário<sup>4</sup>; José Carlos B. Dubeux Jr.<sup>5</sup>; Juliana Vicente Costa da Silva<sup>6</sup>; Izabela Aline Gomes da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discente do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/UFRPE-UFPB-UFC, Recife, PE; <sup>2</sup>Professora da Universidad Nacional Experimental del Táchira, Venezuela; <sup>3</sup>Professor Associado do Departamento de Zootecnia/UFRPE, Recife, PE, bolsista do CNPq; <sup>4</sup>Pesquisadora DCR/IPA, Recife, PE; <sup>5</sup>Professor da University of Florida, Marianna/USA; <sup>6</sup>Discente do Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFRPE, Recife, PE

**Resumo:** Os sistemas silvipastoris são alternativas capazes de promover maior diversidade de produtos finais, quando comparados aos sistemas de monocultivo, com vantagem pela contribuição na melhora da qualidade do solo e fixação de nitrogênio, quando inserido leguminosas ao sistema. Neste sentido, objetivou-se avaliar a produção das frações de leguminosas arbóreas em sistemas silvipastoris, na Zona da Mata de Pernambuco. Os tratamentos experimentais consistiram de *Brachiaria decumbens* Stapf. + *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth., *B. decumbens* + *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. e *B. decumbens* em cultivo exclusivo. Utilizou-se o delineamento casualizado em blocos, com três repetições, em parcelas de 1ha cada, mantidas com lotação contínua e carga variável, garantindo oferta de forragem em torno de 3 kg MS de forragem verde por kg peso vivo. Os animais testadores foram bezerros 5/8 Holandês x Zebú com 200 kg de peso corporal médio, no início do experimento. A biomassa aérea das leguminosas foi avaliada durante uma estação seca (2016) e uma chuvosa (2017), com intervalo de seis meses entre as avaliações, pelo método destrutivo, estimando biomassa de folhas, ramos finos (< 12,9 cm de diâmetro), ramos intermediários (13–20 cm de diâmetro) e grossos (> 20 cm de diâmetro). Os dados foram analisados utilizando o procedimento Proc Mixed do SAS, considerando as fontes de variação tratamento e época do ano. Diferenças foram observadas entre as espécies gliricídia e sabiá ( $P < 0,05$ ) na biomassa de folhas (1,41 e 2,26 Mg MS·ha<sup>-1</sup>), ramos finos (6,68 e 12,09 Mg MS·ha<sup>-1</sup>), ramos grossos (16,38 e 32,69 Mg MS·ha<sup>-1</sup>) e biomassa total (32,02 e 60,17 Mg MS·ha<sup>-1</sup>). As duas leguminosas apresentaram maior participação de ramos grossos, com 50,8 e 54,3% para gliricídia e sabiá, respectivamente. Interação tratamento x época foi observada na biomassa de folhas ( $P < 0,05$ ) sendo maior no sabiá durante a época chuvosa, não sendo significativa a interação para as três categorias de ramos ( $P > 0,05$ ). A contribuição da biomassa aérea da espécie sabiá é superior à da gliricídia em sistema silvipastoril com capim braquiária. O potencial de comercialização de madeira, é elevado, pela maior proporção de ramos grossos nas leguminosas. A espécie sabiá tem potencial para favorecer a ciclagem de nutrientes do sistema, em consórcio com capim braquiária.

**Palavras-chave:** consórcio gramínea-leguminosa; gliricídia; sabiá

## Biomass of tree legumes in silvopastoral systems with *Brachiaria decumbens* Stapf. in the Zona da Mata de Pernambuco

**Abstract:** Silvopastoral systems are alternatives capable of promoting a greater diversity of final products when compared to monoculture systems, with the advantage of contributing to the improvement of soil quality and nitrogen fixation when legumes are added to the system. In this sense, the objective was to evaluate the production of the tree legume fractions in silvopastoral systems, in the Zona da Mata de Pernambuco. The treatments consisted of *Brachiaria decumbens* Stapf. + *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth., *B. decumbens* + *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. and *B. decumbens* in exclusive cultivation. A randomized block design was used, with three replications, in plots of 1ha each, maintained with continuous stocking and variable stocking rate, guaranteeing forage supply around 3 kg DM of green forage per kg live weight. The animals tested were 5/8 Holstein x Zebu calves with 200 kg body weight at the start of the experiment. The above-ground biomass of the legumes was evaluated during a dry and rainy season with a six - month interval in the years 2016 and 2017, by the destructive method, estimating biomass of leaves, fine branches (< 12.9 cm of diameter), intermediary branches (13–20 cm of diameter) and thick (> 20 cm of diameter). The data were analyzed using the procedure Proc Mixed of SAS, considering the sources of variation treatment and season. Differences were observed in the leaf biomass (1.41 and 2.26 Mg DM·ha<sup>-1</sup>), fine branches (6.68 and 12.09 Mg DM·ha<sup>-1</sup>), thick branches (16.38 and 32.69 Mg MS·ha<sup>-1</sup>), and total biomass (32.02 and 60.17 Mg MS·ha<sup>-1</sup>) among the species gliricídia and sabiá ( $P < 0.05$ ). The two legumes presented the highest proportion of thick branches, with 50.8 and 54.3% for gliricídia and sabiá, respectively. Interaction specie x season was observed in leaf biomass ( $P < 0.05$ ) being higher in the sabiá during rainfall. There was no difference in the branches of the two species between the seasons ( $P > 0.05$ ). The contribution of the total biomass of the sabiá is superior to the gliricídia. The above-ground biomass contribution of sabiá species is greater than gliricídia in silvopastoral system with brachiaria grass. The potential commercialization of wood is high, due to the greater proportion of thick branches in legumes. The specie sabiá has the potential to favor the nutrients cycling of systems, in consortium with brachiaria grass.

# Forragicultura e Pastagens

**Keywords:** grass-legume consortium; gliricídia; sabiá

## INTRODUÇÃO

Os sistemas silvipastoris são uma forma de sistemas agroflorestais que permitem o uso eficiente e gestão dos recursos naturais, uma vez que segue os princípios de rendimento sustentável. Nestes sistemas, observa-se rápido aumento da produtividade, por integrar componentes lenhosos e herbáceos para alimentação de ruminantes e usos complementares, com tendência a estabilizar os retornos do mesmo.

O uso de leguminosas, dentre elas a gliricídia e a sabiá, tem sido reportado em sistemas silvipastoris, considerando os benefícios de sua implementação, incluindo principalmente o aporte de nitrogênio ao solo, melhoras na alimentação do gado, produção de estacas (APOLINÁRIO et al., 2016), e a mitigação das mudanças climáticas, com taxa de remoção anual de gases de efeito estufa de, aproximadamente, 17.013 kg CO<sub>2</sub> eq·ha<sup>-1</sup>·ano<sup>-1</sup> e 34.778 kg CO<sub>2</sub> eq·ha<sup>-1</sup>·ano<sup>-1</sup>, em associações com arbustivas não madeireiras e madeireiras, respectivamente (NARANJO et al., 2012).

As leguminosas gliricídia e sabiá destacam-se pelas suas importâncias na alimentação de ruminantes, tolerância à seca e alto valor nutritivo, sendo também utilizadas para produção de madeira de qualidade, sobretudo a espécie sabiá.

## OBJETIVOS

Neste sentido, objetivou-se avaliar as biomassas das frações das leguminosas em pastagens consorciadas com capim braquiária, na Zona da Mata de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental de Itambé-PE, do Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, localizada nas coordenadas geográficas 7°23'57" S e 35°10'41" W na microrregião fisiográfica da Mata Seca de Pernambuco, a 189 m de altitude, 1.200 mm de precipitação e 25 °C de temperatura anual média (CPRH, 2003). A vegetação é formada por Florestas Subcaducifólia e Caducifólia e o solo da área é classificado como ARGISSOLO VERMELHO-AMARELO de textura franco-argilo-arenosa (SILVA et al., 2006).

O delineamento experimental foi casualizado em blocos, com três repetições, considerando os tratamentos experimentais: *Brachiaria decumbens* Stapf. + *Mimosa caesalpinifolia* Benth., *B. decumbens* + *Gliricidia sepium* (Jacq.) Steud. e *B. decumbens* em cultivo exclusivo. A área experimental, estabelecida em abril de 2011, consistiu de nove parcelas, representadas por piquetes de 1,0 hectare cada, totalizando 9 ha de área experimental. Nos tratamentos consorciados, as leguminosas foram estabelecidas em 14 filas duplas com espaçamento de 15,0 m x 1,0 m x 0,5 m, com uma população total aproximada de 2.500 plantas·ha<sup>-1</sup>.

As áreas experimentais foram manejadas com lotação contínua e carga variável, ajustada por meio da oferta de forragem, objetivando uma oferta em torno de 3 kg MS de forragem verde por kg peso vivo. Os animais experimentais consistiram de bezerros mestiços 5/8 Holandês x Zebú, com peso corporal médio aproximado de 200 kg, no início da estação de pastejo, sendo os mesmos pesados a cada 28 dias.

Para avaliação da biomassa das leguminosas, duas avaliações foram realizadas com intervalo de seis meses, sendo realizadas em outubro-2016 (época seca) e abril-2017 (época chuvosa). As avaliações foram realizadas a partir do corte de 11 árvores, a 25 cm, em cada piquete experimental. As amostras foram classificadas em biomassa de folhas, ramos finos (< 12,9 cm), ramos intermediários (13–20 cm) e ramos grossos (> 20 cm). As frações foram pesadas, ensacadas e desidratadas para estimativa da biomassa com base na matéria seca. Os dados foram analisados utilizando o procedimento Proc Mixed do SAS, considerando como fatores os tratamentos e épocas do ano, sendo comparadas a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram observadas diferenças significativas para as biomassas das frações folhas, ramos finos, grossos e total (Tabela 1), com superioridade da sabiá (P<0,05) para todas essas variáveis.

Tabela 1. Biomassa de folhas e ramos (Mg MS·ha<sup>-1</sup>) de gliricídia e sabiá em sistema silvipastoril, Itambé-PE.

Fração da biomassa	Gliricídia	Sabiá	P-value	Erro Padrão
Biomassa de folhas	1,41	2,26	0,04	0,41
Ramos finos (< 12,9 cm)	6,68	12,09	0,02	1,20
Ramos intermediários (13 - 20 cm)	7,62	13,11	0,07	1,77
Ramos grossos (> 20 cm)	16,28	32,69	0,01	4,21
Biomassa total	32,02	60,17	0,01	6,20

Os menores valores de biomassa foram observados na fração folhas, com 4,4 e 3,76 % da biomassa total, respectivamente para gliricídia e sabiá. Nas duas espécies os ramos grossos contribuíram com a maior parte da biomassa aérea, com 50,8 e 54,3% na gliricídia e sabiá, respectivamente. Essa maior proporção de ramos grossos na biomassa total deve-se a idade das árvores (6 anos) e a altura do corte (25 cm) realizado. Parte da biomassa colhida nessa fração tem potencial de ser comercializada como madeira, sobretudo na sabiá, visto que segundo Carvalho (2007), essa espécie, a partir de 4-6 anos já produz estacas com diâmetros acima de 7,0 cm.

Foi observada interação significativa época x espécie apenas para a fração folha (Figura 1A e 1B), tendo a sabiá apresentado o maior valor de biomassa de folhas na estação chuvosa ( $P < 0,05$ ). Neste sentido, a contribuição das leguminosas para o sistema, tanto de nutrientes aportados ao solo, quanto para alimentação de ruminantes, pode ser potencialmente maior na época chuvosa e, principalmente, pela espécie sabiá.

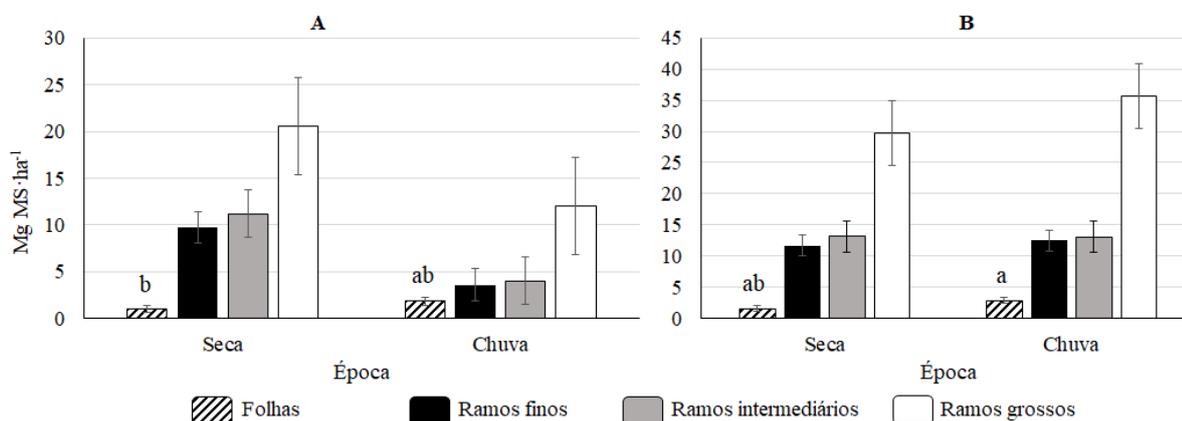


Figura 1. Frações da biomassa aérea (Mg MS·ha<sup>-1</sup>) da gliricídia (A) e sabiá (B) em sistema silvipastoril, Itambé-PE

## CONCLUSÃO

A contribuição da biomassa aérea da espécie sabiá é superior à da gliricídia em sistema silvipastoril com capim braquiária.

O potencial de diversificação de produtos finais, sobretudo a comercialização de madeira, é elevado, já que a maior proporção da biomassa aérea das leguminosas é da fração ramos grossos.

A elevada biomassa de folhas da sabiá na estação chuvosa demonstra o potencial dessa espécie em fornecer maior aporte de nutrientes ao solo, favorecendo a ciclagem de nutrientes do sistema, em consórcio com capim braquiária.

## REFERÊNCIAS

- APOLINARIO, V.X.O. et al. Decomposition of arboreal legume fractions in a silvipastoral system. **Crop Science**, v. 56, p. 1356-1363, 2016.
- CARVALHO, P.E.R. Sabiá – *Mimosa caesalpinifolia*. **Circular Técnica 135**: Embrapa Florestas, Colombo, PR., p. 1-10, 2007.
- COMPANHIA PERNAMBUCANA DO MEIO AMBIENTE (CPRH). **Diagnóstico sócio ambiental do Litoral Norte de Pernambuco**, Recife, p. 214, 2003.
- NARANJO, J.F. et al. Balance de gases de efecto invernadero en sistemas silvipastoriles intensivos con *Leucaena leucocephala* en Colombia. **Livestock Research for Rural Development**, v. 24, n. 8, 2012.
- SILVA, A.B. et al. Zoneamento Agroecológico de Pernambuco. Unidade de Execução de Pesquisa e Desenvolvimento-UEP, Recife. **Embrapa Solos**. Disponível em: <http://www.uep.cnps.embrapa.br/solos/index>, 2006. Acesso em: 30 jul 2016.



## Frequência das principais espécies herbáceas em Caatinga raleada e enriquecida com *Uruchloa trichopus* Stapf. sob o pastejo de caprinos

Ana Carolina Alves de Caldas<sup>1</sup>; Joyce Barreto Fernandes<sup>1</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>1</sup>; George Vieira do Nascimento<sup>1</sup>; Jean Francisco Pereira Gama<sup>1</sup>; Dyrley Andrade da Silva<sup>1</sup>; Francisco Avelar Pereira Júnior<sup>1</sup>; José Morais Pereira Filho<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande - UFCG

**Resumo:** A Caatinga apresenta uma grande diversidade, mas pouco conhecido botanicamente. Objetivou-se avaliar a frequência das principais espécies herbáceas em Caatinga raleada e enriquecida com capim corrente sob pastejo de caprinos. Foram utilizados 24 caprinos, pastejando e recebendo suplementação nos níveis de 0, 0,5, 1,0 e 1,5% de PV. Para avaliação da frequência do estrato herbáceo foi utilizada uma moldura medindo 1x0,25 metros para avaliar antes do início do pastejo (IP), 30 dias após IP, 60 dias do IP e no dia seguinte a saída dos animais. O experimento foi desenvolvido segundo delineamento inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições. Porém determinação da frequência foi realizada através da presença ou ausência de cada espécie dentro da unidade amostral, expressando a porcentagem de parcelas amostrais em que a espécie esteve presente. Foi observado que o capim corrente apresentou maiores frequências nos tratamentos 0,0; 0,5 e 1,5% na 1ª e na 2ª época de avaliação. Foi observada uma grande diversidade de espécies, com maiores frequências para três gramíneas nativas e 14 dicotiledôneas herbáceas. O capim corrente tem a frequência afetada negativamente pela disponibilidade de chuva e pela presença de caprinos, principalmente quando o nível de suplementação dos animais é de 1,0%.

**Palavras-chave:** espécies forrageiras; fitossociologia; semiárido

## Frequency of the main herbaceous species in Caatinga thinned and enriched with *Uruchloa trichopus* Stapf. under grazing of goats

**Abstract:** The Caatinga presents a great diversity, but little known botanically. The objective was to evaluate the frequency of the main herbaceous species in thinned Caatinga and enriched with current grass under goat grazing. Twenty four goats were grazing and grazing at 0, 0.5, 1.0 and 1.5% PV levels. To evaluate the frequency of the herbaceous stratum, a frame measuring 1x0.25 meters was used to evaluate before the beginning of the grazing (IP), 30 days after IP, 60 days of IP and the day after the exit of the animals. The experiment was carried out in a completely randomized design with 4 treatments and 6 replicates. However frequency determination was performed through the presence or absence of each species within the sample unit, expressing the percentage of sample plots in which the species was present. It was observed that the current grass presented higher frequencies in treatments 0.0; 0.5 and 1.5% in the first and second evaluation periods. A great diversity of species was observed, with higher frequencies for three native grasses and 14 herbaceous dicotyledons. The current grass has the frequency negatively affected by the availability of rain and the presence of goats, especially when the level of animal supplementation is 1.0%.

**Keywords:** forage species; phytosociology; semiarid

### INTRODUÇÃO

Caatinga é a vegetação que abrange grande parte do semiárido brasileiro. Apesar de sua diversidade, é um bioma pouco conhecido botanicamente. Sendo assim, faltam dados quantitativos sobre a representatividade das espécies desse estrato ao longo do ano (ANDRADE et al., 2006). O bioma apresenta pasto nativo de alto valor nutricional apropriado para animais de médio porte, desta forma, conhecer as plantas com potencial forrageiro é fundamental para criar uma primícia de utilizar a Caatinga de forma sustentável.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a frequência das principais espécies herbáceas em Caatinga raleada e enriquecida com capim Corrente (*Uruchloa trichopus* Stapf) sob o pastejo de caprinos recebendo diferentes níveis de suplementação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

## Forragicultura e Pastagens

O estudo foi realizado na Fazenda Lameirão do Centro de Saúde e Tecnologia Rural (CSTR) da Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), no período de maio a outubro de 2013. Na área experimental foi realizado um raleamento no ano de 2012, mantendo a cobertura arbóreo-arbustivo em 15% como indicado por Araújo Filho (2013) e um semeio com capim Corrente e efetuada a divisão da área de 2,4ha em quatro piquetes de 0,6ha.

Foram utilizados 24 caprinos mestiços F1 (Boer x SPRD) com peso vivo (PV) de 27kg, vermifigados e vacinados. O manejo alimentar consistiu de pastejo das 8:00 às 16:00 horas, quando eram recolhidos às baias para receber a suplementação.

O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 4 tratamentos e 6 repetições. Os tratamentos consistiam em: o testemunha, apenas com suplementação com núcleo mineral e mais três que receberam 0,5; 1,0 e 1,5% do PV em matéria seca de suplementação com concentrado.

A frequência das espécies herbáceas foi avaliada segundo metodologia recomendada por Araújo Filho (2013). Uma moldura metálica rectangular medindo 1,0m x 0,25m foi lançada a partir de transectos traçados segundo o sentido Norte, Sul, Leste e Oeste do ponto central do piquete. Foram realizadas 25 verificações por piquete em diferentes épocas de avaliação. As épocas avaliadas foram: antes do início do pastejo (maio de 2013); 30 dias após o início do pastejo (agosto de 2013), 60 dias do início do pastejo (setembro de 2013) e no dia seguinte a saída dos animais (outubro de 2013), totalizando quatro épocas de avaliações.

A frequência foi realizada através da presença ou ausência de cada espécie dentro da unidade amostral, expressando a percentagem de parcelas amostrais em que a espécie esteve presente.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O capim Corrente apresentou maiores frequências nos tratamentos 0,0; 0,5 e 1,5% na 1ª e na 2ª época de avaliação (tabela 1). Menor frequência foi observada no tratamento 1,0%, fato que pode estar relacionado a uma distribuição desuniforme.

O capim Corrente apresentou frequência de 44; 52; 28 e 48%, respectivamente, nos três tratamentos. Essa menor frequência não era esperada visto que essa foi a gramínea inserida pelo enriquecimento, porém no ano de 2012 quando semeadas, não houve emergência satisfatória devido à estacionalidade do período chuvoso com índice pluviométrico mensais menores que as médias históricas, o que possibilitou a emergência de algumas plantas que logo desapareceram por falta de umidade. Entre os meses de janeiro e fevereiro de 2013 houve precipitação de 76,3 mm, proporcionando boa germinação de algumas sementes, mas por falta de sequência nas chuvas as plantas não desenvolveram. Em março do mesmo ano, foram verificados pulsos chuvosos expressivos, atingindo 79,9 mm, sendo o responsável por essa frequência mais elevada no início do experimento.

Apesar da redução do material de propagação no banco de sementes das espécies nativas, essas ainda apresentaram uma grande diversidade. Verificou-se pelo menos três gramíneas nativas, quatro dicotiledôneas herbáceas de melhor valor nutricional e dez de menor ou nenhum interesse forrageiro durante o pastejo, o que demonstra a habilidade dessas espécies em superar problemas hídricos, visto que apresentaram, possivelmente, dormências diferentes. Além disso, espécies de dicotiledôneas herbáceas da Caatinga podem antecipar seu ciclo reprodutivo para garantir a manutenção do banco de sementes (ARAÚJO FILHO, 2013).

Espécies como Estilosantes, Centrosema, Jitirana e Relógio podem melhorar o teor de proteína da forragem disponível. Mota (2011) verificou percentual de 8,08% de PB para as dicotiledôneas, enquanto que para a gramínea inserida no enriquecimento, apenas 4,22%, além disso tratam-se de espécies que além de apresentar melhor valor nutricional, são preferidas pelos animais em qualquer fase vegetativa.

A Malva Branca (*Sida cordifolia* L.) apresentou maior frequência em todos os tratamentos, condição que pode comprometer a emergência de outras espécies, já que essa apresenta rapidez no crescimento e alta densidade de indivíduos por área. Aspecto que reflete sua característica de ser uma espécie de baixo valor forrageiro, ocasionando pouco pastejo pelos animais, devido às altas concentrações de fibra e compostos fenólicos que inibem o consumo e a digestão. Sendo assim, é de suma importância avaliar a composição botânica da vegetação herbácea da Caatinga e seus reflexos na participação de cada espécie herbácea nas áreas de pastejo de caprinos (PEREIRA FILHO e BAKKE, 2010).

Tabela 1. Frequência (%) das principais espécies herbáceas em caatinga raleada e enriquecida com capim Corrente, sob o pastejo de Caprinos, recebendo diferentes níveis de suplementação em quatro épocas de avaliação.

Espécie	Níveis de Suplementação (% do PV)															
	0,0				0,5				1,0				1,5			
	Coletas				Coletas				Coletas				Coletas			
Gramíneas	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>	1 <sup>a</sup>	2 <sup>a</sup>	3 <sup>a</sup>	4 <sup>a</sup>
Corrente ( <i>Urochloa trichopus</i> Stapf.)	44	36	12	12	52	52	4	16	28	4	4	4	48	32	12	16
Barba de bode ( <i>Cyperus compressus</i> )	8	-	-	-	16	-	-	-	52	4	-	-	36	12	-	-
Mimoso ( <i>Axonopus purpusii</i> )	-	8	-	-	-	8	-	-	-	-	-	-	8	-	-	-
Panasco ( <i>Aristida setifolia</i> H.B.K.)	-	16	-	-	-	36	-	-	12	4	12	-	-	8	-	-

Dicotiledôneas Herbáceas																
Estilosantes ( <i>Stylosanthes captata</i> )	-	-	-	-	-	8	-	-	16	4	-	-	36	12	-	-
Centrosema ( <i>Centrosema</i> sp.)	64	6	8	-	44	24	-	-	44	-	-	-	44	68	-	-
Feijão de Rola ( <i>Phaseolus patyroides</i> L.)	-	4	-	-	8	16	-	-	-	28	-	-	4	32	-	-
Jitirana ( <i>Ipomoea</i> sp.)	68	28	-	-	72	40	8	-	68	12	-	-	6	44	8	-
Relógio ( <i>Sida spinosa</i> L.)	48	4	4	-	76	36	4	-	4	12	4	-	2	24	-	-
Alfazema Brava ( <i>Hyptis suaveolens</i> L. Poit)	25	52	-	-	100	52	8	-	88	32	-	-	96	56	-	-
Malva Branca ( <i>Sida cordifolia</i> L.)	8	92	76	52	16	88	84	56	8	36	56	12	8	84	60	44
Mata Pasto ( <i>Senna obtusifolia</i> )	-	8	-	-	16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Pega Pinto ( <i>Boerhavia diffusa</i> L.)	-	4	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-
Alecrim Bravo ( <i>Lippiasidoides</i> )	16	-	-	-	24	12	-	-	28	8	-	-	12	-	-	-
Rapadura-de-cavalo ( <i>Desmodium</i> sp.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	4	4	-	-
Xanana ( <i>Turnera ulmifolia</i> L.)	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	12	4	-	-
Ervanço ( <i>Floehlichia humboldtiana</i> )	-	8	-	-	-	4	-	-	12	4	-	-	12	2	-	-
Sena Brava ( <i>Senna corymbosa</i> )	-	8	-	-	4	2	-	-	16	4	-	-	4	12	-	-

## CONCLUSÃO

As espécies mais frequentes foram três gramíneas nativas e 14 herbáceas dicotiledôneas.

O capim corrente (*Urochloa trichopus* Stapf) tem a frequência afetada negativamente pela disponibilidade de chuva e pela presença de caprinos, principalmente quando o nível de suplementação dos animais é de 1,0%.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. P. SOUZA, E. S.; SILVA, D. S.; SILVA, I. F.; LIMA, J. R. S. Produção animal no bioma caatinga: Paradigmas dos “pulsos-reservas”. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 43. Anais... **Suplemento especial da Revista Brasileira de Zootecnia**. Viçosa-MG, v. 35. 2006.

ARAÚJO FILHO, J.A. **Manejo pastoril sustentável da caatinga** / João Ambrósio de Araújo Filho. – Recife, PE: Projeto Dom Helder Camara, p. 200, 2013.

MOTA, N. S. L. Desempenho e características de carcaça de caprinos e ovinos terminados em caatinga enriquecida com capim buffel (*Cenchrus ciliaris* L cv. biloela). 55p. **Dissertação** (Mestrado em Zootecnia), Universidade Federal de Campina Grande, 2011.

PEREIRA FILHO, J. M.; BAKKE, O. A. **Produção de Forragem de espécies herbáceas da caatinga**. In: GARIGLIO, M.A.; SAMPAIO, E.V. SÁ B.; CESTARO, L.A.; KAGEYAMA, P.Y. Uso sustentável e conservação dos recursos florestais da caatinga. Brasília: Serviço Florestal Brasileiro, p 145-159, 2010.



## Matéria seca e acúmulo de material morto de *Panicum maximum* cv. Massai submetido à doses de biofertilizante, nitrogênio e fósforo

Luiz Eduardo Cordeiro de Oliveira<sup>1</sup>; Leonardo Eufrazio Soares<sup>2</sup>; Iara Beatriz Silva Azevedo<sup>3</sup>; Márcio Gleybson da Silva Bezerra<sup>4</sup>; Alan Ferreira de França<sup>5</sup>; Jucier Magson de Souza e Silva<sup>6</sup>; Gualter Guenther Costa da Silva<sup>7</sup>; Ermelinda Maria Mota Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>4</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>5</sup>Universidade Federal Rural do Pernambuco - UFRPE; <sup>6</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>7</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>8</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Resumo:** O experimento foi conduzido em campo com delineamento experimental em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos: 0, 10, 20, 30 e 40 t/ha de biofertilizante. Além destes, utilizou-se um tratamento com adubação mineral (NP). As variáveis analisadas no experimento foram a produção de matéria seca (PMS), acúmulo de material morto (AMM), de pasto de campi-massai. As coletas dos dados foram feitas a cada 60 dias durante seis meses, totalizando três coletas. Os dados foram retirados da área útil de cada parcela (8,16 m<sup>2</sup>). Houve efeito linear positivo para todas variáveis estudadas a medida que aumentou-se a dose de biofertilizante. A adubação mineral com nitrogênio e fósforo apresentou melhor resultado que a dose máxima de 40 t/ha de biofertilizante para PMS. Recomenda-se novos experimentos utilizando doses maiores que 40 t/ha, a fim de identificar a máxima produção do capim-massai adubado com biofertilizante.

**Palavras-chave:** adubo orgânico; biodigestor ; produção

## Dry matter and accumulation of dead material of *Panicum maximum* cv. Massai submitted to doses of biofertilizer, nitrogen and phosphorus

**Abstract:** The experiment was conducted in a field with a randomized complete block design with six treatments and four replications, with treatments: 0, 10, 20, 30 and 40 t / ha of biofertilizer. In addition, a treatment with mineral fertilization (NP) was used. The variables analyzed in the experiment were the production of dry matter (PMS), accumulation of dead material (AMM), of campi-massai grass. Data collection was done every 60 days for six months, totaling three collections. Data were taken from the area of ??each plot (8.16 m<sup>2</sup>). There was a positive linear effect for all variables studied as the biofertilizer dose was increased. The mineral fertilization with nitrogen and phosphorus presented better results than the maximum dose of 40 t / ha of biofertilizer for PMS. New experiments are recommended using doses greater than 40 t / ha, in order to identify the maximum production of Masai grass fertilized with biofertilizer.

**Keywords:** biodigester; organic fertilizer ; production

### INTRODUÇÃO

As gramíneas dos gêneros *Panicum*, como o capim-massai, possuem grande potencial para serem utilizadas na região Nordeste por apresentarem, sob corte, boa produção de matéria seca determinada pelas elevadas taxas de acúmulo de lâminas foliares (Luna et al., 2014).

Porém, o alto custo da adubação mineral pode em alguns casos onerar o custo de produção, o que obriga muitas vezes o produtor a reduzir a quantidade de adubo aplicado na área de pastagem. Por isso muitos produtores buscam fontes mais baratas de fertilização, sem que estas causem problemas às plantas e aos animais em pastejo (Orrico Junior et al, 2013).

Existe carência de estudos que definam o manejo de utilização de fertilizantes orgânicos, forma e quantidade a ser aplicada, em substituição à adubação mineral no cultivo do capim-massai no Nordeste.

### OBJETIVOS

O objetivo do trabalho é avaliar o efeito da aplicação de doses de biofertilizante e adubação mineral com nitrogênio e fósforo na produção de matéria seca e acúmulo de material morto de *Panicum maximum* cv. Massai.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de pastagens do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), situado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - Escola Agrícola de Jundiá (EAJ) - da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, em Macaíba, RN. O local do experimento apresenta como coordenadas geográficas, latitude 5° 53' 35.12" Sul e longitude 35° 21' 47.03" Oeste.

A área experimental foi de 825 m<sup>2</sup> (15 m x 55 m), dividida em quatro blocos com seis parcelas cada, as parcelas possuíam área total de 12 m<sup>2</sup> (4 m x 3 m), desprezou-se 30 cm das bordaduras de cada parcela, sendo 8,16 m<sup>2</sup> de área útil. O espaçamento entre parcelas foi de 1 m e entre blocos 2 m. Realizou-se corte de nivelamento do capim-massai a 15 cm do solo, para uniformização do pasto.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos: cinco doses crescentes de biofertilizantes, e um tratamento com adubação mineral.

As doses crescentes de biofertilizantes foram calculadas conforme sua composição mineral, levando-se em consideração o nitrogênio como nutriente em maior teor. A partir destas doses calcularam-se as quantidades dos principais macronutrientes essenciais adicionadas ao solo em cada tratamento, os tratamentos foram assim definidos, dose de biofertilizante (t/ha): 0, 10 (75 kg/ha de N, 61 kg/ha de P, 14 kg/ha de K, 96 kg/ha de Ca, 22 kg/ha de Mg, 5 kg/ha de Na), 20 (150 kg/ha de N, 122 kg/ha de P, 28 kg/ha de K, 193 kg/ha de Ca, 45 kg/ha de Mg, 11 kg/ha de Na), 30 (225 kg/ha de N, 182 kg/ha de P, 42 kg/ha de K, 289 kg/ha de Ca, 67 kg/ha de Mg, 16 kg/ha de Na), 40 (300 kg/ha de N, 243 kg/ha de P, 56 kg/ha de K, 386 kg/ha de Ca, 90 kg/ha de Mg, 21 kg/ha de Na), adubação mineral (150 kg/ha de N, 33 kg/ha de P). As doses de biofertilizante foram aplicadas com auxílio de regador de 10 litros diluídas em água na proporção de 1:1 e fracionada em duas etapas, a adubação mineral também foi dividida em duas vezes sendo aplicada a lançar, após o corte de uniformização e logo após o primeiro corte

O pasto utilizado foi o *Panicum maximum* cv. Massai, o biofertilizante foi obtido do biodigestor implantado no setor de suinocultura da Escola Agrícola de Jundiá e contém as seguintes características químicas: 7,28 g kg<sup>-1</sup> de N; 5,90 g kg<sup>-1</sup> de P; 1,36 g kg<sup>-1</sup> de K; 9,36 g kg<sup>-1</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 2,18 g kg<sup>-1</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 52 g kg<sup>-1</sup> de Na<sup>+</sup>; 117 mg kg<sup>-1</sup> de Zn<sup>2+</sup>; 75 mg kg<sup>-1</sup> de Cu<sup>2+</sup>; 363 mg kg<sup>-1</sup> de Fe<sup>2+</sup> e 62 mg kg<sup>-1</sup> de Mn.

Realizaram-se três cortes a cada 60 dias de crescimento. Após cada corte, foram avaliados acúmulo de forragem e componentes morfológicos do pasto de campim-massai como: produção de matéria seca (PMS), acúmulo de material morto (AMM), do pasto de campim-massai.

Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre médias foram realizadas por meio de análise de regressão para as doses e para equivalência com a adubação mineral utilizou-se o teste de Tukey adotando-se 5% de nível de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

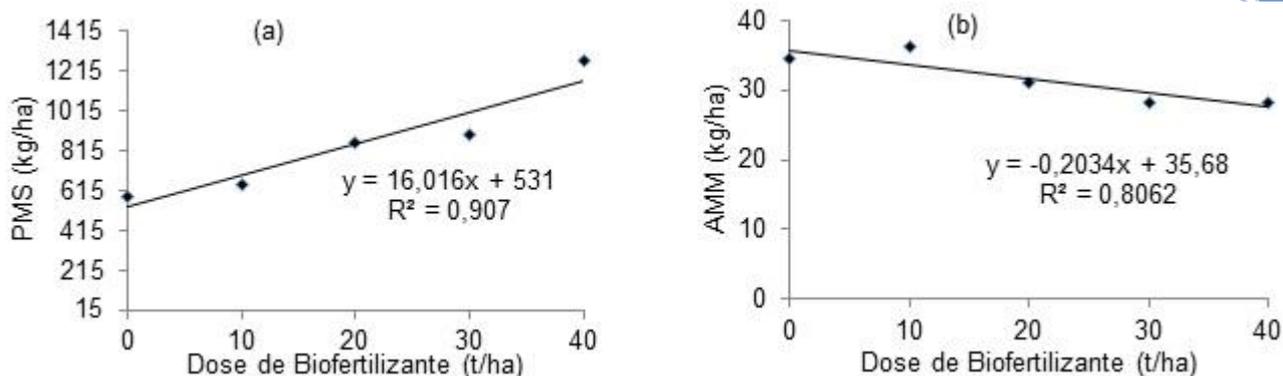
A utilização do biofertilizante promoveu efeito linear positivo na produção de matéria seca (Figura 1a), com incremento de 114 % quando se compara a dose máxima de 40 t/ha com a testemunha (sem adição de biofertilizante).

Comparando-se a PMS obtida com a utilização de adubação mineral (NP) e os demais tratamentos com biofertilizante (Tabela 1), constata-se que o tratamento NP apresentou maior PMS do que a aplicação do tratamento máximo de biofertilizante (40 t/ha de biofertilizante).

Tal resultado pode ser explicado pela lenta liberação do nitrogênio advinda de compostos orgânicos, como pode ser comprovada por estudo realizado por Silva et al. (2014), em que foi avaliado o efeito da liberação de nitrogênio no esterco bovino (EB), cama de frango (CF) e esterco misto (EM) em diferentes períodos, e aos quais constataram que após 270 dias (período máximo do experimento) a liberação de nitrogênio, em média, foram de 5,0; 15,0; e 28 % para EB, CF e EM respectivamente.

A dinâmica do acúmulo de forragem durante o período de rebrotação é caracterizado pelo acúmulo quase exclusivo de lâminas foliares, até que o dossel alcance a altura em que aproximadamente 95% da luz incidente é interceptada, deste ponto em diante os componentes colmo e material morto começam a acumular de maneira significativa (Pedreira et al., 2009).

Figura 1 – Produção de matéria seca (a), acúmulo de material morto (b), de *Panicum maximum* cv. Massai em função das doses de biofertilizante aplicadas ao solo.



O acúmulo de material morto (AMM) apresentou efeito linear negativo para os tratamento com as doses de biofertilizante (Figura 1b), indicando redução de 45 % com aplicação da dose máxima de biofertilizante 40 t/ha em relação a dose zero, sem adição de biofertilizante. Demonstrando o efeito da adição do biofertilizante na diminuição no acúmulo de material morto.

Já a comparação das doses de biofertilizante com a adubação mineral (Tabela 1), constata-se que o tratamento testemunha (0 t/ha de biofertilizante) apresentou maior AMM, diferenciando-se significativamente dos tratamentos 40 t/ha de biofertilizante e a adubação mineral, que apresentaram menor AMM. Destacando o potencial do biofertilizante na diminuição do material morto e aumento da massa verde do pasto.

Tabela 1 – Médias de Produção de matéria seca (PMS), acúmulo de material morto (AMM), em pasto de capim-massai adubado com doses de biofertilizante em comparação com adubação mineral (NP).

Variável	Dose de biofertilizante (t/ha)		Mineral
	0	40	
PMS (kg de MS/ha)	589,81 c	1265,12 b	2304,38 a
AMM (kg de MS/ha)	30,83 a	21,21 b	22,81 b

## CONCLUSÃO

A aplicação do biofertilizante ao solo influencia positivamente o acúmulo de forragem do capim-massai.

A adubação mineral com nitrogênio e potássio apresentou melhor resultado que a dose máxima de 40 t/ha de biofertilizante para PMS.

A adição do biofertilizante proporcionou diminuição no acúmulo de material morto.

Recomenda-se novos experimentos para avaliação de doses maiores que 40 t/ha, a fim de identificar a máxima produção do capim-massai adubado com biofertilizante.

## REFERÊNCIAS

- LUNA, A. A.; DIFANTE, G.S.; MONTAGNER, D. B.; EMERENCIANO NETO, J. V. et al. Características morfológicas e acúmulo de forragem de gramíneas forrageiras, sob corte. Bioscience Journal, Uberlândia, v. 30, n. 6, p. 1803-1810, 2014.
- ORRICO JUNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; CENTURION, S. R.; SUNADA, N. S.; LUCAS JUNIOR, J. Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. Revista Agrarian, Dourados, v.6, n.21, p.312-319, 2013.
- PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; DA SILVA, S.C. Acúmulo de forragem durante a rebrotação de capim-xaraés submetido a três estratégias de desfolhação. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 38, p. 618-625, 2009.
- SILVA, V. B.; SILVA, A. P.; DIAS, B. O.; ARAUJO, J. L.; SANTOS, D.; FRANCO, R. P. Decomposição e liberação de N, P e K de esterco bovino e de cama de frango isolados ou misturados. Revista Brasileira de Ciência Solo, v. 38, n. 1, p. 1537-1546, 2014.



## Estudo fitossociológico da Caatinga no município de Nossa Senhora da Glória-SE

Maisa Nascimento Carvalho<sup>1</sup>; Wallison Oliveira Vieira<sup>1</sup>; Maria Gêssica Alves da Silva<sup>1</sup>; Nailson Lima Santos Lemos<sup>1</sup>; Carlo Aldrovandi Torreão Marques<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe - Campus do Sertão, Nossa Senhora da Glória - SE

**Resumo:** Na Caatinga as plantas possuem mecanismos de resistência a seca, inúmeros alimentos podem ser fornecidos aos animais. Devido ao desmatamento, essas reservas se apresentam em processo de regeneração, porém as áreas têm a presença de animais que dificultam o processo. O presente trabalho objetivou avaliar a distribuição horizontal das espécies típicas do semiárido sergipano de interesse para produção animal. O experimento foi realizado na cidade de Nossa Senhora da Glória, em sete reservas localizadas nos povoados Boa Sorte, Algodoeiro, Aningas, Mesinha, Mucambo, Piabas e Morro do Pato. As amostragens foram realizadas em cinco pontos por parcela, com auxílio de uma circunferência de 50 m<sup>2</sup>, para assim ter a estimativa de parâmetros horizontais. Nas avaliações foram identificadas 20 famílias, 50 espécies e 2183 indivíduos identificados. Dentre as espécies destacaram-se a *Croton heliotropiifolius*, *Bromelia laciniosa*, *Caesalpinia pyramidalis* Tul, *Bromelia pinguin* e a *Baccharis dracunculifolia*. Na área total foi identificado 54% arbórea em 14 famílias, 36% arbustiva em 11 famílias e 10% herbácea em 3 famílias com densidade populacional total de 12474 indivíduos/ha. A *Croton heliotropiifolius* (Velame) foi à espécie que se apresentou mais frequente nas reservas, podendo ser disponibilizada para os animais.

**Palavras-chave:** Densidade populacional; Espécies botânicas; Semiárido

## Phytosociological study of the Caatinga in the municipality of Nossa Senhora da Glória-SE

**Abstract:** In the Caatinga, plants have mechanisms of resistance to drought, many foods can be fed to the animals. Because the deforestation, these reserves are in the process of regeneration, but the areas have the presence of animals which makes the process difficult. The present work aimed to evaluate the horizontal distribution of the typical species of sergipano semi-arid of interest for animal production. The experiment was carried out in the city of Nossa Senhora da Glória, in seven reserves located in the towns Boa Sorte, Algodoeiro, Aningas, Mesinha, Mucambo, Piabas and Morro do Pato. The samples were obtained in five points for plots, within a circumference of 50 m<sup>2</sup>. In the evaluations, 20 families, 50 species and 2183 individuals were identified. Among the species frequently found are *Croton heliotropiifolius*, *Bromelia laciniosa*, *Caesalpinia pyramidalis* Tul, *Bromelia pinguin* and *Baccharis dracunculifolia*. In the total area, 54% of trees were identified in 14 families, 36% shrub in 11 families and 10% herbaceous in 3 families with a total population density of 12474 individuals/ha. *Croton heliotropiifolius* (Velame) was the species that presented most frequently in the reserves and could be made available to the animals.

**Keywords:** Population density; Botanical species; Semi-arid

### INTRODUÇÃO

A caatinga é caracterizada por uma grande diversidade de espécies que se apresentam em sua maioria de forma caducifólia na estação seca. É composta por estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, porém no período de estiagem dificilmente é encontrado o estrato herbáceo. Na região semiárida ocorre baixa precipitação e má distribuição de chuvas ocasionando assim a dificuldade em manter as pastagens cultivadas. Então torna-se interessante o uso de espécie presentes na Caatinga que forneçam alimento com bom teor nutricional. A vegetação da Caatinga, todavia, revela um paradoxo: no período das chuvas a forragem é abundante e de boa qualidade nutritiva, mas encontra-se, em sua quase totalidade fora do alcance dos animais. Na época seca, a forragem ao alcance do animal é abundante, devido a quedas das folhas das espécies caducifólias, mas sua qualidade nutricional é muito baixa, limitando o consumo (SANTOS *et al.*, 2010).

### OBJETIVOS

Avaliar a distribuição horizontal das espécies típicas do semiárido sergipano de interesse para produção animal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

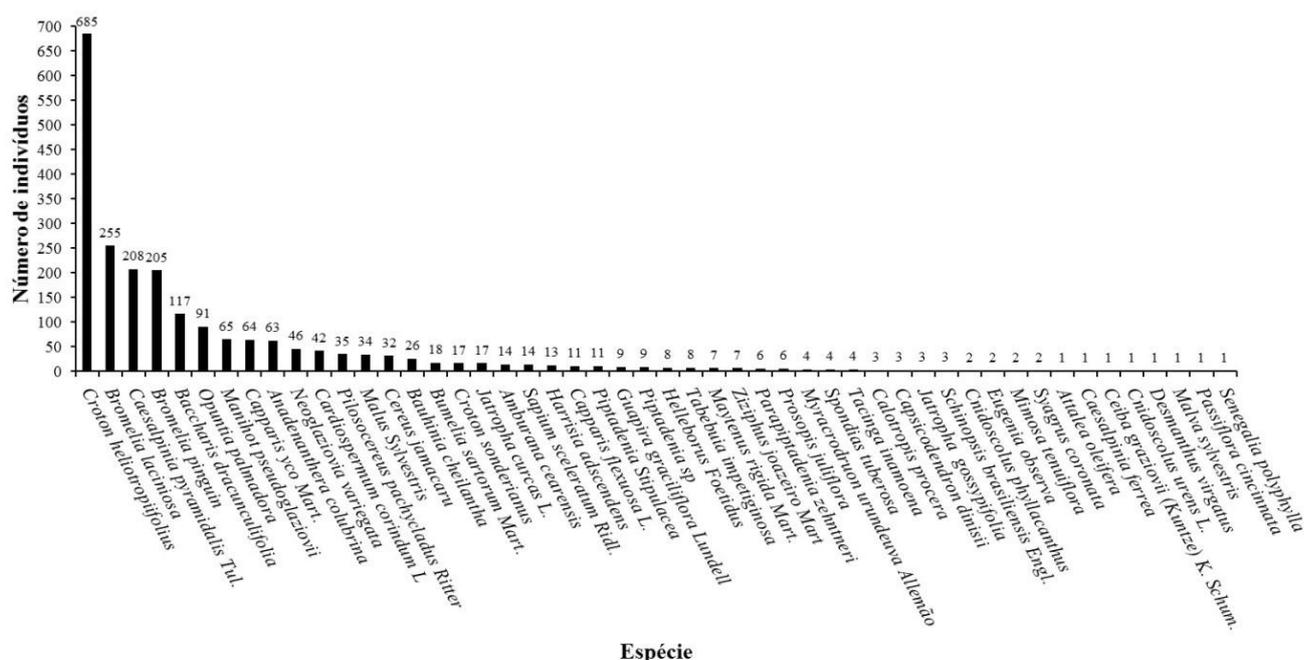
O experimento foi realizado no município de Nossa Senhora da Glória, noroeste do Estado de Sergipe, na Microrregião Sergipana do Sertão do São Francisco, região de clima semiárido. As avaliações foram realizadas em sete áreas de reserva ambiental (parcelas) localizadas nos povoados Boa Sorte, Algodoeiro, Aningas, Mesinha, Mucambo, Piabas e Morro do Pato, variando de 30,3 a 90,9 hectares de área de Caatinga, durante o período de cinco meses (novembro/2016 a março/2017), período em que a precipitação média registrada foi de 16 mm e a temperatura média de 28,6 °C. As avaliações foram realizadas através da amostragem dentro de uma circunferência amostral de 50 m<sup>2</sup>, delimitadas por vergalhões, em cinco pontos aleatórios por parcela, totalizando 35 pontos amostrais e uma área total amostrada de 1750 m<sup>2</sup>. A composição botânica foi estimada através da contagem de indivíduos, identificação de espécies e classificação quanto ao hábito de crescimento. As plantas foram identificadas pelo nome popular, sempre consultando um mateiro da região para confirmar a identificação e, posteriormente, nomeadas em espécies e famílias correspondentes.

A densidade absoluta foi estimada através da equação:  $DA = n/A$

Em que, DA = densidade absoluta da espécie, em número de indivíduos por hectare; n = número de indivíduos da espécie na amostragem; A = área total amostrada, em hectare.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram identificadas, nas sete áreas de reserva, 20 famílias, 50 espécies e 2183 indivíduos no município de Nossa Senhora da Glória-SE. A espécie *Croton heliotropiifolius* (Velame) apresentou o maior número de indivíduos com 685 identificados, seguida pela *Bromelia laciniosa* (Macambira) com 255, logo após a *Caesalpinia pyramidalis* Tul (Catingueira) com 208, a *Bromelia pinguin* (Gravatá) com 205 e a *Baccharis dracunculifolia* (Alecrim do campo) com 117 indivíduos (Figura 1).



**Figura 1.** Relação de espécies botânica típicas da Caatinga e os respectivos número de indivíduos no município de Nossa Senhora da Glória-SE.

O fato da *Croton heliotropiifolius* apresentar maior número de indivíduos foi porque as áreas de Caatinga visitadas estavam perturbadas, em fase de regeneração e com a presença de animais (ruminantes e equídeos). Essa espécie apareceu de forma numerosa podendo denotar um desequilíbrio local. Segundo Maia (2012), essa espécie é também indicadora do nível de perturbação antrópica quando presente em elevada frequência e vegetação muito devastada. Na Tabela 1 foi observado que na Parcela 1 obteve menor densidade populacional e baixo número de indivíduos, apesar de espécies e famílias apresentarem valores próximos a média, denotando uma área biodiversa, porém desflorestada. Na Parcela 2 o valor do número de indivíduos foi maior, evidenciando maior frequência de espécies. Tal fato remete que a parcela 2 não ocorria tantas perturbações causadas, por exemplo, pela predação.

**Tabela 1.** Valores da densidade populacional (DP – indivíduos/ha), número de indivíduos (NI), número de espécies (NE), número de famílias (NF) e proporção de espécies arbóreas, arbustivas e herbáceas, durante a seca, no município de Nossa Senhora da Glória-SE.

PARCELA*	DP	NI	NE	NF	Arbórea (%)	Arbustiva (%)	Herbácea (%)
1	1640	204	21	11	52	38	10
2	3920	485	23	13	57	30	13
3	5920	148	17	8	47	47	6
4	2000	463	23	10	48	43	9
5	2200	311	26	14	62	23	15
6	10320	258	16	10	63	38	0
7	12560	314	17	9	59	41	0
Área Total**	12474	2183	50	23	54	36	10

\*1. Povoado Boa Sorte; 2. Povoado Algodoeiro; 3. Povoado Aningas; 4. Povoado Mesinha; 5. Povoado Mucambo; 6. Povoado Piabas; 7. Povoado Morro do Pato.

\*\* Área Total corresponde a todo o município.

Na Parcela 3 ocorreu menor número de indivíduos, famílias e menor porcentagem de espécies arbóreas, porém com o predomínio de espécies arbustivas. Diferentemente da Parcela 4, a qual resultou em valores baixos de densidade, entretanto, com equilíbrio na proporção de espécies arbóreas e arbustivas. Na Parcela 5 percebe-se maior número de espécies e famílias, predominando espécies herbáceas, remetendo a uma área em desequilíbrio botânico. A Parcela 6 identificou-se menor número de espécie, predominando espécies arbóreas e ausência de espécies herbáceas. Esta distribuição horizontal evidenciou que as espécies arbóreas impedem a entrada da luz solar influenciando na fotossíntese das herbáceas; distribuição semelhante foi observada na parcela 7, potencializada pela maior densidade populacional. Segundo Marangon et al. (2013), para entender a distribuição das espécies em sua maioria é preciso compreender que a área de estudo apresenta fatores morfológicos, como os mecanismos de dispersão das espécies a curta distância, fatores ambientais, como solos rasos e distúrbios naturais, além dos fatores fitossociológicos, como competição inter intraespecífica, e levar em consideração que essas características propiciam uma agregação das espécies.

## CONCLUSÃO

As espécies *Croton heliotropiifolius*, *Bromelia laciniosa*, *Baccharis dracunculifolia*, *Bromelia pinguin* e a *Caesalpinia pyramidalis* Tul apresentam-se com maior frequência. Já as espécies *Attalea oleifera*, *Caesalpinia ferrea*, *Ceiba glaziovii* (Kuntze) K. Schum, *Cnidoscolus urens* L, *Desmanthus virgatus*, *Passiflora cincinnata*, *Senegalia polyphylla*, e *Malva sylvestris*, estão pouco frequentes, sendo influenciadas tanto por aspectos fitossociológicos, quanto pela ação humana. Dessas espécies, destacam-se por estar mais frequentemente a *Croton heliotropiifolius* e a *Caesalpinia pyramidalis* Tul, espécies indicadas para conservação de forragem.

## REFERÊNCIAS

- MAIA, G.N. **Caatinga: árvores e arbustos e suas utilidades**. 2. ed. Fortaleza, CE: PRINTCOLORGRÁFICA E EDITORA, 2012. 413 p.
- MARANGON, G.P. et al. Estrutura e padrão espacial da vegetação em uma área de caatinga. **Revista Floresta**, Curitiba, v. 43, n. 1, p. 83-92, 2013.
- SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; GUIM, A.; MELLO, A.C.L.; CUNHA, M.V. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.204-215, 2010. (Supl. especial).



## Avaliação qualitativa dos estratos arbóreos em área de Caatinga pastejada por caprinos no sertão Alagoano

Enmelly Rayane Azevedo da Rocha<sup>1</sup>; Gislaine Alexandrino da Silva<sup>1</sup>; Darlan Silva dos Santos<sup>1</sup>; Leandro Santos Silva<sup>2</sup>; Jordânia Kelly Barosa<sup>2</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>; Mariah Tenorio de Carvalho Souza<sup>1</sup>; Greicy Mítzi Bezerra Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de ALagoas / Campus Arapiraca; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar qualitativamente os estratos arbóreos em regeneração natural em áreas de Caatinga pastejada por caprinos no sertão Alagoano. O estudo foi realizado em Xingó, na cidade de Piranhas/ Alagoas, em região de Caatinga, no semiárido Alagoano. A área experimental representou 1ha, com 100 subparcelas contíguas, plotadas e delimitadas com auxílio de GPS. Foram agrupadas em quatro parcelas (P1, P2, P3 e P4), cada uma contendo 25m<sup>2</sup>. A área é pastejada por ruminantes em sistema semi-intensivo de criação. Os animais em pastejo eram caprinos mestiços em sistema semi-intensivo de criação. Foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico para a identificação do estrato vegetal presente nas áreas e, em seguida, foram colhidas amostras de forma aleatória das espécies de maior predominância da área experimental no final do período chuvoso. O material foi pesado e seco em estufa, triturado e posteriormente determinada as quantidades de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA). Os dados foram tabelados e analisados por meio da estatística clássica, através do teste de Tukey a 5% de probabilidade. Foi possível observar um bom valor forrageiro em algumas espécies, servindo como alimento alternativo em épocas de escassez. O pinhão foi classificado, qualitativamente, como a melhor opção para alimentação animal, no entanto as espécies mais consumidas pelos animais da região como suporte forrageiro são a Catingueira (em forma de serapilheira), o Pereiro e o Xique-Xique.

**Palavras-chave:** alimentos alternativos; caprinocultura; composição química

## Qualitative evaluation of tree strata in Caatinga area grazed by goats in the backwoods of Alagoas

**Abstract:** The objective of this study was to qualitatively evaluate the arboreal strata in natural regeneration in areas of Caatinga grazed by goats in the backwoods of Alagoas. The study was carried out in Xingó, in the city of Piranhas / Alagoas, in the Caatinga region, at Alagoano Semi-arid. An experimental area represented 1 ha, plotted in contiguous parcels and delimited with the aid of GPS. They were distributed in four plots (P1, P2, P3 and P4), each containing 25m<sup>2</sup>. All areas are grazed by ruminants in a semi-intensive breeding system. The animals present in the areas were crossbred goats in a semi-intensive breeding system. A floristic and phytosociological survey was carried out to identify the plant stratum present in the press areas. Samples were randomly collected from the most prevalent species of the non-experimental area in end of the rainy season. The material was weighed and dried in an oven, crushed and subsequently determined the dry matter (DM), mineral matter (MM), crude protein (PB), neutral detergent fiber (FDN), acid detergent fiber (FDA). The data were tabulated and analyzed by means of the classic statistic, using the Tukey test at 5%. Cross the data obtained and it is possible to observe a good forage value in some species, serving as alternative food in times of scarcity. Pinhão was classified, qualitatively, as a better option for animal feed, however, as species most consumed by the animals of the region as forage support are Catingueira (in the form of litter), Pereiro and Xique-Xique.

**Keywords:** alternative foods; chemical noun; goat breeding

### INTRODUÇÃO

A vegetação do Nordeste, em particular o Estado de Alagoas, revela uma carência acentuada de resultados de pesquisa no campo florestal sustentado da Caatinga. Atualmente cerca de 92% da população de cabeças caprinas encontram-se no Nordeste, principalmente em regiões semiáridas (MEDEIROS et al., 2000) o que equivale a cerca de 8,83 milhões de cabeças. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da Caatinga participam da composição da dieta dos ruminantes domésticos. No entanto, os estudos voltados para identificação da bromatologia das espécies vegetais presentes na Caatinga Alagoana são bastantes escassos, dificultando a seleção de espécies com potencial para melhoramento de pastagens nativas da região.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a composição química do estrato arbóreo em áreas de Caatinga de estágio sucessional no semiárido Alagoano pastejadas por caprinos em sistema semi-intensivo de criação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi realizado no Centro Xingó de Convivência com o Semiárido (em parceria com o IABS – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade), na cidade de Piranhas/ Alagoas, em região de Caatinga, localizada no semiárido Alagoano. A vegetação que recobre a região estudada é a Caatinga hiperxerófila. Na área predomina o clima Bsh com temperatura média mensal entre 25 e 27 °C, precipitações de 700 mm/ano. A área experimental representou 1ha, plotados com 100 subparcelas de 10m<sup>2</sup>, agrupadas em 4 parcelas de 25m<sup>2</sup>, cada (P1, P2, P3 e P4), resultando em um total de 10.000m<sup>2</sup> área amostrada, delimitadas com auxílio de GPS (Global Positioning System). As parcelas foram plotadas através do método de parcelas contíguas em área de Caatinga. Os animais presentes nas áreas eram caprinos mestiços ½ Saanen e ½ Boer em sistema semi-intensivo de criação distribuídos em 0.84 cab/ha. Foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico para a identificação do estrato vegetal presente nas áreas, onde foram mensurados em cada parcela: a espécie, a altura ( $\geq 1,0m$ ) e a circunferência ao nível do solo (CNS $\geq 9cm$ ) de todos os indivíduos vivos do estrato arbóreo. Em seguida, foram colhidas amostras de forma aleatória das espécies de maior predominância da área experimental no final do período chuvoso (setembro de 2016). O material foi pesado e em seguida, seco em estufa com circulação e renovação forçada de ar ( $\pm 55^{\circ}C$ ) até atingir peso constante, triturado em moinho tipo Willey e posteriormente determinada as quantidades de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA). As análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca. Os dados foram tabelados e analisados por meio da estatística clássica, através do teste de Tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I, através de delineamento inteiramente casualizado com nove tratamentos e três repetições, através do software Assistat v 7.7 (2017).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentro da área avaliada, foram colhidas amostras de forma aleatória das espécies de maior predominância da área experimental e posteriormente determinada as quantidades de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA). Abaixo, segue a tabela com os resultados encontrados.

Tabela 1. Tabela de qualidade de valor forrageiro das espécies encontradas na Caatinga do sertão Alagoano.

VARIÁVEL (%)	ESPÉCIE									CV (%)	p-value
	QUIPÁ	MAND	PINH	VELAME	JUREMA	PEREIRO	ALGAR	XIQXIQ	CATING		
MST	11.85 <sup>f</sup>	3.87 <sup>i</sup>	13.16 <sup>e</sup>	46.35 <sup>c</sup>	51.16 <sup>b</sup>	40.38 <sup>d</sup>	5.12 <sup>h</sup>	6.16 <sup>g</sup>	58.23 <sup>a</sup>	0.60	<.0001
PB	6.99 <sup>e</sup>	12.64 <sup>cde</sup>	26.75 <sup>a</sup>	19.85 <sup>abc</sup>	20.94 <sup>ab</sup>	11.36 <sup>de</sup>	18.45 <sup>bcd</sup>	6.50 <sup>e</sup>	10.85 <sup>e</sup>	17.55	<.0001
FDN	11.02	38.01	15.71	19.13	23.20	23.73	33.49	18.30	21.33	47.5	0.133
FDA	66.21 <sup>ab</sup>	31.53 <sup>c</sup>	35.96 <sup>c</sup>	38.99 <sup>c</sup>	40.47 <sup>c</sup>	51.29 <sup>abc</sup>	47.50 <sup>bc</sup>	70.15 <sup>a</sup>	39.18 <sup>c</sup>	16.8	<.0001
MM	30.29	32.92	30.51	28.37	21.36	32.05	30.05	27.45	27.36	17.79	0.2938

Médias com letras diferentes na mesma linha diferem entre si pelo teste de tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I. Legenda: MST = matéria seca total; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; MM = matéria mineral; MAND = Mandacaru; PINH = Pinhão; ALGAR = Algaroba; XIQXIQ = Xique-Xique; CATING = Catingueira.

De acordo com a tabela acima, podemos observar que os dados obtidos diferiram estatisticamente entre si ( $p < 0.01$ ), para os teores de MST, PB e FDA. A significância estatística deu-se pelo fato das espécies pertencerem a famílias diferentes. Quanto aos teores de FDN e MM as espécies estudadas não apresentaram diferença estatística significativa entre si, tendo o Mandacaru (*Cereus jamacaru* Hort.Vindob. ex Salm-Dyck) os melhores resultados para tais variáveis: 38,01% e 32,29%, respectivamente.

Numa análise geral, o Pinhão (*Jatropha molíssima* (Pohl) Baill) apresentou-se como a espécie qualitativamente superior em detrimento das demais e, mesmo apresentando baixo teor de MST, os valores de PB, FDN e FDA são indicadores de melhor qualidade, de acordo com as recomendações do NRC. No entanto, sua preferência pelos animais é baixa e esse fato, possivelmente, pode estar associado a algum fator antinutricional. Os estudos a cerca desta espécie ainda são muito escassos na literatura.

Comparando as médias de teores de MST, PB, FDN, FDA, e MM, na tabela 1, observa-se que a MST da Catingueira (*Poincianella pyramidalis* (Tul) L.P. Queiroz), apresentou o maior teor (58,23%). Ainda, o Pereiro (*Aspidosperma pyriformium* Mart.) apresentou teor de 40,49%. Foi observado nesse estudo que folhas secas da Catingueira servem como principal suporte forrageiro para os animais que pastejam na área na forma de serapilheira. Tal acontecimento, pode ser explicado através da sua composição química, pois quando tenra, esta planta apresenta compostos secundários (FRANCA, 2013).

Nota-se que o Quipá (*Tacinga palmadora* (Britton & Rose) N.P.Taylor & Stuppy), Mandacaru (*C. jamacaru*) e Xique-Xique (*Pilosocereus gounellei* (F.A.C.Weber) Byles & Rowley) mostraram baixos teores de MST, pois tratam-se de cactáceas e sua composição apresenta até 90% de teor de água (plantas CAM). O Mandacaru possui melhor teor de PB, FDA e uma maior quantidade de água, quando comparado com o Xique-Xique, no entanto os animais tem maior preferência pelo Xique-Xique, por se

tratar de uma cactácea com brotações laterais, o que permite aos animais uma maior facilidade de acesso, ao contrário do mandacaru, que é uma cactácea de porte arbóreo.

## CONCLUSÃO

Dentre as espécies estudadas, as arbóreas que apresentaram melhor valor nutricional como suporte forrageiro alternativo da Caatinga foram: Pereiro (*A. pyrifolium*) e o Mandacaru (*C. jamacaru*).

## APOIO

Agradecimentos ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e a Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca.

## REFERÊNCIAS

FRANCA, M.G.A.; LIMA, D.R.; PAIVA, C.F.; MOURA, L.F.W.G.; LIMA, M.C.L.; MAGALHÃES, F.E.A. Prospecção de metabólitos especiais e avaliação da toxicidade frente à artemia salina de extratos etanólicos de folhas e galhos da catingueira (*Caesalpinia Pyramidalis* tull., Fabaceae) Coleta em Tauá-CE. 65ª Reunião Anual da SBPC. **Anais...** ISSN nº 2176-1221, 2013.

MEDEIROS, L. P., R. N. GIRÃO, E. S. GIRÃO & J. A. LEAL. 2000. **Caprinos**. EMBRAPA - CPAMN/SPI, Teresina.



## Variabilidade espacial do *A. pyrifolium* em área de Caatinga no sertão alagoano

Enmelly Rayane Azevedo da Rocha<sup>1</sup>; Gislaíne Alexandrino da Silva<sup>1,6</sup>; Darlan Silva dos Santos<sup>1</sup>; Leandro Santos Silva<sup>2</sup>; Jordânia Kelly Barosa<sup>2</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>; Greicy Mitzi Bezerra Moreno<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas/Campus Arapiraca, AL; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns, PE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a variabilidade espacial da espécie *A. pyrifolium* em áreas de Caatinga no semiárido Alagoano pastejada por caprinos. O estudo foi realizado em área de Caatinga, no bairro Xingó da cidade de Piranhas, no semiárido Alagoano. A área experimental representou 1ha, com 100 subparcelas contíguas, plotadas e delimitadas com auxílio de GPS. Foram agrupadas em quatro parcelas (P1, P2, P3 e P4), cada uma contendo 25m<sup>2</sup>. As áreas eram pastejadas por ruminantes em sistema semi-intensivo de criação. Os animais presentes nas áreas eram caprinos mestiços em sistema semi-intensivo de criação. Foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico para a identificação do estrato vegetal presente nas áreas e em seguida, foi identificada a espécie de maior riqueza arbórea para os cálculos de agregação espacial, os quais deram origem aos mapas de isolinhas de distribuição espacial. Cada variável foi avaliada de forma independente e os mapas de contorno das variáveis estudadas foram construídos por interpolação utilizando o método da função da krigagem. Foi verificado que o comportamento da espécie tem tendência ao agrupamento dos táxons e servem como base de alimentação para os animais na época de escassez.

**Palavras-chave:** georreferenciamento; produção vegetal; pequenos ruminantes

## Spatial variability of *A. pyrifolium* in Caatinga area at Alagoas backwood

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the spatial variability of *A. pyrifolium* species in Caatinga areas in the semi-arid Alagoan region grazed by goats. The study was carried out in the Caatinga area, in the Xingó district of the city of Piranhas, in the Alagoano / Alagoas semi-arid region, in the Caatinga region, in the Alagoano semi-arid region. The experimental area represented 1 ha, with 100 contiguous subplots, plotted and delimited with the aid of GPS. They were grouped into four plots (P1, P2, P3 and P4), each containing 25m<sup>2</sup>. The experimental area represented 1 ha, plotted in contiguous parcels and delimited with the aid of GPS. They were distributed in four plots (P1, P2, P3 and P4), each containing 25m<sup>2</sup>. The areas were grazed by ruminants in a semi-intensive breeding system. The animals present in the areas were crossbred goats in a semi-intensive breeding system. A floristic and phytosociological survey was carried out to identify the plant stratum present in the areas and afterwards, the area of species with the greatest predominance of species richness in the spatial aggregation and the spatial aggregation calculations were identified, which gave rise to maps of spatial distribution isolines. Each variable was evaluated independently and the contour maps of the studied variables were constructed by interpolation using the kriging function method. It was verified that behavior of the species tends to group the taxa and serve as a food base for the animals in the time of scarcity.

**Keywords:** georeferencing; vegetables production; small ruminants

### INTRODUÇÃO

Atualmente cerca de 92% da população de cabeças caprinas encontram-se no Nordeste, principalmente em regiões semiáridas (MEDEIROS et al., 2000), o que equivale a cerca de 8,83 milhões de cabeças. Estudos têm revelado que acima de 70% das espécies botânicas da Caatinga participam da composição da dieta dos ruminantes domésticos. No entanto, a riqueza florística forrageira da Caatinga é pouco conhecida, dificultando a seleção de espécies com potencial para melhoramento de pastagens nativas da região. Existem poucos estudos voltados para determinar a fitomassa e a variabilidade espacial das espécies vegetais presentes na Caatinga alagoana com a finalidade de obter alternativas para alimentação de pequenos ruminantes.

### OBJETIVOS

Em vista disso, objetivou-se com este trabalho, avaliar variabilidade espacial do estrato arbóreo em áreas de Caatinga de estágio sucessional no semiárido Alagoano pastejadas por caprinos em sistema semi-intensivo de criação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro Xingó de Convivência com o Semiárido (em parceria com o IABS – Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade), na cidade de Piranhas/ Alagoas, em região de Caatinga, localizada no semiárido Alagoano. A vegetação que recobre a região estudada é a Caatinga hiperxerófila. Na área predomina o clima Bsh com temperatura média mensal entre 25 e 27 °C, precipitações de 700 mm/ano. A área experimental representou 1ha, plotados com 100 subparcelas de 10m<sup>2</sup>, agrupadas em 4 parcelas de 25m<sup>2</sup>, cada (P1, P2, P3 e P4), resultando em um total de 10.000m<sup>2</sup> área amostrada, delimitadas com auxílio de GPS (Global Positioning System). As parcelas foram plotadas através do método de parcelas contíguas em área de Caatinga. Os animais presentes nas áreas eram caprinos mestiços ½ Saanen e ½ Boer em sistema semi-intensivo de criação distribuídos em 0.84 cab/ha. Foi realizado o levantamento florístico e fitossociológico para a identificação do estrato vegetal presente nas áreas, onde foram mensurados em cada parcela: a espécie, a altura (≥1,0m) e a circunferência ao nível do solo (CNS≥9cm) de todos os indivíduos vivos do estrato arbóreo. Em seguida, os dados tabelados foram importados para o programa Mata Nativa (v 4.0) para verificar o valor de importância das espécies, onde a espécie de maior importância foi georreferenciada através do programa Surfer® v.14 (Golden software, Colorado, EUA) e GS+ (Geostatistics for the Environmental Sciences) v. 10, em seguida foi utilizado o software Corel® Photo-Paint® 2017 v. X4, para determinar a área de maior predominância das espécies e realizar o cálculo de agregação espacial. Cada variável foi avaliada de forma independente e os mapas de contorno das variáveis estudadas foram construídos por interpolação utilizando o método da função da krigagem.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi feito um mapeamento das principais espécies vegetais (arbóreas) presentes em uma área de Caatinga do Semiárido alagoano, segundo a dominância absoluta das espécies, obtido através de um levantamento florístico e fitossociológico. Dentre as espécies encontradas, destacou-se a *A. pyrifolium* (Pereiro).

Observa-se, na figura 1, a distribuição espacial de forma fracionada dos indivíduos da espécie *A. pyrifolium*. Através da escala de cor (mais escura) podemos identificar os pontos de maior presença dos táxons.

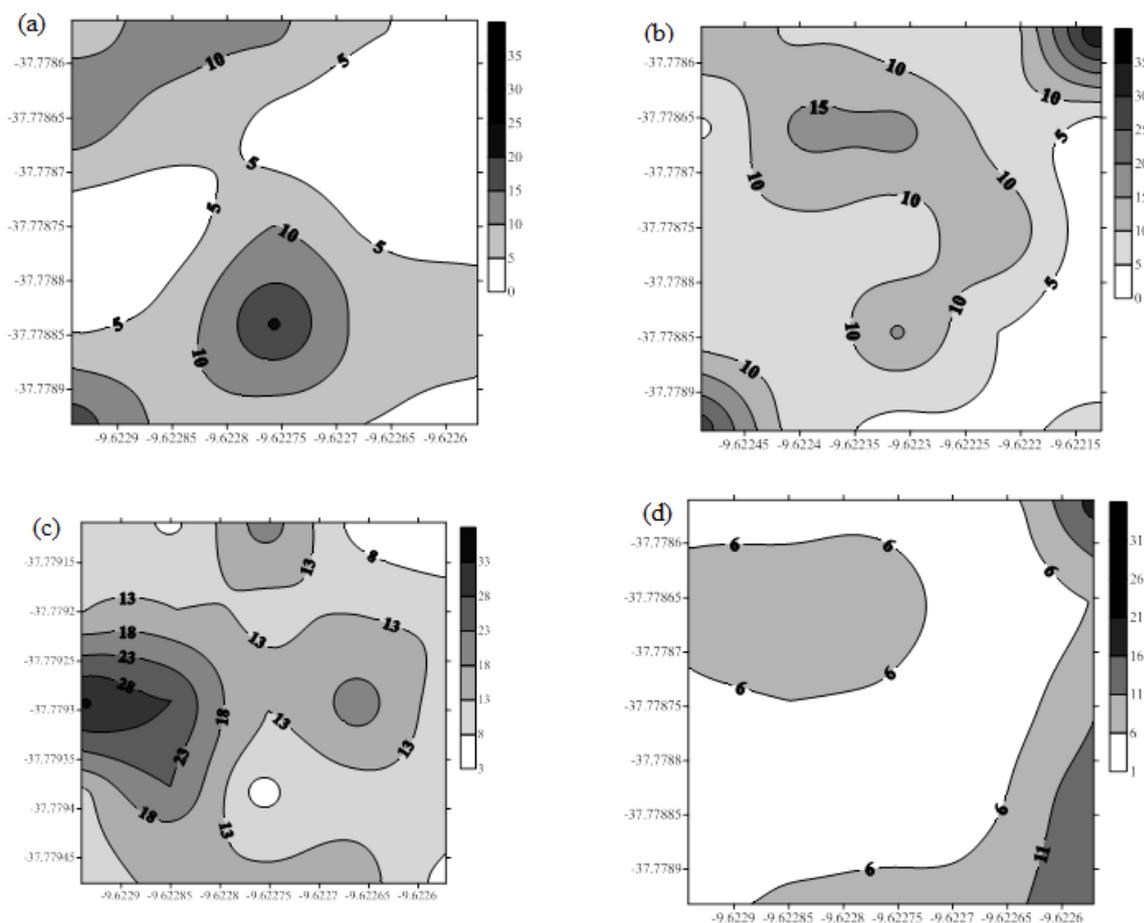


Figura 1. Mapeamento fracionado da espécie *A. pyrifolium*.

De acordo com a figura 1, pode-se observar que nas áreas fracionadas (P1, P2, P3 e P4) esta espécie se comporta de forma agregada. As áreas (a), (b) e (d) demonstram maior número de indivíduos, no entanto vale destacar que a área (d) apresentou maior percentual de presença (53,24%). Souza (2015), em seu estudo também observou que esta espécie possui comportamento de agregação, corroborando com dados do presente trabalho. Na área (c) foram contabilizadas poucas unidades de indivíduos, representando apenas

6% da parcela, contudo, esta área conta com uma grande parte de espécies mortas e possivelmente devastadas pela presença da voçoroca e da estrada que havia no local.

Abaixo, segue o semivariograma do pereiro fracionado dentro da área avaliada:

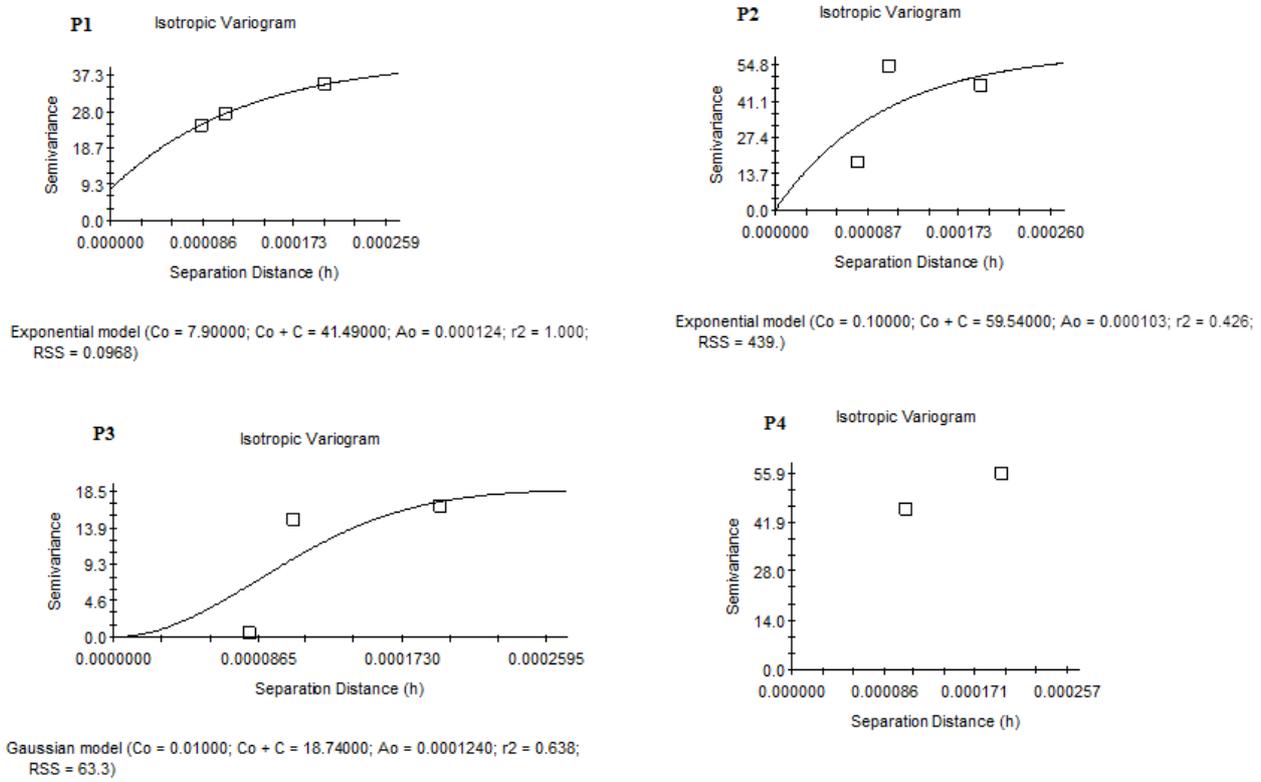


Figura 2. Semivariograma da distribuição fracionada da espécie *A. pyrifolium*

Diante do exposto (figura 2), nas áreas P1 e P2 apesar da quantificação dos táxons, observa-se uma alta variabilidade, indicando que há dependência espacial das amostras regionalizadas. Tal fato indica o uso correto da estatística aplicada. Na área P4 não foi possível obter um gráfico, devido a número insuficiente de indivíduos dentro da parcela, aliados a presença da voçoroca e estrada.

É possível considerar uma tendência Gaussiana na curvatura do semivariograma ( $R^2=63\%$ ) de acordo com a área P3. Enquanto nos outros modelos pode-se observar uma curvatura Exponencial. Esse comportamento demonstra a variabilidade das amostras corregionalizadas.

## CONCLUSÃO

O comportamento da espécie *A. pyrifolium* tem tendência ao agrupamento e apresenta variabilidade espacial dos táxons, indicando ser uma arbórea com poder de resiliência em áreas de sucessão ecológica, podendo servir como fonte de volumoso (alimento alternativo) para os animais da Caatinga no Estado de Alagoas, em época de escassez.

## APOIO

Agradecimentos ao Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS) e a Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca.

## REFERÊNCIAS

MEDEIROS, L. P., R. N. GIRÃO, E. S. GIRÃO & J. A. LEAL. 2000. **Caprinos**. EMBRAPA - CPAMN/SPI, Teresina.

SOUZA, M.T. de C. **Distribuição espacial de serrapilheira e cíbala em áreas de caatinga pastejadas por caprinos**. Tese de Doutorado. UFPB- Areia, 2015.



## Efeito do estresse hídrico em guandu cultivado em solos com diferente textura

Francisco Augusto Machado da Ponte Filho<sup>1</sup>; Luana Brena dos Santos Gama<sup>2</sup>; Henrique Antunes de Souza<sup>3</sup>; Fernando Lisboa Guedes<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Estudante do Curso de Pró-Graduação em Zootecnia Universidade Estadual Vale do Acaraú-UEVA, Bolsista Funcap; <sup>2</sup>Graduação em Zootecnia Universidade Estadual Vale do Acaraú-UEVA; <sup>3</sup>Pesquisador Embrapa Meio Norte; <sup>4</sup>Pesquisador Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** A obtenção de informações sobre estresse hídrico para as culturas recomendadas nas regiões de baixa pluviosidade, como a semiárida brasileira, além de auxiliar no manejo das culturas, também servirá de subsídio para programas de melhoramento genético, como por exemplo, do guandu para o semiárido brasileiro. Dessa forma, objetivou-se avaliar o desenvolvimento de plantas de guandu (*Cajanus cajan*) cv. BRS Mandarin em diferentes tipos de lâmina de irrigação cultivada em solo com diferentes texturas, para determinação do coeficiente de estresse hídrico. O ensaio foi conduzido no ano de 2016, em Sobral-CE, no período de agosto a novembro. Foi utilizado quatro lâminas de irrigação (L1 – 125%, L2 – 100%, L3 – 75, L4 – 50%, da água evapotranspirada - ETc) e solo com dois tipos de textura, argiloso e arenoso. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (4x2), com quatro repetições e um vaso por parcela contendo duas plantas. As variáveis mensuradas foram massa seca da parte aérea (MS folha e MS colmo), com as quais foi realizada análise de regressão e do coeficiente de estresse hídrico (Ky). De forma geral, o guandu apresentou boa tolerância ao estresse hídrico, com melhor desempenho em solos argilosos, o que permite a utilização dessa cultura em região semiárida.

**Palavras-chave:** irrigação; melhoramento do guandu ; semiarido

## Effect of water stress on pigeon pea cultivated on soils with different texture

**Abstract:** Obtaining information on water stress for the recommended crops in low rainfall regions, such as Brazilian semiarid, will also serve as a subsidy for breeding programs, such as pigeonpea to Brazilian semiarid. The aim of this work was to evaluate the development of pigeonpea (*Cajanus cajan*) cv. BRS Mandarin in different types of levels of irrigation cultivated in soil with different textures, to determine the coefficient of water stress. The trial was conducted in 2016, in Sobral-CE, from August to November. Four levels of irrigation (L1 - 125%, L2 - 100%, L3 - 75, L4 - 50%, of evapotranspirated water - ETc) were used and soil with two types of texture, clay and sandy soils. The design was completely randomized in a factorial scheme (4x2), with four replications and one pot per plot containing two plants. The variables measured were shoot dry matter (MS leaf and MS stem), with which regression analysis and the water stress coefficient (Ky) were performed. In general, the pigeonpea presented good tolerance to water stress, with better performance in clay soils, which allows the use of this crop in the semiarid region.

**Keywords:** irrigation; pigeonpea breeding; semiarid

### INTRODUÇÃO

O déficit hídrico é um dos fatores que afetam a produção agrícola com maior frequência e intensidade, influenciando praticamente todos os aspectos relacionados ao desenvolvimento vegetal, diminuindo a fotossíntese pela redução da área foliar e afetando vários outros processos. Como a deficiência hídrica está diretamente ligada à evapotranspiração da cultura, Doorenbos e Kassam (1994), com base nesta relação, elaboraram um fator de resposta da cultura ao estresse hídrico (Ky), pelo qual se pode determinar em que fase fenológica a planta é mais sensível. Este fator decorre da redução na produtividade relativa, de acordo com a diminuição da evapotranspiração da cultura, causada pelo déficit hídrico. A obtenção dessas informações para as culturas recomendadas nas regiões de baixa pluviosidade, como a semiárida brasileira, além de auxiliar no manejo das culturas, também servirá de subsídio para programas de melhoramento genético, como por exemplo, do guandu para o semiárido brasileiro.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de plantas de guandu (*Cajanus cajan*) cv. BRS Mandarin em diferentes tipos de lâmina de irrigação cultivada em solo com diferentes texturas, para determinação do coeficiente de estresse hídrico.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no ano de 2016, em Sobral-CE, localizado a 3°41'S de latitude, longitude de 40°20'W e altitude de 80 m. O clima da região é do tipo BSh, semiárido quente segundo a classificação de Köppen, com estação chuvosa de janeiro a junho. A temperatura média foi de 27,4°C, com variação máxima 38,4 e mínima 19,8°C. O ensaio foi conduzido de agosto a novembro, devido a não ocorrência de chuva nesse período. Foi utilizado a cultivar de guandu BRS Mandarin, plantado em vasos de 10 dm<sup>3</sup>, em solo com diferente textura, argiloso e arenoso (Tabela 1).

Tabela 1. Características físico-químicas do solo utilizado no experimento.

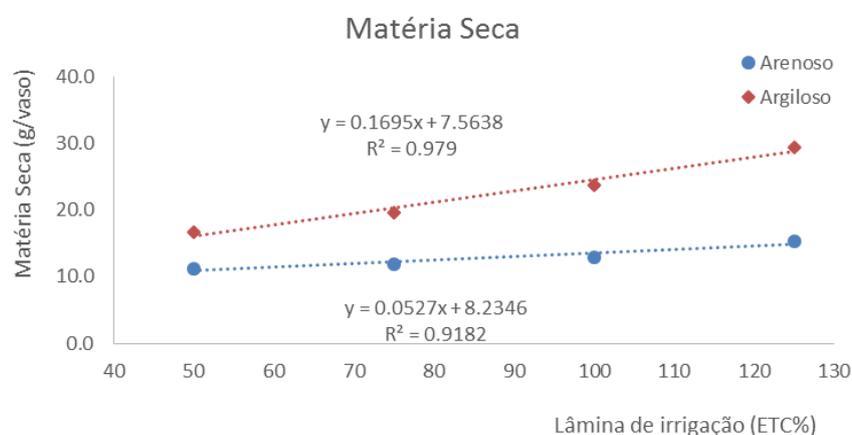
	pH	M.O	P	Ca	Mg	Al	V	Areia	Silte	Argila
Solos	H <sub>2</sub> O	g dm <sup>-3</sup>	mg dm <sup>-3</sup>		----- cmolc dm <sup>-3</sup> -----		%	----- g/kg -----		
Arenoso	7,6	5,0	42	2,2	0,7	0	79	950,0	2,0	48,0
Argiloso	7,4	23,0	59	4,1	1,6	0	86	690,0	143,0	167,0

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado em esquema fatorial (4x2), quatro lâminas de irrigação em dois solos de textura diferente, com quatro repetições e um vaso por parcela contendo duas plantas. As variáveis mensuradas foram massa seca da parte aérea (MS folha e MS colmo). De posse dos dados procedeu-se teste F e quando significativo, utilizou-se análise de regressão para lâminas. Para a determinação do Ky, a ETC obtida no balanço hídrico foi considerada como evapotranspiração real da cultura (ETr). Assim, a partir dos dados de produção de massa seca da parte aérea e dos cálculos de ETr e evapotranspiração máxima da cultura (ETm), foi possível determinar a sensibilidade da cultura do guandu, submetida a diferentes lâminas de irrigação, pelo fator Ky, a partir da equação elaborada por Doorenbos e Kassam (1994):  $Y_r/Y_m = K_y (1 - ETr/ETm)$ , onde Yr = produtividade real da cultura; Ym = produtividade máxima da cultura; Ky = fator de resposta produtiva ao déficit hídrico; ETr = evapotranspiração real da cultura; e ETm = evapotranspiração máxima da cultura. Do plantio até o início do ensaio, a irrigação foi realizada diariamente e uniformemente, para estabelecimento das plantas. Após 30 dias do plantio, iniciou-se as aplicações de lâminas de irrigação com base na evaporação diária obtida do tanque classe "A" situado na estação do INMET (Instituto Nacional de Meteorologia) a 100 metros do ensaio. Devido à falta de informações na literatura, foi utilizado o coeficiente de evapotranspiração (Kc) igual a 1,0. Dessa forma, utilizou-se quatro lâminas de irrigação (L1 – 125%, L2 – 100%, L3 – 75, L4 – 50%) da água evapotranspirada - ETC). Os cálculos das lâminas foram procedidos segundo Medeiros et al. (2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que o teor de matéria seca do guandu (*Cajanus cajan*) cv. BRS Mandarin no solo de textura argilosa apresentou melhor desempenho em relação ao solo de textura arenosa (Figura 1). Com isso, nos dois tipos de solos, obteve-se respostas diferentes em relação a produção de matéria seca nas diferentes lâminas de água aplicadas, sendo que o guandu foi mais responsivo em solo com textura argilosa.

Figura 1. Matéria seca do guandu em função das lâminas de água com os dois tipos de textura do solo.



Em solo arenoso, a produtividade máxima de matéria seca (Ym) foi de 2029,177 kg.ha<sup>-1</sup> referente ao tratamento que recebeu a reposição de lâmina de irrigação de 125% da ETC, sendo 26% mais produtivo do que o tratamento que recebeu a reposição com

menor lamina de irrigação (Tabela 2). Já para solo argiloso, a produtividade máxima de matéria seca (Ym) foi de 3907,493 kg.ha<sup>-1</sup>, para mesma lamina de irrigação, sendo 43% mais produtivo do que o tratamento que recebeu a reposição com menor lamina de irrigação (Tabela 3).

Tabela 2. Valores de evapotranspiração da cultura (ETa), evapotranspiração máxima da cultura (ETm), produtividade da cultura (Ya), produtividade máxima da cultura (Ym) e coeficiente de sensibilidade (Ky), em solos arenosos na produtividade de matéria seca (kg.ha<sup>-1</sup>) de guandu (*Cajanus cajan*) cv. BRS Mandarin.

Lâminas	Arenoso							
	MS	Ya	Ym	(1- Ya/Ym)	Eta	ETm	(1-ETa / ETm)	Ky
	g.vaso <sup>-1</sup>	kg.ha <sup>-1</sup>	Mm					
L2	12,913	1712,533	2029,177	0,156	175,61	878,066	0,800	0,195
L3	11,938	1583,222	2029,177	0,219	351,23	878,066	0,600	0,366
L4	11,233	1489,832	2029,177	0,265	526,84	878,066	0,400	0,664

Segundo Doorenbos e Kassam (1994), os coeficientes de sensibilidade (Ky) podem apresentar as seguintes faixas de interpretação: baixa sensibilidade (Ky < 0,85); de baixa/média sensibilidade (0,85 < Ky < 1,00); de média/alta sensibilidade (1,00 < Ky < 1,15) e de alta sensibilidade (Ky > 1,15). Dessa forma, as estimativas do coeficiente de estresse hídrico (Ky) do guandu foram maiores no solo argiloso do que no arenoso (Tabela 2 e 3). Para solo arenoso, o guandu se comportou com baixa sensibilidade ao estresse hídrico em todas as laminas de irrigação (Ky < 0,85) (Tabela 2). Para solo argiloso, o guandu se comportou com baixa sensibilidade ao estresse hídrico até a lamina de irrigação de 75% da ETC, apresentando média/alta sensibilidade ao déficit hídrico quando a lamina de irrigação foi de 50% da ETC, ou seja, apresentou redução na produtividade de matéria seca diretamente proporcional a redução do uso da água.

Tabela 3. Valores de evapotranspiração da cultura (ETa), evapotranspiração máxima da cultura (ETm), produtividade da cultura (Ya), produtividade máxima da cultura (Ym) e coeficiente de sensibilidade (Ky), em solos argilosos na produtividade de matéria seca (kg.ha<sup>-1</sup>) de guandu (*Cajanus cajan*) cv. BRS Mandarin.

Lâminas	Argiloso							
	MS	Ya	Ym	(1- Ya/Ym)	Eta	ETm	(1-ETa / ETm)	Ky
	g.vaso <sup>-1</sup>	kg.ha <sup>-1</sup>	mm					
L2	23,738	3148,210	3907,493	0,194	175,613	878,067	0,800	0,243
L3	19,663	2607,759	3907,493	0,333	351,227	878,067	0,600	0,554
L4	16,700	2214,854	3907,493	0,433	526,840	878,067	0,400	1,083

De forma geral, o guandu apresentou boa tolerância ao estresse hídrico, com melhor desempenho produtivo de matéria seca em solos argilosos, o que permite à utilização dessa cultura em região semiárida. Esses resultados corroboram com as pesquisas de tolerância ao estresse hídrico em guandu (KUMAR et al., 2011; MONTEIRO et al., 2014).

## CONCLUSÃO

O guandu se comporta diferentemente quanto a sensibilidade ao estresse hídrico em solos com texturas diferentes. O desempenho produtivo do guandu é superior em solo argiloso. Contudo, essa cultura apresenta menor sensibilidade ao déficit hídrico em solo arenoso.

## APOIO

À FUNCAP, pela bolsa de estudos e a Embrapa Caprinos e Ovinos pelo apoio na condução da pesquisa.

## REFERÊNCIAS

DOORENBOS, J.; KASSAM, A.H. 1994. **Efeito da água no rendimento das culturas**. UFPB, Campina Grande. (UFPB. Estudos da FAO: Irrigação e Drenagem, 33).

KUMAR, R.R.; KARJOL, K.; NAIK, G.R. Variation of sensitivity to drought stress in pigeon pea (*Cajanus cajan* [L.] Millsp) cultivars during seed germination and early seedling growth. **World Journal of Science and Technology**, v.1, p.11-18, 2011.

MONTEIRO, J.G. et al. Crescimento e conteúdo de prolina em plântulas de guandu submetidas a estresse osmótico e à putrescina exógena. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v. 49, n. 1, p. 18-25, 2014.



## Produtividade do Capim Elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Pioneiro, em diferentes idades de corte no sertão da Paraíba

Natália Ingrid Souto da Silva<sup>1</sup>; Maria Evelaine de Lucena Nascimento<sup>2</sup>; Francisca Camila Gomes Machado<sup>3</sup>; Maiza Araújo Cordão<sup>4</sup>; Tatiana Gouveia Pinto Costa<sup>5</sup>; Jaime Miguel de Araújo Filho<sup>6</sup>; Lianna Soraya Rolim de Araújo<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba;

<sup>3</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; <sup>4</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba;

<sup>5</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba; <sup>6</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>7</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba

**Resumo:** O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) destaca-se por ser uma gramínea de boa qualidade e apresentar alta produção de matéria verde. Em virtude destas características, o objetivo do trabalho foi analisar a produtividade do capim elefante pioneiro em diferentes idades de corte no alto sertão paraibano. Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com cinco tratamentos e quatro repetições de acordo com a idade de corte: 21, 36, 51, 66 e 81 dias, após o corte da rebrota. As variáveis analisadas foram: produção de colmo, produção de folha, relação folha/colmo e a produtividade de matéria verde, em tonelada por hectare. A média de produção de colmo e de folha foi superior aos 51 dias de idade, enquanto que a relação folha/colmo foi maior aos 21 dias. Verificou-se efeito linear positivo ( $P < 0,05$ ), para produção em tonelada por hectare do capim elefante pioneiro, efeito crescente esperado, pois conforme a idade avança, o capim cresce e aumenta a produtividade. O melhor aproveitamento do capim elefante cultivar pioneiro ocorreu aos 51 dias, período este em que a gramínea apresenta maior produção de folha e colmo.

**Palavras-chave:** gramínea; produção; semiárido

## Productivity of Elephant Grass (*Pennisetum purpureum*, Schum) cv. Pioneer, at different ages of cut in the backlands of Paraíba

**Abstract:** Elephant grass (*Pennisetum purpureum* Schum) stands out as being a good quality grass and presenting high production of green matter. Due to these characteristics, the objective of this work was to analyze the productivity of pioneer elephantgrass at different cutting ages in the high Paraíba hinterland. The experimental design was a randomized block design with five treatments and four replications according to the age of cut: 21, 36, 51, 66 and 81 days after regrowth cutting. The analyzed variables were: yield of stem, leaf production, leaf / stem ratio and yield of green matter, in ton per hectare. The mean stem and leaf yield was higher than 51 days of age, while the leaf / stem ratio was higher at 21 days. There was a positive linear effect ( $P < 0.05$ ) for production in ton per hectare of the pioneer elephantgrass, an expected increasing effect, as age increases, grass grows and productivity increases. According to the results obtained, it is noted that the best use of elephantgrass cultivar pioneer by the animals occurs at 51 days, this period in which the grass has higher leaf and stem yield.

**Keywords:** grass; production; semiarid

### INTRODUÇÃO

A pecuária é uma das atividades mais importantes do setor agropecuário no Brasil e no mundo, sendo considerada uma das principais fontes de proteína animal. Segundo Fukumoto (2010) as pastagens tropicais são à base da bovinocultura no Brasil, neste sentido, as plantas forrageiras podem dar uma grande contribuição na produção mundial de alimentos, pois, desempenham um papel primordial na produção de carne e leite.

No semiárido brasileiro, devido ao longo período de estiagem, a maioria dos pecuaristas formam capineiras em suas propriedades, utilizando gramíneas para corte, o que auxilia no suprimento das exigências nutricionais dos rebanhos. Dentre as espécies mais cultivadas, para essa atividade, destaca-se o capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum), por ser uma gramínea de boa qualidade, que apresenta boa produção de matéria verde e se desenvolve bem em solos não muito férteis.

De acordo com Viana (2010) em razão do elevado acúmulo de massa de matéria seca, vem despertando o interesse de pecuaristas e pesquisadores. Considerando as características de solo, luminosidade e por ser uma região com destaque na produção de leite no sertão paraibano, a cultivar pioneiro pode representar um avanço na tecnologia de produção de leite a pasto. Portanto, objetivou-se

avaliar a produção do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar pioneiro em diferentes idades após a rebrota no sertão paraibano.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a produção do capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar pioneiro em diferentes idades após a rebrota no sertão paraibano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi conduzido em áreas de pastagens de uma propriedade particular localizada no distrito de São Gonçalo, pertencente ao município de Sousa - PB. Na área experimental, foram coletadas amostras de solo para análise, obtendo caracterização química e física no Laboratório de Solos do IFPB, campus Sousa. A área foi preparada de forma mecanizada pelo método tradicional com aração e gradagem dos primeiros 20 cm do perfil do solo, e o plantio realizado no final de Janeiro de 2017, por meio vegetativo, com espaçamento de 40 cm entre sulcos.

A área foi dividida em 4 parcelas de 2 x 2 m totalizando 4 m<sup>2</sup> separadas por faixas de 1m entre as parcelas, onde foram definidos 5 tratamentos de acordo com a idade de corte: 21, 36, 51, 66 e 81 dias, após o corte da rebrota. As coletadas foram realizadas nos meses de Março a Maio de 2017, nesse período os índices pluviométricos alcançaram uma média de 87,96 mm, sendo o mês de Março o maior registro, atingindo uma média de 139,4mm.

As amostras foram coletadas com auxílio de uma unidade amostral metálica, de forma retangular e tamanho 80 x 40 cm (0,8 m<sup>2</sup>), pela técnica de simulação de pastejo e em seguida foram pesadas para avaliação da produção em tonelada por hectare de: colmo, folha relação folha/colmo e a produtividade em matéria seca, sendo calculados através da produção da área útil extrapolando para 1 hectare.

Foi utilizado o delineamento experimental em blocos casualizados com 5 tratamentos (idades) e quatro repetições. Para efetuar as análises estatísticas foi utilizado o modelo de regressão, e para a comparação entre as médias o teste de Tukey a 5% de probabilidade, usando o pacote estatístico STATISTICS (1999).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção em toneladas/ha de colmo, folha e relação folha:colmo apresentaram efeito quadrático (P<0,05), enquanto que a produção de matéria verde efeito linear crescente (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de colmo, folha, relação folha:colmo e produtividade do capim elefante pioneiro em diferentes idades de corte

Variáveis (ton/ha)*	Idade					P	Equação de regressão
	21	36	51	66	81		
<b>Colmo</b>	9,9b	28,17ab	49,45a	24,42b	24,10b	0,0028	Y=0,0265X <sup>2</sup> +2,8678X-38,185
<b>Folha</b>	14,80ab	16,40ab	20,32a	11,35b	16,80ab	0,0166	Y=0,0016X <sup>2</sup> +0,1611X+12,747
<b>Relação folha:colmo</b>	1,73a	0,61b	0,42b	0,46b	0,72b	0,0001	Y=0,0009X <sup>2</sup> -0,1113X+3,5675
<b>Produção MV</b>	24,85c	47,13bc	67,42abc	99,15ab	121,95a	0,0016	Y=1,6415X+11,615

\*Produção MV: Produção matéria verde; Letras diferentes na mesma linha significa diferença estatística pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A média de produção de colmo e de folha foi superior aos 51 dias de idade, mostrando que nessa idade intermediária, se obtém uma padronização desses elementos, e certamente terá maior aproveitamento em termos de qualidade, oferecida pelas folhas e maior disponibilidade em termos quantitativos ofertados pelo colmo, conseqüentemente, proporcionando maior aproveitamento pelos animais da área cultivada.

Ao avaliar a relação folha:colmo, observa-se que aos 21 dias, foi onde houve maior relação, explicado pelo rebrotamento, que os colmos ainda estão em quantidade inferior, porém por ser de peso maior, houve essa maior relação. Conforme a idade do capim foi avançando a relação foi diminuindo (Tabela 1), pois os colmos foram crescendo tornando assim mais pesados. Este resultado foi similar ao encontrado por Queiroz Filho et. al (2000) que encontraram uma menor relação folha/colmo ocorrida aos 100 dias, provavelmente, devido a maior porcentagem de colmos, com o desenvolvimento das plantas e alongamento dos colmos. Em contraste, a maior relação folha/colmo significa forragem de maior teor proteico, digestibilidade e consumo, capaz de atender às exigências nutricionais dos animais.

Verificou-se efeito linear positivo (P<0,05), para produção em tonelada por hectare do capim elefante pioneiro (Figura 1).

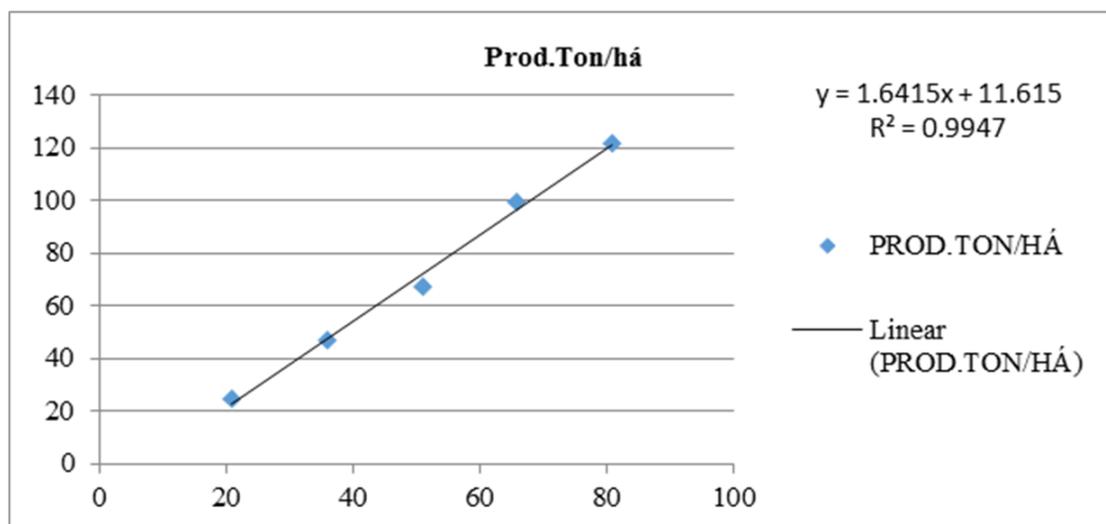


Figura 1. Estimativa da produção em tonelada por hectare do capim Elefante cv pioneiro em diferentes idades de corte

Esse efeito crescente é esperado, pois de forma que a idade avança o capim cresce, e aumenta a produtividade até certo ponto, no entanto, uma planta forrageira não deve ser avaliada apenas em termos quantitativos, segundo Sanchês (2017) o avanço na idade da planta contribui para a redução na qualidade da forragem.

## CONCLUSÃO

A produtividade do capim elefante cultivar pioneiro foi maior e mais compacta aos 51 dias de idade, devido a padronização de folha e colmo nessa idade. Indicando ser o momento ideal para o corte e fornecimento aos animais, garantindo maior produção.

## REFERÊNCIAS

FUKUMOTO, N.M.; DAMASCENO, J.C.; DERESZ, F.; MARTINS, C.E.; CÓSER, A.C.; SANTOS, G.T. Produção e composição do leite, consumo de matéria seca e taxa de lotação em pastagens de gramíneas tropicais manejadas sob lotação rotacionada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 7, p. 1548-1557, 2010.

QUEIROZ FILHO, J.L.; SILVA, D.S.; NASCIMENTO, I.S. Produção de matéria seca e qualidade do capim-elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) cultivar Roxo em diferentes idades de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 29, n. 1, p. 69-74, 2000.

SANCHÊS, S.S.C. Características agronômicas, anatômicas e valor nutritivo do capim-elefante em diferentes idades de corte. 2017. 75 f. **Dissertação (Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal) - Universidade Federal do Maranhão**, Chapadinha, 2017.

STATISTICS ANÁLISES SYSTEMS INSTITUTE. 1999. Users Guide. North Caroline **SAS**. Institute Inc. 1999. Us.

VIANA, B.L.; MELO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B; SANTOS, M.V.F.; CUNHA, M.V.; FERREIRA, G.D.G. Repetibilidade e respostas de características morfofisiológicas e produtivas de capim-elefante de porte baixo sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 44, n. 12, p. 1731-1738, 2010.



## Influência do *Dactylopius opuntiae* sobre os espectros de RMN H<sup>1</sup> de palma forrageira do Gênero *Nopalea*

Natália Viana da Silva<sup>1</sup>; Janieire Dorlamis Cordeiro Bezerra<sup>2</sup>; Albericio Pereira de Andrade<sup>3</sup>; Josean Fechine Tavares<sup>4</sup>; Marcelo Sobral da Silva<sup>5</sup>; Lucas Silva Abreu<sup>6</sup>; Yuri Mangueira do Nascimento<sup>6</sup>; Djalma Cordeiro dos Santos<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - CCA/UFPB, Areia, PB.; <sup>2</sup>Doutoranda em Zootecnia do PDIZ/UFPB - CCA/UFPB, Areia, PB.; <sup>3</sup>Professor Titular da UAG/UFRPE, Garanhuns, PE.; <sup>4</sup>Professor Adjunto do CCS/UFPB, João Pessoa, PB.; <sup>5</sup>Professor Titular do CCS/UFPB, João Pessoa, PB.; <sup>6</sup>Doutorando em Produtos Naturais e Sintéticos Bioativos do PgPNSB/UFPB - CCS/UFPB, João Pessoa, PB.; <sup>7</sup>Pesquisador do IPA-Arcoverde, Arcoverde, PE.

**Resumo:** A palma forrageira é considerada como uma reserva alimentar significativa na sustentabilidade pecuária do nordeste brasileiro, porém vem sofrendo intenso ataque do inseto *Dactylopius opuntiae*. Portanto, objetivou-se caracterizar os principais grupos químicos presentes em genótipos de palma forrageira do gênero *Nopalea* infestadas com este inseto, empregando a técnicas de Ressonância Magnética Nuclear pelo estudo do núcleo de H<sup>1</sup>. O experimento foi desenvolvido em estufa de vegetação da Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG/UFRPE), sendo avaliados três genótipos de palma forrageira do gênero *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck (IPA-100004, IPA-200021 e IPA-200205) com delineamento experimental inteiramente casualizado e esquema fatorial 3 x 3, que correspondem a 3 variedades e 3 períodos de coleta (0, 60 e 90 dias de infestação com o *Dactylopius opuntiae*), com 3 repetições. Os espectros de RMN H<sup>1</sup> dos extratos brutos etanólicos foram obtidos e processados pelo programa MestReNova. As diferenças entre as variedades são sutis e entre os dias de infestação também, principalmente nas variedades resistentes (IPA-100004 e IPA-200205). Constatou-se que a presença de ácidos graxos, carboidratos e compostos fenólicos, havendo a necessidade de identificar os compostos presentes nestes espectros, principalmente os que possam afetar o comportamento dos insetos.

**Palavras-chave:** Cactaceae; Compostos fenólicos; Metabólitos secundários

## Influence of *Dactylopius opuntiae* on the NMR H<sup>1</sup> spectra of cactus pear of Genus *Nopalea*

**Abstract:** Cactus pear is considered as a significant food reserve in the livestock sustainability of Brazilian Northeast, but has been under intense attack by the insect *Dactylopius opuntiae*. Therefore, it was aimed to characterize the main chemical groups present in genotypes of cactus pear of the genus *Nopalea*, using Nuclear Magnetic Resonance techniques by the study of the nucleus of H<sup>1</sup>. The experiment was carried out in a greenhouse of the Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG/UFRPE). Three genotypes (IPA-100004, IPA-200021 and IPA-200205) with a completely randomized experimental design and 3 x 3 factorial scheme were evaluated, corresponding to 3 varieties and 3 collection periods (0, 60 and 90 days of infestation), with 3 replications. The H<sup>1</sup> NMR spectra of the crude ethanolic extracts were obtained and processed by the MestReNova program. Differences between varieties are subtle and between infestation days as well, especially in resistant varieties (IPA-100004 and IPA-200205). It was verified that the presence of fatty acids, carbohydrates and phenolic compounds, being necessary to identify the compounds present in these spectra, mainly those that could affect the behavior of the insects.

**Keywords:** Cactaceae; Phenolic compounds; Secondary metabolites

### INTRODUÇÃO

A palma forrageira é considerada como uma reserva alimentar, rica em água e fonte de energia, significativa na sustentabilidade pecuária de regiões semiáridas como o nordeste brasileiro, segmento que nos últimos anos foi fortemente atingido pela escassez de alimentos. Atrélado a este fator, a palma forrageira vem sofrendo intenso ataque do inseto *Dactylopius opuntiae* (cochonilha-do-carmim). Todavia, os impactos da pressão de infestação de insetos sob plantas forrageiras ainda são escassos. Acredita-se que mecanismos de defesa química são utilizados, quer mudando a composição e as propriedades da parede celular ou mudando seu metabolismo primário e secundário, uma vez que os estudos histológicos demonstram que as barreiras físicas, tanto no gênero *Opuntia* como *Nopalea*, não constitui em mecanismo de defesa.

### OBJETIVOS

Dada a carência de informações a respeito, os quais poderiam contribuir para o melhoramento genético mais rápido e eficaz, objetivou-se caracterizar os principais grupos químicos presentes em genótipos de palma forrageira do gênero *Nopalea* intestadas com o *Dactylopius opuntiae*, empregando a técnicas de Ressonância Magnética Nuclear pelo estudo do núcleo de  $H^1$ .

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido em estufa de vegetação da Unidade Acadêmica de Garanhuns (UAG/UFRPE). Foram avaliados três genótipos (Tabela 1) de palma forrageira do gênero *Nopalea cochenillifera* Salm-Dyck (IPA-100004-Miúda, IPA-200021-F21 e IPA-200205-IPA Sertânia) com delineamento experimental inteiramente casualizado e esquema fatorial 3 x 3, que correspondem a 3 variedades e 3 períodos de coleta (0, 60 e 90 dias após a infestação com o *Dactylopius opuntiae*), com 3 repetições.

Tabela 1 - Genótipos de palma forrageira avaliadas com resistências contrastantes ao *Dactylopius opuntiae*

Acesso	Nome popular	Grau de resistência
IPA-100004	Miúda	Resistente
IPA-200021	F-21	Tolerante
IPA-200205	IPA-Sertânia	Resistente

Os cladódios foram cultivados em vasos com capacidade de 12 L, todos preenchidos com solo franco argilo-arenoso e esterco de caprino na proporção 10:1 (v/v), regados a cada 15 dias com aproximadamente 18,95 mm de água. Durante a condução do estudo a umidade média foi de 62,52% e a temperatura de 25,66 °C. Após 60 dias de estabelecimento dos cladódios, foram realizados o desbaste para uniformização, deixando somente três cladódios primários em casa vaso. Após oito dias, cada vaso foi infestado com exemplares de *Dactylopius opuntiae*, utilizando fragmentos de cladódios infestados (Marin, 1987) e 10 dias após a infestação o tratamento 0 dias foi retirado para processamentos, iniciando o experimento propriamente dito até os 90 dias de infestação.

Para as análises dos espectros foram coletados três cladódios primários junto com o cladódio basal rente ao solo. Após a coleta o material foi limpo, cortado e seco em estufa de circulação forçada de ar a 45°C, em seguida, triturados em moinho tipo Willey®. A extração para obtenção do extrato etanólico bruto foi realizada com etanol 95%, cobrindo-se toda a amostra com o solvente, durante oito dias.

Os espectros de RMN  $H^1$  dos extratos brutos etanólicos foram obtidos em espectrômetro Oxford® NMR 200 MHz. Para a análise do núcleo de  $H^1$  das amostras foi preparadas soluções utilizando aproximadamente 20 mg e 0,6 mL de metanol deuterizado (99,95%) como solvente. As amostras foram colocadas em tubos de RMN de 5 mm de diâmetro e posteriormente na sonda de 5 mm. Os parâmetros de aquisição típicos incluíram frequência de observação de 200,0 MHz, tempo de aquisição 4,0 segundos, janela espectral de 3200,0 Hz, largura do pulso 0,0  $\mu$ s, número de acúmulos (410), intervalo entre pulsos 1,0 segundo. Os espectros foram processados pelo programa MestReNova® versão 6.1.0.

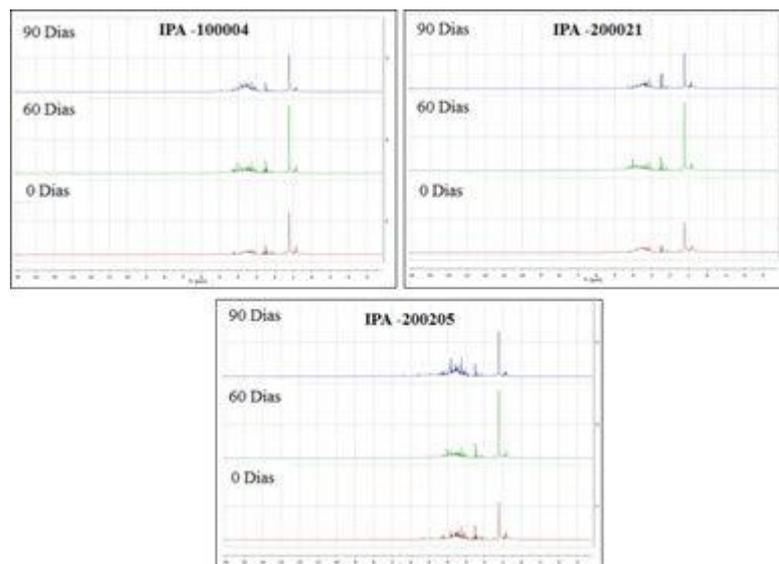
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se (Figura 1) o perfil dos espectros dos genótipos de palma forrageira do gênero *Nopalea* e verificou-se que a variedade IPA-100004 apresentou poucas alterações durante os dias de infestação, com presença de sinais de baixa intensidade entre 0,80 a 0,85 ppm aos 0 e 60 dias, os quais desaparecem aos 90 dias. Um singlete alifático foi visualizando aos 0 dias entre 1,20 a 1,25 ppm e nos demais dias um duplete, que apresentou maior intensidade aos 60 dias. Foram observados aos 0 e 60 dias, no intervalo 2,40 a 2,65 ppm, 12 sinais e aos 90 dias observou-se apenas sete. Aos 0 dias verifica-se a presença sutil de unidades osídicas no intervalo 2,80 a 4,10 ppm, os quais aumentam de intensidade aos 60 e 90 dias, sendo semelhantes entre si (exceto entre 4 a 4,10 ppm).

Na variedade IPA-200021, a diferenças no perfil do deslocamento químico entre os dias de infestação podem ser observados em 2,6, 3 e 4 ppm. Nos intervalos de 1,15 a 1,25 aos 0 dias verifica-se um sinal que aumenta de intensidade aos 60 dias, formando um duplete e aos 90 dias volta ao comportamento inicial. Entre 2,4 a 2,6 ppm a intensidade e quantidade de sinais aumentam com os dias de infestação e entre 4 a 4,05 são observados dois dupletos no intervalo 4 a 4,05ppm.

Na variedade IPA-200205, no intervalo de 1,5 a 1,25 ppm, aos 0 dias há a presença de um sinal e nos demais dias de dois, com maior intensidade aos 60 dias. Aos 0 dias de infestação, nos intervalos entre 2,45 a 2,52 e 2,57 a 2,62 ppm, são observados sinais que desaparecem nos demais dias. As unidades osídicas, dos intervalos 4 a 4,05 ppm surgem aos 60 e 90 dias. Aos 90 dias de infestação verifica-se aumento de intensidade dos sinais aos 3,25, 3,81 e 3,83 ppm e o surgimento de dois sinais aromáticos ou alquenos.

As diferenças entre as variedades são sutis e entre os dias de infestação também. As variedades IPA-100004 e IPA-200205 por serem variedades resistentes, apresentam pouca alteração no seu metabolismo. Acredita-se que estas alterações sejam suficientes para responder as investidas do inseto. Já na IPA-200021, variedade tolerante, há uma maior alteração do perfil metabólico ao longo da infestação quando comparada com as demais. Sabe-se que a presença de esteroides se dá, principalmente, em virtude do  $\beta$ -sitosterol e fitoesterol (Msaddak et al., 2017) os quais podem ter ação deterrente ao *D.opuntiae* ou pelas saponinas que possuem propriedades tóxicas devido a sua complexação (Taiz et al., 2017). Os flavonoides podem ser utilizados de maneira eficiente como inseticida e limitarem a propagação de patógenos invasores (Taiz et al., 2017). Desta forma, há a necessidade de identificar os compostos presentes nestes espectros, principalmente os que possam apresentar estímulos que atuam no comportamento dos insetos.



**Figura 1-** Espectro de Ressonância nuclear magnética de  $^1\text{H}$  de genótipos de palma forrageira do gênero *Nopalea* infestadas com *Dactylopus opuntiae* aos 0, 60 e 90 dias

## CONCLUSÃO

A presença de ácidos graxos, carboidratos e compostos fenólicos são influenciados pela infestação em todas as variedades, havendo a necessidade de identificar os compostos presentes nestes espectros, principalmente os que possam afetar o comportamento dos insetos.

## REFERÊNCIAS

MARÍN, L. R. Técnicas de colonización y dispersión de la ‘cochinilla del carmín’. **Rev. Per. Ent.**, v. 30, p. 118-120, 1987.

MSADDAK, L. et al. Opuntia ficus-indica cladodes as a functional ingredient: bioactive compounds profile and their effect on antioxidant quality of bread. **Lipids in health and disease**, v. 16, n. 1, p. 32, 2017.

TAIZ, L. et al. Metabólitos Secundários e Defesa Vegetal. **Fisiologia Vegetal**, 6 ed. Porto Alegre: Artmed, p. 693-730, 2017.



## Acúmulo de folha e de plantas invasoras de *Panicum maximum* cv. Massai submetido à doses de biofertilizante, nitrogênio e fósforo

Luiz Eduardo Cordeiro de Oliveira<sup>1</sup>; Leonardo Eufrazio Soares<sup>2</sup>; Márcio Gleybson da Silva Bezerra<sup>3</sup>; Alan Ferreira de França<sup>4</sup>; Éric George Morais<sup>5</sup>; Gabriel Felipe Rodrigues Bezerra<sup>6</sup>; Gualter Guenther Costa da Silva<sup>7</sup>; Ermelinda Maria Mota Oliveira<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural do Semi Árido - UFERSA; <sup>4</sup>Universidade Federal Rural do Pernambuco - UFRPE; <sup>5</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>6</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>7</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN; <sup>8</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

**Resumo:** O experimento foi realizado na Escola Agrícola de Jundiá, Macaíba/RN, conduzido em campo com delineamento experimental em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram cinco doses crescentes com biofertilizante (0, 10, 20, 30 e 40 t ha<sup>-1</sup>), mais um tratamento com adubação mineral (NP). As variáveis analisadas no experimento foram, acúmulo de folha (AFo) e acúmulo de invasoras (AIn) de pasto de campim-massai. As coletas dos dados foram realizadas a cada 60 dias durante seis meses, totalizando três coletas. Os dados foram retirados da área útil de cada parcela (8,16 m<sup>2</sup>). Houve efeito linear positivo para as variável estudada acúmulo de folha (AFo) e não houve para a variável acúmulo de plantas invasoras (AIn). A adubação mineral promoveu resultados melhores para a variável AFo e semelhantes a dose máxima (40 t ha<sup>-1</sup>), para variável AIn. Recomendam-se novos experimentos para avaliação de doses maiores que 40 t ha<sup>-1</sup>, a fim de identificar a máxima produção do capim-massai adubado com biofertilizante.

**Palavras-chave:** adubação; biodigestor; forragem

## Accumulation of leaf and invasive plants of *Panicum maximum* cv. Massai submitted to doses of biofertilizer, nitrogen and phosphorus

**Abstract:** The experiment was conducted at the Agricultural School of Jundiá, Macaíba / RN, conducted in a field with a randomized block design with six treatments and four replications. The treatments were five increasing doses with biofertilizer (0, 10, 20, 30 and 40 t ha<sup>-1</sup>), plus a treatment with mineral fertilization (NP). The variables analyzed in the experiment were: accumulation of leaf (AFo) and accumulation of invaders (AIn) of pasture of campim-massai. The data were collected every 60 days for six months, totaling three collections. Data were taken from the area of each plot (8.16 m<sup>2</sup>). There was positive linear effect for the variables studied leaf accumulation (AFo) and there was no for the variable accumulation of invasive plants (AIn). The mineral fertilization promoted better results for the variable AFo and similar to the maximum dose (40 t ha<sup>-1</sup>), for variable AIn. New experiments are recommended for the evaluation of doses greater than 40 t ha<sup>-1</sup>, in order to identify the maximum production of the massai grass fertilized with biofertilizer.

**Keywords:** biodigester; fertilizer ; forage

### INTRODUÇÃO

As gramíneas do gênero *Panicum* estão entre as forrageiras mais utilizadas em sistema de produção animal no Brasil, devido a sua adaptação a climas tropicais e subtropicais, e elevada produtividade (GOMES et al., 2011). Um exemplo é o capim-massai, híbrido espontâneo entre o *Panicum maximum* e *Panicum infestum*. O capim-massai é uma gramínea promissora para uso intensivo, devidos suas características relevantes e desejáveis, como alta produção de biomassa foliar, baixa produção de colmo, elevada relação lâmina foliar/colmo, alta capacidade de perfilhamento, boa cobertura de solo, entre outras (LOPES, 2012). Em relação às outras cultivares de *Panicum maximum*, a cultivar Massai apresenta diferenças morfológicas acentuadas, como maior tolerância à acidez e a baixa fertilidade dos solos e a outros estresses ambientais, mas seu valor nutritivo é inferior (BRÂNCIO et al., 2003).

Apesar da maior tolerância a baixa fertilidade dos solos, é importante realizar um bom manejo de adubação para o capim-massai, com o intuito de evitar a degradação da pastagem. Segundo Costa et al. (2010), um dos principais problemas das pastagens cultivadas é a ausência de adubação, que leva ao esgotamento da fertilidade do solo e, conseqüentemente, à degradação do pasto. Por outro lado, no manejo de pastagens, o alto custo da adubação mineral pode onerar o custo de produção, e assim induzir o produtor a reduzir a quantidade ou não adubar a área de pastagem, e, além disso, pode desencadear desequilíbrio nas reservas naturais de nutrientes essenciais para as plantas (VILLELA JUNIOR et al., 2007). Em consequência, muitos produtores buscam fontes de fertilizantes mais

baratas, sem que estas causem problemas às plantas e aos animais em pastejo (ORRICO JUNIOR et al, 2013). Dentre estas fontes de fertilização, destacam-se os resíduos da produção animal, pois além de serem ricos em nitrogênio também possuem quantidades significativas de fósforo, potássio e, praticamente, todos os micronutrientes importantes para o crescimento das gramíneas forrageiras (ASSMANN et al., 2007).

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o efeito da aplicação de doses de biofertilizante e adubação mineral com nitrogênio e fósforo no acúmulo de folha (AFo) e de plantas invasoras (AIn) de *Panicum maximum* cv. Massai

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área de pastagens do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), situado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias - Escola Agrícola de Jundiá (EAJ) - da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, em Macaíba, RN. O local do experimento apresenta como coordenadas geográficas, latitude 5° 53' 35.12" Sul e longitude 35° 21' 47.03" Oeste.

A área experimental foi de 825 m<sup>2</sup> (15 m x 55 m), dividida em quatro blocos com seis parcelas cada, as parcelas possuíam área total de 12 m<sup>2</sup> (4 m x 3 m); em cada parcela foram desprezados 30 cm de bordadura, considerando 8,16 m<sup>2</sup> como área útil para efeito de coleta de dados. O espaçamento entre parcelas foi de 1 m e entre blocos 2 m. Realizou-se corte de nivelamento do capim-massai a 15 cm do solo, para uniformização do pasto.

O delineamento experimental utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições, sendo os tratamentos: cinco doses crescentes de biofertilizantes, e um tratamento com adubação mineral. As doses crescentes de biofertilizantes foram calculadas conforme sua composição mineral, levando-se em consideração o nitrogênio como nutriente em maior teor. A partir destas doses calcularam-se as quantidades dos principais macronutrientes essenciais adicionadas ao solo em cada tratamento, os tratamentos foram assim definidos, dose de biofertilizante (t ha<sup>-1</sup>): 0, 10 (75 kg ha<sup>-1</sup> de N, 61 kg ha<sup>-1</sup> de P, 14 kg ha<sup>-1</sup> de K, 96 kg ha<sup>-1</sup> de Ca, 22 kg ha<sup>-1</sup> de Mg, 5 kg ha<sup>-1</sup> de Na), 20 (150 kg ha<sup>-1</sup> de N, 122 kg ha<sup>-1</sup> de P, 28 kg ha<sup>-1</sup> de K, 193 kg ha<sup>-1</sup> de Ca, 45 kg ha<sup>-1</sup> de Mg, 11 kg ha<sup>-1</sup> de Na), 30 (225 kg ha<sup>-1</sup> de N, 182 kg ha<sup>-1</sup> de P, 42 kg ha<sup>-1</sup> de K, 289 kg ha<sup>-1</sup> de Ca, 67 kg ha<sup>-1</sup> de Mg, 16 kg ha<sup>-1</sup> de Na), 40 (300 kg ha<sup>-1</sup> de N, 243 kg ha<sup>-1</sup> de P, 56 kg ha<sup>-1</sup> de K, 386 kg ha<sup>-1</sup> de Ca, 90 kg ha<sup>-1</sup> de Mg, 21 kg ha<sup>-1</sup> de Na), adubação mineral (150 kg ha<sup>-1</sup> de N, 33 kg ha<sup>-1</sup> de P). As doses de biofertilizante foram aplicadas com auxílio de regador de 10 litros diluídas em água na proporção de 1:1 e fracionada em duas etapas, a adubação mineral também foi dividida em duas vezes sendo aplicada a lanço, após o corte de uniformização e logo após o primeiro corte.

O pasto utilizado foi o *Panicum maximum* cv. Massai, o biofertilizante foi obtido do biodigestor implantado no setor de suinocultura da Escola Agrícola de Jundiá e contém as seguintes características químicas: 7,28 g kg<sup>-1</sup> de N; 5,90 g kg<sup>-1</sup> de P; 1,36 g kg<sup>-1</sup> de K; 9,36 g kg<sup>-1</sup> de Ca<sup>2+</sup>; 2,18 g kg<sup>-1</sup> de Mg<sup>2+</sup>; 52 g kg<sup>-1</sup> de Na<sup>+</sup>; 117 mg kg<sup>-1</sup> de Zn<sup>2+</sup>; 75 mg kg<sup>-1</sup> de Cu<sup>2+</sup>; 363 mg kg<sup>-1</sup> de Fe<sup>2+</sup> e 62 mg kg<sup>-1</sup> de Mn.

Realizaram-se três cortes a cada 60 dias de crescimento. Após cada corte, foram avaliados, acúmulo de folha (AFo) e de plantas invasoras (AIn) do pasto de campi-massai. Os dados foram submetidos à análise de variância e a comparação entre médias foram realizadas por meio de análise de regressão para as doses e para equivalência com a adubação mineral utilizou-se o teste de Tukey adotando-se 5% de nível de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para variável acúmulo de folha (AFo), constatou-se efeito linear positivo com incremento do biofertilizante em 134 %, quando comparado as doses mínima e máxima de biofertilizante, 0 e 40 t ha<sup>-1</sup> respectivamente (Figura 1a). Já a comparação com a adubação mineral (Tabela 01), constata-se que houve diferença significativa entre os tratamentos. Sendo o tratamento com adubação mineral o que propiciou maior AFo, possivelmente reflexo também da maior produção de matéria seca para esse tratamento.

O acúmulo de invasoras (AIn) no capim-massai apresentou efeito linear negativo em relação ao aumento das doses de biofertilizante (Figura 1b). A dose máxima (40 t ha<sup>-1</sup> de biofertilizante) promoveu diminuição de 66 % do AIn em relação ao tratamento testemunha. Indicando que houve redução na quantidade de plantas indesejáveis ou invasoras ao uso do biofertilizante, principalmente nas maiores doses (30 e 40 t ha<sup>-1</sup> de biofertilizante). Já a comparação com a adubação mineral (Tabela 01), constata-se que houve diferença significativa entre os tratamentos. Sendo o tratamento com adubação mineral o que propiciou maior AFo.

Figura 01. Acúmulo de folha (a), acúmulo de invasoras (b) de *Panicum maximum* cv. Massai em função das doses de biofertilizante aplicadas ao solo.

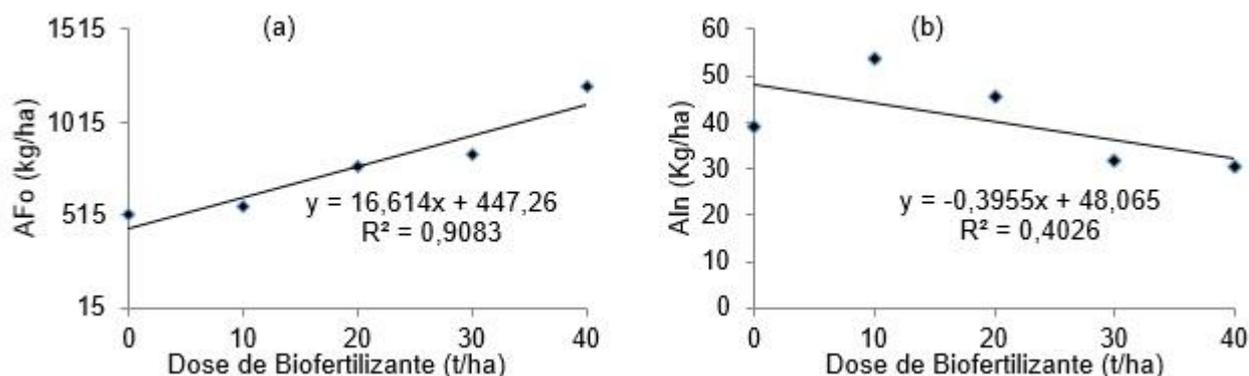


Tabela 01. Médias de acúmulo de folha (AFo) e acúmulo de invasoras (AIn) em pasto de capim-massai adubado com doses de biofertilizante em comparação com adubação mineral (NP).

Variável	Dose de biofertilizante (t/ha)		Mineral
	0	40	
AFo (kg de MS/ha)	521,10 c	1221,21 b	2273,76 a
AIn (kg de MS/ha)	37,88 a	22,70 ab	5,58 b

Comparando as doses de biofertilizante com a adubação mineral no AIn (Tabela 01) constata-se que a adubação mineral não diferenciou estatisticamente da dose máxima do experimento (40 t ha<sup>-1</sup> de biofertilizante). Outro aspecto que pode explicar a diminuição gradativa do AIn à medida que aumenta a dose de biofertilizante e acrescenta o tratamento com adubação mineral, há um possível favorecimento da mato-competição por parte do capim-massai.

## CONCLUSÃO

A adubação mineral com nitrogênio e potássio apresentou melhor resultado que a dose máxima de 40 t/ha de biofertilizante para acúmulo de folha.

Com o aumento das doses de biofertilizante verificou-se um maior controle das plantas invasoras.

Recomenda-se novos experimentos para avaliação de doses maiores que 40 t/ha, a fim de identificar a máxima produção do capim-massai adubado com biofertilizante.

## REFERÊNCIAS

- ASSMANN, T. S.; ASSMANN, J. M.; CASSOLI, L. C. et al. Desempenho da mistura forrageira de aveia-preta mais azevém e atributos químicos do solo em função da aplicação de esterco líquido de suínos. **Revista Brasileira de Ciência Solo**, n. 31, p. 1515-1523, 2007.
- BRÂNCIO, P. A.; EUCLIDES, V. P. B.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. et al. Avaliação de Três Cultivares de Panicum maximum Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 32, n. 1, p. 55-63, 2003.
- COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n. 1, p. 192-199, 2010.
- GOMES, R. A.; LEMPP, B.; JANK, L. et al. Características anatômicas e morfofisiológicas de lâminas foliares de genótipos de Panicum maximum. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 46, n. 2, p. 205-211, 2011.
- LOPES, M. N. Trocas gasosas e morfofisiologia em capim-massai sob pastejo e adubado com nitrogênio. 2012. 118 f. (Mestrado – Zootecnia) Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2012.
- ORRICO JUNIOR, M. A. P.; ORRICO, A. C. A.; CENTURION, S. R. et al. Valor nutritivo do capim Piatã adubado com diferentes doses de biofertilizante. **Revista Agrarian**, v. 6, n. 21, p. 312-319, 2013.
- VILLELA JÚNIOR, L.V.E.; ARAUJO, J.A.C.; BARBOSA, J. C. et al. Substrato e solução nutritiva desenvolvidos a partir de efluente de biodigestor para cultivo do meloeiro. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v. 11, n. 2, p. 152-158, 2007.



## Fracionamento proteico do terço superior da parte aérea de cinco variedades de mandioca

Arielly Oliveira Garcia<sup>1</sup>; Judicael Janderson da Silva Novaes<sup>2</sup>; Valdir Oliveira Rodrigues<sup>2</sup>; José Roberto Rodrigues Pereira<sup>2</sup>; José Roque dos Santos<sup>2</sup>; Fernanda Gazar Ferreira<sup>3</sup>; Laudí Cunha Leite<sup>4</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, PIBIC/CNPq, CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA. ariellyogarcia@gmail.com; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, CCAAB/ UFRB. Cruz das Almas, BA; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Salvador, BA; <sup>4</sup>Professor Adjunto CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa - Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o fracionamento proteico do terço superior da parte aérea de diferentes variedades de mandioca. O experimento foi realizado com cinco tratamentos, sendo eles as variedades: 2020, Mulatinha, Verdinha, Caipira e Cigana Preta, cada tratamento com quatro repetições. Os compostos nitrogenados foram subdivididos em: Fração A, Fração B1 + B2, Fração B3 e Fração C. Em relação à fração A, as variedades Verdinha (23,96%) e Caipira (22,84%) diferiram estatisticamente das variedades Mulatinha (15,51%) e Cigana Preta (12,68%), sendo que a variedade 2020 (21,46%) só diferiu da variedade Cigana Preta. Para as frações B1+B2, com média variando de 36,70 a 45,33%, e fração B3, variando de 12,16 a 30,63%, não houveram diferenças significativas entre as cinco variedades. No que se refere à fração C, a variedade Caipira (28,16%) foi diferente estatisticamente das variedades Verdinha (15,15%) e Cigana Preta (11,36%), sendo que as variedades 2020 (18,66%) e Mulatinha (20,89%) não diferiram significativamente de nenhuma das variedades. Dentre as variedades de mandioca avaliadas, a Verdinha e 2020 se mostraram superiores às demais, pelo fato destas apresentarem maiores valores de frações A e menores valores referentes à fração C.

**Palavras-chave:** Manihot esculenta Crantz; ruminante; volumoso

## Protein fractionation of the aerial part of five cassava varieties

**Abstract:** The objective was to evaluate the protein fractionation of the upper third of the aerial part of different cassava varieties. The experiment was carried out with five treatments, being the varieties: 2020, Mulatinha, Verdinha, Caipira and Cigana Preta, each treatment with four replications. Nitrogen compounds were subdivided into: Fraction A, Fraction B1 + B2, Fraction B3 and Fraction C. In relation to fraction A, the varieties Verdinha (23,96%) and Caipira (22,84%) differed statistically from the Mulatinha (15,51%) and Cigana Preta (12,68%), and the 2020 variety (21,46%) differed only from the Cigana Preta variety. For the fractions B1 + B2, with mean values varying from 36,70 to 45,33%, and fraction B3, ranging from 12,16 to 30,63%, there were no significant differences among the five varieties. Regarding the C fraction, the variety Caipira (28,16%) was statistically different from the varieties Verdinha (15,15%) and Cigana Preta (11,36%), with the varieties 2020 (18,66%), and Mulatinha (20,89%) did not differ significantly from any of the varieties. Among the varieties of cassava evaluated, the Verdinha and 2020 were superior to the others, due to the fact that they presented higher values of fractions A and smaller values referring to fraction C.

**Keywords:** forage; Manihot esculenta Crantz; ruminant

### INTRODUÇÃO

A mandioca está entre as principais culturas produzidas no Brasil, em especial na região Nordeste, como fonte de carboidrato para alimentação humana. Além da produção da raiz, que é o produto principal, há geração de subprodutos, dentre eles a parte aérea, que tem potencial para ser utilizada na alimentação animal. O grande destaque da parte aérea da mandioca está no alto teor proteico, em torno de 18% (FERNANDES et al., 2008).

Entretanto, para maximização da eficiência de utilização do nitrogênio, tanto pelos microrganismos ruminais quanto pelo próprio animal, é necessário conhecer a distribuição deste nitrogênio no alimento em estudo. Conforme o Cornell Net Carbohydrate and Protein System, os alimentos são subdivididos em virtude de suas características químicas e físicas, o que classifica as frações com base na sua disponibilidade, gerando informações que podem ser usadas para estimar o valor nutricional e consequentemente melhorar o desempenho animal.

### OBJETIVOS

Neste trabalho, objetivou-se avaliar o fracionamento proteico da parte aérea de cinco variedades de mandioca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus de Cruz das Almas – BA. As variedades de mandioca foram fornecidas EMBRAPA – Mandioca e Fruticultura Tropical.

Foi utilizado o terço superior da rama de mandioca colhido aos dezoito meses de idade. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições e cinco tratamentos, sendo eles as variedades: 2020, Mulatinha, Verdinha, Caipira e Cigana Preta.

Uma amostra de 500 gramas do material amostrado foi seco em estufa de ventilação forçada (55°C) por 72 horas. Posteriormente foram moídas em moinho de facas, tipo Willey, em peneiras com crivos de 1 mm. Na amostra pré-seca e triturada foram efetuadas as determinações de matéria seca (MS), em estufa de 105°C, como descrito por INCT (2012), e nitrogênio total (NT), pelo método de Kjeldahl. As frações de nitrogênio não proteico (NNP), fração da proteína de degradação rápida e intermediária (B1+B2), fração de degradação lenta (B3) e fração indegradável (C) foram determinadas segundo a metodologia descrita por Sniffen et al. (1992), sendo as frações obtidas por meio das seguintes equações: a fração A foi determinada com o resíduo do tratamento com ácido tricloacético (TCA); A fração B1+B2 foi obtida por meio da equação  $100 - (A + B3 + C)$ ; a fração B3 foi obtida pela diferença entre a proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN) e proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e a fração C é o PIDA.

Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação à fração A, os valores mais baixos ( $P < 0,05$ ) foram obtidos nas variedades Mulatinha e Cigana Preta, que não diferiram entre elas estatisticamente, e foram próximos aos encontrados por Souza (2012), para quatro variedades de mandioca, sendo elas Amarelinha, Olho Roxo, Periquita e Sabará. As variedades 2020, Verdinha e Caipira apresentaram os maiores valores ( $P < 0,05$ ) da fração A, sem diferença estatística entre elas. A fração A é a fração solúvel, constituída pelo NNP. A fração solúvel da proteína é uma fração prontamente disponível, porém para que ela seja aproveitada para a síntese de proteína microbiana ela deve ser fornecida combinada com uma fonte de carboidrato de rápida degradação.

A fração B1 representa a proteína solúvel de rápida degradação ruminal, peptídeos e oligopeptídeos, enquanto que a fração B2 representa a proteína verdadeira ou citoplasmática de degradação ruminal intermediária (SOUZA, 2012). Dentre as variedades estudadas não encontrou-se diferença quanto a fração B1.

**Tabela 1.** Fração constituída de nitrogênio não proteico (A), fração de rápida e de intermediária degradação (B1+B2), fração de lenta degradação (B3) e fração não digestível (C) do terço superior da parte aérea de cinco variedade de mandioca aos dezoito meses de idade.

Fração proteica	Variedades de Mandioca				
	2020	Mulatinha	Verdinha	Caipira	Cigana Preta
<b>Fração A</b>	21,46±3,52 <sup>ab</sup>	15,51±3,87 <sup>bc</sup>	23,96±1,91 <sup>a</sup>	22,84±2,27 <sup>a</sup>	12,68±2,42 <sup>c</sup>
<b>Fração B1+B2</b>	36,70±3,13 <sup>a</sup>	36,82±18,16 <sup>a</sup>	40,91±2,94 <sup>a</sup>	36,84±4,51 <sup>a</sup>	45,33±14,90 <sup>a</sup>
<b>Fração B3</b>	23,18±5,57 <sup>a</sup>	26,78±14,43 <sup>a</sup>	19,98±6,12 <sup>a</sup>	12,16±5,61 <sup>a</sup>	30,63±9,09 <sup>a</sup>
<b>Fração C</b>	18,66±3,25 <sup>ab</sup>	20,89±3,76 <sup>ab</sup>	15,15±4,86 <sup>b</sup>	28,16±8,18 <sup>a</sup>	11,36±4,03 <sup>b</sup>

Médias seguidas de uma mesma letra em uma mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5 % de significância.

A fração B3 constitui a proteína de lenta degradação ruminal, a proteína associada à fibra em detergente neutro. Não houve diferença estatística entre as cinco variedades de mandioca ( $P > 0,05$ ). Souza et al. (2012) encontraram valores próximos aos deste trabalho em suas análises do feno de quatro variedades de mandioca.

A fração C representa o nitrogênio insolúvel em detergente ácido, que está ligado à lignina e por consequência não é digerido no trato gastrointestinal. Logo, quanto menor o valor desta fração, melhor o alimento. A variedade Caipira foi a que apresentou em seu fracionamento proteico o maior teor de fração C e diferiu significativamente ( $P < 0,05$ ) das variedades Verdinha e Cigana Preta, enquanto as variedades 2020 e Mulatinha não diferiram ( $P > 0,05$ ) de nenhuma das demais, nem entre elas. Visto que esta fração está indisponível para os microrganismos do rúmen e consequentemente para o animal ruminante, a variedade Caipira mostrou qualidade proteica inferior as variedades Verdinha e Cigana Preta.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que dentre as variedades de mandioca avaliadas, as variedades Verdinha e 2020 se mostraram superiores às demais, pelo fato de apresentarem maiores valores de frações A e menores valores referentes à fração C.

## APOIO

Agradeço à Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) por disponibilizar as variedades de mandioca e à FAPESB pelo apoio e incentivo a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos** - Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal, INCT. 2012.

FERNANDES, Francisco Duarte Fernandes et al. **Composição química de folhas e da parte aérea de acessos de mandioca de indústria aos seis meses de rebrotação**. Embrapa Cerrados, 2008.

SILVEIRA, H.M. et al. Sensibilidade de cultivares de mandioca ao herbicida mesotrione. **Revista Brasileira de Herbicidas**, v. 11, n. 1, p. 24-31, 2012.

SNIFFEN, C. J., O'CONNOR, J. D., VAN SOEST, P. J., FOX, D. G., & RUSSELL, J. B. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets: II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of animal science**, 70(11), 3562-3577, 1992.

SOUZA, A.S.de et al. Potencial forrageiro e valor nutricional do feno de diferentes frações da parte aérea de quatro variedades de mandioca. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 13, n. 3, 2012.



## Características morfométricas da palma (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) submetida a doses crescentes de nitrogênio

Juliana Rodrigues Lacerda Lima<sup>1</sup>; Rosane Cláudia Rodrigues<sup>1</sup>; Giovanna Oliveira Sousa Costa<sup>1</sup>; Francisco Naysson de Sousa Santos<sup>2</sup>; Diego Ribeiro Nunes<sup>1</sup>; Noilson Monteles Lima<sup>1</sup>; Rosilda da Conceição Lopes<sup>1</sup>; Ana Paula Ribeiro de Jesus<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão-UFMA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará-UFC

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características morfométricas da palma forrageira submetida a crescentes doses de adubação nitrogenada. A variedade Gigante (*Opuntia ficus-indica* L. Mil) foi cultivada em casa de vegetação em vasos plásticos com capacidade para 8 kg, adotou-se o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 6 tratamentos, 0, 100, 200, 300, 400 e 500 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e 5 repetições. As características morfométricas avaliadas foram: Taxa de aparecimento de cladódios (TAPC), Filocrono (FILO), Taxa de alargamento de cladódios (TAC), Taxa de alongamento de cladódios (TALC), Perímetro (PER), Número de cladódios vivos (NCV), Largura total da planta (LTP) Comprimento Total da planta (TCP). Houve efeito (P<0,05) da adubação nitrogenada para a TAPC, verificou-se resposta positiva da adubação nitrogenada para a TAC, TALC, PER, TCP. Houve efeito (P<0,05) no NCV com valores que variam de 3,40 a 5,20 cladódios para as doses de 0 e 500 kg ha<sup>-1</sup> N respectivamente. A adubação nitrogenada promoveu resposta positiva nas características morfométricas da palma forrageira, recomendando-se a dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> N.

**Palavras-chave:** cladódio; gigante; seca

## Morphometric characteristics of the palm (*Opuntia ficus-indica* L. Mill) submitted to increasing doses of nitrogen

**Abstract:** The objective was to evaluate the morphometric characteristics of the forage palm submitted to increasing doses of nitrogen fertilization. The variety Giant (*Opuntia ficus-indica* L. Mil) was grown in a greenhouse in plastic pots with a capacity of 8 kg, with a completely randomized design with 6 treatments, 0, 100, 200, 300, 400 And 500 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen and 5 replicates. The morphometric characteristics evaluated were: Cladode appearance rate (TAPC), Phyllochron (FILO), Cladode enlargement rate (TAC), Cladode elongation rate (TALC), Perimeter (PER), Number of living cladodes, Total Plant Width (LTP) Total Plant Length (TCP). There was an effect (P <0.05) of the nitrogen fertilization for the TAPC, a positive response of the nitrogen fertilization to the TAC, TALC, PER, and TCP was verified. There was an effect (P <0.05) on NCV values ranging from 3.40 to 5.20 cladodes for the doses of 0 and 500 kg ha<sup>-1</sup> N respectively. The nitrogen fertilization promoted a positive response in the morphometric characteristics of the forage palm, recommending the dose of 100 kg ha<sup>-1</sup> N.

**Keywords:** cladode; dry; giant

### INTRODUÇÃO

A utilização de recursos forrageiros, que apresentam adaptabilidade as condições edafoclimáticas de regiões semiáridas surgem como alternativa para otimizar o desempenho dos ruminantes no Nordeste brasileiro. A palma se apresenta como alternativa bastante utilizada em regiões semiáridas (LEITE et al., 2014). Possuindo mecanismos adaptativos que lhes confere potencial produtivo em locais de baixa pluviosidade.

O uso da palma na alimentação apresenta restrições quanto ao uso em elevadas quantidades, tendo em vista, baixo teor de fibra. Mas quando associado a uma fonte de fibra fisicamente efetiva, buscando atender grande parte das exigências energéticas dos animais, dando sustentabilidade nos sistemas de criações no semiárido (OLIVEIRA, 2017). A palma ainda é uma planta rica em água, o que ameniza a falta desse nutriente, reduzindo, o fornecimento de água aos animais. Embora a palma forrageira seja uma forrageira resistente as condições de seca a adubação nitrogenada lhes confere maior produtividade, sendo responsável por características morfológicas importantes da planta.

### OBJETIVOS

## Forragicultura e Pastagens

Com isso, objetivou-se, avaliar as características morfológicas da palma forrageira submetida a crescentes doses de adubação nitrogenada.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, em área pertencente ao Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, no Município de Chapadinha, Região do Baixo Parnaíba situada a 03°44'33 "W de latitude, 43°21'21" W de longitude.

Os cladódios sementes utilizados foram da variedade Gigante (*Opuntia ficus-indica* L. *Millcochenillifera*) advindos de área pertencente ao setor de Forragicultura do CCAA, onde os mesmos ficaram em repouso por 15 dias a sombra e logo após, foram plantados em vasos plásticos com capacidade para 8 kg de solo. Realizou-se calagem no solo de cada vaso com base na interpretação da análise de solo, a irrigação foi realizada diariamente com auxílio de um regador e, 15 dias após a calagem foi realizado o plantio dos cladódios, na posição vertical, enterrando-se 1/3 do cladódio com a parte cortada voltada para o solo, neste momento também foi feita a adubação fosfatada de 60 kg ha<sup>-1</sup>.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC) com 6 tratamentos, 0; 100; 200; 300; 400 e 500 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio e cinco repetições, a adubação nitrogenada foi parcelada em três vezes, sendo que a primeira aplicação foi realizada juntamente com a adubação potássica seguindo a recomendação de 80 kg ha<sup>-1</sup>.

Para determinar as medidas morfológicas, foram aferidas o comprimento, largura, espessura, perímetro, altura total e largura total da planta, com o uso de uma fita métrica e uma régua, para determinar as seguintes variáveis: Taxa de aparecimento de cladódios (TAPC), Filocrono (FILO), Taxa de alargamento de cladódios (TAC), Taxa de alongamento de cladódios (TALC), Perímetro (PER), Largura final do cladódio (LFC), Comprimento final do cladódio (CFC), Perímetro final do cladódio (PFC), Número de cladódios vivos (NCV), Largura total da planta (LTP) Comprimento Total da planta (TCP).

Os dados foram submetidos à análise de variância. As médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS 9.0

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito (P<0,05) da adubação nitrogenada para a TAPC, que aumentou conforme a disponibilidade de nitrogênio, resultado semelhante foi observado por Cunha et al. (2012) ao estudar a variedade Miúda. Para o Filocrono observou-se efeito (P<0,05) decrescente com a disponibilidade de nitrogênio. Verificou-se resposta positiva a TAC e TALC, pois à medida que se elevou a adubação promoveu maior incremento nessas variáveis, isso se deve ao fato do nitrogênio estimular a divisão celular e consequentemente o alongamento das células nas plantas (SCHNYDER et al., 2000), aumentando significativamente o fluxo de tecidos na planta (Tabela 1).

Tabela 1- Características Morfológicas da palma forrageira Cv. Gigante adubada com doses de nitrogênio

Variáveis	Doses de nitrogênio						E.P.M	p-valor
	0	100	200	300	400	500		
TAPC	0,016c	0,022abc	0,024ab	0,20bc	0,020bc	0,028a	0,0009	0,0028
FILO	63,0a	42,0ab	39,0b	45,0ab	45,0ab	33,0b	2,541	0,0087
TAC	0,09b	0,228a	0,20a	0,196a	0,025a	0,236a	0,012	0,0003
TALC	0,196b	0,54a	0,572a	0,612a	0,648a	0,652a	0,034	<0,0001
PER	0,172b	0,426a	0,382a	0,428a	0,494a	0,476a	0,0243	<0,0001
NCV	3,40b	4,20ab	4,40ab	4,00ab	4,00ab	5,20a	0,1688	0,0487
LTP	11,10a	11,18a	11,60a	10,50a	10,80a	10,70a	0,206	0,7273
TCP	0,186b	0,260ab	0,272ab	0,300a	0,300a	0,264ab	0,0104	0,0091

Médias seguidas de letras diferentes nas linhas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

E.P.M: erro padrão da média

O PER dos cladódios aumentou conforme se elevou as doses de nitrogênio, sendo explicado pelo aumento da TAC e TALC que garantiu maior circunferência dos cladódios. O nitrogênio exerce efeito direto sobre o fluxo de tecidos das forrageiras (ALEXANDRINO et al., 2004), foi observado que houve efeito (P<0,05) do nitrogênio para a LTP e TCP. Verificou-se que com a aplicação de nitrogênio aumentou de forma crescente o NCV com valores que variam de 3,40 a 5,20 cladódios para o tratamento controle e a dose de 500 kg ha<sup>-1</sup> N respectivamente. Isso acontece pelo fato da divisão celular ser estimulada pelo nitrogênio acarretando o aparecimento de novo cladódios (CUNHA et al., 2012).

## CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada promoveu resposta positiva nas características morfológicas da palma forrageira, recomendando-se a dose de 200 kg ha<sup>-1</sup> N.

## APOIO

Ao grupo de pesquisa FOPAMA e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E. et al. Características Morfológicas e Estruturais na Rebrotação da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu Submetida a Três Doses de Nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.33, n.6, p.1372-1379, 2004.

CUNHA, D.N.F.V.; GOMES, E.S.; MARTUSCELLO, J.A.; AMORIM, P.L.; SILVA, R. C.; FERREIRA, P.S. Morfometria e acúmulo de biomassa em palma forrageira sob doses de nitrogênio. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.13, n.4, p.1156-1165 out./dez., 2012.

LEITE, M.L.M.V.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P. et al. Caracterização da produção de palma forrageira no Cariri paraibano. **Revista Catinga**, v. 27, n 2, p. 192-200, 2014

OLIVEIRA, J.P.F. **Palma forrageira em substituição à cana-de-açúcar para ovinos em terminação**. Tese (Doutorado Integrado em Zootecnia). Universidade Federal Rural de Pernambuco, Universidade Federal da Paraíba e Universidade Federal do Ceará, Recife, PE, 2017.

SCHNYDER, H., SCHÄUFELE, R., VISSER, R.; NELSON, C.J. Na integrated view of C and N uses in leaf growth zones of defoliated grasses In: LEMAIRE, G.; HODGSON, J.; MORAES, A.; CARVALHO, F.; NABINGER, C. (Eds.). **Grassland Ecophysiology and Grazing Ecology**. CAB International, New York, NY, USA, p. 41-60, 2000.



## Levantamento do estrato arbóreo da Caatinga em regeneração natural pastejada por caprinos no sertão Alagoano

Gislaine Alexandrino da Silva<sup>1</sup>; Leandro Santos e Silva<sup>2</sup>; Jordânia Kely Barbosa da Silva<sup>2</sup>; Enmelly da Rocha Azevedo<sup>1</sup>; Darlan Silva dos Santos<sup>1</sup>; Mariah Tenorio de Carvalho Souza<sup>1</sup>; Greicy Mítzi Bezerra Moreno<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas/Campus Arapiraca, AL; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/Garanhuns, PE

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho, avaliar a florística e o comportamento fitossociológico das plantas de uma área de Caatinga pastejada por caprinos. Foi selecionado um hectare de área de Caatinga (10.000 m<sup>2</sup>) de sucessão ecológica delimitada dentro de quatro parcelas, onde os caprinos tinham livre acesso para pastejo. Foram plotadas quatro parcelas contíguas de 25m<sup>2</sup>, de forma equidistante (P1, P2, P3 e P4), sendo subdivididas em 25 subparcelas de 10m<sup>2</sup> cada. Para levantamento florístico foi realizado por meio de caminhadas nas parcelas, sendo coletadas partes botânicas das plantas (folha, flor e fruto), o material foi prensado, acondicionado em estufa a 55°C para obtenção de peso constante. Já para o levantamento fitossociológico, foram mensurados em cada parcela: a espécie, a altura ( $\geq 1,0$ m) e a circunferência ao nível do solo de todos os indivíduos vivos ( $\geq 9$ cm) do estrato arbóreo. Os dados foram registrados em uma planilha impressa, na qual obteve algumas especificações como: data de coleta, parcela, número da árvore, nome vulgar, altura, perímetro e observações. Em seguida, os dados foram tabelados no software Excel do pacote Office (2013) e analisados estatisticamente através do software Mata Nativa © Versão 4.01 (Cientec, 2016). A espécie *P. pyramidalis* apresentou uma maior densidade absoluta (DA) com 144,85 indivíduos no hectare. Apresentou também uma maior frequência absoluta (100 N/ha) e maior porcentagem de frequência relativa (23,63%), além dos maiores valores de dominância relativa e valor de importância, evidenciando a dominância da Catingueira em áreas de Caatinga de sucessão ecológica.

**Palavras-chave:** florístico; fitossociológico; semiárido

## Survey of the Caatinga tree stratum in natural regeneration grazed by goats in the backwood of Alagoas

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the floristic and phytosociological behavior of the plants of a caatinga area grazed by goats. One hectare of Caatinga area (10,000 m<sup>2</sup>) of ecological succession was selected within four plots, where goats had free access to grazing. Four contiguous plots of 25 m<sup>2</sup> were plotted equidistantly (P1, P2, P3 and P4), being subdivided into 25 subplots of 10 m<sup>2</sup> each. For floristic surveys it was carried out by means of walks in the plots, botanical parts of the plants were collected (leaf, flower and fruit), the material was pressed, conditioned in an oven at 55°C to obtain constant weight. For the phytosociological survey, the species, the height ( $\geq 1.0$  m) and the circumference at the soil level of all living individuals ( $\geq 9$  cm) of the arboreal stratum were measured. The data were recorded in a printed sheet, in which it obtained some specifications such as: date of collection, plot, tree number, common name, height, perimeter and observations. Then the data were tabulated in the Excel software of the Office suite (2013) and analyzed statistically through the Mata Nativa software © Version 4.01 (Cientec, 2016). *P. pyramidalis* had a higher absolute density (AD) of 144.85 individuals in the hectare. It also showed a higher absolute frequency (100 N / ha) and a higher relative frequency (23.63%), in addition to the higher values of Relative dominance and importance value, evidencing the dominance of Catingueira in ecological succession Caatinga areas.

**Keywords:** floristic; phytosociological ; semiarid

### INTRODUÇÃO

É sabido que, o bioma Caatinga apresenta deficiência de informações sobre sua vegetação, e quando se trata da flora arbórea essa deficiência é bem maior. Machado e Lopes (2004) destacaram que, apesar da grande extensão e considerando a importância da Caatinga para o nordeste do Brasil, pouca são as informações ecológicas sobre esse bioma, havendo carência de publicações enfocando a biologia e a dinâmica das espécies, entre outros assuntos relevantes. Os estudos sobre a composição florística e a estrutura fitossociológica das formações florestais são de fundamental importância, pois oferecem subsídios para a compreensão da estrutura e da dinâmica destas formações, parâmetros imprescindíveis para o manejo e regeneração das diferentes comunidades vegetais. Manzatto (2001). No estado de Alagoas, são poucos os estudos relacionados a florística da Caatinga. É importante salientar que esses estudos vêm a contribuir com a preservação e manutenção das espécies estudadas, referente ao seu valor forrageiro para região e alimentação dos animais, além de estimular a utilização de espécies nativas como alimento alternativo na estação seca.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esta pesquisa, avaliar a composição florística e o comportamento fitossociológico das plantas de uma área de Caatinga pastejada por caprinos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado no Centro Xingó de Convivência com o Semiárido, na cidade de Piranhas/ Alagoas, em região de Caatinga, localizada no semiárido Alagoano na coordenada 9°37'18.9" de latitude e 37°46'46,6" de longitude.

Foi selecionado um hectare de área de Caatinga (10.000m<sup>2</sup>) de sucessão ecológica delimitada dentro de quatro parcelas, onde os caprinos tinham livre acesso para o pastejo. Foram plotadas quatro parcelas contíguas de 25m<sup>2</sup>, de forma equidistante (P1, P2, P3 e P4), sendo subdivididas em 25 subparcelas de 10m<sup>2</sup> cada. Os animais presentes nas áreas de estudo são caprinos mestiços (½ Saanen e ½ Boer) em sistema semi-extensivo de criação distribuídos em 0,84 cab/há.

O levantamento florístico foi realizado por meio de caminhadas nas parcelas, onde foram coletadas partes botânicas das plantas (folha, flor e fruto). O material foi prensado, acondicionado em estufa a 55°C para obtenção de peso constante e em seguida foram preparadas as exsiccatas. E para fitossociológico, foram mensurados em cada parcela: a espécie, a altura (≥1,0m) e a circunferência ao nível do solo de todos os indivíduos vivos (≥9cm) do estrato arbóreo, segundo metodologia proposta por Rodrigues (1989) e Rodal (1992).

Os dados foram registrados em uma planilha impressa, na qual obteve algumas especificações como: data de coleta, parcela, número da árvore, nome vulgar, altura, perímetro e observações. Em seguida, os dados foram tabelados no software Excel do pacote Office (2013) e analisados estatisticamente através do software Mata Nativa © Versão 4.01 (Cientec, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, são apresentados os valores de Densidade Absoluta (DA), Densidade Relativa (DR), Frequência Absoluta (FA), Frequência Relativa (FR), Dominância Absoluta (DoA), Dominância Relativa (DoR), e Valor de importância relativa (VR).

Tabela 1. Parâmetros estruturais de uma vegetação de Caatinga do Centro Xingó, no sertão Alagoano.

Nome Científico	DA (N/ha)	DR (%)	FA (N/ha)	FR (%)	DoA (m <sup>2</sup> /ha)	DoR (%)	VI (%)
<i>P. pyramidalis</i>	1.4484,85	48,01	100	23,63	283,26	70,62	47,42
<i>J. molíssima</i>	2.656,566	8,8	85,86	20,29	6,975	1,74	10,28
<i>A. pyrifolium</i>	9.181,818	30,43	97,98	23,15	77,735	19,38	24,32
<i>M. ophthalmocentra</i>	80,808	0,27	7,07	1,67	4,207	1,05	1,0
<i>T. palmadora</i>	525,253	1,74	24,24	5,73	3,614	0,9	2,79
<i>C. jamacaru</i>	20,202	0,07	2,02	0,48	0,175	0,04	0,2
<i>P. goinellei</i>	313,131	1,04	24,24	5,73	3,982	0,99	2,59
<i>P. juliflora</i>	151,515	0,5	13,13	3,1	3,014	0,75	1,45
<i>C. heliotropiifolius</i>	2.757,57	9,14	68,69	16,23	18,11	4,52	9,96
<b>TOTAL:</b>	3.0171,72	100	423,23	100	401,078	100	100

Legenda: DA = Densidade Absoluta; DR = Densidade Relativa; FA= Frequência absoluta; FR = Frequência Relativa; DoA = Dominância Absoluta; DoR = Dominância Relativa; VI (%)= Valor de importância relativa.

Pode-se observar que a espécie *P. pyramidalis* apresentou uma maior densidade absoluta (DA) com 144,85 indivíduos no hectare. Enquanto que a espécie *M. ophthalmocentra* apresentou uma menor DA de 80,80. Diferente de Barbosa (2012), em um estudo realizado em área de Caatinga em Arcoverde (PB), onde a espécie que apresentou maior densidade absoluta (DA) foi *M. ophthalmocentra* (649) e *P. pyramidalis* apresentou segunda maior densidade absoluta (DA).

Neste estudo, a espécie *P. pyramidalis* apresentou maior frequência absoluta (100 N/ha) e maior porcentagem de frequência relativa (23,63%), seguida de *A. pyrifolium* (97,98,86 N/ha e 23,15%). Sampaio (1996), afirmou que *P. pyramidalis* é a espécie que aparece com mais frequência no topo da maior parte das listas de estudos sobre a vegetação de Caatinga, o que foi corroborado por Silva et al. (2012), que comentaram que a espécie é uma das que mostraram as maiores densidades e regeneração natural em áreas de sucessão da Caatinga.

Além disso, foram observados maiores valores de DR e valor de importância (VI) para a espécie *P. pyramidalis* neste estudo, evidenciando a dominância da Catingueira na área de estudo. Por se tratar de uma espécie caducifólia, *P. pyramidalis* pode proporcionar um maior acúmulo de serapilheira, a qual, em épocas de escassez, é bastante utilizada como alimento volumoso por pequenos ruminantes.

## CONCLUSÃO

A *Poincianella pyramidalis* apresentou maiores valores de densidade e frequência, além de maior valor de importância, mostrando ser uma espécie resiliente na área da Caatinga em estudo, a qual em época de escassez é utilizada como fonte de alimento volumoso para os caprinos, sendo consumida por estes em forma de serapilheira.

## APOIO

Agradecimentos ao Centro Xingó de Convivência com Semiárido, Piranhas/ AL por proporcionar o espaço para realização do estudo, em parceria com Instituto Brasileiro de Desenvolvimento e Sustentabilidade (IABS).

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, M. D.; MARANGON, L. C.; FELICIANO, A. L. P.; FREIRE, F. J.; DUARTE, G. M. T. Florística e fitossociologia de espécies arbóreas e arbustivas em uma área de caatinga em Arcoverde, PE, Brasil. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.36, n.5, p.851-858, 2012.

MACHADO, I.C. & LOPES, A.V. 2004. Floral traits and pollination systems in the Caatinga, a Brazilian tropical dry forest. **Annals of Botany** 94:365-376.

NANZATTO, A.G. **Dinâmica de um fragmento de Floresta Estacional Semidecidual no município de Rio Claro, SP: diversidade, riqueza florística e estrutura da comunidade no período de 20 anos (1978-1998)**. Dissertação de Mestrado. Rio Claro: UNESP, 2001.

SAMPAIO, E.V.S.B. Ciclagem de nutrientes. In: SAMPAIO, E.V.S.B.; MAYO, S.J.; BARBOSA, M.R.V. (eds) **Pesquisa Botânica Nordestina: progresso e perspectivas**. Sociedade Botânica do Brasil, Recife, 1996. p.191-201.

SILVA, J. G. M.; MELO, S. S. N. S.; DINIZ, M. C. N. M.; MEDEIROS, M. R.; SILVA, S. Y. A. M.; ARAUJO, M. S. Características morfofisiológicas e produção do mandacaru cultivado em diferentes densidades. **Revista Centauro**, v.3, n.1, p.33-43, 2012



## Dinâmica de perfilhamento do capim-andropógon manejado sob diferentes alturas de corte e duas intensidades de desfolha

Juliana Rodrigues Lacerda Lima<sup>1</sup>; Rosane Claudia Rodrigues<sup>1</sup>; Clésio dos Santos Costa<sup>2</sup>; Bruno Eduardo Caxias Miranda<sup>1</sup>; Ricardo Alves de Araújo<sup>2</sup>; Raphael Ramos Silva<sup>1</sup>; Leonardo Santana Fernandes<sup>1</sup>; Francirose Shigaki<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão-UFMA; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará-UFC

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os padrões demográficos do capim-andropógon submetido a três alturas de corte (50, 70 e 90cm) e duas intensidades de desfolha (50 e 70%). A espécie forrageira utilizada foi o (*Andropógon gayanus* Kunth) cv. Planaltina, estabelecida em uma área de 1,125m<sup>2</sup>. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3x2 (três alturas de corte 50, 70 e 90 com duas intensidades de desfolha 50 e 70%). As variáveis avaliadas foram: taxa de aparecimento de perfilhos (TApP), taxa de mortalidade de perfilhos (TMoP), taxa de sobrevivência de perfilhos (TSoP) e índice de estabilidade (IE). Na intensidade de 70% apresentou maior TApP, com 64,50 perfilhos/m<sup>2</sup>, não havendo interação entre os fatores altura de corte e intensidade. A TMoP não diferiu entre os manejos empregados, assim como a TSoP e IE. O pasto mantido a 90cm de altura e intensidade de 70% possui boas características para manejo, devido à maior taxa de aparecimento de perfilhos.

**Palavras-chave:** demografia; estabilidade; frequência de desfolha

## Dynamics of tiller of andropógon grass managed under different cutting heights and two intensities of defoliation

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the demographic patterns of andropogon grass submitted to three cutting heights (50, 70 and 90cm) and two defoliation intensities (50 and 70%). The forage species used was the (*Andropógon gayanus* Kunth) cv. Planaltina, established in an area of 1.125m<sup>2</sup>. The design was completely randomized with factorial arrangement 3x2 (three cutting heights 50, 70 and 90 with two intensities of defoliation 50 and 70%). The variables evaluated were: tiller appearance rate (TApP), tiller mortality rate (TMoP), tiller survival rate (TSoP) and stability index (IE). In the intensity of 70% presented higher TApP, with 64.50 tiller / m<sup>2</sup>, with no interaction between the cut height and intensity factors. The TMoP did not differ between the managements employed, as well as the TSoP and IE. The pasture maintained at 90cm height and 70% intensity has good characteristics for handling, due to the higher rate of emergence of tillers.

**Keywords:** defoliation frequency; demography; stability

### INTRODUÇÃO

A implantação de pasto cultivado proporciona adotar maior quantidade de animais por área em relação ao uso de pastos naturais, garantindo assim maior capacidade de suporte, contribuindo para aumentar a produtividade dos sistemas pecuários (VELOSO FILHO et al., 2013). Desta forma é de fundamental importância adotar o manejo do pasto adequado para garantir maior persistência dos sistemas de criação de ruminantes a pasto.

O capim-andropógon possui elevado potencial produtivo, pois, é bastante resiliente à solos de baixa fertilidade e a regiões com baixos índices pluviométricos em grande parte do ano. O processo de monitoramento da dinâmica de perfilhamento no desenvolvimento da planta, é um fator primordial nos estudos sobre demografia de perfilhos, pois permite o acompanhamento das mudanças na densidade populacional de perfilhos das pastagens que podem ser explicadas por meio do aparecimento e morte de perfilhos.

### OBJETIVOS

Diante do exposto objetivou-se avaliar os padrões demográficos do capim-andropógon manejado sob três alturas de corte e duas intensidades de desfolha.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão, em Chapadinha, região do Baixo Parnaíba, situada à latitude 03°44'33" S, longitude 43°21'21" W, entre os meses de março e maio do ano de 2017.

A espécie utilizada foi o capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth) cv. Planaltina, cultivada em uma área de 1,125m<sup>2</sup>. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com arranjo fatorial 3x2 (três alturas de corte 50, 70 e 90cm com duas intensidades de desfolha 50 e 70%) totalizando seis tratamentos com quatro repetições, cada parcela tinha uma área de 7,50 x 6,25m que caracterizava uma repetição.

A avaliação das características demográficas do pasto foi aferida consistindo na escolha de duas touceiras por parcela, realizada segundo Carvalho et al. (2000), colocando-se dois anéis de PVC com 25 cm de diâmetro e dois cm de altura fixado ao solo, por parcela, em áreas representativas da média do pasto, segundo avaliação visual da altura e massa de forragem, cada perfilho contido dentro do cano de PVC recebeu marcação com fios de cor semelhante, os perfilhos novos que surgiram entre os períodos de amostragem receberam marcação com cor diferente da geração anterior. Com isso, determinou-se as variáveis taxa de aparecimento de perfilhos (TApP), taxa de mortalidade de perfilhos (TMOF), taxa de sobrevivência de perfilhos (TSOP) e índice de estabilidade (IE).

Os dados foram submetido à análise de variância. As médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey, a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS 9.0

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a TApP não foi observado efeito ( $P>0,05$ ) de interação entre altura de corte e intensidade de desfolha, no entanto na intensidade de 70% apresentou maior TApP, com 64,50 perfilhos/m<sup>2</sup>, o aparecimento de perfilhos está atrelado ao regime de luz, dessa forma pressupõe-se que com a intensidade de 70% a gramínea teve maior quantidade de luz solar chegando a base do dossel, o que promoveu ativação das gemas axilares originando novos perfilhos (GIACOMINI et al., 2009).

Tabela 1- Padrões demográficos do capim-andropógon submetido a diferentes alturas de corte e intensidades de desfolha

Intensidade de desfolha	Alturas de corte			Média	e.p.m	Intensidade <sup>1</sup>	p-valor Altura <sup>2</sup>	Intens*Altura <sup>3</sup>
	50	70	90					
<b>Taxa de aparecimento de perfilhos</b>								
50	49,99	35,12	38,93	41,35b				
70	59,34	65,32	68,85	64,50a	5,003	0,0267	0,9219	0,6045
Média	54,56A	50,22A	53,90A					
<b>Taxa de mortalidade de perfilhos</b>								
50	23,62	25,14	23,86	24,20a				
70	25,47	21,86	19,76	22,36a	1,084	0,4283	0,6287	0,5222
Média	24,54A	23,50A	21,81A					
<b>Taxa de sobrevivência de perfilhos</b>								
50	69,61	68,68	70,5	69,59a				
70	65,41	69,36	76,4	70,39a	1,275	0,1462	0,7482	0,2639
Média	67,61A	69,02A	73,45A					
<b>Índice de estabilidade</b>								
50	1,45	1,32	1,35	1,37a				
70	1,49	1,65	1,74	1,63a	0,065	0,0661	0,8622	0,5016
Média	1,47A	1,48A	1,55A					

Médias seguidas de letras iguais maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P>0,05$ ).  
<sup>1</sup>Efeito de intensidade; <sup>2</sup>Efeito de altura e <sup>3</sup>Efeito de interação

A taxa de mortalidade de perfilhos não diferiu entre os manejos empregados, assim como a taxa de sobrevivência de perfilhos. Isso pode ser explicado pela plasticidade fenotípica do crescimento e desenvolvimento das gramíneas tropicais. Desta forma, os padrões de resposta das características de dinâmica de perfilhamento podem vir a ter respostas compensatórias para manter a perenidade da população de perfilhos no pasto, frente aos diferentes manejos empregados pelo homem (Hodgson e Da Silva, 2002). Com relação ao índice de estabilidade de perfilhos, não foram observados efeitos ( $P>0,05$ ) de interação entre os fatores altura de corte e intensidade de desfolha. Dessa forma, ocorreu estabilidade de perfilhamento do capim-andropógon nos diferentes manejos, durante o período experimental.

## CONCLUSÃO

O pasto mantido a 90cm de altura e intensidade de 70% possui boas características para manejo, devido à maior taxa de aparecimento de perfilhos.

## APOIO

Ao grupo de pesquisa FOPAMA e a Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão (FAPEMA) pela concessão da bolsa.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, C. A. B.; SILVA, C. da; SBRISSIA, A. F.; PINTO, F. M.; CARNEVALLI, R. A.; FAGUNDES, J. L.; PEDREIRA, C. G. S. Demografia do perfilhamento e taxas de acúmulo de matéria seca em capim 'tifton 85' sob pastejo. **Scientia Agricola**, Piracicaba, v. 57, n. 4, p. 591-600, 2000.

GIACOMINI, A.A.; DA SILVA, S.C.; LUCENA, D.O.; ZEFERINO, S.C.V.; TRINDADE, J.K.; SOUZA JÚNIOR, S.J.; GUARDA, V. DEL'A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Growth of marandu palisadegrass subjected to strategies of intermittent stocking. **Scientia Agricola**, v.66, p.733-741, 2009.

HODGSON, J.; DA SILVA, S.C. Options in tropical pasture management. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 39.; SIMPÓSIO INTERNACIONAL DE FORRAGICULTURA. **Anais...** Recife: p. 180-202, 2002.

VELOSO FILHO, E.S.; RODRIGUES, M.M.; OLIVEIRA, M.E.; RUFINO, M.O.A.; CÂMARA, C.S.; GARCEZ, B.S. Comportamento de caprinos em pastagem de capim-Marandu manejado sob lotação rotacionada em duas idades de rebrotação. **Comunicata Scientiae**, Bom Jesus, v.4, n.3, p.238-243, 2013.



## Caracterização dos componentes morfométricos de genótipos de sorgo

José Maria Cesar Neto<sup>1</sup>; Ana Cecília Souza Muniz<sup>1</sup>; Alberto Jefferson da Silva Macêdo<sup>2</sup>; Jefferson Alves Viana<sup>3</sup>; João Paulo de Farias Ramos<sup>3</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>3</sup>; Higor Fábio Carvalho Bezerra<sup>4</sup>; Edson Mauro Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup>Universidade Federal de Campina Grande; <sup>3</sup>Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba; <sup>4</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Na busca de inovações na agricultura e agropecuária para alcançar altas produtividades e qualidade dos produtos, objetivou-se avaliar os componentes morfométricos de genótipos de sorgo no semiárido paraibano. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Benjamin Maranhão, de propriedade da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB). Utilizou-se um delineamento em blocos ao acaso com 14 tratamentos e três repetições. Foram coletadas três plantas representativas por unidade experimental, coletadas para caracterização morfométrica, onde foram realizadas as medidas de altura da planta, número de folhas vivas e diâmetro da base do colmo. Os dados observados não foram significativos em relação à altura da planta, número de folhas vivas e diâmetro do caule para os genótipos de sorgo avaliados. Com base nos componentes morfométricos dos genótipos avaliados, houve desempenho semelhante entre os genótipos de sorgo, portanto, estes genótipos apresentam alto potencial e são recomendadas para território paraibano.

**Palavras-chave:** alimento; forragem; produtividade

## Characterization of the morphometric components of sorghum cultivars

**Abstract:** In the search for innovations in agriculture and agriculture to achieve high productivity and product quality, the objective was to evaluate the morphometric components of sorghum genotypes in the Paraíba semi-arid region. The experiment was conducted at the Estação Experimental Benjamin Maranhão, owned by the Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB). A randomized complete block design with 14 treatments and three replicates was used. Three representative plants were collected per experimental unit, collected for morphometric characterization, where measurements of plant height, number of live leaves and stem base diameter were performed. The observed data were not significant in relation to plant height, number of live leaves and stem diameter for sorghum genotypes evaluated. Based on the morphometric components of the evaluated genotypes, there was similar performance among sorghum genotypes, therefore, these genotypes present high potential and are recommended for the territory of Paraíba.

**Keywords:** food; forage; productivity

### INTRODUÇÃO

Em regiões áridas e semiáridas as atividades agrícolas devem ser realizadas de maneira que o sistema de produção seja sustentável. Para isto, é essencial o uso de espécies com potencial forrageiro e adaptado às condições climáticas incidentes na região, com destaque para altas temperaturas e déficit hídrico acentuado. A espécie de vegetal *Sorghum bicolor* ou popularmente chamada de “sorgo” se destaca como o quinto cereal de maior produção no mundo e o quarto no ranking de produção brasileira (INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA, 2010).

Devido as condições climáticas existentes na região Nordeste do Brasil, a oferta e acessibilidade de plantas forrageiras são desproporcionais ao longo do ano, alternando entre os extremos de excesso e escassez de forragem. Tendo em vista diminuir ao máximo os prejuízos causados pela estacionalidade climática que influencia diretamente na formação dos pastos, disponibilidade em quantidade e qualidade de alimentos como também no desempenho dos animais, é essencial conservar e armazenar adequadamente toda a forragem excedente, para garantir a alimentação e nutrição do rebanho no período de estiagem. Na alimentação animal, o sorgo pode ser utilizado para produção de grãos, pastejo e conservação na forma de feno ou silagem (BOTELHO et al. 2010).

O cultivo de sorgo dos mais variados espécimes, é bastante expressivo, nas regiões semiáridas, e não semiáridas do Brasil, demonstrando bons resultados na produção de silagens e produtividade de grãos, ainda se destacando por possuir boa rusticidade e capacidade de adaptação a condições limitantes, como temperaturas elevadas e escassez de água (FRANÇA; SILVA; LIMA, 2017).

Mostrando-se assim sua importância diante da região Nordeste e a necessidade de estudos para diferentes cultivares, para diferentes propósitos e condições.

## OBJETIVOS

Portanto, na busca de inovações na agricultura e agropecuária para alcançar altas produtividades e qualidade dos produtos, objetivou-se avaliar os componentes morfométricos de genótipos de sorgo no semiárido paraibano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Benjamim Maranhão, pertencente a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), situada na Mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião do Curimataú Oriental, município de Tacima, Paraíba, Brasil, nas coordenadas geográficas de 6° 29' 16" S e 35° 38' 13" W, com altitude de 168 m.

Antes do plantio realizou-se a coleta para análise do solo da área experimental, onde no ato do plantio que ocorreu no início do período chuvoso, foi realizada uma adubação nitrogenada com 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de ureia, aplicada manualmente e dividida em duas aplicações e realizou-se uma adubação de fósforo de 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato triplo.

Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com 14 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram compostos pelos 14 genótipos de sorgo avaliados que foram: SF 15; FEPAGRO 17; FEPAGRO 18; PONTA NEGRA; BRS 506; 13 F02; 13 F039; 13 F04; 13 F05; 1141126; P 47216; 1141340; 947072; BRS 655.

A semeadura ocorreu em maio de 2016 em parcelas de 6,0 m<sup>2</sup> (3,0 x 2,0 m), com espaçamento de 0,6 m entre linhas. Aos 15 dias após semeadura, foi realizado um desbaste, conservando 12 plantas por metro linear. Aos 30 dias após semeadura, foi realizada uma capina com auxílio de enxadas. A duração do período experimental foi de 80 dias, com um acumulado de chuva de 114 mm registradas na Estação Experimental Benjamim Maranhão, pertencente a EMEPA. De acordo com a (Figura 1.), observam-se os dados com intervalos a cada cinco dias de precipitação pluvial e temperaturas mínimas, médias e máximas dos meses de maio a julho de 2016, ocorridas durante o período experimental. O sorgo foi colhido quando os grãos apresentavam-se no estágio leitoso/pastoso. O corte de avaliação ocorreu de forma manual com auxílio de cutelos, a 10 cm acima do solo, obtendo com área útil as três linhas centrais de cada parcela.

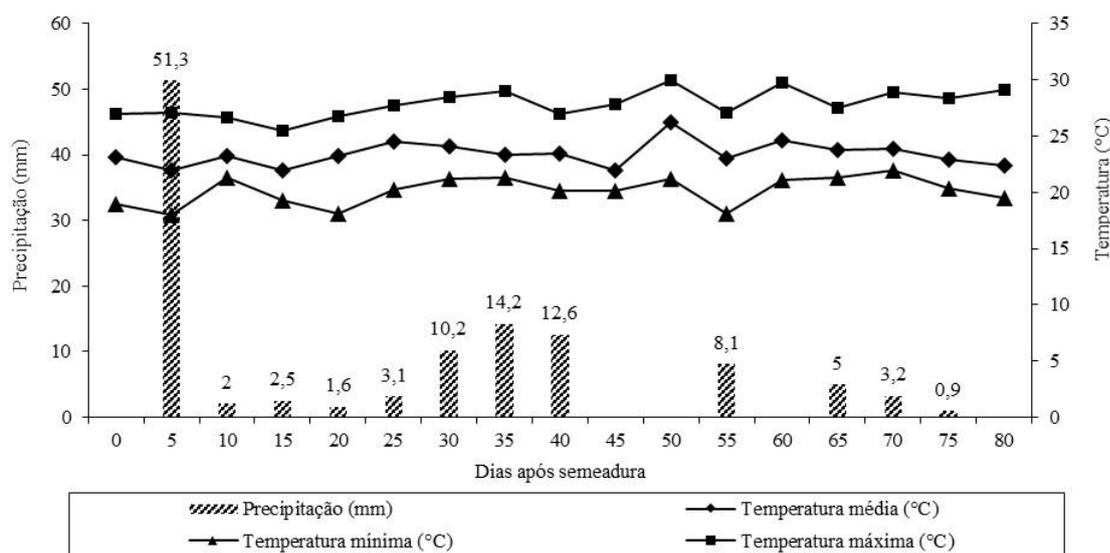


Figura 1. Precipitação, temperaturas média, mínima e máxima, a cada cinco dias durante o período experimental.

Na colheita, três plantas representativas por unidade experimental foram coletadas para caracterização morfométrica, onde ocorreram as mensurações da altura das plantas em cm com o uso de fita métrica, medindo desde ao nível do solo até o ponto mais alto da planta, número de folhas vivas, através de contagem numérica e diâmetro da base do colmo, quantificado com o auxílio de um paquímetro digital, com resultados expressos em mm.

Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios foram comparados pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de probabilidade, usando-se o programa estatístico SISVAR versão 5.6 (FERREIRA, 2010).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito ( $P>0,05$ ) para a altura da planta, número de folhas vivas e diâmetro do colmo para os cultivares de sorgo avaliados. A altura ou porte da planta é determinante do comportamento do sorgo, podendo prever características agrônômicas, pois esta variável está diretamente relacionada a capacidade produtiva de biomassa da cultura. Quando de porte alto, geralmente apresenta maior produção de biomassa, devido ao maior percentual de colmo e lâmina foliar, caracterizando um comportamento forrageiro (PERRAZO et al., 2010). Assim sendo é necessário notar outros fatores da planta selecionando as que expressem suas características de acordo com a finalidade de uso de cada produtor. Isso pode também, estar relacionado as questões genéticas intrínsecas da própria planta como também o déficit hídrico que foi elevado durante a fase de colheita.

Esses valores são inferiores aos observados por (PERRAZO et al., 2010), analisando as características agrônômicas e eficiência e uso da chuva em estudo das características agrônômicas de híbridos de sorgo.

Diante disso é necessário observar outros aspectos forrageiros como o rendimento, finalidade de uso e a característica forrageira da planta em relação aos cultivares estudado. Pois influencia diretamente em sua utilização na produção animal.

Tabela 1. Valores médios dos percentuais com base na altura da planta (ALP), número de folhas vivas (NFV) e diâmetro do colmo (DC) de genótipos de sorgo.

Genótipo	(ALP m <sup>-1</sup> )	(NFV)	(DC mm <sup>-1</sup> )
4 1141126	1,66a	7,3a	19,93a
2 13F04(1141572)	1,54a	6,3a	13,06a
7 FEPAGRO 17	1,71a	7,0a	11,03a
5 1141340	1,70a	7,1a	20,50a
10 13F05(1140562)	1,47a	6,6a	20,73a
12 947072	1,61a	7,3a	15,83a
6 13F039(1141562)	1,66a	7,0a	16,89a
9 PONTA NEGRA	1,62a	5,6a	13,75a
8 P47216	1,72a	6,6a	10,20a
14 BRS 655	1,68a	6,3a	13,50a
3 SF 15	1,37a	5,6a	14,60a
11 FEPAGRO 18	1,45a	5,0a	12,20a
13 BRS 506	1,59a	5,6a	13,66a
1 13F02(1141570)	1,62a	6,3a	11,13a
Média	1,60	6,31	14,83
CV (%) <sup>1</sup>	14,83	24,14	25,22

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, a 5% de probabilidade; <sup>1</sup>CV= coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

Com base nos componentes morfométricos dos genótipos avaliados, observou-se desempenho equivalentes entre as cultivares de sorgo. Sendo consideradas de elevado potencial e recomendadas para o território paraibano.

## REFERÊNCIAS

BOTELHO, P.R.F.; PIRES, D.A.A.; SALES, E.C.J.; ROCHA JÚNIOR, V.R.; JAYME, D.G.; REIS, S.T. Avaliação de genótipos de sorgo em primeiro corte e rebrota para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 9, n. 3, p. 287-297, 2010.

FERREIRA, D.F. Sisvar: um sistema computacional de análise estatística. **Ciência e Agrotecnologia (UFPA)**, v. 35, n. 6, p. 1039-1042, 2011.

FRANÇA, I.S.; SILVA, J.C.S.; LIMA, P.Q. A importância do sorgo na pecuária bovina leiteira no Brasil. **Revista Eletrônica NutriTime**, v. 14, n. 01, 2017.

Instituto brasileiro de geografia e estatística - IBGE. **Levantamento Sistemático da Produção Agrícola**. Rio de Janeiro, 2010. Disponível em: <[ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao\\_Agricola/Fasciculo\\_Indicadores\\_IBGE/estProdAgr\\_201601.pdf](ftp://ftp.ibge.gov.br/Producao_Agricola/Fasciculo_Indicadores_IBGE/estProdAgr_201601.pdf)>. Acesso em: 20 fev. 2017.

PERRAZO, A.F.; SANTOS, E.M.; PINHO, R.M.A.; CAMPOS, F.S.; RAMOS, J.P.F.; AQUINO, M.M.; SILVA, T.C.; BEZERRA, H.F.B. Características agrônômicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido. **Ciência Rural**, v. 43, n. 10, p. 1771-1776, 2013.



## Características estruturais de gramíneas do gênero *Brachiaria* submetidas a frequências de desfolhação

Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>1</sup>; Larissa Bezerra Soares Milhomens<sup>1</sup>; Jéssica Daisy do Vale Bezerra<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

**Resumo:** Na produção das pastagens falhas podem ocorrer pela adoção de técnicas e estratégias não adequadas de manejo. Objetivou-se avaliar as características estruturais de gramíneas do gênero *Brachiaria* sob frequências de desfolhação. Foram avaliadas cinco cultivares: Marandu, Piatã, Xaraés, Basilisk e Mulato I em três frequências de desfolhação (30, 45 e 60 dias), em um delineamento inteiramente casualizado com três repetições. A altura do dossel variou em função das cultivares e das frequências de desfolhação. Houve efeito das cultivares sobre o comprimento e largura foliar, espessura do colmo e número de folhas vivas (NFV). O comprimento foliar e a espessura do colmo também foram influenciados pela frequência de desfolhação, entretanto a largura foliar e o NFV (média de 4,79 folhas por perfilho) não apresentaram diferença entre os intervalos. As características estruturais foram mais afetadas pelas diferenças existentes entre os genótipos de *Brachiaria*.

**Palavras-chave:** *Brachiaria decumbens*; índice de área foliar; manejo

## Structural characteristics of grasses of genus *Brachiaria* submitted to defoliation frequencies

**Abstract:** In pasture production failures can occur through the adoption of inadequate management techniques and strategies. The objective of this study was to evaluate the structural characteristics of grasses of the genus *Brachiaria* under frequencies of defoliation. Five cultivars Marandu, Piatã, Xaraés, Basilisk and Mulato I were evaluated in three defoliation frequencies (30, 45 and 60 days) in a completely randomized design with two replicates. The height of the canopy varied according to the cultivars and the frequency of defoliation. There was effect of the cultivars on leaf length and width, stem thickness and number of live leaves (NFV). Leaf length and stem thickness were also influenced by the frequency of defoliation, however leaf width and NFV (mean of 4.79 leaves per tiller) did not show any difference between the intervals. The structural characteristics were affected by the differences between *Brachiaria* genotypes.

**Keywords:** *Brachiaria decumbens*; leaf area index; management

### INTRODUÇÃO

O gênero *Brachiaria* tem destaque nas pastagens brasileiras, sendo o mais cultivado, pois apresenta excelente adaptabilidade a solos ácidos e de baixa fertilidade, ao clima, além do elevado rendimento de matéria seca. Apesar da importância econômica deste gênero, as falhas na produção dessas pastagens, ocorrem pela adoção de técnicas e estratégias de manejo não adequadas (MOREIRA et al., 2009).

Existe uma grande variedade de cultivares de *Brachiaria*, que apresentam diferenças morfológicas, estruturais e no valor nutritivo (FONTES et al., 2014). Dessa forma, faz-se necessário gerar informações sobre essas espécies tropicais, para a melhoria das técnicas de manejo do pastejo atuais.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar as características estruturais de gramíneas tropicais do gênero *Brachiaria* submetidas a três frequências de desfolhação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, em Petrolina, PE, no período de agosto de 2016 a junho de 2017. Os tratamentos corresponderam a cinco gramíneas tropicais: *Brachiaria brizantha* (Marandu, Piatã e Xaraés), *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk e *Brachiaria híbrida* Mulato I, submetidas a três frequências de desfolhação (30, 45 e 60 dias), em arranjo fatorial 5x3 com três repetições. A área experimental foi composta por parcelas com 2,5 m<sup>2</sup> de área útil, sendo três parcelas para cada tratamento. A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em três aplicações de 50 kg/ha de N (Ureia), a cada 60 dias, após o corte da forragem. Durante o experimento foi utilizada irrigação do tipo microaspersão com turnos de rega de seis dias.

As características avaliadas (cm) foram: altura do dossel, comprimento foliar, largura foliar e espessura do colmo. A altura do dossel foi considerada a partir do nível do solo até altura média da curvatura das folhas em torno da régua graduada. Com auxílio de paquímetro digital, o comprimento foliar foi dado a partir da lígula até a extremidade da folha, a largura foliar foi mensurada na parte central da folha e a espessura de colmo na parte central da estrutura. O número de folhas vivas (NFV) foi avaliado por meio da contagem manual do número de folhas não senescentes por perfilho. O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F, as médias ou interações foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre frequências de desfolhação e cultivares foi significativa ( $P < 0,05$ ) apenas para altura do dossel (Tabela 1). Na frequência de 30 dias a maior altura do dossel foi obtida nos pastos de Xaraés (52,45 cm) e a menor nos de Decumbens (36,78 cm). No intervalo de 45 dias não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as cultivares avaliadas. Já para o intervalo de 60 dias, a altura do dossel foi maior para as cvs. Mulato I, Piatã, Xaraés e menor para a cv. Decumbens e intermediária para a cv. Marandu.

O aumento dos intervalos de corte resultou na elevação da altura da planta. Nas cultivares Decumbens, Marandu, Piatã e Xaraés as maiores alturas foram observadas nos intervalos de 45 e 60 dias, e na cv Mulato foi aos 60 dias de idade. Flores et al. (2008) ao avaliar pastos de Marandu e Xaraés submetidos a intensidades de pastejo, concluíram que estas cultivares devem ser manejadas a 40 cm de altura. Dessa forma, mesmo o menor intervalo de corte avaliado (30 dias de rebrotação), deve ter sido mais longo que o ideal para colheita da forragem.

Tabela 1. Altura do dossel em pastos de *Brachiaria* submetidos a três frequências de desfolhação.

Frequências de desfolhação (dias)	Decumbens	Marandu	Mulato I	Piatã	Xaraés
	Altura do dossel (cm)				
30	36,78Bb	40,56ABb	49,05ABb	43,95ABc	52,45Ac
45	63,84Aa	64,33Aa	64,5Ab	72,84Ab	76,84Ab
60	64,67Ba	80,83ABa	86,83Aa	94,42Aa	96,25Aa

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Foi observado efeito das cultivares ( $P < 0,05$ ) sobre o comprimento e largura foliar, espessura do colmo e número de folhas vivas (Tabela 2). O maior comprimento e largura da folha foram observados na cv. Xaraés, 51,41 e 2,36 cm, respectivamente, e o menor na cv. Decumbens (21,60 e 1,56 cm). Para a variável espessura do colmo, o maior valor foi encontrado na cv. Xaraés (0,56 cm), porém não diferindo estatisticamente das cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu e Piatã) e do Mulato I, e a cv. Decumbens apresentou menor valor (0,33 cm). Essas alterações na espessura do colmo podem ser explicadas pela maior altura do dossel aos 60 dias, uma vez que o aumento do porte da planta proporcionou a obtenção de perfilhos com colmo mais espesso.

Tabela 2. Características estruturais em pastos de *Brachiaria* sob intervalos de corte.

Variáveis	Decumbens	Marandu	Mulato I	Piatã	Xaraés
Comprimento foliar (cm)	21,60c	38,48b	34,59b	39,70b	51,41a
Largura foliar (cm)	1,56c	1,83bc	2,12ab	1,86bc	2,36a
Espessura do colmo (cm)	0,33b	0,46a	0,49a	0,48a	0,56a
NFV	5,40a	4,30b	4,83ab	5,10ab	4,10b

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Na avaliação do número de folhas vivas (NFV), as cultivares Mulato e Piatã não diferiram da Decumbens, Marandu e Xaraés ( $P > 0,05$ ), entretanto a cultivar Decumbens diferiu da Marandu e Xaraés, onde a cv. Decumbens obteve o maior número de folhas vivas (Tabela 2).

O comprimento foliar e a espessura do colmo foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pela frequência de desfolhação (Tabela 3). A diminuição da frequência de desfolhação proporcionou maior tempo de crescimento para a forrageira, com isso as folhas e o colmo ficaram mais desenvolvidos. Desta forma, a planta com maior idade possui perfilhos com lâminas foliares mais compridas e colmo com maior

## Forragicultura e Pastagens

diâmetro para suportar o peso destas folhas. A variável largura foliar não foi influenciada pelos diferentes intervalos de corte. Esses resultados indicam que as folhas de gramíneas crescem mais em comprimento que em largura.

Tabela 3. Efeito das frequências de desfolhação sobre o comprimento foliar, largura foliar, espessura do colmo e número de folhas vivas (NFV) de cultivares de *Brachiaria*.

Variáveis	Frequências de desfolhação (dias)		
	30	45	60
Comprimento foliar (cm)	31,38b	38,32ab	42,42a
Largura foliar (cm)	1,90a	2,05a	1,94a
Espessura do colmo (cm)	0,44b	0,53a	0,45ab
NFV	4,55a	5,03a	4,80a

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Os números de folhas vivas não apresentou diferença entre as frequências de desfolhação com média de 4,79 folhas por perfilho. Segundo Pena et al. (2009), quando o perfilho atinge determinado número de folhas vivas, ocorre equilíbrio entre a taxa de aparecimento e a senescência das folhas, de modo que o surgimento de nova folha acarreta senescência da folha que a precedeu, o que tende a manter o número de folhas vivas relativamente constante.

### CONCLUSÃO

As diferenças nas características estruturais foram mais evidentes em função das diferenças genéticas existentes entre os genótipos de *Brachiaria* que em função das frequências de desfolhação.

### REFERÊNCIAS

- FLORES, R. S.; EUCLIDES, V. P. B.; ABRÃO, M. P. C.; GALBEIRO, S.; DIFANTE, G. S.; BARBOSA, R. A. Desempenho animal, produção de forragem e características estruturais dos capins marandu e xaraés submetidos a intensidades de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.8, p.1.355-1.365, 2008.
- FONTES, J.G.G.; FAGUNDES, J.L.; BACKES, A.A.; BARBOSA, L.T.; CERQUEIRA, E.S.A.; SILVA, L.M.; MORAIS, J.A.S.; VIEIRA, J.S. Acúmulo de massa seca em cultivares de *Brachiaria brizantha* submetida a intensidades de desfolhação. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.35, p.1425-1438, 2014.
- MOREIRA, L. M.; MARTUSCELLO, J. A.; FONSECA, D. M.; MISTURA, C.; MORAES, R. V.; RIBEIRO JUNIOR, J. I. Perfilhamento, acúmulo de forragem e composição bromatológica do capim-braquiária adubado com nitrogênio. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.9, p.1675-1684, 2009.
- PENA, K.S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; ZANINE, A. de M. Características morfogênicas, estruturais e acúmulo de forragem do capim-tanzânia submetido a duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.11, p.2127-2136, 2009.
- TRINDADE, J.K.; Da SILVA, S.C.; SOUZA-JÚNIOR, S.J. et al. Composição morfológica da forragem consumida por bovinos de corte durante o rebaixamento do capim-marandu submetido a estratégias de pastejo rotativo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.42, n.6, p.883-890, 2007.



## **Produção e composição morfológica em pastos de gramíneas do gênero *Brachiaria* submetidas a frequências de desfolhação**

Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>1</sup>; Larissa Bezerra Soares Milhomens<sup>1</sup>; Jéssica Daisy do Vale Bezerra<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

**Resumo:** A lotação intermitente admite combinações de manejo do pastejo a fim de permitir que o pasto rebrote e produza forragem de qualidade. Objetivou-se avaliar o efeito de idades de corte sobre as características produtivas de gramíneas do gênero *Brachiaria*. Foram avaliados as cultivares Decumbens, Marandu, Piatã, Xaraés e Mulato I em três idades de corte (30, 45 e 60 dias). Não houve diferenças entre as cultivares para o teor de matéria seca, o aumento da idade resultou em maior matéria seca para Decumbens, e incremento na produção de matéria seca, onde o capim Xaraés produziu 9367,28 e 12255,59 kg/ha MS. Observou-se a maior massa de lâmina foliar, maior porcentagem de lâmina foliar (65,84 %) e menor de colmo (34,16 %), aos 30 e 45 dias. O aumento da rebrotação resultou em menor relação folha/colmo, devido ao maior crescimento da planta. Os pastos de *Brachiaria* devem ser manejados em intervalos de desfolhação entre 30 e 45 dias, em função da produtividade e composição morfológica da forragem.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizantha*; manejo de pastagens; rebrota

## **Production and morphological composition in pastures of grasses of the genus *Brachiaria* submitted to defoliation frequencies**

**Abstract:** The intermittent stocking allows combinations of grazing management to allow the pasture to regrow and produce quality fodder. The objective of this study was to evaluate the effect of cutting ages on the productive characteristics of grasses of the genus *Brachiaria*. The cultivars Decumbens, Marandu, Piatã, Xaraés and Mulato I and three cutting ages (30, 45 and 60 days) were evaluated. There were no differences among the cultivars for the dry matter content, the increase in age resulted in a higher dry matter for Decumbens, and an increase in dry matter production, where Xaraés grass produced 9367.28 and 12255.59 kg / ha DM. The highest leaf mass, the highest leaf percentage (65.84%) and the lowest stem (34.16%) were observed at 30 and 45 days. The increase of regrowth resulted in a lower leaf / stem ratio, due to the greater development of the plant. *Brachiaria* grasses can be managed at 30 and 45 day cut intervals, depending on the productivity and morphological composition of the forage.

**Keywords:** *Brachiaria brizantha*; pasture management; regrowth

### **INTRODUÇÃO**

As pastagens pela sua praticidade e economia são a principal fonte alimentar do rebanho bovino brasileiro. A atividade apresenta grande potencial produtivo pela disponibilidade de área e características das espécies forrageiras, porém, os resultados zootécnicos geralmente são inferiores aos níveis ideais de produção (VITOR et al., 2009).

A lotação intermitente admite infinitas combinações entre períodos de pastejo, frequências e intensidades de desfolha, é importante considerar seus efeitos sobre a capacidade do pasto em rebrotar e produzir forragem com alto valor nutritivo (DA SILVA et al., 2009).

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito de idades de corte sobre as características produtivas de cinco gramíneas tropicais do gênero *Brachiaria*.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizada em Petrolina – PE, entre agosto de 2016 e junho de 2017. Foram avaliadas cinco gramíneas: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk,

*Brachiaria brizantha* (Marandu, Piatã e Xaraés) e *Brachiaria híbrida* Mulato I e três idades de corte (30, 45 e 60 dias), em arranjo fatorial 5x3 com três repetições cada. A área foi composta por parcelas experimentais com 2,5 m<sup>2</sup> de área útil, sendo três para cada tratamento. Na adubação de cobertura, foram aplicados 150 kg/ha/ano de N (ureia), parcelada em três aplicações, a cada 60 dias. Os pastos foram irrigados por um sistema de microaspersão com turnos de rega de seis dias.

Para determinar a produção de matéria seca (kg/ha de MS) realizou-se o corte da forragem contida na área útil da parcela, a 20 cm do nível do solo. O material foi pesado e uma subamostra foi acondicionada em saco de papel, pesada e seca em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C, por 72 horas, para determinação do teor de matéria seca (%). A outra subamostra foi separada manualmente nas frações lâmina foliar e colmo (colmo + bainha), e em seguida pesou-se cada componente, que foram colocados em estufa a 55 °C, por 72 horas. A partir dos dados, calculou-se a porcentagem (%), a massa (kg/ha de MS) e a relação de lâminas foliares e colmo. A densidade volumétrica (kg/ha/cm) foi calculada pela divisão da massa de forragem pela altura do pasto. O delineamento experimental adotado foi inteiramente ao acaso. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F, as médias ou interações foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas diferenças (P>0,05) entre as cultivares para o teor de matéria seca. No entanto, para a cv. Decumbens o aumento do intervalo de corte resultou em maiores valores de matéria seca. Este resultado pode ser explicado pelo florescimento observado nesta cultivar, pois com o florescimento da planta aos 60 dias e o avanço da maturidade, o conteúdo celular de água foi perdido, resultando no aumento da matéria seca (Tabela 1).

A produção de matéria seca foi influenciada pelos intervalos de corte, onde houve um aumento na produção de forragem com a maior idade de rebrotação. Porém não houve diferença (P<0,05) entre as cultivares aos 30 dias. A maior produção foi obtida pela cultivar Xaraés, 9367,28 e 12255,59 kg/ha MS, respectivamente, aos 45 e 60 dias. Bauer et al. (2011), avaliando cultivares de *Brachiaria*, com 30 dias, observaram nos capins Mulato e Xaraés, produção média de 4.215 e 3.500 kg/ha de MS respectivamente, cujos valores foram superiores ao encontrado no presente trabalho, sugere-se que estes resultados tenham sido alcançados, em função do nível de adubação utilizado e a irrigação.

Tabela 1 – Produção de matéria seca (PMS) e densidade volumétrica (DV) de cultivares de *Brachiaria*, em função da idade de rebrotação.

Idades de corte	Decumbens	Marandu	Mulato I	Piatã	Xaraés	
	Teor de matéria seca (%)					
30	21,83Ab	23,20Aa	20,26Aa	24,11Aa	25,89Aa	
45	27,15Aab	24,91Aa	23,21Aa	28,37Aa	27,92Aa	
60	30,36Aa	25,61Aa	24,57Aa	30,01Aa	29,43Aa	
Idades de corte	Produção de matéria seca (kg/ha MS)					
	30	1762,13Ac	2240,85Ab	1754,42Ac	3195,04Ac	3272,84Ac
	45	5152,31Bb	5135,71Ba	4268,66Bb	6225,24ABb	9367,28Ab
	60	9464,53Ba	6605,86Ca	7581,67BCa	8845,98BCa	12255,59Aa

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

As massas de lâminas foliares e de colmos diferiram estatisticamente (P>0,05) entre as frequências de corte (Tabela 2). Quando a frequência foi menor, as plantas apresentaram maior massa de folhas. Dentre as cultivares testadas, a Xaraés apresentou maiores massas de folha, porém não diferindo das outras cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu e Piatã) e Mulato I, no intervalo de 30 dias. Observou-se que aos 30 dias de rebrota, todos os capins apresentaram menor massa de colmos, não havendo diferenças entre eles.

As maiores porcentagens de lâminas foliares e menores de colmos foram verificadas nos intervalos de 30 e 45 dias, diferenciando estatisticamente (P>0,05) do intervalo de 60 dias. As cultivares de *Brachiaria brizantha* (Marandu, Piatã e Xaraés) e o Mulato I, quando manejadas a intervalos mais curtos, apresentaram os valores médios correspondentes à participação de folha (65,84 %) e de colmo (34,16 %) na massa total da forragem. Resultados semelhantes foram encontrados por Bauer (2011) em pastos de capim xaraés, com altura de corte de 20 cm. As porcentagens de lâmina foliar e de colmo encontradas por estes autores foram de 66,98% e 31,3%, respectivamente.

Tabela 2 – Composição morfológica de pastos de *Brachiaria* manejados com diferentes idades de corte.

Idades de corte	Decumbens	Marandu	Mulato I	Piatã	Xaraés
	Massa de lâmina foliar (kg/ha MS)				
30	921,79Bb	1470,88ABb	1179,56ABc	2055,16Ab	2131,58Ab
45	2860,86Ba	3197,23Ba	2715,57Bb	3476,74Ba	5342,24Aa
60	3347,41Ba	3782,91Ba	3978,62Ba	4244,82Ba	6510,32Aa

Massa de colmo (kg/ha MS)					
30	840,34Ac	769,97Ab	574,86Ab	1139,89Ac	1141,26Ac
45	2291,45ABb	1938,48ABab	1553,09Bb	2748,51ABb	4025,03Ab
60	6117,12Aa	2822,92Da	3603,05CDa	4601,16BCa	5745,27ABa
Porcentagem de lâmina foliar (%)					
30	53,32Ba	65,97Aa	66,77Aa	65,19Aa	65,42Aa
45	52,35Aa	62,56Aa	63,68Aa	55,85Aab	57,21Aab
60	35,40Bb	57,35Aa	52,82Ab	47,93Ab	53,51Ab
Porcentagem de colmo (%)					
30	46,68Ab	34,03Ba	33,23Bb	34,81Bb	34,58Bb
45	47,66Ab	37,45Aa	36,32Ab	44,15Aab	42,80Aab
60	64,61Aa	42,66Ba	47,18Ba	52,07Ba	46,50Ba
Relação lâmina foliar/colmo					
30	1,13Ba	1,82Aa	1,86Aa	1,76Aa	1,79Aa
45	1,23Aa	1,61Aa	1,66Aa	1,25Aab	1,32Aab
60	0,58Bb	1,31Aa	1,13ABb	0,93ABb	1,16Ab

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A relação folha/colmo foi significativa ( $P < 0,05$ ) para o intervalo de corte, onde o aumento no tempo de rebrotação resultou em menor relação folha/colmo, devido ao maior desenvolvimento da planta. Em gramíneas de hábito de crescimento ereto, como as cultivares avaliadas, o alongamento do colmo incrementa a produção forrageira, porém interfere na estrutura do pasto, comprometendo a eficiência de pastejo em decorrência do decréscimo na relação folha/colmo, que refletem no valor nutritivo das cultivares (RODRIGUES et al., 2008).

## CONCLUSÃO

Os pastos de *Brachiaria* devem ser manejados com intervalos de desfolhação de 30 a 45 dias, tendo em vista que apresentaram níveis satisfatórios de produtividade com melhor composição morfológica da forragem.

## REFERÊNCIAS

- BAUER, M. O.; PACHECO, L. P. A.; CHICHORRO, J. F.; VASCONCELOS, L. V.; PEREIRA, D. F. C. Produção e características estruturais de cinco forrageiras do gênero *brachiaria* sob intensidades de cortes intermitentes. **Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v. 12, n. 1, p. 17-25, 2011.
- DA SILVA, S. C.; BUENO, A. A. O.; CARNEVALLI, R. A.; UEBELE, M. C.; BUENO, F. O.; HODGSON, J.; MATTHEW, C.; ARNOLD, G. C.; MORAIS, J. P. G. Sward structural characteristics and herbage accumulation of *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to rotational stocking managements. **Scientia Agricola**, Córdoba, v.66, n.1, p.8-19, 2009.
- RODRIGUES, R.C.; MOURÃO, G.B.; BRENNECKE, K.; LUZ, P.H.C.; HERLING, V.R. Produção de massa seca, relação folha/colmo e alguns índices de crescimento do *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés cultivado com a combinação de doses de nitrogênio e potássio. **Revista Brasileira Zootecnia**, Viçosa, v.37, n.3, p.394-400, 2008.
- VITOR, C. M. T.; FONSECA D. M.; CÓSER A. C.; MARTINS C. E.; NASCIMENTO JÚNIOR D.; RIBEIRO JÚNIOR J. I. Produção de matéria seca e valor nutritivo de pastagem de capim-elefante sob irrigação e adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.38, n.3, p.435-442, 2009.



## **Avaliação do valor nutritivo da dieta de ovinos em área de Caatinga por diferentes métodos de amostragem**

Rayanne Thalita de Almeida Souza<sup>1</sup>; Mércia Virginia Ferreira dos Santos<sup>1</sup>; Evaristo Jorge Oliveira de Souza<sup>2</sup>; Márcio Vieira da Cunha<sup>1</sup>; Juliana de Lima Pimentel<sup>3</sup>; Ewerton Ivo Martins de Lima<sup>2</sup>; Jéssica Maria da Conceição da Silva Rodrigues<sup>2</sup>; Andrea Oliveira Machado<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, SEDE, Recife-PE.; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, Serra Talhada-PE.; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Garanhuns, Garanhuns-PE.

**Resumo:** A técnica do pastejo simulado constitui uma alternativa ao método da extrusa esofágica ou ruminal como indicativo do material selecionado pelos animais sob pastejo. Com isso, objetivou-se avaliar o valor nutritivo da dieta de ovinos sob pastejo em área de Caatinga, através da fistula ruminal e pastejo simulado. Para coleta de extrusas foram utilizados quatro ovinos fistulados no rúmen. A coleta manual dos componentes escolhidos pelos animais na pastagem representou amostras de pastejo simulado. Observou-se diferença significativa entre os métodos de amostragem, com o melhor valor nutritivo para as amostras obtidas através da fistula ruminal. A dieta selecionada por ovinos no período chuvoso foi considerada de bom valor nutritivo, em função da maior disponibilidade de material jovem associado a maior precipitação pluvial. Amostras de pastejo simulado não representam o valor nutritivo da dieta de ovinos sob pastejo na Caatinga.

**Palavras-chave:** fistula ruminal; pastejo simulado; seletividade

## **Evaluation of the nutritive value of the diet of sheep in the Caatinga area by different sampling methods**

**Abstract:** The simulated grazing technique is an alternative to the esophageal or ruminal extrusa method as an indication of the material selected by grazing animals. The aim of this study was to evaluate the nutritive value of the diet of sheep under grazing in the Caatinga area, through ruminal fistula and simulated grazing. Four sheep rumen fistulated were used to collect the extrusas, and the grazing was simulated through the manual collection of the components chosen by the animals in the pasture. There was a significant difference between the sampling methods, with the best nutritional value for the samples obtained through the ruminal fistula. The diet selected by sheep in the rainy season was considered of good nutritive value, due to the greater availability of young material associated with higher precipitation. The simulated grazing does not represent the nutritive value of the diet of sheep under grazing in the Caatinga.

**Keywords:** ruminal fistula; selectivity; simulated grazing

### **INTRODUÇÃO**

Para o conhecimento do valor nutritivo da dieta selecionada pelos animais, visando eficiente utilização e determinação do potencial da vegetação de Caatinga sob condições de pastejo, é necessário lançar mão de técnicas tais como fistula ruminal, fistula esofágica ou pastejo simulado, sendo o último método uma alternativa de substituição à coleta de extrusa esofágica ou ruminal e pode ser utilizada como indicativo do material selecionado pelos animais sob pastejo.

A Caatinga apresenta uma vasta diversidade de espécies botânicas de diferentes portes e grande número de gêneros endêmicos, composta por espécies da família das cactáceas e broméliaceas, e um componente herbáceo composto por gramíneas e dicotiledôneas, predominantemente anuais, muito importante como principal fonte de alimento para os rebanhos da região semiárida.

Assim, uma avaliação direta da pastagem não representa corretamente as características químicas do alimento selecionado e consumido pelos animais em pastejo, devido à habilidade de seleção dos animais em função da época do ano, qualidade e massa de forragem, selecionando diferentes espécies forrageiras e partes da planta, o que faz com que expressem alto grau de aproveitamento da vegetação da Caatinga, (OLIVEIRA et al., 2016).

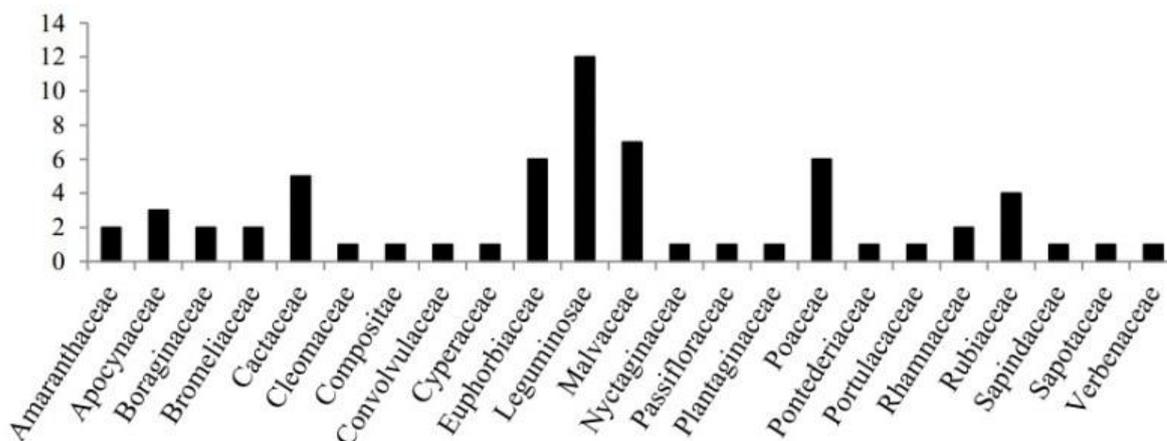
### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar se amostras colhidas pelo pastejo simulado representam o valor nutritivo da dieta selecionada por ovinos sob pastejo em Caatinga enriquecida e raleada, no Semiárido de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido nos meses de março a junho de 2015, na Fazenda São Miguel a 8°10'50" de latitude Sul e 38°23'14" de longitude Oeste, localizada no município de Serra Talhada, Pernambuco, Brasil, situado na microrregião do Pajeú, a 429 metros acima do nível do mar, em uma área de aproximadamente 40 ha de vegetação de Caatinga raleada, rebaixada e enriquecida com Capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.) e Capim-corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Daudy).

A composição botânica da vegetação da área experimental inclui 23 famílias e 63 espécies de diferentes estratos: 10 do estrato arbóreo, 29 do estrato arbustivo e 24 do estrato herbáceo, com predominância de espécies arbustivas e um componente herbáceo diverso particularmente anuais (Figura 1) (Oliveira et al., 2016).



**Figura 1** - Número de espécies em diferentes famílias em área de Caatinga pastejada por ovinos em Serra Talhada, PE, Brasil (Adaptado de Oliveira et al. (2016)).

A precipitação pluvial em cada período de coleta foi de 64,1, 38,3 e 43,2 mm, respectivamente e as temperaturas média, máxima e mínima, de 26,2 °C, 30,1 °C e 22,2 °C, respectivamente, segundo dados da estação meteorológica automática do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET) localizada nas dependências da Unidade Acadêmica de Serra Talhada da Universidade Federal Rural de Pernambuco.

O período experimental teve duração total de 84 dias, dividido em três períodos de 28 dias, com cinco dias consecutivos no final de cada período experimental, para coleta de extrusas em quatro ovinos fistulados no rúmen de acordo com a metodologia de Santos et al. (2009), e as amostras do pastejo simulado foram realizadas segundo a metodologia descrita por Sollenberger e Cherney (1995), onde o comportamento dos animais era observado durante o pastejo, bem como partes e altura das plantas que estavam sendo consumidas e as áreas em que os animais pastejavam. Com isso, cinco amostras foram colhidas manualmente pelo observador para cada animal, de modo a compor uma amostra representativa do que estava sendo selecionado pelos animais na pastagem.

Posteriormente as amostras foram destinadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LNA) da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), onde foram pesadas, pré-secas em estufa com circulação forçada de ar à 65°C até peso constante, pesadas novamente e em seguida, moídas em granulometria de 1 mm para as análises químico-bromatológicas e 2 mm para a análise de digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

Foram determinados os teores de matéria seca (MS) e proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA), , segundo AOAC (1990), e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS), de acordo com Holden (1999).

Para a comparação dos métodos de amostragem, os dados foram submetidos ao teste t-student para dados pareados ( $P < 0,05$ ), utilizando o procedimento TTEST do SAS (Statistical Analysis System) Learning Edition 2.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre os métodos de amostragem para todas as variáveis avaliadas na dieta selecionada por ovinos, em todos os meses de coleta, sendo o melhor valor nutritivo observado para as amostras obtidas através da fistula ruminal (Tabela 1).

Resultado semelhante foi obtido por Goes et al. (2014), a qual explica que estas diferenças podem ser atribuídas à seleção oriunda do animal por determinadas partes da planta durante o pastejo, que com o pastejo simulado não é possível reproduzir, dada a

## Forragicultura e Pastagens

heterogeneidade da vegetação, devido à presença de quantidades maiores de caule e folhas com estágio fenológico avançado, que normalmente não seriam selecionados pelos animais, alcançando qualidade inferior quando comparadas aos resultados obtidos com a coleta da extrusa ruminal.

Além disso, a dieta selecionada por ovinos no período chuvoso do ano foi considerada de bom valor nutritivo, explicada pela maior precipitação pluvial neste período, e com isso maior disponibilidade de material jovem que está associado a rebrota das plantas, com isso, o teor de proteína bruta (PB) e a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da dieta é maior e fibra em detergente neutro (FDN) menor na época chuvosa, quando comparadas com a época seca.

**Tabela 1** – Teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) da dieta de ovinos em área de caatinga de acordo com o método de amostragem e período de coleta

Período de coleta	Métodos		EPM*	P-valor**
	Fístula ruminal	Pastejo simulado		
Matéria seca <sup>1</sup>				
Abril	158,41 b	501,06 a	4,39	<0,0001
Maior	144,76 b	491,83 a	10,65	<0,0001
Junho	137,09 b	352,01 a	11,36	0,0003
Proteína bruta <sup>2</sup>				
Abril	119,61 a	84,91 b	3,41	0,0020
Maior	120,18 a	87,93 b	3,48	0,0027
Junho	140,61 a	104,08 b	9,54	0,0314
Fibra em detergente neutro <sup>2</sup>				
Abril	609,30 b	697,81 a	7,65	0,0014
Maior	633,90 b	685,83 a	9,52	0,0122
Junho	581,45 b	641,52 a	18,60	0,0483
Fibra em detergente ácido <sup>2</sup>				
Abril	351,75 a	325,68 b	6,95	0,0331
Maior	380,33 a	349,60 b	5,59	0,0119
Junho	326,72	359,68	16,57	0,1408
Digestibilidade <i>in vitro</i> da matéria seca <sup>2</sup>				
Abril	486,90 a	387,56 b	9,89	0,0021
Maior	481,82 a	390,92 b	28,00	0,0476
Junho	538,09 a	449,48 b	17,79	0,0156

\*Erro padrão da média; \*\*Médias seguidas por letras diferentes na linha diferem (P<0,05) entre si pelo teste t-student; <sup>1</sup>g kg<sup>-1</sup> de matéria natural; <sup>2</sup>g kg<sup>-1</sup> de matéria seca.

### CONCLUSÃO

Amostras colhidas pelo método do pastejo simulado não representam o valor nutritivo da dieta selecionada por ovinos em pastejo na Caatinga.

### REFERÊNCIAS

- AOAC - Association of Official Analytical Chemists. **Official Methods of Analysis**. 15th Edition. AOAC, Arlington, USA, 1990. 745p.
- GOES, R.H.T.B.; ANTUNES, L.E.; LIMA, H.L.; CARDOSO, T.J.L.; GRESSLER, M.G.M.; OLIVEIRA, E.R.; GABRIEL, A.M.A.; BRAKES, K.C.S. Métodos de amostragem e caracterização química do capim-marandu, consumido por bovinos. **Archivos de Zootecnia**, v.63, n.241, p.203-206, 2014.
- HOLDEN, L. A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for ten feeds. **Journal of Dairy Science**, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.
- OLIVEIRA, O.F.; SANTOS, M.V.F. dos; CUNHA, M.V. da; DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; MUIR, J.P.; MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; BARROS, G.F.N.P. Botanical composition of Caatinga rangeland and diets selected by grazing sheep. **Tropical Grasslands – Forrajes Tropicales**, v.4, n.2, p.71-81, 2016.
- SOLLENBERGER, L.E. e CHERNEY, D.J.R. Evaluating forage production and quality. *In: The science of grassland agriculture*. Ames: Iowa State University Press, 1995. p. 97-110.



## Composição bromatológica da silagem de Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) com e sem adição de ureia e melaço

Betilde de Matos Silva<sup>\*1</sup>; Carolina Corrêa de Figueiredo Monteiro<sup>2</sup>; Fernanda Ítala Rocha Costa<sup>3</sup>; Myrlla Kristy Nunes Melo<sup>3</sup>; Risoneide Pereira Nunes<sup>3</sup>; Camila Barbosa Xavier<sup>4</sup>; Joab de Matos Silva<sup>4</sup>; André Marques Torres<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduada em Zootecnia, UNEAL, Santana do Ipanema, AL. betildematos@hotmail.com; <sup>2</sup>Professora Orientadora, UNEAL, Santana do Ipanema, AL; <sup>3</sup>Graduadas em Zootecnia, UNEAL, Santana do Ipanema, AL; <sup>4</sup>Graduandos em Zootecnia, UNEAL, Santana do Ipanema, AL

**Resumo:** O Capim-elefante é uma das forrageiras tropicais que possuem maior rendimento de biomassa por unidade de área, alternativa importante para a conservação dessa forrageira é o processo de ensilagem. Objetivou avaliar a composição química da silagem de Capim-elefante com e sem adição de ureia e melaço. O experimento foi realizado no laboratório de bromatologia da Universidade Estadual de Alagoas (UNEAL). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos e cinco repetições por tratamento: T0 Capim-elefante sem aditivos (CE), T1 Capim-elefante + 1% de ureia (CEU), T2 Capim-elefante + 1% de melaço líquido (CEM) e T3 Capim-elefante + 0,5% de ureia + 0,5% de melaço líquido (CEUM). Aos 113 dias de idade foi realizado o corte do capim. Empregaram-se silos de policloreto de vinilo (PVC), adotando densidade média 641,2 kg de massa verde/m<sup>3</sup>. Após 74 dias, os silos confeccionados foram abertos. Foram realizadas análises de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cinzas em detergente neutro (CIDN) e cinzas em detergente ácido (CIDA). Não houve diferenças entre os teores de MS (17,42) e EE (2,22). Por outro lado as silagens com ureia e melaço apresentaram maior teor de PB, seguida da silagem adicionada de ureia, os tratamentos CEM e CEUM apresentaram menores teores de cinzas do que CEU. Os tratamentos CEU, CE e CEUM obtiveram maiores teores de FDN. A inclusão de ureia e melaço como aditivos para ensilagem de Capim-elefante é viável, uma vez que ambos permitem condições para obtenção de silagem de boa qualidade, o tratamento CEUM apresentou melhores resultados, porque a junção desses dois aditivos contribuiu aumentando os teores de proteínas. Porém, é de grande importância confeccionar ensilagens com teor de matéria seca entre 30 – 35% para reduzir as perdas por efluentes.

**Palavras-chave:** aditivos; conservação de forragens; efluentes

## Bromatological composition of elephant grass silage (*Pennisetum purpureum*, Schum) with and without urea and molasses

**Abstract:** Elephant grass is one of the tropical forages have the highest biomass yield per unit area, an important alternative for the conservation of this forage is the ensiling process. The objective of this study was to evaluate the chemical composition of elephant grass silage with molasses and urea. The experiment was carried out in the bromatology laboratory of the University of Alagoas (UNEAL). The design was completely randomized, with four treatments and five repetitions: T0 Elephant grass without additives (EC), T1 Elephant grass + 1% urea (CEU), T2 Elephant grass + 1% liquid molasses (CEM), T3 Grass -elephant + 0.5% urea + 0.5% liquid molasses (CEUM), and five replicates. The 113 days old the grass cutting. Polyvinyl chloride (PVC) silos were used, adopting mean density 641.2 kg of green mass / m<sup>3</sup>. After 74 days, made-up silos were opened. There were realized dry matter (DM), mineral matter (MM), organic matter (OM), crude protein (CP), ethereal extract (EE), neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber, Neutral detergent fiber, corrected to ash (CIDN) and acid detergent corrected to ash (CIDA) analysis. There were no differences between DM (17,42) and EE (2,22). On the other hand, silage with urea and molasses presented greater CP content, followed by silage added urea, CEM and CEUM treatments presented lower ash content than CEU. CEU, CE and CEUM treatments obtained higher levels of NDF. The inclusion of urea and molasses as additives for elephant grass ensiling is feasible, since both allow conditions to obtain good quality silage, CEUM treatment presented better results because the combination of these two additives contributed to increase the protein content. However, it is of great importance to make silages with a dry matter content between 30 - 35% to reduce effluent losses.

**Keywords:** additives; forage conservation; effluents

### INTRODUÇÃO

## Forragicultura e Pastagens

O Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*, Schum) é de origem africana, destacado como uma das gramíneas forrageiras de mais alto potencial produtivo e energético, adaptando-se muito bem às condições climáticas e solo de praticamente todo o Brasil (SARAIVA; KÖNIG, 2013).

A irregularidade da distribuição de chuvas, na região Nordeste faz com que muitos produtores rurais adotem práticas de conservação de plantas forrageiras, para que assim possam manter seus rebanhos durante o período seco do ano. No médio sertão alagoano a ocorrência de chuvas são más distribuídas, marcadas por verões muito secos, o que limita as atividades agropecuárias nesse período.

A ensilagem é uma prática de conservação de forrageiras, utilizada principalmente para o período de escassez de chuvas, quando a disponibilidade de forragem é limitada nas pastagens. Com a finalidade de melhorar o processo de fermentação e a qualidade da silagem de gramíneas são adicionados aditivos, como exemplo a ureia e o melaço. A ureia promove o enriquecimento de nitrogênio e favorece a fermentação, o melaço contribui para o aumento de açúcares solúvel na fermentação melhorando a aceitação da silagem pelos animais (VILELA, 2006).

### OBJETIVOS

Avaliar o efeito de aditivos (ureia e melaço) no Capim-elefante após a ensilagem, através de medidas de fermentação e composição química.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Estadual de Alagoas - UNEAL no município de Santana do Ipanema – AL, médio sertão alagoano. Utilizou-se de uma área experimental de 738 m<sup>2</sup>, onde foi feito preparo do solo, curvas de níveis, onde cada curva foi irrigada por fitas de gotejamento e adubada com esterco de galinha para posterior plantação do capim, utilizando-se colmos fracionados. O capim utilizado foi o Capim-elefante verde, adquirido de propriedades do município de Santana do Ipanema-AL.

Aos 113 dias após o plantio foi feito o corte do capim, em sequência a forragem foi picada em máquina forrageira proporcionando partículas de 2 a 4 cm, foram colhidas amostras para determinação da matéria seca do capim *in natura*. O capim triturado foi dividido para quatro tratamentos: Capim-elefante (CE), Capim-elefante + 1% Ureia (CEU), Capim-elefante + 1% Melaço (CEM) e Capim-elefante + 0,5% Ureia + 0,5% Melaço (CEUM), esses aditivos foram misturados ao capim, em seguida, foram compactadas com soquetes de madeira diretamente nos silos experimentais de PVC medindo 10 cm de diâmetro e 60 cm de altura, pesando em média 2,9 kg de forragem por silos, onde foram vedados com tampa de PVC e cola de silicone.

Após 74 dias os silos foram pesados, retiradas e pesadas às partes impróprias das silagens oriundas da parte superior e inferior do silo. Foram colhidas amostras de cada silo, para posterior determinação da composição química de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), cinzas insolúveis em detergentes neutros (CIDN), cinzas insolúveis em detergentes ácidos (CIDA), matéria mineral (MM) e extrato etéreo (EE) de acordo com a metodologia descrita por Detmann et al. (2012). Outras amostras foram destinadas a extração do fluido da silagem para mensuração do pH com uso de potenciômetro.

O delineamento experimental adotado foi o inteiramente casualizado. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância empregando-se o programa estatístico SAS, e as médias foram comparadas pelo teste SNK de probabilidade a 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de matéria seca médio do capim no momento do corte foi de 17,8%, abaixo do considerado ideal (30 – 35%) para obter silagem (VAN SOEST, 1994; BORGES et al., 1997; PESCE et al., 2000), de forma a evitar perdas por efluentes e fermentações indesejáveis. A composição química das silagens está presente na tabela 1. Para o teor de matéria seca, observou-se estatisticamente que não houve diferenças significativas entre os tratamentos (Tabela 1).

Os teores de proteína bruta foram maiores para os tratamentos com inclusão de ureia, o que era esperado, uma vez que a ureia é fonte de nitrogênio e conseqüentemente contribui para aumento deste nutriente, além de favorecer a fermentação da planta.

A adição de melaço na silagem contribuiu com aumento no teor de Matéria Orgânica (Tabela 1). O tratamento com 1% de melaço (CEM) apresentou menor teor de FDN (Tabela 1). Branco et al (2011) afirmaram que a diminuição da FDN pode permitir maior ingestão de matéria seca quando fornecido para os animais. O melaço pode contribuir para o aumento de açúcares solúveis na fermentação do silo, assim como melhorar aceitação da silagem do capim. O teor de detergente ácido foi menor para os tratamentos com inclusão de melaço.

Tabela 1 – Composição química da silagem de (*Pennisetum purpureum*, Schum). Capim-elefante (CE), Capim-elefante + 1% Ureia (CEU), Capim-elefante + 1% Melaço (CEM) e Capim-elefante + 0,5% Ureia + 0,5% Melaço (CEUM).

Variáveis	Tratamentos				CV(%)
	CE	CEU	CEM	CEUM	

Matéria Seca (%)	18,7	17,3	18,24	15,45	10,7
Matéria Orgânica (%)	88,34ab	87,76b	88,95a	89,06a	0,62
Extrato Etéreo (%MS)	2,21	2,39	2,18	2,12	19,69
Proteína Bruta (%MS)	4,15c	8,64b	4,45c	10,32a	10,27
Cinzas (%MS)	11,66ab	12,24a	11,05b	10,94b	4,75
Fibra em Detergente Ácido (%MS)	52,96b	57,24a	49,14b	48,73b	6,03
Cinzas Insolúveis em Detergente Neutro (%MS)	4,67a	4,22ab	3,81bc	3,13c	13,08
Fibra em Detergente Neutro (%MS)	75,25a	77,2a	60,54b	71,91a	24,84
Cinzas Insolúveis em Detergente Ácido (%MS)	5,53ab	5,89a	5,24b	5,30b	6,87

Valores na linha, seguidos de letras minúsculas distintas, diferem pelo teste SNK ao nível de 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

A inclusão de ureia e melão como aditivo para ensilagem de capim-elefante é viável, uma vez que ambos permitem condições para obtenção de silagem de boa qualidade, o tratamento CEUM apresentou melhores resultados, porque a junção desses dois aditivos contribuiu aumentando o teor de proteína bruta.

## REFERÊNCIAS

BRANCO, R.H; RODRIGUES, M.T; SILVA, M.M.C.da; RODRIGUES, C.A.F; QUEIROZ, A.C; ARAÚJO, F.L.de. Desempenho de cabras em lactação alimentadas com dietas com diferentes níveis de fibra oriundas de forragem com maturidade avançada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 40, n. 5, maio 2011.

DETMANN, E. et al. **Métodos para análise de alimentos**. 2012. Viçosa, MG. p. 214.

PESCE, D.M.C.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. Porcentagem, perda e digestibilidade in vitro da matéria seca das silagens de 20 genótipos de sorgo. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária Zootecnia**, v.52, n.3, p.250-255, 2000.

SARAIVA, V.M.; KONIG, A. Produtividade do capim-elefante-roxo irrigado com efluente doméstico tratado no semiárido potiguar e suas utilidades. **Holos**, v. 1, 2013. Disponível em: <<http://www2.ifrn.edu.br/ojs/index.php/HOLOS/article/viewFile/1251/638>>. Acesso em: 16 jan. 2017.

VILELA, D. Aditivos na ensilagem: quando e como utilizar. **Instrução técnica para o produtor de leite**, EMBRAPA gado de leite 2. ed. 2006.



## Composição química da serapilheira produzida em área de Caatinga raleada em faixa e não raleada

Jefferson Arnon de Almeida Conrado<sup>1</sup>; Rafael Gonçalves Tonucci<sup>2</sup>; Ana Clara Rodrigues Cavalcante<sup>2</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>1</sup>; Alan Rocha Saldanha<sup>4</sup>; Ana Karina de Lima Chaves<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>4</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA

**Resumo:** A serapilheira é de fundamental importância para a micro fauna e por manter a umidade no solo através da sua cobertura. Objetivou-se avaliar a composição química da serapilheira presente em uma área de Caatinga raleada em faixas e área não raleada. A pesquisa foi realizada no período chuvoso, sendo o mesmo dividido em duas épocas (época das águas e época de transição águas-seca). A área raleada em faixas produziu menos biomassa de serapilheira na época das águas ( $696,4 \text{ kg ha}^{-1}$ ) contra ( $1.748,3 \text{ kg ha}^{-1}$ ) da área não raleada, enquanto na época de transição águas-seca foi produzido ( $80 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e ( $546,9 \text{ kg ha}^{-1}$ ) para a área raleada em faixa e não raleada, respectivamente. A maioria das variáveis químicas sofreram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), principalmente no teor de lignina, matéria seca e matéria orgânica de acordo com a presença do raleamento e época avaliada.

**Palavras-chave:** Biomassa; Fibra em detergente ácido; Matéria seca

## Chemical composition of the litter produced in the thinned and non-thinned Caatinga area

**Abstract:** The litter is of fundamental importance for the micro fauna and for maintaining the humidity in the soil through its cover. The objective of this study was to evaluate the chemical composition of the litter present in an area of Caatinga thinned in strips and non-thinned area. The research was carried out in the rainy season, being divided into two seasons (water season and dry season). The thinned striped area produced less litter biomass ( $696.4 \text{ kg ha}^{-1}$ ) versus ( $1748.3 \text{ kg ha}^{-1}$ ) of the non-thinned area, while in the dry season transition period it was produced ( $80 \text{ kg ha}^{-1}$ ) and ( $546.9 \text{ kg ha}^{-1}$ ) for the thinned strip and non-thinned area, respectively. The majority of the chemical variables suffered a significant difference ( $p < 0.05$ ), mainly in the lignin, dry matter and organic matter content according to the presence of the thinning and evaluated period.

**Keywords:** Biomass; Neutral detergent fiber ; Dry matter

### INTRODUÇÃO

As regiões semiáridas são caracterizadas como quente, principalmente por apresentar altas temperaturas e baixa precipitação. São compostas por árvores e arbustos distribuídos aleatoriamente na área, tendo a presença das árvores um importante papel no desenvolvimento do estrato herbáceo e na serapilheira que podem ser usadas na alimentação animal (SILVA et al., 2015).

A Caatinga é um importante bioma que está localizado na região semiárida do Brasil e sua serapilheira torna-se de fundamental no processo de ciclagem de nutrientes, promovendo um fluxo de energia no sistema de produção (SANTOS et al., 2011). A mesma é constituída por partes de plantas (folhas, gravetos, sementes, flores, casca etc) ou por fezes e restos de animais, sendo que ainda fornece abrigo a micro e macro invertebrados que atuam diretamente na decomposição e fertilização natural do solo. No entanto fatores abióticos como precipitação, evapotranspiração, características edáficas, temperatura e radiação solar alteram sua produção e características (LIMA et al., 2015). Por conta disso a Caatinga deve ser avaliada em suas mais diversas formas de exploração. O objetivo deste trabalho foi avaliar se o raleamento em faixas promove alguma alteração na produção e, em algumas variáveis químicas da serapilheira.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar se o raleamento em faixas promove alguma alteração na produção e, em algumas variáveis químicas da serapilheira.

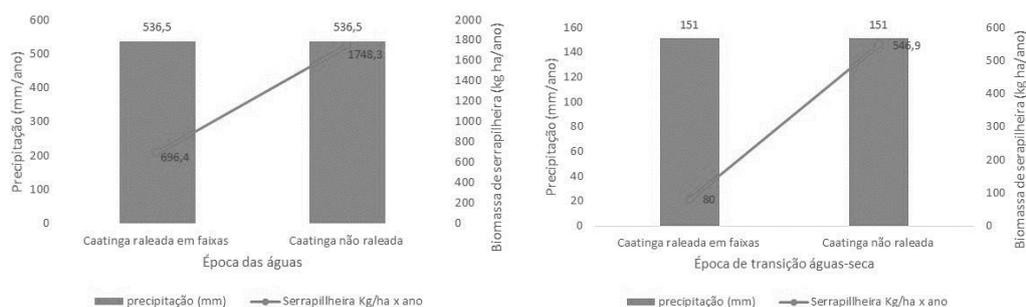
### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram conduzidos dois ensaios (Ensaio 1 e 2) na Embrapa (Caprinos e Ovinos) em Sobral/CE, Brasil, de janeiro a junho de 2016 em uma área na Caatinga raleada em faixas e em área de Caatinga não raleada (testemunha) (03°44' S e 040°21' W) no período chuvoso. O mesmo foi dividido em duas épocas: época das águas (07/01 a 31/03, sendo o ensaio 1) e transição águas-seca (01/04 a 30/06, como sendo o ensaio 2). A área foi raleada em faixas no ano de 2015 e consistiu na presença intercalada de vegetação nativa intacta (15 m x 250 m) e área desmatada (20 m x 250 m), mantendo uma cobertura lenhosa de aproximadamente 40%. O clima da região é semiárido, do tipo BShw', segundo Koppen, com estação chuvosa de janeiro a junho e período seco o resto do ano. Os solos apresentam manchas de Luvissole Crômico Órtico Típico e Luvissole Hipocrômico Órtico típico. A vegetação predominante é Caatinga, classificada como Savana Estépica Florestada. Foi instalado um pluviômetro na área raleada em faixas e não raleada para quantificar a precipitação, tendo a época das águas (546,5 mm<sup>-1</sup>) e a época de transição águas-seca (151 mm<sup>-1</sup>). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo as parcelas as áreas raleada e não raleada. A serapilheira foi coletada na área raleada em faixas e na área testemunha que fosse encontrado dentro de uma moldura de 1,0 m x 0,25 m (0,250m<sup>2</sup>), no número mínimo de 24 vezes na parcela experimental, em seguida o material foi submetido à pré-secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até atingir peso constante e, assim quantificar a biomassa de serapilheira (kg ha<sup>-1</sup>). Posteriormente foi moída em moinho tipo Willey com peneira de malha com crivo de 1,0 mm para se determinar à Fibra em Detergente Ácido (FDA), Lignina (Lig%), Matéria orgânica (M.O%), Matéria mineral (M.M%) e Matéria seca (M.S%) (AOAC, 2010). Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste de F e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Adotou-se o programa InfoStat 2016.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que a produção de biomassa de serapilheira variou em função da precipitação, tendo a época de transição águas-seca a menor quantidade (kg ha<sup>-1</sup>) (Figura 1). Os acúmulos de serapilheira proveniente do período seco anterior e da precipitação na época avaliada, promove uma melhor umidade no solo favorecendo a atuação dos microorganismos que atuam na sua decomposição (LIMA et al., 2015).

Figura 1: Variação da produção (kg ha<sup>-1</sup>) de serapilheira ao longo da época das águas (A) e época de transição águas-seca (B) no período chuvoso do ano de 2016 nas áreas raleada em faixa e não raleada



Para o ensaio 1 as variáveis FDA, M.O e M.M não diferiram (p>0,05). Foi observado diferença significativa (p<0,05) para Lig e M.S. A serapilheira da área em faixas apresentou a menor média para Lig. e maior para M.S. O raleamento em faixas promoveu possivelmente um aumento no número de plantas herbáceas na área. Estas plantas possuem menos lignina se comparadas as árvores e, como houve uma maior interação da luz solar diretamente no estrato herbáceo, possibilitou uma maior participação deste estrato na serapilheira, favorecendo o aumento de MS e uma diminuição da umidade, bem como havia na área a presença de serapilheira do anterior ao realizado das avaliações, proveniente das espécies arbóreas-arbustivas que foram retiradas para que fosse possível ser realizado o raleamento em faixas (Tabela 1).

Tabela 1: Variáveis químicas da serapilheira em área de Caatinga raleada em faixas e não raleada na época das águas (Ensaio 1) do ano de 2016

Tratamento	FDA (%)	Lig. (%)	M.S (%)	M.O (%)	M.M (%)
Raleada em faixa	52,73	22,51 <sup>b</sup>	93,86 <sup>a</sup>	89,25	10,75
Não raleada	56,08	26,73 <sup>a</sup>	91,60 <sup>b</sup>	85,42	14,58
CV (%)	2,85	5,42	0,24	1,94	13,39

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fibra em detergente ácido (FDA); Lignina (Lig); Matéria Orgânica (M.O); Matéria Mineral (M.M); Matéria Seca (M.S).

Quando não foi detectado significância, as letras foram retiradas da tabela.

Para o ensaio 2 não houve diferença (p>0,05) para FDA e M.S, enquanto lig, M.O e M.M diferiram (p<0,05) (Tabela 2). Com a diminuição da precipitação (Figura 1) as plantas presentes na área raleada em faixas por serem em maior número composta pelo

estrato herbáceo, apresentaram a menor média para lignina. O teor de M.O foi maior na área não raleada. A alta densidade de árvores da Caatinga possibilita um maior aporte de M.O no solo (SILVA et al., 2015). A presença do raleamento em faixa possibilitou um maior aporte de M.M. Segundo Lima et al. (2015) a decomposição da serapilheira é precedida de duas fases: na primeira ocorre uma perda de compostos solúveis enquanto na segunda um ataque dos compostos estruturais torna-se mais acentuado, estes podem perdurar durante anos a depender do material decomposto.

Tabela 2: Variáveis químicas da serapilheira em área de Caatinga raleada em faixas e não raleada na época de transição águas-seca no ano de 2016 (Ensaio 2)

Tratamento	FDA (%)	Lig.(%)	M.S (%)	M.O (%)	M.M (%)
Raleada em faixas	54,17	19,91 <sup>b</sup>	91,04	81,68 <sup>b</sup>	18,32 <sup>a</sup>
Não raleada	51,51	24,61 <sup>a</sup>	91,48	90,39 <sup>a</sup>	9,61 <sup>b</sup>
CV (%)	5,84	1,83	1,01	2,49	15,33

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fibra em detergente ácido (FDA); Lignina (Lig); Matéria Orgânica (M.O); Matéria Mineral (M.M); Matéria Seca (%).

Quando não foi detectado significância, as letras foram retiradas da tabela.

## CONCLUSÃO

A presença do raleamento em faixas alterou as variáveis Lig, M.S, M.O e M.M, variando entre as épocas das águas e transição águas-seca.

## APOIO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa. À Embrapa Caprinos e Ovinos pela estrutura física e concessão de pessoal.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 18<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, Maryland, USA: AOAC International, 2010. 3000p.

LIMA, R.P. et al. Aporte e Decomposição da serapilheira na Caatinga no Sul do Piauí. **Revista Floresta e Ambiente**, v.22, n.1, p.42-49, 2015.

SANTOS, P.S.D. et al. Diferenças sazonais no aporte de serapilheira em uma área de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v.24, n.4, p. 94-101, 2011.

SILVA, K.A et al. Interactions between the herbaceous and shrubby-arboreal components in a semiarid region in the Northeast of Brazil: Competition or facilitation?. **Revista Caatinga**, v.28, n.3, p. 157-165, 2015.



## Composição química da serapilheira produzida em área de Caatinga raleada em savana e não raleada

Jeffete Arnon de Almeida Conrado<sup>1</sup>; Rafael Gonçalves Tonucci<sup>2</sup>; Ana Clara Rodrigues Cavalcante<sup>2</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>1</sup>; Alan Rocha Saldanha<sup>3</sup>; Ana Karina de Lima Chaves<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>3</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú/UVA

**Resumo:** A serapilheira torna-se fundamental para a micro fauna e por manter a umidade no solo através da sua cobertura, diminuindo os níveis de degradação da área. Objetivou-se avaliar a produção e as características químicas da serapilheira produzida no período chuvoso do ano de 2016 em uma área de Caatinga raleada em savana e área de Caatinga não raleada. O período chuvoso foi dividido em duas épocas (época das águas e época de transição águas-seca). A área raleada em savana produziu menos biomassa de serapilheira na época das águas ( $1.383,20 \text{ kg ha}^{-1}$ ) contra ( $1.888,9 \text{ kg ha}^{-1}$ ) da área não raleada, enquanto na época de transição águas-seca foi produzido ( $390 \text{ kg ha}^{-1}$ ) e ( $323,3 \text{ kg ha}^{-1}$ ) para a área raleada em savana e não raleada, respectivamente. A maioria das variáveis químicas sofreram diferença significativa ( $p < 0,05$ ), principalmente no teor de lignina, matéria seca, e matéria orgânica, enquanto que a FDA manteve-se instável de acordo com a presença do raleamento e época avaliada.

**Palavras-chave:** Biomassa; Fibra em detergente ácido; Matéria seca

## Chemical composition of the litter produced in savanna and non-thinned Caatinga area

**Abstract:** The litter becomes fundamental for the micro fauna and for maintaining the humidity in the soil through its cover, reducing the levels of degradation of the area. The objective of this study was to evaluate the production and chemical characteristics of the litter produced in the rainy season of 2016 in an area of Caatinga thinned in savannah and in the untreated Caatinga area. The rainy season was divided into two seasons (water season and dry season). The savanna thinning area produced less litter biomass in the dry season ( $1383.20 \text{ kg ha}^{-1}$ ) versus ( $1888.9 \text{ kg ha}^{-1}$ ) of the non-depleted area, while in the dry season transition period ( $390 \text{ kg ha}^{-1}$ ) and ( $323.3 \text{ kg ha}^{-1}$ ) for the thinned savanna and non-thinned area, respectively. Most of the chemical variables suffered a significant difference ( $p < 0.05$ ), mainly in the lignin, dry matter, and organic matter content, while the FDA remained unstable according to the presence of the thinning and time evaluated.

**Keywords:** Biomass; Neutral detergent fiber ; Dry matter

### INTRODUÇÃO

As regiões semiáridas são caracterizadas como quente e por apresentar altas temperaturas e baixa precipitação. É composta por árvores e arbustos distribuídos aleatoriamente na área (SILVA et al., 2015) e que perdem suas folhas em geral no período seco (espécies caducifólias) (ALVES et al., 2013).

A Caatinga é um dos biomas pastoris mais importantes para o Brasil sendo a serapilheira produzida fundamental importância no processo de ciclagem de nutrientes, promovendo um fluxo de energia no sistema de produção (SANTOS et al., 2011). A mesma é constituída na sua maior parte de folhas, gravetos, sementes, flores, casca ou por fezes e restos de animais. No entanto fatores abióticos como precipitação, evapotranspiração, características edáficas, temperatura e radiação solar podem alterar sua produção e características químicas, podendo limitar a decomposição e a fertilização natural do solo (LIMA et al., 2015). Diante disso devem ser avaliados métodos que possibilitem a decomposição da serapilheira e a produção do estrato herbáceo. O objetivo deste trabalho foi avaliar se o raleamento em savana promove alguma alteração na produção e, em algumas variáveis químicas da serapilheira.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar se o raleamento em savana promove alguma alteração na produção e, em algumas variáveis químicas da serapilheira.

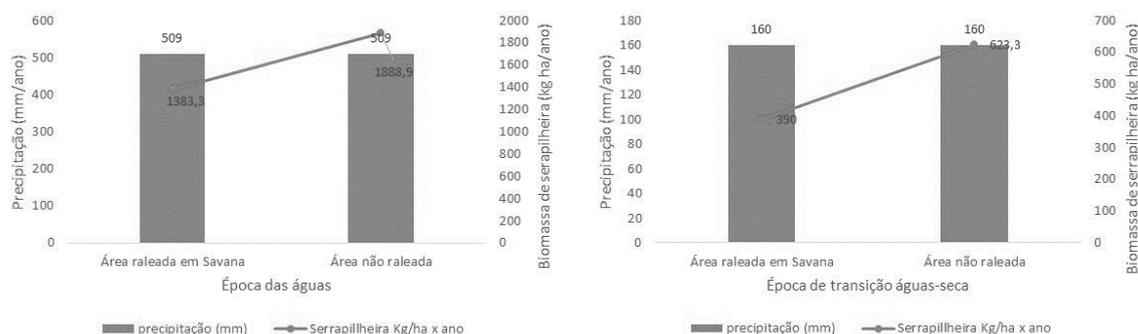
### MATERIAIS E MÉTODOS

Foram conduzidos dois ensaios (Ensaio 1 e 2) na Embrapa (Caprinos e Ovinos) em Sobral/CE, Brasil, de janeiro a junho de 2016 em uma área na Caatinga raleada em savana e em área de Caatinga não raleada (03°46'S e 040°19' W) no período chuvoso. O mesmo foi dividido em duas épocas: época das águas (07/01 a 31/03, sendo o ensaio 1) e transição águas-seca (01/04 a 30/06, como sendo o ensaio 2). A área possui 20 anos de manipulada (1997), e mantém uma cobertura lenhosa de aproximadamente 40%, tendo aproximadamente três hectares. O clima da região é semiárido, do tipo BShw', segundo Koppen, com estação chuvosa de janeiro a junho. O clima da região é semiárido, do tipo BShw', segundo Koppen, com estação chuvosa de janeiro a junho e período seco o resto do ano. A vegetação predominante é Caatinga, classificada como Savana Estépica Florestada. Foi instalado um pluviômetro na área raleada em savana e não raleada para quantificar a precipitação, tendo a época das águas (546 mm<sup>-1</sup>) e a época de transição águas-seca (160 mm<sup>-1</sup>). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, sendo as parcelas a área raleada em savana e não raleada. A serapilheira foi coletada na área raleada em savana e não raleada que fosse encontrado dentro de uma moldura de 1,0 m x 0,25 m (0,250m<sup>2</sup>), no número mínimo de 12 vezes na parcela experimental, em seguida o material foi submetido à pré-secagem em estufa de circulação forçada de ar a 65 °C até atingir peso constante e, assim quantificar a biomassa de serapilheira (kg/ha). Posteriormente foi moída em moinho tipo Willey com peneira de malha com crivo de 1,0 mm para se determinar à Fibra em Detergente Ácido (FDA), Lignina (Lig%), Matéria orgânica (M.O%), Matéria mineral (MM%) e Matéria seca (MS%) (AOAC, 2010). Os dados foram submetidos a análise de variância (ANOVA) pelo teste de F e quando significativas as médias foram comparadas pelo teste de Tukey (p<0,05). Adotou-se o programa InfoStat 2016.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado que a produção de biomassa de serapilheira variou em função do período chuvoso, diminuindo ao longo do mesmo, sendo que a área raleada em savana por possuir uma menor densidade de árvores (Dados não publicados), apresentou uma menor produção (Figura 1). A presença da serapilheira promove uma maior umidade no solo favorecendo a atuação dos microorganismos que efetuam a sua decomposição ao longo das épocas (LIMA et al., 2015).

Figura 1: Variação da produção (kg ha<sup>-1</sup>) de serapilheira ao longo da época das águas (A) e época de transição águas-seca (B) no período chuvoso do ano de 2016 nas áreas raleada em savana e não raleada.



Para o ensaio 1 não foi observado diferença (p>0,05) para FDA, Lig e M.S. Foi observado diferença significativa (p<0,05) para M.O e M.M. A serapilheira da área raleada em savana apresentou a menor média para M.O e a maior para M.M (Tabela 1). O raleamento em savana promoveu uma menor densidade de árvores o que diminui a produção de serapilheira (Figura 1), diminuindo assim a M.O. A área não raleada apresentou a maior média para M.M. Possivelmente devido a atuação dos raios solares, possibilitou a decomposição do material herbáceo favorecendo sua decomposição e aumentando os níveis dessa variável (LIMA et al., 2015).

Tabela 1: Variáveis químicas da serapilheira em área de Caatinga raleada em savana e não raleada na época das águas (Ensaio 1) no ano de 2016

Tratamento	FDA (%)	Lig.(%)	M.S (%)	M.O (%)	M.M (%)
Raleada em savana	57,45	23,02	92,91	71,61 <sup>b</sup>	25,40 <sup>a</sup>
Não raleada	60,28	26,67	92,09	90,26 <sup>a</sup>	9,74 <sup>b</sup>
CV (%)	4,76	9,18	0,76	6,16	17,65

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Fibra em detergente ácido (FDA); Lignina (Lig); Matéria Orgânica (M.O); Matéria Mineral (M.M); Matéria Seca (%).

Quando não foi detectado significância, as letras foram retiradas da tabela.

As variáveis FDA e M.S, não apresentaram diferença significativa (p>0,05), enquanto lig, M.O e M.M diferiram (p<0,05) (Tabela 2). A menor intensidade da precipitação (Figura 1B) possibilitou a caducifolia das árvores o que aumentou a presença de folhas galhos na serapilheira da área não raleada, enquanto na área raleada em savana existia uma maior participação de plantas herbáceas. O teor de M.O foi maior na área não raleada. A alta densidade de árvores da Caatinga e sua característica de caducifolia, possibilita um

maior aporte de M. O no solo ao longo do tempo (SILVA et al., 2015). O raleamento possibilitou um maior aporte de M.M. De acordo com Lima et al. (2015) a decomposição da serapilheira é precedida de duas fases: sendo a primeira ocorrendo a perda de compostos solúveis enquanto na segunda ocorre a perda de compostos estruturais torna-se mais acentuado.

Tabela 2: Variáveis químicas da serapilheira em área de Caatinga raleada em savana e não raleada na época de transição águas-seca (Ensaio 2) no ano de 2016

Tratamento	FDA (%)	Lig.(%)	M.S (%)	M.O (%)	M.M (%)
Raleada em savana	57,06	23,05 <sup>a</sup>	93,92	78,94 <sup>b</sup>	21,06 <sup>a</sup>
Não raleada	51,19	27,48 <sup>b</sup>	90,91	91,81 <sup>a</sup>	8,19 <sup>b</sup>
CV (%)	14,76	7,83	1,66	3,98	25,06

Médias seguidas de letras distintas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Fibra em detergente ácido (FDA); Lignina (Lig); Matéria Orgânica (M.O); Matéria Mineral (M.M); Matéria Seca (%).

Quando não foi detectado significância, as letras foram retiradas da tabela.

## CONCLUSÃO

O raleamento em savana aumento a taxa de degradação da serapilheira, sofrendo variação ao longo das épocas avaliadas.

## APOIO

À Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES) pela concessão da bolsa. À Embrapa Caprinos e Ovinos pela estrutura física e concessão de pessoal.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official Methods of Analysis**. 18<sup>th</sup> ed. Gaithersburg, Maryland, USA: AOAC International, 2010. 3000p.

ALVES, A.R et al. Análise da estrutura vegetacional em uma área de Caatinga no município de Bom Jesus, Piauí. **Revista Caatinga**, v.26, n.4, p. 99-106, 2013.

LIMA, R.P. et al. Aporte e Decomposição da serapilheira na Caatinga no Sul do Piauí. **Revista Floresta e Ambiente**, v.22, n.1, p.42-49, 2015.

SANTOS, P.S.D. et al. Diferenças sazonais no aporte de serapilheira em uma área de Caatinga em Pernambuco. **Revista Caatinga**, v.24, n.4, p. 94-101, 2011.

SILVA, K.A et al. Interactions between the herbaceous and shrubby-arboreal components in a semiarid region in the Northeast of Brazil: Competition or facilitation?. **Revista Caatinga**, v.28, n.3, p. 157-165, 2015.



## Produção de forragem em pastos de *Panicum maximum* Jacq. em função do tempo de rebrotação

Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>1</sup>; Larissa Bezerra Soares Milhomens<sup>1</sup>; Jéssica Daisy do Vale Bezerra<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>2</sup>; Luciana Dantas Barbosa<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

**Resumo:** O momento ideal para a realização do pastejo pode evitar perdas e baixa eficiência de utilização da forragem. Objetivou-se avaliar o efeito do tempo de rebrotação sobre a produção de pastos de *Panicum maximum*. Avaliaram-se as cultivares Massai, Mombaça, Tanzânia e Zuri em três idades de rebrotação (30, 45 e 60 dias). O teor de matéria seca (MS) não diferiu entre as idades de rebrotação, aos 30 dias as cvs. Massai e Tanzânia apresentaram 32,80 % e 26,50 % de MS. Todas as forrageiras tiveram maior produção de matéria seca aos 60 dias, onde o capim zuri foi superior (18297,49 kg/ha MS). Não houve diferença entre os intervalos para a densidade volumétrica. O aumento na idade de rebrotação resultou em maior massa de lâmina foliar e de colmo e menor relação folha/colmo. Os percentuais de lâmina foliar e de colmo não diferiram entre cultivares aos 30 e 45 dias. No intervalo de corte de 45 dias, as cultivares apresentaram níveis satisfatórios de produtividade sem prejuízos na qualidade nutricional.

**Palavras-chave:** BRS Zuri; colmo; matéria seca

## Production of forage in pastures of *Panicum maximum* Jacq. depending on the regrowth time

**Abstract:** The ideal moment for grazing can avoid losses and low efficiency of forage utilization. The objective of this study was to evaluate the effect of regrowth time on *Panicum maximum* pasture production. The cultivars Massai, Mombaça, Tanzania and Zuri were evaluated at three regrowth ages (30, 45 and 60 days). The dry matter content (DM) did not differ between the ages of regrowth, at 30 days cvs. Massai and Tanzania presented 32.80% and 26.50% DM. All forages had higher dry matter yield at 60 days, where zuri grass was higher (18297.49 kg / ha DM). There was no difference between the intervals for volumetric density. The increase in the age of regrowth resulted in a higher mass of leaf and stem and lower leaf / stem ratio. Leaf and stem percentages did not differ between cultivars at 30 and 45 days. At the cut intervals of 45 days, the cultivars presented satisfactory levels of productivity without impairment in nutritional quality.

**Keywords:** BRS Zuri; dry matter; stem

### INTRODUÇÃO

No manejo de pastagens, a adequada disponibilidade de nutrientes do solo e a utilização de períodos de descanso compatíveis com as características morfofisiológicas da gramínea são fatores importantes para a obtenção de forragem de alta qualidade e, conseqüentemente, índices satisfatórios de produtividade animal (COSTA et al, 2013). O momento ideal para a realização do corte ou pastejo, pode evitar perdas de forragem e baixa eficiência de utilização da forragem. Entretanto, desfolhações mais severas e ou frequentes contribuem para prevenir o alongamento indesejável do colmo, propiciando maior proporção de lâminas foliares no dossel forrageiro (CUTRIM JUNIOR et al., 2011).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o efeito do tempo de rebrotação sobre a produção de forragem em pastos de *Panicum maximum*.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizado em Petrolina, PE, entre agosto de 2016 e junho de 2017. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com duas repetições. Os tratamentos consistiram nas cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (Massai, Mombaça, Tanzânia e Zuri) e três idades de rebrotação (30, 45 e 60 dias), em arranjo fatorial 5x3 com três repetições cada.

A área foi composta por parcelas experimentais com 2,5 m<sup>2</sup> de área útil, sendo três para cada tratamento. Na adubação de cobertura, foram aplicados 150 kg/ha/ano de N (ureia), parcelada em três aplicações, a cada 60 dias. Os pastos foram irrigados por um sistema de microaspersão com turnos de rega de seis dias.

A produção de matéria seca (kg/ha de MS) foi estimada a partir do corte da forragem contida na área útil da parcela, a 20 cm do nível do solo. Uma alíquota da amostra foi acondicionada em saco de papel, pesada e submetida à secagem em estufa de circulação forçada de ar por 72 horas a 55°C, para determinação do teor de matéria seca (%). Realizou-se a separação dos componentes morfológicos (lâminas foliar e colmo), seguida da determinação da MS (%) de cada fração, para estimar a porcentagem (%), massa (kg/ha de MS) e a relação de lâmina foliar e de colmo. A densidade volumétrica (kg/ha/cm) foi calculada pela relação entre massa de forragem e altura do pasto na frequência de corte. O delineamento experimental adotado foi inteiramente. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F as médias ou interações foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Nos teores de matéria seca não foram verificadas diferenças ( $P > 0,05$ ) entre as idades de rebrotação (Tabela 1). Os resultados obtidos sugerem que devido à aplicação de água, via irrigação, os teores de matéria seca tendem a serem menores em razão da maior disponibilidade de água a ser absorvida do solo, conseqüentemente, o maior teor de água nas células resulta em menores teores de matéria seca (MAGALHÃES, 2010). No intervalo de 30 dias as cvs. Massai e Tanzânia (32,80 % e 26,50 % de MS, respectivamente) foram superiores à Mombaça e Zuri.

A interação entre as cultivares e as idades de rebrotação foi significativa ( $P < 0,05$ ) para a produção de matéria seca (PMS). Nos intervalos de corte 30 e 45 dias não houve diferenças entre as cultivares para PMS. Todas as forrageiras tiveram maior PMS aos 60 dias de rebrotação, onde a cv Zuri foi produziu mais que as demais (18297,49 kg/ha MS). Stabile et al. (2010) ao avaliar a produção das cvs. Massai, Mombaça e Tanzânia, aos 60 dias de crescimento, observaram valores inferiores de PMS (7076, 4432 e 3734 kg/ha, respectivamente). Este resultado pode ser atribuído ao efeito da irrigação e da adubação utilizada neste trabalho, que possibilitou condições necessárias para que as cultivares apresentassem maior potencial produtivo.

Tabela 1. Produção de matéria seca e densidade volumétrica em pastos de *Panicum maximum* submetidos a intervalos de corte.

Idades de rebrotação (dias)	Massai	Mombaça	Tanzânia	Zuri
	Teor de matéria seca (%)			
30	32,80Aa	23,83Ba	26,50ABa	22,70Ba
45	28,49Aa	24,30Aa	26,23Aa	27,04Aa
60	29,45Aa	24,75Aa	25,41Aa	25,00Aa
Produção de matéria seca (kg/ha MS)				
30	2653,48Ab	2618,05Ab	3163,39Ab	5613,30Ab
45	6186,87Aab	5776,78Ab	6250,86Ab	10026,06Ab
60	8687,24Ba	10273,48Ba	11736,09Ba	18297,49Aa
Densidade volumétrica (kg/cm/ha)				
30	81,88ABa	61,43Ba	64,40Ba	107,82Aa
45	119,74Aa	68,26Aa	84,63Aa	124,46Aa
60	111,59ABa	89,67Ba	110,95ABa	146,10Aa

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

Não houve diferença entre os intervalos para a densidade volumétrica ( $P > 0,05$ ). No entanto, quando comparado o efeito das cultivares, o capim zuri obteve os maiores valores (107,82, 124,46 e 146,10 kg/cm/ha).

A maior massa de lâmina foliar ocorreu no intervalo de 60 dias para as cvs. Mombaça, Tanzânia e Zuri, que não diferiam entre si (Tabela 2). O aumento na idade de rebrotação da planta resultou em maior massa de colmo e menor relação folha/colmo. Pelo fato de que as plantas cresceram por mais tempo, o colmo precisou ficar mais desenvolvido, para suportar a massa de folhas acumulada durante este período.

Os percentuais de lâmina foliar e de colmo não diferiram entre cultivares nos intervalos de corte de 30 e 45 dias. Entretanto, para todas as cultivares, exceto Tanzânia, a maior porcentagem de folhas e a menor porcentagem de colmos foram observados entre 30 e 45 dias de rebrotação. Este fato sugere que o momento ideal para o pastejo dessas cultivares, seja realizado com intervalos mais curtos de rebrotação, propiciando maior acúmulo de folhas e menor de componentes estruturais que prejudicam a qualidade nutricional da forragem.

Tonato et al. (2014) ao estudarem aveia preta e azevém anual, relataram que a maior porcentagem de colmo na massa de forragem em estandes manejados por dias fixos se deve ao fato de que o nível de 95% IL foi frequentemente ultrapassado no cronograma com

intervalos fixos de corte de 30 dias, o que acentuou a competição por luz no dossel e modificou o padrão de acúmulo de forragem, estimulando o alongamento do colmo e, por consequência, sua maior participação na massa acumulada.

Tabela 2. Composição morfológica de quatro cultivares de *Panicum maximum* sob intervalos de corte.

Idades de rebrotação (dias)	Massai	Mombaça	Tanzânia	Zuri
Massa de lâmina foliar (kg/ha MS)				
30	1554,53Ba	1972,58ABb	2291,79ABb	4129,31Ab
45	4319,32Aa	4058,82Aab	4338,91Aab	6804,71Aab
60	3000,66Ba	5217,43ABa	7096,00Aa	8091,99Aa
Massa de colmo (kg/ha MS)				
30	1098,95Ab	645,47Aa	871,60Ab	1483,99Ab
45	1867,55Ab	1717,97Aa	1911,95Ab	3221,35Ab
60	5686,59Ba	5056,04Ba	4640,09Ba	10205,49Aa
Porcentagem de lâmina foliar (%)				
30	61,65Aa	75,16Aa	72,50Aa	72,95Aa
45	69,91Aa	70,23Aab	69,42Aa	68,03Aa
60	34,27Bb	51,03ABb	60,02Aa	42,42ABb
Porcentagem de colmo (%)				
30	38,35Ab	24,84Ab	27,50Aa	27,05Ab
45	30,10Ab	29,78Aab	30,59Aa	31,98Ab
60	65,74Aa	48,99ABa	39,98Ba	57,58ABa
Relação folha/colmo				
30	1,72Ba	2,70Aa	2,39ABa	2,57ABa
45	2,09Aa	2,17Aab	2,10Aa	2,02Aa
60	0,59Ab	1,18Ab	1,48Aa	0,79Ab

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na linha e minúsculas na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

## CONCLUSÃO

Quando manejadas em intervalos de corte de 45 dias, as cultivares de *Panicum* apresentaram níveis satisfatórias de produtividade de matéria seca de forragem e de folhas, sem prejuízos na qualidade nutricional.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, N. L.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; MONTEIRO, A. L. G.; MOTTA, A. C. V.; OLIVEIRA, R. A. Composição e extração de nutrientes por *Trachypogon plumosus* sob adubação e idades de rebrota. **Archivos de Zootecnia**, v.62, p.227-238, 2013.
- CUTRIM JÚNIOR, J. A.; CÂNDIDO, M. J. D.; VALENTE, B. S. M.; CARNEIRO, M. S. S.; CARNEIRO, H.A.V. Características estruturais do dossel de capim-tanzânia submetido a três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.3, p.489-497, 2011.
- MAGALHÃES, J.A. **Características morfológicas e estruturais, produção de forragem e composição bromatológica de gramíneas forrageiras sob irrigação e adubação**. 2010. 130p. Tese (Doutorado em Zootecnia) - Universidade Federal do Ceará, Fortaleza, 2010.
- STABILE, S.S.; D.R. SALAZAR; L. JANK; F.P. RENNÓ; L.F.P. SILVA. Características de produção e qualidade nutricional de genótipos de capim colômbio colhidos em três estádios de maturidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.7, p.1418-1428, 2010.
- TONATO, F.; PEDREIRA, B.C.; PEDREIRA, C.G.S.; PEQUENO, D.N.L. Aveia preta e azevém anual colhidos por interceptação de luz ou intervalo fixo de tempo em sistemas integrados de agricultura e pecuária no Estado de São Paulo. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.44, n.1, p.104-110, 2014.



## Perfil fermentativo e perdas na ensilagem de 24 genótipos de sorgo forrageiro

Pâmela Yanaína Araújo Bellotto<sup>1</sup>; Rivalvo Ferreira Oliveira<sup>2</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>1</sup>; Alexandre Fernandes Perazzo<sup>3</sup>; Aracele Vieira Santos<sup>1</sup>; Camila de Oliveira Nascimento<sup>1</sup>; Maria Leonor Garcia Melo Lopes de Araújo<sup>1</sup>; Isabel Cristina de Jesus Inês<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFBA; <sup>2</sup>UFRB; <sup>3</sup>UFPB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a qualidade das silagens de 24 genótipos de sorgo forrageiro, através do perfil fermentativo e perdas na ensilagem. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Para o perfil fermentativo, foram avaliados a recuperação da matéria seca (RMS), potencial hidrogeniônico (pH), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>), as perdas de matéria seca por efluentes gasosos (PPEG) e efluentes líquidos (PPEL). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e ao teste Scott-Knott a 5% de significância. Os valores de pH foram, em média, 3,94 e os teores de N-NH<sub>3</sub>, 10%, sugerindo que as fermentações foram adequadas. As silagens estudadas apresentaram-se diferentes ( $P < 0,05$ ) para todas as características pesquisadas, exceto para a recuperação de matéria seca ( $P > 0,05$ ). As silagens dos genótipos 1, 5, 6, 7, 21 e 22 apresentaram um bom perfil fermentativo, com baixos níveis de pH, e N-NH<sub>3</sub>, além de uma fibra de boa qualidade e teor de matéria seca dentro dos padrões recomendados pela literatura científica. O genótipo 5 obteve o melhor desempenho dentre os genótipos estudados, sendo recomendado para a confecção de silagem, especialmente em função da elevada produção de matéria verde e matéria seca.

**Palavras-chave:** conservação; fermentação; pH

## Fermentation profile and losses in silage of 24 sorghum genotypes

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the quality of silages of 24 genotypes of forage sorghum, through the fermentation profile and losses at ensiling. It was used the experimental design completely randomized. For the fermentative profile it was performed the dry matter recovery (DMR), hydrogenionic potential (pH), ammoniacal nitrogen (N-NH<sub>3</sub>), dry matter losses by gases effluents (DMLE) and liquid effluents (DMLLE). The results were submitted to analysis of variance and Scott-Knott test at 5% significance. The pH values were, on average, 3.94 and the contents of ammoniacal nitrogen, 10%, suggesting that as fermentations were adequate for good quality silages. The studied silages presented different ( $P < 0.05$ ) for all treatments studied, except for the dry matter recovery ( $P > 0.05$ ). The silages of genotypes 1, 5, 6, 7, 21 and 22 presented a good fermentation profile, with low pH and N-NH<sub>3</sub> levels, and a good fiber quality and dry matter within the standards recommended by the scientific literature. Genotype 5 showed the best performance among the studied genotypes and is recommended for silage production, especially due to the high production of natural matter and dry matter.

**Keywords:** conservation; fermentation; pH

### INTRODUÇÃO

Um dos principais entraves da produção animal no semiárido baiano é a sazonalidade de alimentos decorrente do período de estiagem. Nessa premissa, a silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) tem sido uma alternativa para suprir a baixa produtividade. A necessidade de melhorar a qualidade dos cultivares de sorgo existente proporcionou o surgimento de inúmeros genótipos com características específicas relativas ao porte (alto, médio, baixo), ao ciclo (precoce ou tardio) e à aptidão (forrageiro, duplo-propósito ou granífero). O melhoramento genético tem desenvolvido diversas variedades adaptadas aos mais variados tipos de solo e clima, particularmente desenvolvidas pela EMBRAPA (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) e pelo IPA (Instituto Pernambucano de Pesquisa Agropecuária), possibilitando a escolha de genótipos mais adaptados às características regionais.

### OBJETIVOS

O objetivo foi avaliar a qualidade das silagens de 24 genótipos de sorgo, visando identificar os genótipos com melhor desempenho para o semiárido baiano.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Recôncavo Baiano, em Cruz das Almas, Bahia. Foi feita coleta de amostras de solo na área do experimento, com a finalidade de avaliar os atributos químicos e físicos do solo. O preparo do solo, a fertilização de plantio e o sulcamento foram mecanizados. Os 24 genótipos de sorgo forrageiro utilizados nesse trabalho foram desenvolvidos pelo programa de melhoramento do Instituto Pernambucano de Pesquisa Agropecuária. Os 24 tratamentos correspondem a cada genótipo e três repetições A, B e C. A colheita foi efetuada no estágio de grão pastoso a farináceo. Os genótipos mais precoces foram colhidos em 73 dias e os mais tardios, aos 114 dias. A forragem fresca desintegrada foi destinada à confecção das silagens, sendo compactada no interior de silos experimentais de PVC com 10 cm de diâmetro e 50 cm de comprimento, com capacidade para 2,5 kg de silagem (600 kg/m<sup>3</sup>). No fundo de cada silo foi colocado 1,5 kg de areia desidratada em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C, por 72 horas. A areia foi separada da forragem por uma tela plástica, de maneira que fosse possível quantificar a produção de efluentes retida. A compactação foi realizada com bastões de madeira e, o fechamento, com tampas de PVC, dotadas de válvula de Bunsen, vedadas com fita adesiva, e os 144 silos experimentais foram armazenados em local coberto durante o período experimental. O delineamento experimental para a avaliação das silagens foi inteiramente casualizado. A abertura dos silos ocorreu aos 150 dias após a ensilagem quando foram aerados por 30 minutos para que os gases fossem liberados, pesados com e sem tampa para aferir a perda por efluentes gasosos. Os valores de pH foram medidos com potenciômetro digital, de acordo com a metodologia proposta por Silva e Queiroz (2009). Por diferença de peso, foram quantificadas as variáveis, perdas por efluentes líquidos (PPEL), gasosos (PPEG), bem como a recuperação de matéria seca (RMS), conforme Jobim et al. (2007). Para o cálculo das perdas por efluentes gasosos foi utilizada a equação: PPEG = PDSNF – PDSNA, onde: PPEG é a perda por efluentes gasosos (% MS); PDSNF é o peso do silo cheio no fechamento (kg); PDSNA é o peso do silo cheio na abertura (kg). Para calcular as perdas por efluentes líquidos foi usada a equação: PPEL = PDSVCANA – PDSVCANF, onde: PPEL é a perda por efluentes líquidos (% MN); PDSVCANA é o peso (kg) do silo vazio com areia na abertura (após ensilagem); PDSVCANF é o peso (kg) do silo vazio com areia no fechamento (antes da ensilagem); A RMS foi calculada segundo a fórmula:  $RMS = ((MVDFNMDE \times MSDFNMDE) \div (MVDSNMDA \times MSDSNMDA))$ , onde: RMS é a recuperação de matéria seca (% MS) MVDFNMDE é a massa verde da forragem no momento de ensilar (Kg); MSDFNMDE é a massa seca da forragem no momento de ensilar (% MN); MVDSNMDA é a massa verde da silagem no momento da abertura (kg); MSDSNMDA é a massa seca da silagem no momento da abertura (% MN). Após esse procedimento, a silagem foi homogeneizada e duas amostras foram retiradas, sendo uma acondicionada em saco plástico, e congelada para determinação do nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância pelo teste de Scott-Knott (1974) a 5% de probabilidade de se cometer erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Embora com pequena variabilidade entre os tratamentos, o teste estatístico foi capaz de detectar as diferenças ( $P < 0,05$ ) para os parâmetros PPEG – perda por efluentes gasosos e PPEL – perda por efluentes líquidos. (Tabela 1). As perdas por gases foram maiores para a silagem proveniente do genótipo 9. As menores PPEG foram observadas na silagem do genótipo 5 (Tabela 1). Estes fatos podem ser justificados em função do elevado teor de umidade, pois em ambiente úmido ocorre o favorecimento do desenvolvimento de microrganismos lácticos e clostrídicos, responsáveis por grandes perdas de gases (WOOLFORD, 1984). As PPEG podem representar até 98,4% da perda de matéria seca, principalmente pela formação de CO<sub>2</sub> que ocorre em casos de fermentação indesejável (PEDROSO, 2003). As perdas por efluentes líquidos apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ) (Tabela 1). Investigando a silagem de sorgo em diferentes períodos de armazenamento, observou-se perdas por efluentes líquidos de 6,20 a 9,0% da matéria natural (MN), porém estes valores foram associados a um coeficiente de variação de 64,72%, que é um número bastante elevado (SILVA, 2014). O volume de efluente produzido em um silo é influenciado por vários fatores, destacando-se o teor de matéria seca (MS), tamanho de partícula, processamento, tipo de silo e compactação que, conseqüentemente, ocasiona perdas qualitativas e quantitativas, além de reduzir o pool de carboidratos solúveis essenciais à adequada fermentação. Os valores de N-NH<sub>3</sub> e de pH diferiram ( $P < 0,05$ ) em função dos tratamentos. O valor do nitrogênio total foi de 4,08 a 13,76 e de 3,68 a 4,27 o valor do Potencial hidrogeniônico (Tabela 1). As silagens demonstraram ótima qualidade. A faixa de pH de 3,8 a 4,2 sugere a boa qualidade da silagem, no entanto, valores do pH menores do que 3,8, a qualidade da silagem passa a ser excelente. A recuperação de matéria seca (RMS) foi a única variável que não apresentou diferença significativa ( $P > 0,05$ ), na qual se verificou percentuais mínimo de 82,62 e máximo de 88,01% da MS (Tabela 1). A recuperação de matéria seca indica quanto do material ensilado, inicialmente, foi recuperado e poderá ser utilizado após a abertura de um silo. Desta forma, quanto maior for este valor, maior será a quantidade de silagem aproveitável, além de indicar baixas perdas durante o processo fermentativo.

**Tabela 1** – Perdas por efluentes gasosos (PPEG), perdas por efluentes líquidos (PPEL), recuperação da matéria seca (RMS), potencial hidrogeniônico (pH) e teor de nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) das silagens de 24 genótipos de sorgo forrageiro - Cruz das Almas, BA – 2014

Genótipo	Componentes relativos à qualidade das silagens				
	PPEG <sup>1</sup>	PPEL <sup>2</sup>	RMS <sup>1</sup>	pH	N-NH <sub>3</sub> <sup>3</sup>
1	7,88b	21,92c	86,42a	3,97a	7,49c
2	6,59c	25,03c	86,80a	3,93b	10,06b
3	7,56c	33,72a	85,53a	4,02a	13,72 <sup>a</sup>
4	6,74c	17,02d	85,26a	3,93b	10,87b
5	4,28c	28,59b	88,01a	4,11a	7,50c
6	8,39b	29,71b	85,74a	4,02a	8,57c
7	6,84c	18,28d	85,12a	3,68b	11,00b
8	10,25a	28,25b	86,10a	3,86b	11,17b
9	11,96a	28,59b	84,06a	3,69b	4,08d
10	5,94c	28,25b	84,47a	3,93b	5,27d

11	8,57b	25,00c	84,42a	4,14a	7,14c
12	7,85b	30,87b	85,57a	4,21a	6,36c
13	5,39c	38,38a	88,31a	3,84b	8,47c
14	5,56c	36,88a	85,33a	3,97a	7,90c
15	7,41c	36,99a	84,53a	4,03a	10,26b
16	8,00b	33,59a	84,08a	3,99a	12,62 <sup>a</sup>
17	6,53c	28,53b	85,70a	3,88b	13,21 <sup>a</sup>
18	8,32b	32,26b	86,07a	4,10a	10,38b
19	6,51c	35,30a	84,67a	3,80b	12,33 <sup>a</sup>
20	7,37c	29,08b	85,38a	4,27a	12,90 <sup>a</sup>
21	10,19a	31,80b	86,34a	3,88b	10,09b
22	7,30c	31,55b	82,62a	3,74b	13,41 <sup>a</sup>
23	5,77c	35,69a	83,16a	3,72b	13,76 <sup>a</sup>
24	8,42b	25,47c	85,81a	3,77b	11,35b
	7,48	29,61	85,39	3,94	10
	<0,0001	<0,0001	0,0028	0,0003	<0,0001

Médias seguidas pela mesma letra na coluna, não diferem significativamente entre si pelo teste de Scott-Knott 5%. <sup>1</sup> % MS; <sup>2</sup> kg/ton de matéria verde; <sup>3</sup> % do nitrogênio total.

## CONCLUSÃO

As silagens dos genótipos 1, 5, 6, 7, 21 e 22 apresentaram um adequado perfil fermentativo, com baixos níveis de pH e de N-NH<sub>3</sub>. O genótipo 5 é o principal recomendado para a confecção de silagem, especialmente em função da elevada produção de matéria verde e matéria seca e da qualidade de sua fibra.

## REFERÊNCIAS

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L. G.; REIS, R. A.; SCHMIDT, P. **Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada**. Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, suplemento especial, p.101-119, 2007.

PEDROSO, A.F. **Aditivos químicos e microbianos no controle de perdas e na qualidade de silagem de cana-deaçúcar (*Saccharum officinarum* L.)**. Piracicaba, SP:Esalq, 2003. 120 p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luís de Queirós, 2003.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2009. 235 p.

SILVA, W. P. **Perfil fermentativo e composição bromatológica da silagem de sorgo em diferentes períodos de armazenamento**. Salvador, BA:UFBA, 2014. 25 p. Monografia (Graduação em Zootecnia) – Universidade Federal da Bahia, 2014.

WOOLFORD, M. K. **The silage fermentation**. Marcel Dekker Inc., New York, v.14, 1984.



## Consórcio capim-marandu e amendoim forrageiro: produção de forragem e proporção da leguminosa no consórcio

Tânia Dayana do Carmo<sup>1</sup>; Natalia de Avila Soares<sup>1</sup>; Luiza Elvira Vieira Oliveira<sup>1</sup>; Thásia Martins Macedo<sup>2</sup>; Ângela Maria Quintão Lana<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>; Natalia Pinheiro Texeira<sup>1</sup>; Patricia do Rosario Rodrigues<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Instituto Federal Goiano

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a produção do capim-marandu em sistemas de consórcio com amendoim forrageiro e pastagem exclusiva adubada e a proporção da leguminosa na pastagem consorciada. A área experimental foi constituída por 48 piquetes de 0,156 hectares cada, sendo 24 piquetes de capim-marandu em consórcio com amendoim forrageiro e 24 piquetes do capim-marandu adubado com 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N). Não houve efeito das estações do ano sobre os sistemas de consórcio e monocultivo. No entanto, a produção média de massa verde (PMV), matéria seca (PMS) e porcentagem de matéria seca (%MS) foram maiores no monocultivo. A proporção de amendoim forrageiro diferiu entre as estações do ano, bem como a média anual das espécies no consórcio. A média entre as estações foi menor (35,87%) para o amendoim em relação a forrageira (64,13%). O consórcio de amendoim forrageiro e capim-marandu reduziu a produtividade da forragem e participação da leguminosa na área.

**Palavras-chave:** Arachis pintoi; integração; nitrogênio

## Marandu grass and forage peanut consortium: forage production and proportion of the legume in the mixed

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the production of marandu grass in systems of intercropping with forage peanut and exclusive pasture fertilized and the proportion of legume in the intercropping pasture. The experimental area consisted of 48 paddocks of 0.156 hectares each, with 24 marandu grass pickets in a consortium with forage peanuts and 24 pickets of marandu grass fertilized with 120 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen (N). There was no effect of the seasons of the year on the systems of consortium and monoculture. However, the average production of green mass (PMV), dry matter (dry matter) and dry matter percentage (% DM) were higher in monoculture. The proportion of forage peanut differed between the seasons of the year, as well as the annual average of the species in the consortium. The mean of the seasons was lower (35.87%) for peanuts than for forage (64.13%). The forage peanut and marandu grass consortium reduced forage productivity and legume participation in the area.

**Keywords:** Arachis pintoi; integration; nitrogen

### INTRODUÇÃO

As gramíneas forrageiras tropicais representam um dos recursos alimentares mais econômicos para a produção animal. Quando manejadas corretamente podem elevar a disponibilidade de nutrientes reduzindo a necessidade de suplementação do rebanho com alimentos concentrados. Porém, ao serem impostas a práticas de manejo inadequadas, há queda na produtividade da biomassa, fertilidade dos solos e em muitos casos, a completa degradação da pastagem.

Nesse contexto, a fertilização das pastagens associada ao manejo correto das plantas resulta em aumento da produtividade e persistência dos campos pastoris. Em busca destes resultados constantemente a fertilização química é empregada. Alternativamente, a introdução de leguminosas à pastagem pode representar importante ferramenta capaz de reduzir os custos com adubação nitrogenada devido a possibilidade de aumentar a qualidade e quantidade de forragem ofertada, promovendo o incremento da produção animal. Isso se justifica pela fixação biológica de nitrogênio no solo e consequente repasse ao sistema (XAVIER et al., 2011) com o acréscimo proteico à dieta dos animais.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a produção do capim-marandu em sistemas de consórcio com amendoim forrageiro e pastagem exclusiva adubada e a proporção da leguminosa na pastagem consorciada.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de janeiro de 2013 a abril de 2014 na Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira, Itabela-BA (16°39'S e 39°30'O). O clima da região segundo a classificação de Köppen é do tipo Af e Am, com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25° C. O solo é do tipo Ultisol (Typic Paleudult fine-loamy, kaolinitic, isohyperthermic), arenoso nos 20 cm superficiais, com características químicas médias: pH em H<sub>2</sub>O = 5,5; Al = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Ca = 2,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; Mg = 0,2 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; K = 0,1 cmol<sub>c</sub>/dm<sup>3</sup>; P disponível = 2,0 mg/dm<sup>3</sup>; C = 9 g/kg; N = 0,8 g/kg e C/N = 11,25.

A área experimental foi constituída por 48 piquetes de 0,156 hectares cada, sendo 24 piquetes de *Urochloa Brizantha* cv. Marandu em consórcio com *Arachis pintoii* cv. Belmonte e 24 piquetes *Urochloa Brizantha* cv. Marandu adubada com 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio (N) em pastejo rotacionado, com 06 dias de ocupação e 28 dias de descanso, com total de ciclo de pastejo de 34 dias. Os 120 kg ha<sup>-1</sup> foram fracionados em três adubações: março de 2013, agosto de 2013 e janeiro de 2014. A primeira foi constituída por 20 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 50 kg/ha de K<sub>2</sub>O e 40 kg/ha de N. A segunda aplicação por 40 kg/ha de N e a terceira adubação por 17 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>; 13 kg/ha de K<sub>2</sub>O e 40 kg/ha de N. Foram utilizados como fontes desses nutrientes o superfosfato simples, cloreto de potássio e ureia, respectivamente.

O acúmulo de forragem foi obtido pela diferença entre a pesagem da massa de forragem cortada a 5 cm antes do pastejo e a do resíduo pós pastejo, empregando-se um quadrado de 1 m<sup>2</sup> (1,0 x 1,0 m). O material colhido foi analisado quanto os teores de matéria seca (MS) segundo (AOAC, 2002). A produtividade (kg ha<sup>-1</sup>) foi determinada pelo peso da massa verde colhida em 1 m<sup>2</sup> e, posteriormente, estimada para 1 ha, por meio de regra de três simples.

O delineamento foi o inteiramente ao acaso em arranjo de parcelas subdividas, com sistema de manejo na parcela e estações do na subparcela. As variáveis foram analisadas quanto normalidade e homogeneidade pelos testes de Lilliefors e Bartlett, respectivamente. Os dados foram submetidos à análise de variância e ao teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito (P>0,05) das estações do ano sobre os sistemas de consórcio e monocultivo. No entanto, a produção média de massa verde (PMV), matéria seca (PMS) e porcentagem de matéria seca (%MS) foram maiores no monocultivo (Tabela 1). Nesse caso, o aporte de nutrientes proporcionado pela leguminosa à forragem não foi suficiente para a manutenção da produtividade da gramínea devido a menor participação do amendoim forrageiro em relação ao capim-marandu no consórcio (Tabela 2).

O valor médio e PMS observado no consórcio foi inferior aquele reportado por Pereira et al., (2015), os quais encontraram produção média de 9,37 kg ha<sup>-1</sup> em sistema de consórcio semelhante ao avaliado neste trabalho. Ressalta-se que, embora se tenha observado menor produtividade da forrageira no consórcio, outros fatores devem ser considerados na avaliação da viabilidade do sistema. Nesse aspecto, os valores nutricionais da forrageira e o custo de produção, sem a utilização de fertilizantes químicos devem ser considerados.

Tabela 1 - Produção de forragem em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro ou adubado com 120 kg/ha, em diferentes estações do ano

	Estações				
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Média
<b>PMV (ton ha<sup>-1</sup>)</b>					
<b>Consórcio</b>	17,18	19,34	15,87	18,00	17,75B
<b>Monocultivo</b>	21,32	34,63	20,87	21,96	25,21A
<b>CV (%)</b>	6,27				
<b>MS (%)</b>					
<b>Consórcio</b>	35,61	39,65	26,56	32,30	33,88B
<b>Monocultivo</b>	45,78	35,08	31,93	32,25	35,89A
<b>CV (%)</b>	12,76				
<b>PMS (ton ha<sup>-1</sup>)</b>					
<b>Consórcio</b>	6,12	7,67	4,22	5,81	6,01B
<b>Monocultivo</b>	9,76	12,15	6,66	7,08	9,48A
<b>CV (%)</b>	7,17				

PMV= produção de massa verde; MS= porcentagem de matéria seca; PMS= produção de matéria seca; CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

A proporção de amendoim forrageiro diferiu (P<0,05) entre as estações do ano, bem como a média anual das espécies no consórcio (Tabela 2). A maior proporção da leguminosa foi observada na primavera e menor valor registrado no verão. Esse fato se deve provavelmente às condições favoráveis de temperatura, precipitação pluvial e fotoperíodo nas estações primavera e verão (BARBERO et al., 2009). Portanto, a menor participação do amendoim forrageiro na pastagem na estação de verão parece ser devido a maior taxa de crescimento do capim em relação à leguminosa. Embora, o capim-marandu tenha crescimento dos seus

colmos inicialmente prostrado, seus perfilhos são emitidos verticalmente eretos, fazendo com que a ocupação do espaço vertical por estes perfilhos seja maior quando não estão em consorciação e impedindo a competição com outra espécie.

Tabela 2 - Produção de forragem em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro ou adubado com 120 kg/ha, em diferentes estações do ano

Espécie	Estações				
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Média
<b>Amendoim forrageiro (%)</b>	36,17b	37,84b	45,70a	23,78c	35,87B
<b>Capim-marandu (%)</b>	63,83b	62,16b	54,30c	76,22a	64,13A
<b>CV (%)</b>	34,56				

CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

A média anual de 35,87% observada para o amendoim forrageiro é superior aos 31,57% reportado por Diehl et al. (2013) ao avaliarem a proporção do amendoim forrageiro em consórcio com capim elefante. Entre outros fatores, a principal limitação da inclusão de leguminosas em sistema de produção a pasto tem sido a persistência, principalmente quando associadas a forrageiras de crescimento agressivo. Por esse motivo, tem-se observado redução na proporção de leguminosas em sistema consorciado com gramíneas tropicais (SANTOS et al., 2011).

Santos et al. (2011) avaliaram a consorciação de estilosantes Campo Grande e Mineirão com os capins Tanzânia e Mombaça na região do Cerrado brasileiro e observaram que a presença das leguminosas reduziu em 5% após a estação das águas e desapareceu na estação da seca. As leguminosas neste caso, segundo os autores, não foram capazes de competir com as gramíneas por elementos essenciais: água, luz e nutrientes.

## CONCLUSÃO

O consórcio de amendoim forrageiro e capim-marandu reduziu a produtividade da forragem e participação da leguminosa na área.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) e Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG).

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 17. ed. Washington DC, 2002.
- BARBERO, L. M.; CECATO, U.; LUGAO, S. M. B.; GOMES, J. A. N.; LIMÃO, V. A.; BASSO. Produção de forragem e componentes morfológicos em pastagem de coastcross consorciada com amendoim forrageiro. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 38, n. 5, p. 788-795, 2009.
- DIEHL, M. S.; OLIVO, C. J.; AGNOLIN, C. A.; BRATZ, V. F.; BEM, C. M.; AGÜIRRE, P. F.; GLIENKE, M. R.; SERAFIM G. Produtividade de sistemas forrageiros consorciados com leguminosas. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, p. 1527-1536, 2013.
- PEREIRA, M. M.; REZENDE, C. de P.; PEDREIRA M. S.; PEREIRA J. M.; MACEDO T. M.; SILVA H. G de O.; BORGES A. M. F.; SILVA A. M. P. Valor alimentício do capim marandu, adubado ou consorciado com amendoim forrageiro, e características da carcaça de bovinos de corte submetido à pastejo rotacionado. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 16, n. 3, p. 643-657, 2015.
- SANTOS, P. M.; SANTOS, A. C.; NEGREIROS NETO, J. V.; ARAÚJO, A. S.; SILVA, J. E. C. Caracterização de pastagens de capins tanzânia e mombaça consorciados com estilosantes em ecótono de transição Cerrado: Floresta Amazônica. *Revista Brasileira de Ciências Agrárias*, v.6, n.1, p.163-173, 2011.



## Adubação com cinza vegetal sobre as características estruturais da folha e caule da cunhã

Ana Glícia dos Santos Santana<sup>1</sup>; Fabiana Gonçalves dos Santos Lima<sup>2</sup>; Taires dos Santos Rodrigues<sup>3</sup>; Jessica Naiara Santana do Carmo<sup>2</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1</sup>; Pedro Alves Ferreira Filho<sup>1</sup>; Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>; Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduanda do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica, DTCS/UNEB; <sup>3</sup>Graduando em Medicina Veterinária, UNIVASF, Petrolina-PE; <sup>4</sup>Pós graduação em zootecnia, UESB

**Resumo:** A cinza vegetal é uma alternativa de adubação orgânica que melhora a produção das plantas, apresentando como fonte de fósforo, potássio, cálcio e magnésio, dentre outros nutrientes que influenciam no desenvolvimento das plantas e melhora as propriedades químicas e físicas do solo, além de ajudar a minimizar os impactos ambientais oferecendo um destino a um material que seria inutilizável. Assim a necessidade de estudos utilizando a cinza vegetal como adubo para leguminosas forrageiras principalmente na região semiárida que tem como maior fonte de renda a pecuária. O trabalho foi conduzido com o propósito de avaliar os efeitos da aplicação de cinza vegetal sobre as características estruturais da folha e do caule da cunhã (*Clitoria ternatea* L). O experimento foi realizado em casa de vegetação no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, em Juazeiro-BA. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0, 5, 10, 15 e 20 t/ha de cinza vegetal) e cinco repetições. A colheita se deu aos 45 dias após o transplante em que avaliaram as seguintes variáveis, comprimento dos ramos principal (CRP), diâmetro dos ramos principal (D-RP), número de folha expandida do ramo principal (Fexp-RP), número de folha emergente do ramo principal (Femg-RP) e comprimento da folha (Comp-Flh), pela análise de variância ( $P < 0,05$ ) verificou-se que a adubação com cinza vegetal não promoveu efeitos significativos para nenhuma das variáveis analisadas.

**Palavras-chave:** frações da planta; leguminosa forrageira; semiárido

## Fodder with plant gray on the structural characteristics of cunha leaf and caule

**Abstract:** The vegetal ash is an alternative of organic fertilization that improves the production of the plants, presenting as a source of phosphorus, potassium, calcium and magnesium, among other nutrients that influence in the development of the plants and improve the chemical and physical properties of the soil, besides helping to minimize environmental impacts by offering a destination to a material that would be unusable. Thus the need of studies using the vegetal ash as fertilizer for forage legumes mainly in the semi-arid region that has as main source of income the livestock. The work was carried out with the purpose of evaluating the effects of the application of vegetal ash on the structural characteristics of the leaf and stem of the cunhã (*Clitoria ternatea* L). The experiment was carried out in a greenhouse at the Department of Technology and Social Sciences of the State University of Bahia, Juazeiro-BA. A completely randomized experimental design with five treatments (0, 5, 10, 15 and 20 t / ha of vegetal ash) and five replications were used. Harvesting occurred at 45 days after transplanting, in which they evaluated the following variables: main branch length (C -RP), main branch diameter (D-RP), main branch expanded leaf number (Fexp-RP), number of main branch emergence leaf (Femg-RP) and leaf length (Comp-Flh), by analysis of variance ( $P < 0.05$ ) it was verified that the fertilization with vegetal ash did not promote significant effects for any of the variables analyzed.

**Keywords:** plant fractions; forage legume; semi-arid

### INTRODUÇÃO

A pecuária do Nordeste do Brasil vem necessitando de alternativas de espécies forrageiras que sejam adaptadas a condições edafoclimáticas do semiárido, principalmente para a produção de forragem proteica que deve ser fornecida aos ruminantes nos períodos secos do ano, em que a disponibilidade e qualidade de forragens são reduzidas significativamente. Neste contexto, a cunhã (*Clitoria ternatea* L) uma espécie forrageira com esse potencial, usada para cultivo na região semiárida, por apresentar elevada resistência à seca, assegurada, principalmente, pelo elevado desenvolvimento radicular que permite vegetar em regimes pluviométricos de apenas 380 mm/ano, como demonstrado por Barros et al. (2004). Além disso, possibilita elevada produção de matéria seca, se for irrigada. O seu alto valor nutritivo quase não difere da alfafa e possui 14 a 22% de proteína bruta, digestibilidade da matéria seca em torno de 60 a 75% e nutrientes digestíveis totais de 56%, além de alta palatabilidade e resistência ao pastejo. A utilização de cinza vegetal como adubo para esta cultura se mostra interessante, pois é um resíduo natural proveniente da queima da

madeira que pode apresentar quantidades expressivas de nutrientes, principalmente: P, K, Ca e Mg. Assim, na escassez de pesquisas envolvendo a adubação com cinzas vegetais na produção de forragem na região semiárida.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos da aplicação de cinza vegetal (zero, 5, 10, 15, 20 t/ha) sobre as características estruturais da folha e do caule da cunhã.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em casa de vegetação no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais da Universidade do Estado da Bahia, em Juazeiro-BA, no período de maio a junho de 2016. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com cinco doses crescentes de cinza vegetal (zero; 27,5; 55,0; 82,5 e 110,0 g/vaso equivalente à zero; 5; 10; 15 e 20t/ha) e cinco repetições. A cinza vegetal utilizada foi previamente analisada, apresentando em sua composição: pH em H<sub>2</sub>O (1:2,5)= 10,7; nitrogênio (N)= 0,3 g/kg; fósforo (P)= 15,41 g/kg; potássio (K)= 30,0 g/kg; cálcio (Ca)= 241,0 g/kg; magnésio (Mg)= 21,0 g/kg; enxofre (S)= 2,5 g/kg; boro (B)= 44 mg/kg; cobre (Cu)= 74 mg/kg; ferro (Fe)= 3580 mg/kg; manganês (Mn)= 305 mg/kg; zinco (Zn)= 48 mg/kg; sódio (Na)= 1680 mg/kg; alumínio (Al<sup>3+</sup>)= 0,00 cmolc/dm<sup>3</sup>. O solo utilizado foi o Neossolo Flúvico, coletado na camada arável (zero a 20 cm de profundidade), peneirado a quatro milímetros para posteriormente preencher todos os vasos com 5 kg. A semeadura foi realizada em bandejas de plástico com 200 células preenchidas com substrato comercial (Plantmax®), sendo utilizada como cultura a cunhã (*Clitoria ternatea* L). A cinza foi peneirada e pesada com as devidas quantidades e incorporada ao solo dez dias antes do transplatio, que se procedeu quando as mudas continham os primeiros pares de folhas verdadeiras, colocando assim, três plantas por vaso. A irrigação foi realizada diariamente visando manter o solo próximo à capacidade de campo, com água oriunda do rio São Francisco. A colheita se deu aos 45 dias após o transplatio, avaliando-se desta forma as seguintes variáveis: comprimento dos ramos principal(CRP), diâmetro dos ramos principal (D–RP), número de folha expandida (Fexp-RP), numero de folha emergente (Femg-RP) e comprimento da folha (Comp-Flh). Os dados foram analisados por meio de análise de variância (P<0,05), e quando significativo foi aplicado a análise de regressão polinomial, utilizando o programa para microcomputadores WINSAT do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL-RS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, estão as variáveis respostas com seus respectivos valores originais médios de cada dose testada, equações ajustadas, coeficiente de determinação (r<sup>2</sup>) e os coeficientes de variação (CV). Observa-se que para todas as variáveis respostas estudadas equações ajustadas foram uma estimativa da média (Ŷ) em razão das mesmas não serem significativas (P>0,05), porém possuírem um coeficiente de variação (CV) aceitável para este tipo de experimento. Neste contexto, ao se avaliar isoladamente as medias originais das variáveis respostas, é encontrado valores de 106,19; 2,42; 14,13; 9,51 e 9,13 para comprimento e diâmetro do ramo principal, número de folhas expandidas e emergentes do ramo principal, além do comprimento da folha. Fonseca et al. (2011) estudando os efeitos da adubação com cloreto de potássio sobre as características estruturais da folha e caule da cunhã, não encontram efeitos significativos para nenhuma das variáveis citadas, assim como ocorreu no presente trabalho. Resultados semelhantes ao da presente pesquisa foi encontrado por Mistura et al. (2010a) trabalhando com fósforo na adubação da cunhã, quando não foi verificada significância para nenhuma das variáveis mencionadas acima. Já o mesmo Mistura et al. (2010b) avaliando a cunhã cultivada com estercos ovino, verificou incremento para a variável diâmetro do ramo principal (D-RP).

**Tabela 1.** Comprimento dos ramos principal (C-RP); diâmetro dos ramos principal (D–RP), número de folha expandida do ramo principal (Fexp-RP), número de folha emergente do ramo principal (Femg-RP) e comprimento da folha (Comp-Flh) da cunhã adubada com doses crescentes de cinza vegetal.

Variáveis Respostas	Doses de cinza vegetal (t/ha)					Equações Ajustadas e S <sup>(a)</sup>	r <sup>2</sup>	CV <sup>(b)</sup> (%)
	0	5	10	15	20			
C-RP(cm)	118,1 <sup>(c)</sup>	105,17	98,33	102,51	104,2	Ŷ <sup>(d)</sup> = 106,19 (± 20,32)	...	20,08
D-RP(mm)	5,57	5,05	5,28	5,41	5,42	Ŷ = 2,42(± 0,25)	...	10,37
Fexp-RP	10,72	14,11	15,00	15,55	16,5	Ŷ = 14,13 (±4,20)	...	29,72
Femg-RP	7,88	9,83	12,11	10,22	8,38	Ŷ = 9,51 (± 4,54)	...	47,77
Comp-Flh(cm)	9,07	8,93	9,56	9,32	8,77	Ŷ = 9,13 (±0,75)	...	8,24

<sup>a</sup>S = desvio padrão da média; <sup>b</sup>CV = coeficiente de variação; <sup>c</sup>Média original obtida por tratamento resposta estudada; <sup>d</sup>Ŷ = equações estimadas a partir das médias dos tratamentos de cada variável

Portanto, pode-se afirmar que num contexto geral a adubação com cinza vegetal pouco influência sobre a avaliação estrutural da folha e do caule da cunhã. Isto pode ser explicado pelo pouco tempo que o experimento permaneceu em casa de vegetação, sugerido assim, a continuidade das pesquisas com a cultura da cunhã e em especial a adubação com cinza vegetal, por esta ser uma planta adaptada as condições do semiárido, quenecessita o conhecimento de manejo que intensifique seu potencial de uso forrageiro na alimentação animal.

## CONCLUSÃO

Nas condições da presente pesquisa a adubação com cinza vegetal na cultura da cunhã não promoveu aumento nas características estruturais da folha e do caule.

## REFERÊNCIAS

BARROS, N.N.; ROSSETTI, A.G; CARVALHO,R.B.Feno de cunhã (Clitoria ternatea L.) para acabamento de cordeiros. **Revista de Ciência Rural**, v.34, n.2, p.499-504, 2004.

FONSECA, A.F.; MISTURA, C.; SILVA, J.L.D. et. al. Adubação potássica sobre as características estruturais da folha e caule da cunhã. **In: Congresso Brasileiro de Zootecnia, XXI., 2011, Maceió-AL. Anais... Zootec-2011, (CD).**

MARIN,A.M.P.; MENEZES, R.S.C.; SALCEDO,I.H. Produtividade do milho solteiro em aléias de gliricídia adubada com duas fontes orgânicas. **Pesq. agropec. bras., Brasília**, v .42, n.5, p.669-677, maio 2007.

MISTURA, C.; OLIVEIRA, J.M.; SOUZA, T.C.; VIEIRA, P.A.S.; LIMA, A.R.S.; OLIVEIRA, F.A.; DOURADO, D.L.; SILVA, R.M. Adubação orgânica no cultivo da Cunhã na região semiárida do Brasil. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.3, p.581-594, 2010b.

MISTURA, C.; VIEIRA, P.A.S.; SOUZA, T.C.; LIMA, A.R.S.; OLIVEIRA, F.A.; DOURADO, D.L.OLIVEIRA, J.M.; PINHEIRO, C.M. Produção e partição da biomassa e parâmetros estruturais do caule e da folha da cunhã adubada com fósforo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.11, n.2, p.282-291, 2010a.



## Avaliação diferentes doses de bioestimulante na produção de mudas de leucena

Ana Glícia dos Santos Santana<sup>1</sup>; Fabiana Gonçalves dos Santos Lima<sup>2</sup>; Kaique S. França<sup>2</sup>; Pedro Igor Pereira dos Santos<sup>2</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1,2</sup>; Pedro Alves Ferreira Filho<sup>1</sup>; Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>; Éder Jofry Benevides Araújo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Graduandos em Engenharia Agrônômica, DTCS/UNEB

**Resumo:** A Leucena é uma das forrageiras mais promissoras para o Semiárido, principalmente pela capacidade de rebrota, mesmo durante a época seca; pela ótima adaptação às condições edafoclimáticas do Nordeste e pela excelente aceitação por caprinos, ovinos e bovinos. O êxito de um cultivo depende da qualidade das mudas produzidas e essas, além de resistirem às condições adversas encontradas no campo, devem desenvolver-se produzindo árvores com crescimento volumétrico desejável. A presente pesquisa teve por objetivo avaliar diferentes concentrações de bioestimulante aplicados na produção de mudas de Leucena (*Leucaena leucocephala* Lam.). O experimento foi conduzido em casa de vegetação durante 45 dias no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Juazeiro-BA. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos (0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 ml/L) e seis repetições. A colheita foi realizada após o término das aplicações dos tratamentos (45 dias), analisando as frações da parte aérea (folha, colmo), além da produção de matéria seca. Os resultados demonstraram que o bioestimulante na dose de 10mL/L obteve mudas mais vigorosas, uniformes com maior número de folhas e melhor produção de matéria seca.

**Palavras-chave:** leguminosa forrageira; qualidade; uniformidade

## Evaluation of different doses of biostimulant in the production of leucena seedlings

**Abstract:** Leucena is one of the most promising forages for the semi-arid region, mainly due to its ability to regrow, even during the dry season; by the excellent adaptation to the edaphoclimatic conditions of the Northeast and by the excellent acceptance by goats, sheep and cattle. The success of a crop depends on the quality of the seedlings produced and these, in addition to resisting the adverse conditions found in the field, should be developed by producing trees with desirable volumetric growth. The present research had the objective to evaluate different concentrations of biostimulant applied in the production of Leucena (*Leucaena leucocephala* Lam.) Seedlings. The experiment was conducted in a greenhouse for 47 days in the Department of Technology and Social Sciences (DTCS) of the State University of Bahia (UNEB) - Juazeiro-BA. The experimental design was completely randomized (DIC), with five treatments (0; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 ml / L) and six replications. Harvesting was performed after the application of the treatments (45 days), analyzing the fractions of the area (leaf, stem), in addition to the dry matter production. The results showed that the biostimulant at the dose of 10mL / L obtained the most vigorous, uniform seedlings with a larger number of leaves and better yield of dry matter.

**Keywords:** Legume forage; quality; uniformity

### INTRODUÇÃO

A leucena (*Leucaena leucocephala* Lam.) é uma leguminosa perene, arbórea, originária da América Central e atualmente disseminada por toda região tropical, devido às suas múltiplas formas de utilização (forragem, produção de madeira, carvão vegetal, melhoramento do solo, sombreamento, quebra-vento e cerca-viva). A leucena é uma planta de crescimento inicial lento, recomendando-se seu plantio por mudas (Xavier, 1989). As mudas oferecem grande importância no sistema produtivo, uma vez que influenciam diretamente o desempenho final da planta, tanto nutricional como produtivo (Costa et al., 2011). Os bioestimulantes são definidos, por muitos autores, como substâncias naturais ou sintéticas, oriundos da mistura de dois ou mais biorreguladores vegetais ou com outras substâncias (aminoácidos, nutrientes e vitaminas). Consta-se, que são restritas as pesquisas sobre a utilização de bioestimulante na produção de mudas em espécies forrageiras, sendo assim, nesta pesquisa objetivou-se avaliar diferentes doses (zero; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 ml/L) de bioestimulante (Sprintalga®) nas características estruturais e produtiva da leucena.

### OBJETIVOS

Avaliar diferentes concentrações de bioestimulante aplicados na produção de mudas de Leucena (*Leucaena leucocephala* Lam.)

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação durante 45 dias no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da (UNEB) - Juazeiro-BA, no período de março a maio de 2016. Utilizado 30 copos descartável sendo cada um contendo 500 ml de substrato comercial foram semeadas três sementes por copo e após a emergência foi feito o desbastes deixando uma planta por vaso. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com cinco diferentes doses do bioestimulante (zero; 2,5; 5,0; 7,5; 10,0 ml/L) com seis repetições. Na composição do bioestimulante usado no experimento contém: 127g/L de nitrogênio total e 190,5 g/L de carbono orgânico total. Foi realizada a diluição das doses do respectivo bioestimulante em um litro de água.

A primeira aplicação foi feita 15 dias após a semeadura aplicando 20 mL da solução na superfície do substrato em cada unidade experimental, sendo realizados a cada três dias, no total de oito aplicações da solução. A irrigação das plantas foi realizada diariamente. As variáveis respostas analisadas foram: Número de folhas (NºFolh); altura da planta (AP); diâmetro caule (DC); para altura da planta utilizou uma régua graduada e para diâmetro do caule, com o auxílio de um paquímetro digital; peso da matéria seca do caule (PMS-C); peso da matéria seca da raiz (PMS-R); peso da matéria seca da folha (PMS-F). Para determinação da matéria seca utilizou uma estufa de circulação de ar forçado, à 55°C por 72 horas. Os dados obtidos das diferentes variáveis respostas estudadas, foram analisadas por meio de análise de variância (P<0,05) e, quando significativo, foi aplicada a análise de regressão polinomial, através do programa para microcomputadores WINSTAT do Departamento de Estatística da Universidade Federal de Pelotas – UFPEL-RS

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se os dados de Diâmetro caule (DC), número de folhas (NºFlha), altura da planta (AP) da leucena fertilizados com diferentes dosagens de enraizante que houve diferença significativa (P<0,05) entre as diferentes dosagem estudadas. A melhor dose foi 10ml/L para todas as variáveis analisadas. No diâmetro obteve um aumento após a aplicação do bioestimulante isso pode esta relacionada pelo valor mais elevado do nitrogênio (N) em sua composição química 127g/L. Plantas com um bom diâmetro indica a qualidade das mudas a serem levada ao campo, esperando assim um equilíbrio em seu desenvolvimento de acordo com Daniel et al. (1997). Para número de folhas (NºFlh) as melhores respostas foram para doses de 7,5 e 10 ml/L. Mudas com maior número de folhas contribui para um melhor processo da fotossíntese e transpiração, como também retificado por Faria et al. (2002) e esse processo é importante para manter a temperatura em níveis que permitam a atividade de suas células, favorecendo assim seu bom desenvolvimento da muda. Para altura da Planta (AP) ocorreu o mesmo comportamento das demais variáveis. Os melhores resultados foram devido a maior aplicação (10ml/L), esse bioestimulante tem maior concentração de nitrogênio total 127g/L e carbono orgânico total 190,5g/L. Esses nutrientes desempenham importantes funções no desenvolvimento inicial da muda, pois estimulam tanto o crescimento das raízes quanto da parte aérea e diminui também o estresse da planta no transplantio.

**Tabela1:** Diâmetro caule (DC), número de folhas (NºFolh), altura da planta (AP) e número de folha morta (Nº Folh.M.) da leucena fertilizados com diferentes dosagens de bioestimulante na produção mudas em Juazeiro-BA, 2016

Variáveis Respostas	Doses de Bioestimulante (ml/L)					Equações Ajustadas <sup>(2)</sup>	r <sup>2(3)</sup>
	0	2,5	5,0	7,5	10		
Diam/Caule	2,06 <sup>(1)</sup>	3,83	4,19	4,40	4,44	$\hat{Y} = 2,72066 + 0,21386X$	0.71
Nº de Folh	5,00	6,00	5,83	6,66	6,66	$\hat{Y} = 4,76666 + 0,34666X$	0.81
Alt. da Planta	9,41	16,71	19,3ab	21,83	21,58	$\hat{Y} = 11,88 + 1,178X$	0.83

<sup>1</sup>- Valores originais; <sup>2</sup>- Equações de regressão polinomial ajustadas a 5% de probabilidade; <sup>3</sup>- Coeficiente de determinação.

Os Valores obtidos para produção de matéria seca da folha (PMS-Folha), caule (PMS-Caule) e Raiz (PMS-Raiz) (tabela 2), houve influência significativa (P<0,05) da utilização do bioestimulante testado, e com melhor dosagem destacando-se a dose 10,0 ml/L em relação às demais. Na produção da matéria seca da folha (PMS-Folha), os resultados encontrados verificaram-se efeito linear positiva (10,0 ml/L). Resultado este, devido o maior teor de Nitrogênio (N), correspondendo respectivamente, a 127g/L na composição do bioestimulante estudado. Considerando que o nitrogênio é um elemento essencial no desenvolvimento da parte aérea da planta. Já para a produção da matéria seca do caule (PMS-Caule) obteve melhores respostas para dose de 10 ml/L (x<sub>max</sub>). O caule é um componente estrutural da planta fundamental para sua sustentação, e o seu desenvolvimento na fase inicial é de suma importância para a produção de mudas, uma vez, que ocorrerá a competição com plantas daninhas no campo. Para produção de matéria seca da raiz (PMS-Raiz) ocorreu o mesmo comportamento das demais variáveis. Sendo importante o desenvolvimento do sistema radicular, pois as mudas sofreram menos estresses no transplantio. Segundo Lopes (2000) a utilização de enraizantes a base de N e composto orgânico, promove a formação e crescimento prematuro de raízes.

**Tabela2:** Produção de matéria seca da folha (PMS-Folha), Caule (PMS-Caule) e Raiz (PMS-Raiz) da leucena fertilizados com diferentes dosagens de bioestimulante na produção mudas em Juazeiro-BA, 2016.

Variáveis Respostas	Doses de Bioenraizante® (ml/L)					Equações Ajustadas <sup>(2)</sup>	r <sup>2(3)</sup>
	0	2,5	5,0	7,5	10		
PMS-Folha	0,13 <sup>(1)</sup>	0,22	0,39	0,51	0,77	$\hat{Y} = 0,096 + 0,06293X$	0,96
PMS-Caule	0,04	0,26	0,45	0,55	0,50	$\hat{Y} = 0,122666 + 0,048X$	0,84
PMS-Raiz	0,08	0,54	0,57	0,73	0,65	$\hat{Y} = 0,25333 + 0,05306X$	0,67

<sup>1</sup>- Valores originais; <sup>2</sup>- Equações de regressão polinomial ajustadas a 5% de probabilidade; <sup>3</sup>- Coeficiente de determinação.

## CONCLUSÃO

Nas condições da presente pesquisa, constata que a dose de 10ml/L do bioestimulante estudado obteve as melhores respostas entre as variáveis estudadas.

## APOIO

A Universidade do Estado da Bahia pelo espaço para a condução do experimento. Ao Professor Dr<sup>o</sup> Claudio Mistura (In memorian).

## REFERÊNCIAS

COSTA, E; DURANTE, L. G. Y; NAGEL, P. L.; FERREIRA, C. R.; SANTOS, A. Qualidade de mudas de berinjela submetida a diferentes métodos de produção. **Revista Ciência Agronômica**, 04:1017-1025, 2011.

DANIEL, O.; VITORINO, A.C.T.; ALOISI, A.A.; MAZZOCHIN, L.; TOKURA, A.M.; PINHEIRO, E.R.; SOUZA, E.F. Aplicação de fósforo em mudas de *Acacia mangium*. **Revista Árvore**, Viçosa-MG, v.21, n.2, p.163-168, 1997.

FARIA, W. S. de; GAIVA, I. X.; PEREIRA, W. E. Comportamento de cinco genótipos de coqueiro (*Cocos nucifera* L.) na fase de germinação e de crescimento de mudas, sob diferentes sistemas de produção. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 24, p. 458-462, 2002.

Lopes, A. S. **Manual de fertilidade do solo**. Piracicaba: Fundação Cargill, p177, 2000.

XAVIER, D.F. **Leucena: procedimentos e cuidados para um bom estabelecimento**. Coronel Pacheco, MG: EMBRAPA Gado de Leite. (Comunicado Técnico, 4). 3p; 1989.



### Produção e teor de proteína bruta da liteira do capim-marandu em monocultivo e consorciado

Natalia de Avila Soares<sup>1</sup>; Ângela Maria Quintão Lana<sup>1</sup>; Luiza Elvira Vieira Oliveira<sup>1</sup>; Tânia Dayana do Carmo<sup>1</sup>; Thasia Martins Macedo<sup>2</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>; Patricia do Rosario Rodrigue<sup>1</sup>; Elwira Daphinn Silva moreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Instituto Federal Goiano

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a produção e o teor de proteína da liteira do sistema em consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano. A área experimental foi constituída por 48 piquetes de 0,156 hectares cada, sendo 24 piquetes de capim-marandu em consórcio com amendoim forrageiro e 24 piquetes do capim-marandu adubado com 120 kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio. Para a produção de liteira não houve interação entre os sistemas de manejo e as estações do ano. Houve efeito significativo entre os fatores isolados para os dois sistemas sobre os teores de MS da liteira. Para o teor de PB da liteira, não houve efeito de interação entre os sistemas de manejo e as estações do ano, também não houve efeito de estação, mas houve efeito entre os sistemas de pastejo. O consórcio diminuiu a produção de liteira, entretanto, melhorou o teor de proteína bruta em comparação ao sistema de monocultivo.

**Palavras-chave:** ciclagem; leguminosa; nitrogênio

### Production and crude protein content of the Marandu grass litter in monoculture and intercroppin

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the production and protein content of the litter of the system in a mixed of marandu grass with forage peanuts and monoculture in the different seasons of the year. The experimental area consisted of 48 paddocks of 0.156 hectares each, being 24 marandu grass pickets in a mixed with forage peanuts and 24 pickets of marandu grass fertilized with 120 kg ha<sup>-1</sup> of nitrogen (N). For litter production there was no interaction between management systems and seasons. There was a significant effect among the factors isolated for the two systems on the DM contents of the litter. There was no interaction effect between the management systems and the seasons of the year, there was also no effect of season, but there was effect among the grazing systems for the PB levels of the litter. The consortium decreased litter production, however, improved the crude protein content compared to the monoculture system.

**Keywords:** cycling; leguminous; nitrogen

#### INTRODUÇÃO

O uso de pastagens constituídas por espécies forrageiras de diferentes ciclos produtivos contribui para equilibrar e estender a produção de forragem no decorrer do ano, quando comparado ao monocultivo. Independente do sistema forrageiro, a introdução de leguminosas em áreas constituídas por gramíneas implica aporte adicional de N, aumento da qualidade da palha, favorecimento dos processos de mineralização e aumento da capacidade de suporte.

Os processos de absorção de nutrientes pelas plantas, translocação interna entre os tecidos vegetais e transferência destes nutrientes acumulados na liteira para o solo, para a atmosfera e para a hidrosfera, representam a ciclagem de nutrientes (ANDRADE et al., 2012). Essa ciclagem é um processo essencial na sustentabilidade dos sistemas para a manutenção da vida no planeta.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a produção e o valor proteico da liteira do sistema em consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul da Bahia, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, localizada em Itabela-BA (16°39'S e 39°30'O). A área está sob o domínio do ecossistema de Mata Atlântica e o clima local é uma transição entre os tipos Af e Am, segundo a classificação de Köppen, com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25° C.

O ensaio foi constituído por dois sistemas de manejo, caracterizando os dois tratamentos: Capim-marandu em monocultivo adubado com 120kg N/ha parcelados em três aplicações anuais e sistema integrado do capim-marandu com amendoim forrageiro, sem adubação nitrogenada.

A área experimental constou de 48 piquetes de 0,156 ha cada, sendo 24 piquetes de *Urochloa Brizantha* cv. Marandu em consorciação com *Arachis pintoi* cv. Belmonte e 24 piquetes *Urochloa Brizantha* cv. Marandu adubada com 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em pastejo rotacionado, com 06 dias de ocupação e 28 dias de descanso, com total de ciclo de pastejo de 34 dias. O estudo foi realizado durante o período de janeiro de 2013 a abril de 2014, considerando-se além dos tipos de manejo, as estações do ano e a interação entre os fatores na definição do modelo estatístico em arranjo fatorial.

Para determinação da produção de liteira foi realizada amostragem do material morto a cada 28 dias, depositado no solo, dentro de uma moldura de ferro de 20 cm largura x 20 cm comprimento coletando-se 6 amostras por unidade experimental. Após coleta, as amostras foram secas em estufa de ar forçado a 55° C. em seguida foram pesadas para determinar sua produção. As análises de proteína bruta (PB), foram obtidas segundo metodologia descrita pela AOAC, (2002).

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso com arranjo em parcelas subdividas, com sistema de manejo na parcela e estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) na subparcela. As variáveis foram analisadas tendo em conta os fatores como sistema de manejo, ciclo de pastejo, e a interação tipo de sistema x ciclo de pastejo, usando o PROC MIXED (Statistical Analysis System).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a produção de liteira não houve interação ( $P > 0,05$ ) entre os sistemas de manejo e as estações do ano. Houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) entre os fatores isolados para os dois sistemas sobre os teores de MS da liteira (Tabela 1).

Tabela 1. Produção de liteira em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano

	Estações				
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Média
	PMN (ton ha <sup>-1</sup> )				
<b>Consórcio</b>	11,84	14,60	15,70	12,38	13,70B
<b>Monocultivo</b>	14,84	21,08	21,10	18,04	18,94A
<b>CV (%)</b>	5,57				
	MS (%)				
<b>Consórcio</b>	37,20	55,86	24,22	22,09	36,46B
<b>Monocultivo</b>	43,61	58,59	27,10	28,65	40,96A
<b>CV (%)</b>	18,70				
	PMS (ton ha <sup>-1</sup> )				
<b>Consórcio</b>	4,40	8,15	3,80	2,73	5,01B
<b>Monocultivo</b>	6,47	12,35	5,72	5,17	7,76A
<b>CV (%)</b>	8,23				

PMN= produção de matéria natural; MS= porcentagem de matéria seca; PMS= produção de matéria seca; CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p < 0,05$ )

No sistema de consórcio as médias para PMN, MS e PMS foram de 13,70 kg ha<sup>-1</sup>, 36,46% e 5,01 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Já para o sistema em monocultivo as médias para PMN, MS e PMS foram de 18,94 kg ha<sup>-1</sup>, 40,96% e 7,76 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente.

Para o sistema de consórcio a maior PMS da liteira foi ao inverno (8,15 kg ha<sup>-1</sup>) e a menor foi no verão (2,73 kg ha<sup>-1</sup>). Para o monocultivo essa produção foi bem maior em todas as estações, sendo o inverno a estação que apresentou maior produção (12,35 kg ha<sup>-1</sup>).

A menor quantidade de MS de liteira existente no sistema consorciado, comparado ao monocultivo, possivelmente pode estar relacionada à maior decomposição do material. De acordo com Smith e Bradford (2003), as condições climáticas, principalmente umidade e temperatura, a qualidade da liteira e a abundância de organismos decompositores no solo são os principais fatores que

agem na decomposição da liteira, além disso, fatores relacionados à altura do dossel, a quantidade de material depositado e a taxa de decomposição alteram o acúmulo de liteira na superfície do solo, de forma que, quanto maior a quantidade de material depositado e menor a taxa de decomposição, mais elevada será a camada de liteira depositada (Moreira e Siqueira, 2006).

Não houve efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre os sistemas de manejo e as estações do ano, também não houve efeito de estação, mas houve efeito ( $P<0,05$ ) entre os sistemas de pastejo para os teores de PB da liteira (Tabela 2).

Tabela 2. Teores médios de proteína bruta (%PB na MS) na liteira de sistema em consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano

	Proteína Bruta (%)	
	Consórcio	Monocultivo
<b>Outono</b>	10,42aA	8,23bAB
<b>Inverno</b>	8,83aB	7,14bB
<b>Primavera</b>	8,98aB	7,92bB
<b>Verão</b>	9,95aAB	9,87bA
<b>CV (%)</b>	22,46	18,31

CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, diferentes minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ ).

Os teores de PB na liteira dentro das estações a que apresentou maiores médias de PB foi o sistema consorciado (10,42%), independente da estação do ano. Os dados encontrados por Cantarutti et al., (2002), corroboram com os apresentados, onde avaliando a o teor de PB da liteira de *B. humidicola* em consórcio com *D. ovalifolium*, em relação ao monocultivo da forrageira, encontrou maior aporte de N no sistema de consorcio.

A liberação do N fixado biologicamente pela inclusão da leguminosa no sistema responderá em grande parte pela manutenção da produtividade da gramínea. As transferências do N acima do solo, ocorrerá pela decomposição da liteira de folhas na superfície, pela lixiviação de compostos nitrogenados do dossel da pastagem e com as perdas foliares de amônia, passível de absorção pela gramínea (Barcellos et al., 2008).

## CONCLUSÃO

O consórcio diminuiu a produção de liteira, entretanto, melhorou o teor de proteína bruta em comparação ao sistema de monocultivo.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, C. M. S.; GARCIA, R.; VALENTIM, J. F. et al. Dynamics of sward condition and botanical composition of mixed pastures of marandugrass, forage peanut and tropical kudzu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.41, n.3, p.501-511, 2012.

BARCELLOS, A.O.; RAMOS, A.K.B.; VILELA, L. et al. Sustentabilidade da produção animal baseada em pastagens consorciadas e no emprego de leguminosas exclusivas, na forma de banco de proteína, nos trópicos brasileiros. **Revista Brasileira Zootecnia**. v.37 n.spe, 2008.

CANTARUTTI, R.B.; TARRÉ, R.M.; MACEDO, R. et al. The effect of grazing intensity and the presence of a forage legume on nitrogen dynamics in *Brachiaria* pastures in the Atlantic forest region of the South of Bahia, Brazil. **Nutrient Cycling in Agroecosystem**, v.64, p.257-271, 2002.

MOREIRA, F. M. de S.; SIQUEIRA, J. O. **Microbiologia e Bioquímica do Solo**. 2.ed. atual. e ampl. Lavras: Ufla, 2006. 729p.

SMITH, V. C.; BRADFORD, M. A. Litter quality impacts on grassland litter decomposition are differently dependent on soil fauna across time. **Applied Soil Ecology**, v.24, p.197-203, 2003.



### Consórcio capim-marandu e amendoim forrageiro: isótopo carbono-13 nas fezes

Patrícia do Rosário Rodrigues<sup>1</sup>; Luiza Elvira Vieira Oliveira<sup>1</sup>; Tânia Dayana do Carmo<sup>1</sup>; Ângela Maria Quintão Lana<sup>1</sup>; Natalia de Avila Soares<sup>1</sup>; Natalia Pinheiro Teixeira<sup>1</sup>; Thasia Martins Macedo<sup>2</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Instituto Federal Goiano

**Resumo:** O objetivo deste estudo foi determinar o teor de carbono-13 em sistema de consórcio entre o capim-marandu e o amendoim forrageiro e em sistema de monocultivo fertilizado com nitrogênio. O ensaio foi constituído por dois sistemas de manejo, caracterizando os dois tratamentos: capim-marandu em monocultivo adubado com 120kg N/ha parcelados em três aplicações anuais e sistema integrado do capim-marandu com amendoim forrageiro, sem adubação nitrogenada. Houve diferença significativa ( $p < 0,05$ ) entre as médias isoladas dos dois sistemas de manejo assim como também houve interação com as estações do ano para os teores de isótopos de carbono-13 nas fezes dos bovinos. Usando a técnica de isótopo  $C_{13}$  pode-se observar a ingestão da leguminosa pelos animais. As fezes refletem mudanças na ingestão em curto prazo da dieta de bovinos, porém não expressa os nutrientes incorporados.

**Palavras-chave:** leguminosa; gramínea; sistemas integrados

### Mixed pastures of Marandu grass and forage peanut: Carbon-13 isotope in feces

**Abstract:** The aim of this study was to determine the levels of carbon-13 in mixed system between the marandu grass and forage peanuts and monoculture system fertilized with nitrogen. The test consisted of two management systems, featuring the two treatments: marandu grass in monoculture composted with 120 kg N/ha divided into three annual applications and integrated system of the marandu grass with forage peanuts, no nitrogen fertilization. There was significant difference ( $p < 0.05$ ) between the averages of the two management systems as well as there was interaction with the seasons to the levels of carbon-13 isotopes in the feces of cattle. Using the technique of  $C_{13}$  isotope can observe the ingestion of legumes for animals. The feces reflect changes in short-term intake in the diet of cattle, but not expressed the nutrients.

**Keywords:** legumes; grass; integrated systems

#### INTRODUÇÃO

As pastagens são o principal componente das dietas de ruminantes e a fonte de alimentação mais econômica nos sistemas pecuários. As gramíneas forrageiras tropicais representam um dos recursos alimentares mais econômicos para a produção animal, porém se não houver um adequado manejo da pastagem, este pode entrar em estágio de degradação reduzindo a sua capacidade de suporte e comprometendo a produção animal. Uma das formas de aumentar a produtividade e melhorar o valor nutritivo e alimentício das pastagens tem sido a consorciação entre gramíneas e leguminosas.

O amendoim-forrageiro têm se destacado na consorciação com gramíneas por apresentar boa produção de matéria seca e bom valor nutritivo, além de persistência, excelente capacidade de cobrir o solo e adaptação a solos com drenagem deficiente. As vantagens nutricionais do amendoim forrageiro consorciado com gramíneas são explicadas pela produção de forragem de melhor qualidade e, por possuírem elevados teores de proteína e menores teores de fibra.

A técnica de isótopo carbono-13 ( $C_{13}$ ) pode ser utilizada como ferramenta complementar para determinação do consumo de bovinos que recebem diferentes dietas.

#### OBJETIVOS

O objetivo deste estudo foi determinar o teor de carbono-13 em sistema de consórcio entre o capim-marandu e o amendoim forrageiro e em sistema de monocultivo fertilizado com nitrogênio.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul da Bahia, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, localizada em Itabela-BA (16°39'S e 39°30'O), com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25°C, de acordo com a classificação de Köppen.

O ensaio foi constituído por dois sistemas de manejo, caracterizando os dois tratamentos: capim-marandu em monocultivo adubado com 120kg N/ha parcelados em três aplicações anuais e sistema integrado do capim-marandu com amendoim forrageiro, sem adubação nitrogenada. A área experimental constou de 48 piquetes de 0,156 ha cada, sendo 24 piquetes de *Urochloa Brizantha* cv. Marandu em consorciação com *Arachis pintoi* cv. Belmonte e 24 piquetes *Urochloa Brizantha* cv. Marandu adubada com 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em pastejo rotacionado, com 06 dias de ocupação e 28 dias de descanso.

Para avaliar o teor de C<sub>13</sub> foram utilizados 24 bovinos, distribuídos aleatoriamente em cada piquete, totalizando em 12 repetições para cada tratamento. As coletas de fezes foram feitas diretamente na ampola retal dos novilhos, sendo acondicionadas em sacos plásticos devidamente identificados e congeladas a -18°C. As amostras de fezes foram secas em estufa de ventilação forçada a 56°C por período de 48 horas.

Para determinação da composição isotópica das amostras foi utilizado o espectrômetro de massas DELTA-S (Finnigan Mat) acoplado ao Analisador Elementar EA 1108 CHN. Os resultados foram expressos em notação δ 13C, em relação ao padrão Pee Dee Belemnite (PDB), com erro de análise da ordem de 0,2‰ e calculado pela equação:

$$\delta 13C = [(Ramostra/Rpadr\tilde{a}o)-1].103$$

Em que:

δ 13C = enriquecimento isotópico do carbono-13 da amostra relativo ao padrão internacional PDB. Adimensional.

R = razão isotópica (C13/C12) da amostra e do padrão, respectivamente. Adimensional.

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso com arranjo em parcelas subdividas, com sistema de manejo na parcela e estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) na subparcela. As variáveis foram analisadas usando o PROC MIXED (Statistical Analysis System; Littell *et al.* 1998).

Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste Tukey para comparação das médias de tratamentos, admitindo-se taxa de erro tipo I (α=0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa (p<0,05) entre as médias isoladas dos dois sistemas de manejo assim como também houve interação com as estações do ano para os teores de isótopos de carbono-13 nas fezes dos bovinos (Tabela 1).

Tabela 1. Valores médios de isótopo carbono-13 (δ 13C) nas fezes de bovinos em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano

	δ 13C (‰)				
	Estações				
	Outono	Inverno	Primavera	Verão	Média
Consórcio	-16,58a	-15,60b	-18,20aA	-17,76aA	-17,09A
Monocultivo	-14,90a	-15,96a	-13,95aB	-14,62aB	-14,84B
CV (%)	11,76				

CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05)

O comportamento da diluição isotópica nas fezes dos animais nos tratamentos experimentais consórcio e monocultivo estão ilustrados na Figura 1. A média para o consórcio foi de -17,09‰ de δ 13C, sendo superior a do monocultivo que foi -14,85‰ de δ 13C.

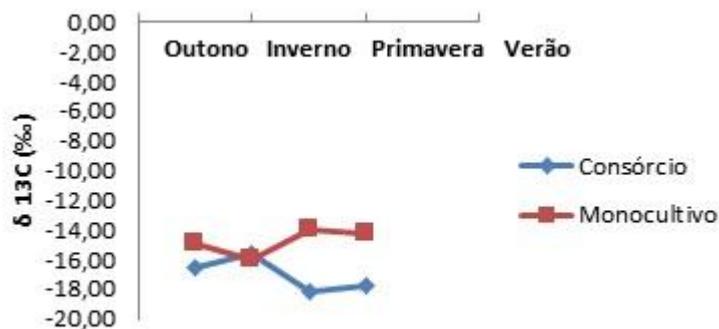


Figura 1. Curvas de diluição isotópica do carbono das fezes de bovinos em função dos sistemas de manejo e as estações do ano de avaliação

Ao início do período experimental durante a estação outono (tabela 1) observou-se que os bovinos apresentaram valores médios de  $\delta^{13}\text{C}$  nas fezes próximos para os dois sistemas, onde em consórcio foi de -16,58‰ e em monocultivo o valor médio do  $\delta^{13}\text{C}$  foi de -14,90. Com o passar do tempo, na estação primavera, verificou-se diferenças quanto ao consumo exclusivo de gramíneas e em consórcio com a leguminosa. Esses resultados foram possíveis devido à diferença existente no valor de  $\delta^{13}\text{C}$  entre as plantas C4 e C3. Nas plantas C4, o valor de  $\delta^{13}\text{C}$  varia de -9 e -16‰, dependendo da espécie e da parte da planta analisada, e nas plantas C3 este valor fica entre -22 e -34‰.

Observando as curvas de diluição isotópica das fezes (figura 1), foi verificado que os valores de  $\delta^{13}\text{C}$  alcançaram o novo patamar de equilíbrio isotópico, chegando aos valores finais próximos aos valores isotópicos das plantas C4 e C3 onde a mudança nos valores do  $\delta^{13}\text{C}$  nas fezes ocorrem rapidamente.

Macedo (2015), trabalhando com o mesmo experimento, encontrou efeito significativo para o consumo de forragem em percentagem do PV dos animais na estação do ano ( $P < 0,01$ ). No consórcio o maior consumo de forragem foi durante o verão (9,5 %PV) e o menor foi na primavera (2,1 %PV). No monocultivo o maior consumo de forragem foi durante o verão (10 %PV) e o menor na primavera (3,2 %PV).

Distinções semelhantes foram verificadas por Ducatti et al. (2011) que diferenciou sistemas de produção de bovinos de corte pela técnica da análise dos isótopos estáveis. Animais provenientes de confinamento, pasto e sistema super precoce foram diferenciados pela diferença isotópica do <sup>13</sup>C no sangue. De Smet et al. (2004), observaram clara distinção entre os tratamentos nas amostras de sangue total e plasma de touros jovens após 70 dias recebendo dieta com plantas C3 ou dieta mistas com plantas C3 e C4 (cerca de 59% de C4).

## CONCLUSÃO

Usando a técnica de isótopo C-13 pode-se observar a ingestão da leguminosa pelos animais. As fezes refletem mudanças na ingestão em curto prazo da dieta de bovinos, porém não expressa os nutrientes incorporados.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

DE SMET, S.; BALCAEN, A.; CLAEYS, E.; BOECKX, P.; CLEEMPUT, O. V. Stable carbon isotope analysis of different tissues of beef animals in relation to their diet. **Rapid Communications Mass Spectrometry**, v.18, p.1227-1232, 2004.

DUCATTI, C.; MARTINS, C. L.; Arrigoni, M. B; MARTINS, M. B.; VIEIRA JÚNIOR, L. C.; DENADAI, J. C. Utilização de Isótopos estáveis em ruminantes. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 68-75, 2011.

MACEDO, T. M. Consorciação gramínea – leguminosa em pastejo intensivo: parâmetros de solo, planta e animal. Belo Horizonte, EV-UFGM, 86p. **Tese de Doutorado**, 2015.



## Porção fibrosa das frações de forragem no pré-pastejo de bovinos em sistema de consórcio nas diferentes estações do ano

Patricia do Rosario Rodrigues<sup>1</sup>; Natalia de Avila Soares<sup>1</sup>; Luiza Elvira Vieira Oliveira<sup>1</sup>; Thasia Martins Macedo<sup>2</sup>; Ângela Maria Quintão Lana<sup>1</sup>; Tania Dayana do Carmo<sup>1</sup>; Iran Borges<sup>1</sup>; Natalia Pinheiro Teixeira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Instituto Federal Goiano

**Resumo:** A composição químico-bromatológica das plantas forrageiras, representada pelo teor de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), e fibra em detergente neutro (FDN) assumem papel de grande importância na análise qualitativa da forragem. Objetivou-se com esse trabalho avaliar os teores de FDN e FDA das frações de forragem no pré-pastejo de bovinos em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo. O ensaio foi constituído por dois sistemas de manejo, caracterizando os dois tratamentos: capim-marandu em monocultivo adubado com 120kg N/ha parcelados em três aplicações anuais e sistema integrado do capim-marandu com amendoim forrageiro, sem adubação nitrogenada. Os teores de FDN e FDA indicam que a introdução da leguminosa na pastagem promove um incremento nas pastagens e pode ser utilizada para produção de bovino sob pastejo.

**Palavras-chave:** amendoim forrageiro; braquiária marandu; composição bromatológica

## Fibrous portion of the forage fractions in the pre-grazing of cattle in a mixed system in the different seasons

**Abstract:** The chemical-bromatological composition of forage plants, represented by crude protein (CP), acid detergent fiber (ADF), and neutral detergent fiber (NDF), assume great importance in qualitative analysis of forage. The aim with this work to evaluate the levels of NDF and ADF of forage fractions in the pre-grazing of cattle in a mixed system of marandu grass with forage peanut and monoculture. The trial consisted of two management systems, characterized by two treatments: marandu grass in monoculture fertilized with 120 kg N / ha divided in three annual applications and integrated system of marandu grass with forage peanut, without nitrogen fertilization. The NDF and ADF levels indicate that the introduction of the legume into the pasture promotes an increase in the pastures and can be used for cattle grazing.

**Keywords:** forage peanut; brachiaria marandu ; bromatologic composition

### INTRODUÇÃO

As pastagens são o principal componente das dietas de ruminantes e a fonte de alimentação mais econômica nos sistemas pecuários. A espécie forrageira mais utilizada na alimentação animal são as gramíneas, porém o consórcio com forrageiras leguminosas se apresenta como um forma de aumentar a produtividade e melhorar o valor nutritivo e alimentício das pastagens.

A utilização de leguminosas promove aumentos de valor nutritivo quando comparadas às gramíneas tropicais utilizadas em plantio exclusivo, proporcionando maior tolerância à seca em algumas espécies, maior uniformidade na produção de forragem ao longo do ano, em quantidade e qualidade adequadas às exigências nutricionais de animais de maior potencial genético

A composição químico-bromatológica das plantas forrageiras, representada pelo teor de proteína bruta (PB), fibra em detergente ácido (FDA), e fibra em detergente neutro (FDN) assumem papel de grande importância na análise qualitativa da forragem, uma vez que estas variáveis podem ter influência direta ou indireta no consumo voluntário de MS e conseqüentemente, na produção animal (BERCHIELLI *et al.*, 2000).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar os teores de FDN e FDA das frações de forragem no pré-pastejo de bovinos em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano

# Forragicultura e Pastagens

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Estação Experimental de Zootecnia do Extremo Sul da Bahia, da Comissão Executiva do Plano da Lavoura Cacaueira - CEPLAC, localizada em Itabela-BA (16°39'S e 39°30'O), com precipitação anual de 1311 mm e temperatura média de 25° C, de acordo com a classificação de Köppen.

O ensaio foi constituído por dois sistemas de manejo, caracterizando os dois tratamentos: capim-marandu em monocultivo adubado com 120kg N/ha parcelados em três aplicações anuais e sistema integrado do capim-marandu com amendoim forrageiro, sem adubação nitrogenada.

A área experimental constou de 48 piquetes de 0,156 ha cada, sendo 24 piquetes de *Urochloa Brizantha* cv. Marandu em consorciação com *Arachis pintoi* cv. Belmonte e 24 piquetes *Urochloa Brizantha* cv. Marandu adubada com 120 kg ha<sup>-1</sup> de N em pastejo rotacionado, com 06 dias de ocupação e 28 dias de descanso.

A coleta do material foi realizada pelo método da dupla amostragem. Realizou-se 15 avaliações por piquete (cortes) a 5 cm do solo, com amostragem, ao acaso utilizando um quadrado com área de 1 m<sup>2</sup> (1,0 x 1,0 m) para determinação de oferta de forragem e ajuste da lotação animal por ciclo de pastejo. As análises de FDN e FDA foram obtidas segundo metodologia descrita pela Association Of Official Analytical Chemists (AOAC, 2002).

Foi utilizado o delineamento inteiramente ao acaso com arranjo em parcelas subdividas, com sistema de manejo na parcela e estações do ano (outono, inverno, primavera e verão) na subparcela. As variáveis foram analisadas tendo em conta os fatores como sistema de manejo, ciclo de pastejo, e a interação tipo de sistema x ciclo de pastejo, usando o PROC MIXED (Statistical Analysis System). Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e o teste Tukey para comparação das médias de tratamentos, admitindo-se taxa de erro tipo I ( $\alpha=0,05$ ).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre os sistemas de manejo e as estações do ano, não houve efeito de estação e não houve efeito entre os sistemas de pastejo para a FDN da forragem durante o pré-pastejo de bovinos (Tabela 1).

Tabela 1. Teores médios de fibra em detergente neutro (% FDN na MS) das frações de forragem no pré-pastejo de bovinos em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano

Estações	MFT	MFV	MM	FOLHA	HASTE	AMENDOIM
<b>Consórcio</b>						
<b>Outono</b>	74,37B	81,83A	75,95	71,74B	80,56A	76,41B
<b>Inverno</b>	76,29B	80,99A	72,58	79,01A	75,09B	81,23A
<b>Primavera</b>	78,06A	76,27B	75,55	71,99B	76,95B	76,84B
<b>Verão</b>	80,81A	78,61AB	75,15	76,55A	79,13A	77,58B
<b>Média</b>	77,38	79,42	74,80	74,82	77,93	78,01
<b>CV (%)</b>	12,98	11,38	14,13	14,69	11,93	14,39
<b>Monocultivo</b>						
<b>Outono</b>	77,63B	76,33B	77,34B	76,06B	80,74A	
<b>Inverno</b>	82,98 <sup>a</sup>	79,13A	80,16A	82,57A	84,18A	
<b>Primavera</b>	77,79B	76,36B	76,87B	75,64B	78,94B	
<b>Verão</b>	79,94A	80,35A	77,09B	77,85B	80,34A	
<b>Média</b>	79,58	78,04	77,87	78,03	81,05	
<b>CV (%)</b>	12,98	11,38	14,13	14,69	11,93	

MFT= massa de forragem total; MFV= massa de forragem verde; MM= material morto/senescente; CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey ( $p<0,05$ )

Os altos teores de FDN no consórcio e no monocultivo de capim-marandu já eram esperados, pois gramíneas apresentam maiores concentrações de FDN que leguminosas. Os dados encontrados para os teores de FDN corroboram com os de Valadares Filho et al. (2010), onde foi observado as seguintes médias de FDN para capim-marandu: 72,95% para MFT, 69,22% para a folha e 79,71% para a haste. Nas estações, as médias de FDN para o capim-marandu foram: 68,46% no outono, 78,09% no inverno, 63,75% na primavera e 65,33% no verão.

Para os teores de FDA no pré-pastejo, não houve efeito de interação ( $P>0,05$ ) entre os sistemas de manejo e as estações do ano, não houve efeito de estação e não houve efeito entre os sistemas de pastejo nas frações da forragem (Tabela 2).

Tabela 2. Teores médios de fibra em detergente ácido (% FDA na MS) das frações de forragem no pré-pastejo de bovinos em sistema de consórcio do capim-marandu com o amendoim forrageiro e em monocultivo nas diferentes estações do ano

	MFT	MFV	MM	FOLHA	HASTE	AMENDOIM
<b>Consórcio</b>						
<b>Outono</b>	58,43A	51,45A	55,17A	47,68B	58,65A	57,14
<b>Inverno</b>	49,27B	51,57A	58,45A	45,56B	51,19B	56,63
<b>Primavera</b>	48,09B	37,86B	42,20B	44,20B	49,83B	55,55
<b>Verão</b>	48,48B	53,70A	57,40A	53,46A	51,50B	55,89
<b>Média</b>	51,07	48,64	53,30	47,73	52,79	56,30
<b>CV (%)</b>	23,42	20,15	25,39	29,67	26,96	26,23
<b>Monocultivo</b>						
<b>Outono</b>	54,50A	42,90B	52,85	46,56	52,73A	
<b>Inverno</b>	47,76B	51,12A	56,57	46,70	54,81A	
<b>Primavera</b>	46,25B	47,18B	53,15	48,98	46,67B	
<b>Verão</b>	53,50A	56,76A	52,23	53,27	52,42A	
<b>Média</b>	50,50	49,49	53,70	48,88	51,66	
<b>CV (%)</b>	23,42	20,15	25,39	29,67	26,95	

MFT= massa de forragem total; MFV= massa de forragem verde; MM= material morto/senescente; CV= coeficiente de variação.

Médias seguidas de letras distintas, minúsculas na linha e maiúsculas na coluna, diferem entre si pelo teste de Tukey (p<0,05).

Os dados encontrados para os teores de FDA estão acima dos encontrados por Valadares Filho et al. (2010), quando se avaliou o capim-marandu e o amendoim forrageiro. As médias de FDA encontradas por estes autores para o capim-marandu são: 37,71% para MFT, 33,81% para a folha e 47,49% para a haste. Nas estações, as médias de FDA para o capim-marandu foram: 36,44% no outono, 37,51% no inverno, 32,15% na primavera e 36,11% no verão. Já para o amendoim forrageiro as médias de FDA foram: 26,79% para MFT e 34,20% para a folha. Os teores de FDA assim como os de FDN de uma forragem aumentam durante seu desenvolvimento, pelo incremento de tecido estrutural, sendo maior na haste que nas folhas, o que pode ser observado no presente estudo nos dois sistemas avaliados (Tabela 2). A FDA é um indicativo da digestibilidade e valor energético da forragem, sendo que quanto menor a FDA, maior será o valor energético da planta.

Demski et al., (2013) ao avaliarem as características do pasto de capim-marandu encontraram as médias de FDA do pré pastejo de 31,17% valores inferiores aos encontrados no presente estudo. Fernandes et al., (2015), estudando a composição química do capim-marandu sob o pastejo de bovinos da raça Gir, encontraram média para a FDA de 32,2%, sendo esses resultados inferiores aos encontrados no presente trabalho.

## CONCLUSÃO

Os teores de FDN e FDA indicam que a introdução da leguminosa na pastagem promove um incremento nas pastagens e pode ser utilizada para produção de bovino sob pastejo.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

- ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS. **Official methods of analysis of AOAC international**. 17. ed. Washington DC, 2002.
- BERCHIELLI, T.T.; ANDRADE, P.; FURLAN, C.L. Avaliação de indicadores internos em ensaios de digestibilidade. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.29, n.3, p.830-833, 2000.
- DEMSKI, J. B.; MIRANDA, M. S. de; IRINEU JÚNIOR, A. et al. Milk production of cows grazing Brachiaria: grasses convert HD364 and Marandu. **Revista brasileira de Veterinária e Zootecnia**, v.20, n.2, p.70-72, 2013.
- FERNANDES, L. D. O.; REIS, R. A.; PAES, V. et al. Desempenho de bovinos da raça Gir em pastagem de Brachiaria brizantha submetidos a diferentes manejos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 16, n. 1, p. 36-46, 2015.

# Forragicultura e Pastagens

2017

VALADARES FILHO, S. C.; MACHADO, P. A. S.; CHIZZOTTI, M. L. et al. **Tabelas Brasileiras de Composição de Alimentos para Bovinos.** 3ed. UFV: Viçosa, MG. 502p. 2010.



## Atributos químicos do solo em sistema silvipastoril e pastagem exclusiva de capim-maradu

Tânia Dayana do Carmo<sup>1</sup>; Patrícia do Rosário Rodrigues<sup>1</sup>; Rodrigo Martins Alves de Mendonça<sup>3</sup>; Elwira Daphinn Silva Moreira<sup>1</sup>; Regina Maria Quintão Lana<sup>2</sup>; Ângela Maria Quintão Lana<sup>1</sup>; Natalia de Avila Soares<sup>1</sup>; Natalia Pinheiro Teixeira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Minas Gerais; <sup>2</sup>Universidade Federal de Uberlândia; <sup>3</sup>Exagro

**Resumo:** Objetivou-se comparar a alteração dos atributos químicos do solo em sistema silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo sem fertilização. A área experimental foi composta pelos sistemas silvipastoril (SSP) e pastagem solteira (PS). O SSP foi de 35 hectares de espécies arbóreas nativas *Pterodon emarginatus* com densidade de 156 árvores/ha e pastagem capim-marandu. A PS foi constituída de 26,5 hectares de capim-marandu. Foi realizada amostragem de solo nas estações outono, inverno, primavera e verão nas profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm. Foi determinado acidez ativa pelo pH em água, alumínio ( $Al^{3+}$ ) trocável e acidez potencial (H+Al). O SSP apresentou acidez elevada e a PS acidez média. Os valores de acidez ativa do solo (pH) foram superiores no SSP. O pH em água não apresentou diferença entre profundidades nos dois sistemas, mas foi menor no SSP, na média das três profundidades analisadas, nas estações do ano. Os teores de  $Al^{3+}$  e  $H^+$  não diferiram entre profundidades e estações, no entanto, foram maiores no SSP. A saturação por  $Al^{3+}$  (m%) não variou entre estações, mas aumentou da camada superficial (0-10cm) em relação às demais no SSP. O sistema silvipastoril alterou as características químicas do solo. Os sistemas silvipastoris devem ser manejados diferentemente de pastagens em monocultivo, no que se refere às práticas de fertilidade de solo e nutrição.

**Palavras-chave:** cerrado; sistemas agroflorestais; sustentabilidade

## Soil chemical attributes in silvipastoral system and exclusive pasture of maradu gras

**Abstract:** The objective of this study was to compare the chemical attributes of the soil in a silvipastoral system and a monoculture pasture without fertilization. The experimental area was composed by silvipastoral (SSP) and single pasture (PS) systems. The SSP was 35 hectares of native tree species *Pterodon emarginatus* with density of 156 trees / ha and pasture marandu. The PS was constituted of 26.5 hectares of marandu grass. Soil sampling was performed in the autumn, winter, spring and summer seasons at depths of 0-10 cm, 10-20 cm and 20-40 cm. Active acidity was determined by pH in water, exchangeable aluminum (Al) and potential acidity (H + Al). The SSP presented high acidity and the PS mean acidity. The values of the active acidity of the soil (pH) were higher in the SSP. The pH in water did not show difference between depths in the two systems, but was lower in the SSP, in the average of the three depths analyzed, in the seasons. The contents of  $Al^{3+}$  and H + Al did not differ between depths and seasons, however, they were higher in the SSP. The saturation by Al (m%) did not vary between seasons, but increased from the superficial layer (0-10cm) in relation to the others in the SSP. The silvipastoral system altered the chemical characteristics of the soil. Silvipastoral systems should be managed differently from monoculture pastures, insofar as soil fertility practices and nutrition are concerned.

**Keywords:** cerrado; agroforestry systems; sustainability

### INTRODUÇÃO

O solo, principal meio para o crescimento das plantas, é uma camada de material biologicamente ativo, resultante de transformações complexas que envolvem o intemperismo de rochas e minerais, a ciclagem de nutrientes e a produção e decomposição de biomassa. A qualidade do solo é importante para a preservação de serviços ambientais essenciais como o fluxo e a qualidade da água, a biodiversidade e o equilíbrio de gases atmosféricos. O Cerrado brasileiro ocupa 25% do território nacional, estima-se que 70% dessa área seja agricultável, no entanto, apenas 5% é usada com agricultura e 17% com pastagens plantadas.

Aproximadamente 22% dos solos são classificados como Latossolos Amarelos e Vermelho-Amarelos, caracterizados como profundos, ácidos e pobres em nutrientes (MARQUES et al., 2013). Nesse contexto, os sistemas silvipastoris têm sido empregados, principalmente com a perspectiva de melhorias nas características químicas do solo. Com isso, torna-se necessário conhecer as possíveis modificações nos atributos químicos desse ecossistema nessas áreas.

## OBJETIVOS

Objetivou-se comparar a alteração dos atributos químicos do solo em sistemas silvipastoril e pastagem de braquiária em monocultivo sem fertilização.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Itapeçerica, Minas Gerais sobre as coordenadas: 20°18'16.71"S, 40; 44°55'28.57"W a 725 metros de altitude. O clima da região segundo classificação do Köppen é do tipo Cwa, temperado úmido com inverno seco. A precipitação pluviométrica média anual da região no período experimental foi de 1.296 mm, com temperatura mínima média de 15,3°C e máxima média de 28,9°C e concentrações de chuvas nos meses de outubro, novembro, dezembro.

A área experimental foi composta pelos sistemas silvipastoril (SSP) e pastagem solteira (PS). O SSP foi de 35 hectares de espécies arbóreas nativas *Pterodon emarginatus* (sucupiras brancas) com densidade de 156 árvores/ha e pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Marandu com mais de 30 anos de estabelecimento. A PS constituída de 26,5 hectares de capim-marandu. As áreas experimentais eram próximas e o solo de ambas foram classificado como Latossolo Amarelo Distrófico típico de textura argilosa. Foi realizada amostragem de solo em todas as estações nas profundidades de 0-10 cm, 10-20 cm e 20-40 cm por meio de sonda de aço inox. As 60 amostras de cada estação (10 amostras de cada sistema nas três profundidades) foram secas à sombra e encaminhadas para análises conforme metodologia da Embrapa (1997). Realizou-se a determinação da acidez ativa pelo pH em água (relação 1:2,5). As análises de alumínio (Al) trocável foram feitas por extração com cloreto de potássio (KCl 1mol<sup>-1</sup>); enxofre (S-SO<sub>4</sub>) pelo extrator KCl e leitura em espectrofotômetro de absorção atômica; acidez potencial (H+ Al) pelo uso do extrator SMP.

Os dados foram submetidos aos testes de Lilliefors e Bartlett para verificar normalidade e homocedasticidade, respectivamente. Foram analisados em delineamento inteiramente ao acaso e em arranjo em parcelas sub-subdivididas, com sistema na parcela e profundidade na subparcela e estação na sub-subparcela. As médias foram comparadas pelo teste de SNK (Student Newman Keuls - Keuls, 1952), admitindo taxa de erro  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O SSP apresentou acidez elevada (<4,5) e a PS acidez média (4,5 – 5,0) de acordo com parâmetros definidos pela CFSEMG (1999) (Tabela 1). Esse comportamento foi reflexo do manejo no solo ao longo dos anos, pois a área experimental não foi corrigida anteriormente com calcário. A acidez é uma característica típica de solos vermelho-amarelos dos cerrados (MARQUES et al., 2013).

Os valores de acidez ativa do solo (pH) foram superiores no SSP ( $p < 0,05$ ). O pH em água não apresentou diferença ( $p > 0,05$ ) entre profundidades nos dois sistemas, mas, foi menor ( $p < 0,05$ ) no SSP, na média das três profundidades analisadas, nas estações do ano, em relação à PS (Tabela 1). Em sistemas agrícolas, as taxas de adição de H<sup>+</sup> são altas quando os ânions dos ácidos adicionados são acumulados no sistema por aumento da matéria orgânica do solo ou aumento da biomassa de uma floresta. A redução no pH do solo pode estar associada a perda de reservas de nutrientes minerais (HELYAR, 2003) e com o maior teor de matéria orgânica (MO) no SSP em relação ao PS que leva a acidificação do solo pela reação de mineralização dessa MO umento da saturação do Al.

Os teores de Al<sup>3+</sup> e H<sup>+</sup> não diferiram entre profundidades e estações ( $p > 0,05$ ), no entanto, foram maiores no SSP. A saturação por Al (m%) não variou entre estações, mas aumentou da camada superficial (0-10cm) em relação às demais no SSP. Na PS, m% aumentou ( $p < 0,05$ ) a medida que se aprofundava, 41, 53 e 57% nas profundidades 0-10, 10-20 e 20-40 cm, respectivamente. O alto teor de Al<sup>3+</sup> reduz a produção das plantas e demonstra a grande capacidade de tolerância tanto das árvores quanto da gramínea ao Al<sup>3+</sup> (HELYAR, 2003). Enquanto os cristais de argila estiverem intactos, haverá pouca possibilidade de aparecer Al<sup>3+</sup> trocável até níveis tóxicos. No entanto, quando ocorrerem condições anaeróbias no solo por causa de sua compactação e o valor de pH decrescer, a argila será intemperizada, aumentando a liberação de Al<sup>3+</sup> (PRIMAVESI, 2006).

Tabela 1 - Atributos químicos do solo (1) no início das quatro estações do ano, em três profundidades (Prof.) e em dois sistemas: Silvipastoril (SSP) e pastagem solteira (PS)

Estação	Prof. cm	pH em água		Al <sup>3+</sup>		H+Al		m%		Al/T%	
		SSP	PS	SSP	OS	SSP	PS	SSP	PS	SSP	OS
Outono	0-10	4,8	5,1	0,8	0,5	5,60	3,73	58	42	12	11
	20 - 10	4,9	5,1	0,8	0,4	5,45	3,37	68	54	14	12
	20 -40	4,9	5,1	0,7	0,4	5,16	3,28	70	60	13	13
		4,8aB	5,1abA							13aA	12abA
Inverno	0-10	4,7	5,1	0,9	0,5	7,54	4,58	60	36	11	9
	20 - 10	4,6	5,1	1,0	0,5	6,73	4,58	68	45	14	12
	20 -40	4,6	5,1	0,8	0,4	5,55	3,21	73	52	14	11
		4,6bB	5,1abA							13aA	11abB
Primavera	0-10	5,0	5,3	0,9	0,4	5,87	3,50	68	38	14	9

	20 - 10	4,8	5,1	0,9	0,4	5,80	3,12	68	45	14	10
	20 -40	4,8	5,2	0,8	0,4	5,33	2,74	73	54	14	12
		4,9aB	5,2aA							14aA	10bB
Verão	0-10	5,0	5,1	0,9	0,6	6,69	4,26	63	45	12	13
	20 - 10	4,9	5,1	0,9	0,6	6,65	4,13	75	62	13	14
	20 -40	4,9	5,2	0,8	0,5	6,15	3,67	74	62	12	12
		5,0aB	5,1bA	0,84a	0,46b	6,04a	3,63b			13aA	13aA

Letras minúsculas distintas entre colunas, diferem entre si ( $p < 0,05$  teste SNK)

Letras maiúsculas distintas, na mesma profundidade e no mesmo sistema, diferem entre si ( $p < 0,05$  teste SNK)

\*diferem entre sistemas, na linha ( $p < 0,05$  teste SNK)

pH = acidez ativa;  $Al^{3+}$  = acidez trocável; H+Al = acidez potencial; m% = saturação por alumínio ( $100 \times Al/t$ ); Al/T = relação de Al com CTC pH 7,0

A acidez foi menor no inverno em relação às demais estações. Isso se deve ao teor de umidade do solo, efeito de diluição e concentração de íons. De acordo com Ronquim (2010), durante o período das chuvas, os elementos alcalinos, notadamente o  $Ca^{2+}$  e o  $Mg^{2+}$ , são lixiviados das camadas superiores pelas águas contendo  $CO_2$ , sendo substituídos nos colóides, pelos íons de  $H^+$ .

As árvores reciclam os nutrientes e absorvem grande quantidade de  $Ca^{2+}$  e  $Mg^{2+}$ . As gramíneas, na sombra, absorvem mais do que a pleno sol, até certo limite devido ao maior teor de umidade, que facilita o processo de fluxo de massa e difusão. Esses dados indicam que para fertilização do SSP, tornam-se necessários estudos para definir doses adequadas de calcário e fertilizantes. Isto porque a exigência nutricional é maior do que nos sistemas em monocultivo.

## CONCLUSÃO

O sistema silvipastoril alterou as características químicas do solo. Os dados indicam que sistemas silvipastoris tem que ser manejados diferentemente de sistemas de pastagens em monocultivo, no que se refere as práticas de fertilidade de solo e nutrição.

## APOIO

O presente trabalho foi realizado com apoio da Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e Conselho Nacional de desenvolvimento científico e tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. Manual de métodos de análise de Solo. 2 ed. rev. atual. Rio de Janeiro, 1997. 212 p. (EMBRAPA-CNPS. Documentos, 1).

HELYAR, K. Manejo da acidez do solo a curto e a longo prazos. In: 4º Simpósio sobre rotação soja/milho no plantio direto. Encarte técnico. Informações agronômicas no. 104, Piracicaba, dezembro 2003, 12p.

MARQUES, J.J.; SCHULZE, D.; CURTI, N. Solos do Cerrado. Universidade Federal de Lavras, 2013.

PRIMAVERESI, A. Soil system management in the humid and subhumid tropics. In: Biological approaches to sustainable soil system. Taylor e Francis (ed.) CRC Press, 2006. p. 15-26.

RONQUIM, C.C. Conceitos de fertilidade do solo e manejo adequado para as regiões tropicais. – Campinas: Embrapa Monitoramento por Satélite - Boletim de Pesquisa e Desenvolvimento, 8, 2010. 30p.



## Dinâmica de perfilhamento do capim-andropogon submetido a diferentes intensidades de desfolha

Noilson Monteles Lima<sup>1</sup>; Rosane Claudia Rodrigues<sup>2</sup>; Juliana Rodrigues Lacerda Lima<sup>3</sup>; Gesiel Lima Silva<sup>4</sup>; Clésio Dos Santos Costa<sup>5</sup>; Dhiessica Morgana Alves Barros<sup>1</sup>; Marcônio Martins Rodrigues<sup>6</sup>; Ricardo Alves de Araújo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência animal CCAA/UFMA, Chapadina, MA; <sup>2</sup>Professor associada do curso de Zootecnia CCAA/UFMA, Chapadina, MA; <sup>3</sup>Discente do curso Zootecnia CCAA/UFMA Chapadina, MA; <sup>4</sup>Discente do curso Agronomia CCAA/UFMA Chapadina, MA; <sup>5</sup>Discente de Doutorado do Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia - PDIZ, bolsista CAPES, Fortaleza, CE; <sup>6</sup>Professor assistente, UFMA, Bacabal, MA

**Resumo:** A demografia de perfilhos é uma técnica utilizada no monitoramento dos perfilhos, através de perfilhos marcados onde é feita a contagem do número de perfilhos. Objetivou-se com este estudo avaliar a dinâmica de perfilhamento do capim-andropogon submetido a diferentes intensidades de desfolha. A espécie forrageira utilizada foi o andropogon *gayanus*, estabelecida em uma área de 1,125 m<sup>2</sup>. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e seis repetições (três intensidades de desfolha com 15; 25 e 35 cm). A avaliação das características demográficas do capim-Andropogon consistiu na escolha de duas touceiras por unidade experimental, marcadas com fios coloridos e a cada geração eram contados os perfilhos vivos e mortos, os novos perfilhos que surgiam eram identificados com fios de cores diferentes das anteriormente utilizadas. A taxa de aparecimento de perfilhos foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pelas intensidades de desfolha. O menor aparecimento foi observado nos pastos manejado com intensidade de 15 cm em relação ao de 30 cm. A Taxa de mortalidade não sofreu efeito ( $P > 0,05$ ), os valores ficaram em média de 22,38%. Essa é uma medida de extrema importância, pois, quando os perfilhos morrem mais do que aparecem é um indicativo de degradação. Em decorrência desses resultados, o índice de estabilidade não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pelas intensidades de desfolha, permanecendo valores acima de 1 em todos os pastos. Recomenda-se o uso de pastos manejados com intensidade de 15 cm.

**Palavras-chave:** desfolhação; índice de estabilidade; perfilho basal

## Dynamics of tillering of the andropogon grass submitted to different intensities of defoliation

**Abstract:** The demography of tillers is a technique used in the monitoring of tillers, through marked tillers where the number of tillers is counted. The objective of this study was to evaluate the dynamics of tillering of the grass-Andropogon subjected to different defoliation intensities. The forage species used was andropogon *gayanus*, established in an area of 1,125m<sup>2</sup>. The design was completely randomized with three treatments and six replicates (three defoliation intensities, 15; 25 and 35 cm). The evaluation of the demographic characteristics of the Andropogon grass consisted of the choice of three clumps per experimental unit and marked with colored threads and each generation were counted the live and dead tiller and those that emerged were marked with different colored thread of the past. Tiller appearance rate was influenced ( $P < 0.05$ ) by defoliation intensities. The smallest appearance was observed in the pastures managed with intensity of 15cm in relation to the one of 30cm. The mortality rate did not suffer ( $P > 0.05$ ), the values were on average 22.38%. This is a measure of extreme importance, because when the tillers die more than they appear it is indicative of degradation. As a result of these results, the stability index was not influenced ( $P > 0.05$ ) by defoliation intensities, remaining values above 1 in all pastures. It is recommended the use of managed grasses with intensity of 15cm.

**Keywords:** defoliation; stability index; basal tiller,

### INTRODUÇÃO

O capim-Andropogon (*Andropogon gayanus*) é uma gramínea forrageira perene, que se adapta bem aos solos de baixa fertilidade, que pode crescer formando touceiras de até 1,0 m de diâmetro e produz perfilhos com altura média variando entre 1,0 a 3,0 m (MACHADO et al., 2010). Mantém sua atividade fotossintética e metabólica sob condições de estresse hídrico. Apresenta excelente adaptação a solos ácidos e de baixa fertilidade sendo uma gramínea bastante resiliente e flexível ao manejo imposto sobre condições adversas (SOUSA et al., 2010).

A demografia de perfilhos é uma técnica utilizada no monitoramento dos perfilhos, através de perfilhos marcados onde é feita a contagem do número de perfilhos por planta ou da população de perfilhos em tempos regulares para que seja observada as mudanças populacionais, através do aparecimento de novos perfilhos e a senescência dos mesmos.

## OBJETIVOS

Com isso, o presente trabalho tem o objetivo de observar a dinâmica de perfilhamento do capim-*Andropogon* submetido a diferentes intensidades de desfolha.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais da Universidade Federal do Maranhão no município de Chapadinha - MA, região do Baixo Parnaíba, tendo como posição geográfica 03°44'33" W de latitude e 43°21'21" W de longitude.

A espécie forrageira utilizada foi o *andropogon gayanus*, estabelecida em uma área de 1,125m<sup>2</sup>. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos (três intensidades de desfolha com 15; 25 e 35 cm), com seis repetições, cada unidade experimental era caracterizada por uma parcela de 7,50 x 6,25 m.

A avaliação das características demográficas do capim-*Andropogon* consistiu na escolha de duas touceiras por unidade experimental e marcada com fios coloridos. A qual, foram contados os perfilhos vivos já existentes, oriundos da geração base (Gb) e os mortos foram calculados por diferença. Os perfilhos novos que apareceram entre os períodos de amostragem foram marcados com uma cor diferente da geração anterior. Esses perfilhos foram denominados como primeira geração (G1) e assim sucessivamente após cada período de desfolhagem, o qual era baseado na interceptação de 95%. Os perfilhos das gerações avaliadas foram recontados a cada nova avaliação, assim, o surgimento de uma nova geração foi observado.

Foram considerados mortos os perfilhos desaparecidos e aqueles secos ou em estágio avançado de senescência. Com base nas contagens, calculou-se as taxas de aparecimento, sobrevivência e mortalidade de perfilhos basais e o índice de estabilidade.

Os dados foram submetidos a análise de variância, em seguida os dados foram comparados por teste de Tukey a 5% de probabilidade, através do procedimento PROC GLM do programa SAS 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A taxa de aparecimento de perfilhos foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pelas intensidades de desfolha. O menor aparecimento foi observado nos pastos manejados com intensidade de 35 cm em relação ao de 15 cm, esse resultado é justificado pelo fato de que, quando o pasto é manejado sob uma maior severidade de desfolha ocorre maior passagem de luz para a parte basal dos perfilhos, com isso, ocorre maior estímulo das gemas basais. Já no pasto manejado com intensidade a 35 cm ocorre o inverso, pois a quantidade e a qualidade da luz que passa para a parte basal dos perfilhos é inferior, portanto, não proporcionando um adequado estímulo das gemas basais das plantas forrageiras. Sbrissia e Da Silva (2008) observaram maior taxa de aparecimento nos pastos manejados a 10 cm em comparação ao de 40 cm para o capim-marandu.

Tabelas 1 - Padrões demográficos de capim-*Andropogon* em função de diferentes frequências de desfolha: taxa de aparecimento, taxa de mortalidade, taxa de sobrevivência e índice de estabilidade.

Variáveis	Intensidade de desfolha			Média	E.P.M
	15	25	35		
Taxa de aparecimento	80,83A	67,40AB	51,73B	66,65	4,754
Taxa de mortalidade	26,015A	22,44A	18,71A	22,38	2,562
Taxa de sobrevivência	85,63A	82,63A	80,926A	83,06	1,492
Índice de estabilidade	1,508A	1,431A	1,242A	1,393	0,053

Médias seguidas de letras iguais não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P > 0,05$ ).

A Taxa de mortalidade não foi influenciada ( $P > 0,05$ ), os valores ficaram em média de 22,38%. Essa é uma medida de extrema importância, pois, quando os perfilhos morrem mais do que aparecem é um indicativo de degradação do pasto. Outro fato que ressalta esse resultado é a taxa de sobrevivência dos perfilhos, que não foi influenciado ( $P < 0,05$ ) pelas intensidades de desfolha. Em decorrência desses resultados, pode se observar que o índice de estabilidade não foi influenciado pelas intensidades de desfolha adotada.

Índice de estabilidade acima de 1, indica estabilidade entre o aparecimento e a sobrevivência dos perfilhos, garantindo assim uma compensação sobre a taxa de mortalidade (ARAÚJO et al., 2015). Pode-se observar que todos os pastos apresentaram valores acima de 1.

## CONCLUSÃO

Pastos manejados com intensidade de 15 cm proporcionam maior aparecimento de perfilhos sem prejudicar a estabilidade populacional.

## APOIO

Fundação de Amparo à Pesquisa e ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico do Maranhão ? FAPEMA Grupo de Pesquisa e extensão de Forragicultura e Pastagem do Maranhão - FOPAMA

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, D.L.C.; OLIVEIRA, M.E.; LOPES, J.B.; ALVES, A.A.; RODRIGUES, M.M.; MOURA, R.L.; SANTOS, M.S. Características morfológicas, estruturais e padrões demográficos de perfilhos em pastagem de capim-andropogon sob diferentes ofertas de forragem. **Semina: Ciências Agrárias**, v. 36, 2015.

MACHADO, L.A.Z.; LEMPP, B.; VALLE, C.B.; JANK, L.; BATISTA, L.A.R.; POSTIGLIONI, S.R.; RESENDE, R.M.S.; FERNANDES, C.D.; VERGIGNASSI, J.R.; VALENTIM, J.F.; ASSIS, G.M.L.; ANDRADE, C.M.S. **Principais espécies forrageiras utilizadas em pastagens para gado de corte** In. Bovinocultura de corte / Alexandre Vaz Pires. Piracicaba: FEALQ, 2010 v. 1, 760 p.

SBRISSIA, A.F.; DA SILVA, S.C. Compensação tamanho/densidade populacional de perfilhos em pastos de capim-Marandu. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.35-47, 2008.

SOUSA, B.M.L.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DA SILVA, S.C.; MONTEIRO, H.C.F.; RODRIGUES, C.S.; FONSECA, D.M.; SILVEIRA, M.C.T.; SBRISSIA, A.F. Morphogenetic and structural characteristics of Andropogon grass submitted to different cutting heights. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, p.2141-2147, 2010



## Fitossociologia de plantas indesejáveis em pastagem degradada de capim-Mombaça

Raquel Vieira Rodrigues de Souza<sup>1</sup>; Diego Sousa Amorim<sup>2</sup>; Alex Lopes da Silva<sup>3</sup>; Lucas de Souza Barros<sup>1</sup>; Noelia Suyane Santos da Cruz<sup>1</sup>; Nayrlon de Sampaio Gomes<sup>1</sup>; Leilson Rocha Bezerra<sup>1</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí/ Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus-PI; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE;

<sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB

**Resumo:** No Brasil o rebanho de bovinos é mantido quase que exclusivamente mantido a pasto, porém vastas áreas de pastagens estão com algum nível de degradação. Objetivou-se fazer a fitossociologia de plantas indesejáveis em pastagem degradada de capim-Mombaça. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo e dezesseis repetições (quatro blocos e quatro quadrados, por parcela). Foram utilizados quatro métodos de recuperação da pastagem (Método 1: fechamento da área sem pastejo animal; Método 2: fechamento da área + controle de plantas invasoras; Método 3: fechamento da área + mais adubação do solo; Método 4: fechamento da área + controle de plantas indesejáveis + adubação do solo) em dois tempos de avaliação (antes e depois da utilização dos métodos para recuperação da pastagem degradada). A área utilizada para recuperação da pastagem foi um pasto implantado em dezembro de 2010 de *Panicum maximum* cv. Mombaça e com indícios de degradação (presença de plantas indesejáveis) em 2014. Os métodos 1, 2 e 4 obtiveram plantas indesejáveis ao pastejo animal, no método 3 não houve presença de plantas indesejáveis. Em pastagem degradada de *Panicum maximum* cv. Mombaça manter a área sem pastejo animal associado com adubação por um período de 6 meses é suficiente para recuperar o vigor da espécie forrageira e promover o desaparecimento das espécies indesejáveis.

**Palavras-chave:** manejo de pasto; método de recuperação; *Panicum maximum*

## Phytosociology of undesirable plants in degraded pasture of Mombasa grass

**Abstract:** In Brazil, the cattle herd is kept almost exclusively on pasture, but vast areas of pasture are at some level of degradation. The objective was to make the phytosociology of undesirable plants in degraded pasture of Mombasa grass. The design was a randomized complete block design with subdivided plots and sixteen replicates (four blocks and four squares per plot). Four methods of pasture recovery were used (Method 1: closure of the area without animal grazing, Method 2: closure of the area + control of invasive plants, Method 3: closure of the area + more fertilization of the soil, Method 4: closure of the area + control of undesirable plants + soil fertilization) and two evaluation times (before and after the use of degraded pasture recovery methods). The area used for pasture recovery was a pasture planted in December 2010 of *Panicum maximum* cv. Mombasa and with signs of degradation (presence of undesirable plants) in 2014. Methods 1, 2 and 4 obtained plants undesirable to animal grazing, in method 3 there was no presence of undesirable plants. In degraded pasture of *Panicum maximum* cv. Mombasa to maintain the area without animal grazing associated with fertilization for a period of 6 months is sufficient to recover the vigor of the forage species and to promote the disappearance of the undesirable species.

**Keywords:** management of pasture; recovery method; *Panicum maximum*

### INTRODUÇÃO

O Brasil detém o maior rebanho comercial de bovinos do mundo, o qual é mantido quase que exclusivamente a pasto. Atualmente um dos maiores problemas que os pecuaristas enfrentam é a degradação das pastagens, que ocorre principalmente pelo manejo inadequado das pastagens e a infestação por plantas daninhas, as quais interferem no crescimento das gramíneas cultivadas (TUFFI et al., 2004). A consequência desse processo resulta na redução da capacidade de lotação das pastagens, o que dificulta a intensificação do uso e a busca de uma pecuária mais produtiva.

O uso de alternativas racionais em sistema de produção de pastagens de alto valor nutritivo e alta produtividade, melhorar a competitividade e sustentabilidade da produção na pecuária brasileira. Já que as pastagens representam a fonte mais econômica para alimentação dos rebanhos. Além do aspecto econômico, a utilização mais racional das pastagens auxilia na preservação dos recursos renováveis e permite a produção pecuária sob condições mais naturais.

O levantamento fitossociológico é uma ferramenta importante, na análise do impacto que os sistemas de manejo e as práticas agrícolas exercem sobre a dinâmica de crescimento e ocupação das plantas indesejáveis no ecossistema de pastagem.

## OBJETIVOS

Dessa forma, este trabalho foi desenvolvido com objetivo de analisar a fitossociologia de plantas indesejáveis em área com pastagem degradada de *Panicum maximum* cv. Mombaça antes e após a utilização de práticas de recuperação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental Alvorada do Gurguéia da Universidade Federal do Piauí - *Campus* Professora Cinobelina Elvas - UFPI/CPCE, com sede no município de Alvorada do Gurguéia no estado do Piauí. A região apresenta clima de Savana Tropical (Aw), com duas estações bem definidas: a estação seca, que se estende de maio a outubro e a estação chuvosa, que se estende de novembro a abril, com coordenadas limítrofes 8°23'09,82" de latitude sul 43°50'56,97" oeste.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo com dezesseis repetições (quatro blocos e quatro quadrados, por parcela). As parcelas constaram de quatro métodos de recuperação da pastagem (Método 1: fechamento da área sem pastejo animal; Método 2: fechamento da área + controle de plantas invasoras; Método 3: fechamento da área + mais adubação do solo; Método 4: fechamento da área + controle de plantas indesejáveis + adubação do solo) e as subparcelas de dois tempos de avaliação (antes e depois da utilização dos métodos para recuperação da pastagem degradada).

A área utilizada para recuperação da pastagem foi um pasto implantado em dezembro de 2010 de *Panicum maximum* cv. Mombaça e com indícios de degradação constatada em janeiro de 2014 (presença de plantas indesejáveis). Foram demarcadas aleatoriamente quatro áreas de 200 m<sup>2</sup> cada (blocos), na qual foi dividida em 4 piquetes (50 m<sup>2</sup>) um para cada método de recuperação da pastagem (tratamento=parcela). Não foi necessário realizar a correção do solo de acordo com resultados obtidos na análise de solo (V=46,8%) e da exigência da espécie (V=40 a 45%) de acordo com Martha Jr et al. (2007). A análise de solo foi realizada em janeiro de 2014. No dia 18/03/2014 foi realizada a primeira avaliação fitossociológica, caracterizando o pasto, independente do tratamento. Após a avaliação fitossociológica foram utilizados os métodos de recuperação da pastagem. Dentro de cada parcela foi realizado o lançamento do quadrado (1 m x 1,5 m) caminhamento em X, coletando-se quatro quadrados por parcela. Foi realizada a identificação das plantas existentes dentro de cada quadrado. Através da identificação das espécies e com os resultados obtidos foram calculados, índices de frequência, abundância, densidade, frequência relativa, abundância relativa densidade relativa, índice de valor de importância e índice de similaridade, conforme Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

Após o primeiro levantamento fitossociológico das plantas indesejáveis foi realizada a aplicação dos tratamentos (18/03/2014) com o fechamento dos piquetes (impedimento do acesso aos animais), controle das plantas indesejável (capina manual) e adubação (100 kg de Nitrogênio ha na forma de ureia, 60 kg de Fósforo ha<sup>-1</sup> na forma de superfosfato simples e 40 kg de Potássio ha<sup>-1</sup> na forma de cloreto de potássio). A espécie foi cortada a 30 cm do solo a cada 45 dias, até o dia da última avaliação. A segunda avaliação fitossociológica foi realizada no dia 20/09/2014.

Para análise dos dados obtidos na avaliação fitossociológica foi realizado uma avaliação descritiva, utilizando o programa Excel 2010®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

No pasto de *Panicum maximum* cv. Mombaça antes das práticas de manejo observou a presença de *Portulaca oleracea* L. a mesma obteve os maiores índices DEN (pl/m<sup>2</sup>), ABU, ABR e IVI, seguida de espécies não identificadas (ENI), a FRR foi de 20%. O *Eryngium foetidum* L. apareceu em menor quantidade na primeira avaliação e após a aplicação dos métodos de recuperação da pastagem essa espécie não foi mais encontrada no pasto. A presença das espécies indesejáveis, surgem pela falta de fertilidade do solo e devido ao hábito de crescimento do capim-Mombaça que é cespitoso, deixando espaços entre as touceiras (PALHANO et al., 2007). Na segunda avaliação fitossociológica na área em que foi aplicado o Método 1 (fechamento da área sem pastejo animal) apresentou os maiores índices para as variáveis, com uma elevada presença da espécie indesejável *Tabebuia serratifolia*. O Método 2 (fechamento da área + controle de plantas invasoras) apresentou as espécies indesejáveis *Tabebuia serratifolia*, *Tabernaemontana catharinensis* e *Solanum mauritianum* em quantidades menores devido ao controle de ervas daninhas. No Método 4 (piquete fechado + controle de erva daninha + adubação) foram observadas apenas duas espécies de ervas daninhas (*Waltheria communis* e *Tabernaemontana catharinensis*), sendo que não foram encontradas espécies de plantas indesejáveis no Método 3 (piquete fechado + adubação), Tabela 1.

Tabela 01. Características fitossociológicas de espécies indesejáveis em pastagem *Panicum maximum* cv. Mombaça antes e depois da utilização de práticas de recuperação de pastagem

Espécie	Nome Científico	NTI	DEN (pl/m <sup>2</sup> )	FRE	ABU	DER (%)	FRR (%)	ABR (%)	IVI
Antes - 18/03/2014									
ENI	---	13	3,25	1,25	10,50	20,95	50,00	17,79	88,50
Rabo de raposa	<i>Wodyeita Bifurcata</i>	3	0,75	0,50	1,50	4,76	20,00	2,54	27,30

Coentro bravo	<i>Eryngium foetidum</i> L.	1	0,25	0,25	1,00	1,59	10,00	1,69	13,30
Malva Branca	<i>Waltheria communis</i>	4	1,00	0,25	4,00	6,35	10,00	6,78	23,20
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i> L.	42	10,5	0,25	42,0	66,7	10,00	71,20	147,80
Depois - 20/09/2014									
Método 1 - Piquete fechado									
Jatobá	<i>Hymenaea courbaril</i>	1	0,33	0,33	1,00	5,56	33,30	5,56	44,40
Pau d'arco	<i>Tabebuia serratifolia</i>	16	5,33	0,33	16,0	88,9	33,40	88,90	211,00
Malva de porco	<i>Solanum mauritianum</i>	1	0,33	0,33	1,00	5,56	33,30	5,56	44,40
Método 2 - Piquete fechado + Controle de erva daninha									
Pau d'arco	<i>Tabebuia serratifolia</i>	1	0,33	0,33	1,00	33,33	33,33	33,33	100,00
Grão de galo	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	1	0,33	0,33	1,00	33,33	33,33	33,33	100,00
Malva de porco	<i>Solanum mauritianum</i>	1	0,33	0,33	1,00	33,33	33,33	33,33	100,00
Método 3 - Piquete fechado + Adubação									
---	---	---	---	---	---	---	---	---	---
Método 4 - Piquete fechado + Controle de erva daninha + Adubação									
Malva Branca	<i>Waltheria communis</i>	2	0,67	0,33	2,00	66,70	50,00	66,70	183,00
Grão de galo	<i>Tabernaemontana catharinensis</i>	1	0,33	0,33	1,00	33,30	50,00	33,30	116,00

NTI = número total de indivíduos; DEN = densidade; FRE = frequência; ABU = abundância; DER = densidade relativa; FRR = frequência relativa; ABR = abundância relativa; IVI = índice de valor de importância; ENI = Espécie não identificada.

O processo de recuperação da pastagem do capim-Mombaça durou 6 meses neste experimento. Recomenda-se que durante o processo de recuperação da pastagem, com o fechamento da área, a forragem poderá ser colhida e fornecida no cocho, ou pode ser feito feno ou silagem com o material colhido.

## CONCLUSÃO

Em pastagem degradada de *Panicum maximum* cv. Mombaça manter a área sem pastejo animal associado com adubação por um período de 6 meses é suficiente para recuperar o vigor da espécie forrageira e promover o desaparecimento das espécies indesejáveis

## REFERÊNCIAS

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. **Cerrado**: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. 1ª Edição. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2007, 224p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547p.

TUFFI, L.D.S.; SANTOS, I.C.; OLIVEIRA, C.H.; SANTOS, M.V.; FERREIRA, F.A.; QUEIROZ, D.S., Levantamento fitossociológico em pastagens degradadas sob condições de várzea. **Planta daninha**, v.22, n.3, p.343-349, 2004.

PALHANO, A.L.; CARVALHO, P.C.F.; DITTRICH, J.R.; MORAES, A.M.; SILVA, S.C.; MONTEIRO, A.L.G. Características do processo de ingestão de forragem por novilhas holandesas em pastagens de capim-mombaça. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.4, p.1014-1021, 2007.



## Pigmentos fotossintéticos do capim Xaraés consorciada com *Macrotyloma axillare* cv. Java e adubada com nitrogênio, no verão e outono

Amanda Santos Ribeiro<sup>1</sup>; Daniel Lucas Santos Dias<sup>1</sup>; Daniela Deitos Fries<sup>1</sup>; Renata Rodrigues Jardim<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>; Bárbara Bianca Porto de Avelar Dias<sup>1</sup>; Rebeca de Carvalho Rosas<sup>1</sup>; Adriane Pereira da Silva dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

**Resumo:** O uso inapropriado das pastagens no Brasil, com altas taxas de lotação, levou a um nível de degradação das áreas cultivadas com pastagens. Assim objetivou-se avaliar os teores de clorofilas e carotenoides da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em função da adubação nitrogenada e do sistema de cultivo, nos períodos do verão e outono. O estudo foi conduzido em uma área de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, UESB, Itapetinga, BA, onde a gramínea foi avaliada em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas doses de nitrogênio (0 e 75 kg N.ha<sup>-1</sup>), e dois arranjos de plantio (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés solteira e consórcio entre *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés x *Macrotyloma axillare* cv. Java), distribuídos em um delineamento em blocos casualizados. Em meados de cada estação foram feitas as coletas das folhas para a avaliação dos pigmentos. A interação entre o sistema de cultivo e a adubação nitrogenada, bem como o estudo isolado do sistema de cultivo e a adubação nitrogenada, não influenciaram nos teores de clorofila *a*, clorofila *b*, clorofilas totais, razão clorofila *a/b* e carotenoides em folhas do capim Xaraés, no período do verão. No período do outono, foi observado efeito da adubação nitrogenada sobre os teores de clorofila *a* e clorofilas totais em folhas do capim Xaraés. O consórcio não promove alterações nos teores de pigmentos fotossintéticos da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, nas estações do verão e outono. A adubação nitrogenada proporciona maiores teores de clorofila *a* e de clorofilas totais no capim Xaraés, no outono, nas condições desse experimento.

**Palavras-chave:** clorofilas; gramínea x leguminosa; pastagens

## Photosynthetic pigments of Xaraés grass intercropped with *Macrotyloma axillare* cv. Java and fertilized with nitrogen in summer and autumn

**Abstract:** The inappropriate use of pastures in Brazil, with high stocking rates, led to a level of degradation of pastureland. The objective of this study was to evaluate the levels of chlorophyll and carotenoids of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés as a function of nitrogen fertilization and cultivation system, during the summer and fall periods. The study was conducted in an area of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, UESB, Itapetinga, BA, where the grass was evaluated in a 2 x 2 factorial scheme, two nitrogen rates (0 and 75 kg N.ha<sup>-1</sup>), and two planting arrangements (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés single and consortium between *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés x *Macrotyloma axillare* cv. Java), distributed in a randomized block design. In the middle of each season the leaves were collected to evaluate the pigments. The interaction between the cultivation system and the nitrogen fertilization, as well as the isolated study of the cultivation system and the nitrogen fertilization, did not influence the levels of chlorophyll *a*, chlorophyll *b*, total chlorophylls, chlorophyll *a/b* and carotenoid ratio in grass leaves Xaraés, in the summer period. In the autumn period, the effect of nitrogen fertilization on the levels of chlorophyll *a* and total chlorophyll in leaves of the Xaraés grass was observed. The consortium does not promote changes in the photosynthetic pigment contents of *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, in the seasons of summer and autumn. Nitrogen fertilization provides higher levels of chlorophyll *a* and total chlorophylls in the Xaraés grass in the autumn under the conditions of this experiment.

**Keywords:** chlorophylls; grassy x leguminous; pasture

### INTRODUÇÃO

As pastagens constituem uma fonte de alimentação de menor custo para os animais, permitindo assim que produtores de carne e leite, possam colocar seus produtos com preços mais competitivos no mercado. Entretanto, o uso inapropriado das pastagens, no Brasil, com altas taxas de lotação, levou a um nível de degradação das áreas cultivadas com pastagens.

O consórcio entre gramíneas e leguminosas apresenta uma alternativa sustentável e ecologicamente correta (Silva, 2008). O uso de leguminosas em pastagens vem para suprir os níveis de nitrogênio que, ao longo dos anos, acaba se tornando insuficiente para o desenvolvimento satisfatório das gramíneas, logo, a consorciação em pastagens é uma forma de aumentar o aporte de nitrogênio ao sistema, sendo uma maneira econômica.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar os teores de clorofilas e carotenoides da *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés em função da adubação nitrogenada e do sistema de cultivo, nos períodos do verão e outono.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em área estabelecida de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés, a qual foi avaliada em esquema fatorial 2 x 2, sendo duas doses de nitrogênio (0 e 75 kg N.ha<sup>-1</sup>) e dois arranjos de plantio (*Brachiaria brizantha* cv. Xaraés solteira e consórcio entre *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés x *Macrotyloma axillare* cv. Java), distribuídos em um delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições.

De acordo com as recomendações de Cantarutti et al. (1999), somente o fósforo encontrava-se com a disponibilidade baixa, sendo necessária a aplicação de 50 kg.ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>. A adubação nitrogenada foi realizada 95 dias após o plantio da leguminosa, com 75 kg N.ha<sup>-1</sup>, nas parcelas que receberiam o nitrogênio. Em meados da estação do verão e do outono, por volta de 10:00h, foram feitas as coletas de folhas completamente expandidas do capim Xaraés para a avaliação dos pigmentos. As folhas foram devidamente acondicionadas em gelo e levadas para o laboratório.

A extração das clorofilas e carotenoides foi realizada com Dimetilsulfóxido (DMSO) e a quantificação foi segundo a metodologia de Hiscox & Israelstam (1979). A comparação entre os efeitos de sistema de cultivo foi realizada pelo teste Duncan e entre adubação o teste F. Adotou-se  $\alpha = 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre o sistema de cultivo e a adubação nitrogenada, bem como o estudo isolado do sistema de cultivo e a adubação nitrogenada, não influenciaram nos teores de clorofila *a*, clorofila *b*, clorofilas totais, razão clorofila *a/b* e carotenoides em folhas do capim Xaraés, no período do verão (Tabela 01).

A temperatura do ar e a intensidade luminosa influenciam diretamente na síntese de clorofilas, porém existe um momento em que a síntese se estabiliza, uma vez que, a planta não produz mais clorofila do que necessita, independente da exposição das plantas ao sol ou da nutrição adicional que lhes é oferecido, chamado ponto de maturidade fotossintético (Costa et al., 2008).

**Tabela 01.** Teor de clorofila *a*, clorofila *b*, clorofilas totais, razão clorofila *a/b* e carotenoides em folhas do Xaraés, em função do sistema de cultivo e da adubação nitrogenada no verão.

Item	Sistema de cultivo		Adubação nitrogenada (kg/ha)		CV <sup>1</sup>
	Solteiro	Consórcio	0	75	
Clorofila <i>a</i> <sup>2</sup>	1,45 A	1,31 A	1,21 a	1,55 a	27,0
Clorofila <i>b</i> <sup>2</sup>	0,29 A	0,30 A	0,25 a	0,34 a	26,2
Clorofilas totais <sup>2</sup>	1,75 A	1,61 A	1,46 a	1,90 a	26,4
Razão clorofila <i>a/b</i> <sup>2</sup>	4,92 A	4,30 A	4,78 a	4,44 a	12,2
Carotenoides <sup>2</sup>	0,32 A	0,27 A	0,30 a	0,29 a	24,6

<sup>1</sup>Coefficiente de variação em porcentagem. <sup>2</sup>mg/g de matéria seca. <sup>3</sup>%. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para sistema de cultivo e minúscula para adubação nitrogenada na linha não diferem entre si pelo teste F (P>0,05).

No outono, foi observado somente o efeito da adubação nitrogenada sobre os teores de clorofila *a* e clorofilas totais em folhas do capim Xaraés (Tabela 02).

A adubação nitrogenada proporcionou ao capim Xaraés maiores teores de clorofila *a* e de clorofilas totais suas folhas. É unânime na literatura as correlações positivas existentes entre o aumento no teor de clorofila foliar com o incremento de nitrogênio (Cabral et al., 2013; Guimarães et al., 2016). Portanto, os resultados aqui apresentados demonstram que se a planta for adubada mesmo que apenas uma vez, está poderá aproveitar do nutriente tornando-se mais vigorosa num período futuro.

**Tabela 02.** Teor de clorofila *a*, clorofila *b*, clorofilas totais, razão clorofila *a/b* e carotenoides em folhas do Xaraés, em função do sistema de cultivo e da adubação nitrogenada no outono.

Item	Sistema de cultivo		Adubação nitrogenada (kg/ha)		CV <sup>1</sup>
	Solteiro	Consórcio	0	75	
Clorofila <i>a</i> <sup>2</sup>	1,46 A	1,43 A	1,23 b	1,66 a	24,5
Clorofila <i>b</i> <sup>2</sup>	0,29 A	0,35 A	0,30 a	0,34 a	28,4
Clorofilas totais <sup>2</sup>	1,75 A	1,79 A	1,53 b	2,01 a	22,9

Razão clorofila $a/b^2$	4,94 A	4,17 A	4,20 a	4,91 a	27,8
Carotenoides <sup>2</sup>	0,32 A	0,30 A	0,28 a	0,34 a	20,1

<sup>1</sup>Coefficiente de variação em porcentagem. <sup>2</sup>mg/g de matéria seca. <sup>3</sup>%. Médias seguidas de mesma letra maiúscula para sistema de cultivo e minúscula para adubação nitrogenada na linha não diferem entre si pelo teste F (P?0,05).

## CONCLUSÃO

O consórcio não promove alterações nos teores de pigmentos fotossintéticos da *Brachiaria brizanta* cv. Xaraés, nas estações do verão e outono. A adubação nitrogenada proporciona maiores teores de clorofilas *a* e de clorofilas totais no capim Xaraés no outono, nas condições desse experimento.

## REFERÊNCIAS

CABRAL, C. E. A.; ABREU, J. C.; BONFIM-SILVA, E. M.; CABRAL, C. H. A.; SCARAMUZZA, J. F.; SILVA, T. J. A. Eficiência de produção e concentração de nitrogênio nos capins marandu, decumbens e convert submetidos à adubação nitrogenada. **Bioscience Journal**, 29, n.1, p.1653-1663, 2013.

COSTA, K. A. DE P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. DE; ARAÚJO, J. L.; RODRIGUES, R. B. Doses e fontes de nitrogênio em pastagem de capim-marandu. II - nutrição nitrogenada da planta. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**, vol.32 n.4 p.1601-1607, 2008.

SILVA, S.C. da; Nascimento JR., D.; Euclides, V.B.P. Pastagens: conceitos básicos, produção e manejo. 2008. Viçosa: Suprema, 115p.

GUIMARÃES, S. L.; SANTOS, C. S. A. BONFIM-SILVA, E. M. POLIZEL, A. C.; BATISTA, E R. Nutritional characteristics of marandu grass (*Brachiaria brizantha* cv. marandu) subjected to inoculation with associative diazotrophic bacteria. **African Journal of Microbiology Research**, v. 10, n.24, p. 873-882, 2016.

CANTARUTTI, R.B.; MARTINS, C.E.; CARVALHO, M.M. de; FONSECA, D.M. da; ARRUDA, M.L.; VILELA, H.; OLIVEIRA, F.T.T. de. Pastagens. In: Comissão de fertilidade do solo do estado de minas gerais (CFSMG). **Recomendações para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais**. 5ª aproximação, Viçosa, 1999, p.332-341.

HISCOX, J. D.; ISRAELSTAM, G. F. A method for the extraction of chlorophyll from leaf tissue without maceration. **Canadian Journal of Botany**, v.57, p.1332-1334, 1979.

LARCHER, W. **Ecofisiologia Vegetal**. 1 ed. São Carlos, SP: Rima, 2000. 531 p.



## Caracterização químico-bromatológica do feno *Gossypium hirsutum* L. r. *marie galante* Hutch. cultivado na região do Agreste Pernambucano

Luana Marques dos Santos\*<sup>1</sup>; Airon Aparecido Silva de Melo<sup>2</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>2</sup>; Daniel Bezerra do Nascimento<sup>1</sup>; José Augusto Bastos Afonso<sup>3</sup>; Gislane Mendes Galindo<sup>1</sup>; Ana Lúcia Teodoro<sup>2</sup>; Isislayne Estevão de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Zootecnia - UFRPE/UAG, Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagem - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>3</sup>Clinica de bovinos de Garanhuns - UFRPE, Garanhuns, PE

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a composição químico-bromatológica e as frações dos carboidratos totais do feno do algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L. r. *marie galante* Hutch.). O material (folhas e caules com menos de um centímetro) foi exposto ao sol para desidratação e com isso obteve-se o feno. Determinou-se proporções de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN) e ácido (FDA), lignina dígerida em ácido (LDA) e estimou-se os carboidratos totais (CHO), com suas respectivas frações (A+B1, B2 e C). Observou-se MS de 907,3 g/kg expressos em matéria natural e para MO de 887,4; PB de 124,6; FDN de 469,7; LDA de 120,0 e CHO de 742,1 todos expressos em MS. Já para as frações de carboidratos que foram expressos em proporção de carboidratos totais, observou-se, 366,9 para A+B1, 171,7 para B2 e 461,4 para C. Portanto, o algodoeiro arbóreo possui composição químico-bromatológica aceitável quanto aos níveis de proteína bruta e fibras, podendo ser uma alternativa de recurso forrageiro como fonte de volumoso na dieta de ruminantes criados em regiões Semiáridas.

**Palavras-chave:** Algodoeiro arbóreo; forragem alternativa; Semiárido

## Chemical-bromatological characterization of hay *Gossypium hirsutum* L. r. *marie galante* Hutch. Cultivated in the region of Agreste Pernambuco

**Abstract:** The objective was to evaluate the chemical and bromatological composition and fractions of the total carbohydrates of the hay of the arboreal cotton (*Gossypium hirsutum* L. r. *Marie galante* Hutch.). The material (leaves and stems less than a centimeter) was exposed to the sun for dehydration and the hay was obtained. It was determined dry matter (DM), organic matter (OM), crude protein (CP), neutral detergent fiber (NDF) and acid (ADF), lignin (LDA) and total carbohydrates (TC) were estimated, with their respective fractions (A + B1, B2 and C). It was observed DM of 907.3 g / kg expressed as natural material and for OM of 887.4 were observed; CP of 124.6; NDF of 469.7; LDA of 120.0 and TC of 742.1 all expressed as DM. Already for the carbohydrate fractions that were expressed in proportion of total carbohydrates, it is observed, 366.9 for A + B1, 171.7 for B2 and 461.4 for C. Therefore, arboreal cotton has an acceptable chemical-bromatological composition in terms of crude protein and fiber, and can be an alternative of forage resource as source of bulk in the diet of ruminants reared in semiarid regions.

**Keywords:** Arboreal cotton; Alternative fodder; Semiarid

### INTRODUÇÃO

A produção de volumosos conservados não se constitui em opção, mas em necessidade aos produtores que sofrem com a sazonalidade do clima na região do Semiárido. A utilização de forragens alternativas para o planejamento forrageiro mostra-se favorável aos produtores, pois muitas vezes são alternativas que apresentam baixo custo. Para que esses alimentos possam ser incluídos nas dietas dos animais é preciso conhecer as características nutritivas. Segundo Souza *et al.* (2013), para se estabelecer um programa de utilização e manejo da vegetação, é necessário o conhecimento de parâmetros quantitativos e qualitativos das forrageiras presentes na vegetação.

O algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L. r. *marie galante* Hutch.) é uma das variedades do gênero *Gossypium*, da família *malvaceae*, originária do México, no Nordeste brasileiro é conhecido como algodoeiro “mocó” ou arbóreo, cultura perene, resistente ao período de estiagem e características anatômicas interessantes a produção de matéria seca.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a composição químico-bromatológica e a quantificação das frações dos carboidratos do feno de algodoeiro arbóreo cultivado na região do Semiárido brasileiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Coletou-se a parte aérea das plantas de algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L. r. *marie galante* Hutch.) de cultivo em área experimental pertencente a Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Garanhuns, PE. O material (folhas e caules com menos de um centímetro) foi exposto ao sol para desidratação e com isso obteve-se o feno. Quatro amostras de plantas diferentes foram levadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LANA) para processamento e análise.

Assim, realizou-se as análises de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM) e proteína bruta (PB) e o extrato etéreo (EE) (Sohxlet) de acordo com a metodologia descrita pela *Association of Official Analytical Chemists* (AOAC, 1990). As análises de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) foram realizadas de acordo com Van Soest et al. (1991), com modificações propostas por Senger et al. (2008). Para determinação da lignina digerida em ácido (LDA) foi utilizada a metodologia proposta por Van Soest et al. (1991), e as frações de celulose (CEL) e hemicelulose (HEM) foram estimadas pelas equações: CEL = FDA – LDA e HEM = FDN – FDA.

Os carboidratos totais (CHOT) foram calculados conforme Sniffen et al. (1992) e fracionados em A+B1, B2 e C.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se matéria seca (MS) de 907,3 g/kg na matéria natural (Tabela 1) e para extrato etéreo e matéria orgânica, 20,7 e 887,4 g/kg de MS, respectivamente, já para proteína bruta 124,6 g/kg de MS.

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica e frações dos carboidratos do feno de algodoeiro arbóreo cultivado na região do Semiárido brasileiro

Variáveis	Algodoeiro Arbóreo - feno
Matéria Seca (MS) (g/kg de Matéria Natural)	907,3±3,8
Matéria Mineral (g/kg de MS)	112,6±7,4
Matéria Orgânica (g/kg de MS)	887,4±7,4
Extrato Etéreo (g/kg de MS)	20,7±7,5
Proteína Bruta (g/kg de MS)	124,6±7,8
Fibra em Detergente Neutro (g/kg de MS)	469,7±18,8
Fibra em Detergente Ácido (g/kg de MS)	362,8±22,4
Lignina Digerida em Ácido (g/kg de MS)	120,0±23,3
Hemicelulose (g/kg de MS)	106,9±4,8
Celulose (g/kg de MS)	242,8±2,9
Carboidratos totais (CHO) (g/kg de MS)	742,1±10,5
Carboidratos não fibrosos (g/kg de MS)	272,4±22,0
Carboidratos fibrosos (g/kg de MS)	469,7±18,8
Frações dos carboidratos	
A+B1 (g/kg de CHO)	366,9±27,1
B2 (g/kg de CHO)	171,7±12,0
C (g/kg de CHO)	461,4±28,3

Para a fibra considerada de qualidade e alta digestibilidade, a fibra em detergente neutro observou-se proporções de 469,7 g/kg na MS (Tabela 1), se tornando fonte de energia para os ruminantes, já que a maior parte dessa fibra é considerada digestível, pois a lignina digerida em ácido foi 120,0 g/kg na MS.

Já os carboidratos totais (CHO) foram de 742,1g/kg na MS (Tabela 1) e deste, 366,9 g/kg de CHO está na fração A+B1, que é composta pelos carboidratos não fibrosos e que são de mais fácil e rápida digestão pelos micro-organismos ruminais e 171,7 g/kg de CHO estão na fração B2, que é uma fração de lenta digestão, mas que é passível de degradação pelos micro-organismos ruminais e que depende do tempo de permanência dos alimentos no rúmen para ser digerida. A fração C, representada pela FDN indigestível, foi de 461,4 g/kg. Assim, acima de 53% dos carboidratos totais podem ser digeridos e transformados em fonte energia para manutenção e produção dos ruminantes.

## CONCLUSÃO

O feno de algodoeiro arbóreo possui composição químico-bromatológica aceitável quanto a proporção de proteína bruta e fibras que podem ser digestíveis, podendo ser uma alternativa de recurso forrageiro como fonte de volumoso na dieta de ruminantes criados em regiões Semiáridas.

## REFERÊNCIAS

ASSOCIATION OF OFFICIAL ANALYTICAL CHEMISTS – AOAC. **Official Methods of Analysis**. 15th Ed. AOAC, Arglington, USA, 1990. 745 p.

SENGER, C. C. D. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, n. 1-2, p. 169–174, 2008.

SOUZA, C. et al. Disponibilidade e valor nutritivo da vegetação de Caatinga no Semiárido Norte Riograndense do Brasil. *Revista Holos*, v. 3, p. 196-204, 2013.

SNIFFEN, C. J. et al. A net carbohydrate and protein system for evaluating cattle diets. II. Carbohydrate and protein availability. **Journal of Animal Science**, v. 70, n. 7, p. 3562–3577, 1992.

VAN SOEST, P. J.; ROBERTSON, J. B.; LEWIS, B. A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and non starch polysaccharides in relation to animal nutrition. **Journal of Dairy Science**, v. 74, n. 10, p. 3583-3597, 1991.



## Fitossociológico de plantas indesejáveis em pasto de capim MG4

Raquel Vieira Rodrigues de Souza<sup>1</sup>; Alex Lopes da Silva<sup>2</sup>; Diego Sousa Amorim<sup>3</sup>; Raphael Edinantes Ferreira de Lavor<sup>1</sup>; Maykon de Oliveira Ribeiro<sup>1</sup>; Amarildo da Cruz Cardoso Rodrigues<sup>1</sup>; Leilson Rocha Bezerra<sup>1</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí-Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus-PI; <sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB; <sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE

**Resumo:** O Brasil detém de grandes áreas de pastagens que fazem da pecuária uma atividade muito competitiva, entretanto, um dos maiores problemas enfrentados pelos sistemas de produção a pasto é a degradação das pastagens. Objetivou-se analisar a fitossociologia de plantas indesejáveis em pastagem degradada de capim MG4. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo e dezesseis repetições (quatro blocos e quatro quadrados, por parcela). Foram utilizados quatro métodos de recuperação da pastagem (Método 1: fechamento da área sem pastejo animal; Método 2: fechamento da área + controle de plantas invasoras; Método 3: fechamento da área + mais adubação do solo; Método 4: fechamento da área + controle de plantas indesejáveis + adubação do solo) em dois tempos de avaliação (antes e depois da utilização dos métodos para recuperação da pastagem degradada). A área utilizada para recuperação da pastagem foi um pasto implantado em dezembro de 2010 de *Brachiaria brizantha* cv. MG4 e com indícios de degradação (presença de plantas indesejáveis) em 2014. A pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG4 apresentou poucas plantas indesejáveis antes da utilização dos métodos de recuperação da pastagem, sendo encontradas as espécies *Ipomoea sericophylla* e *Portulaca oleracea*, após a utilização dos métodos de recuperação não foram encontradas plantas indesejáveis. Em pastagem degradada de *Brachiaria brizantha* cv. MG4 impedir o acesso dos animais por 6 meses é suficiente para promover o desaparecimento das espécies indesejáveis, porém recomenda-se fazer a adubação.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizantha*; degradação; recuperação

## Phytosociological of undesirable plants in pasture of grass MG4

**Abstract:** Brazil has large areas of pasture that make livestock a very competitive activity, however, one of the major problems faced by pasture production systems is the degradation of pastures. The objective of this study was to make the phytosociology of undesirable plants in degraded pasture of *Brachiaria brizantha* cv. MG4. The design was a randomized complete block design with subdivided plots and sixteen replicates (four blocks and four squares per plot). Four methods of pasture recovery were used (Method 1: closure of the area without animal grazing, Method 2: closure of the area + control of invasive plants, Method 3: closure of the area + more fertilization of the soil, Method 4: closure of the area + control of undesirable plants + soil fertilization) and two evaluation times (before and after the use of degraded pasture recovery methods). The area used for pasture recovery was a pasture planted in December 2010 by *Brachiaria brizantha* cv. MG4 and with evidence of degradation (presence of undesirable plants) in 2014. The pasture of *Brachiaria brizantha* cv. MG4 showed few undesirable plants before using pasture recovery methods, being the species *Ipomoea sericophylla* and *Portulaca oleracea*, after the use of the recovery methods no undesirable plants were found. In degraded pasture of *Brachiaria brizantha* cv. MG4 prevent access of animals for 6 months is sufficient to promote the disappearance of undesirable species, however it is recommended to make fertilization.

**Keywords:** *Brachiaria brizantha*; degradation; recovery

### INTRODUÇÃO

As pastagens no Brasil têm grande importância, e a sua sustentabilidade passa por uma análise nos aspectos econômico, social e ambiental. O Brasil possui extensas áreas de pastagens que fazem da pecuária uma atividade muito competitiva. Dentre as gramíneas forrageiras utilizadas na alimentação animal, as cultivares da espécie *Brachiaria brizantha* têm se destacado por apresentarem elevada produção de massa seca, bom valor nutritivo, boa aceitabilidade e alta capacidade de suporte animal. Essas plantas são bastante disseminadas no Brasil, e são recomendadas para diversos sistemas de produção de ruminantes. Entretanto, um dos maiores problemas enfrentados pelos sistemas de produção de bovinos a pasto é a degradação das pastagens (MACEDO et al., 2000).

A escolha da espécie forrageira, má formação da pastagem, manejo incorreto, ausência de reposição de nutrientes e o super pastejo são as principais causas de degradação dos pastos. Daí a importância de buscar alternativas de um manejo adequado, dando sustentabilidade a todo o sistema, a fim de evitar que estes pastos sejam levados à degradação total (CUNHA e BORGES, 2008).

### OBJETIVOS

Este trabalho foi desenvolvido com objetivo fazer uma análise fitossociológica das plantas indesejáveis em pastagem degradada com *Brachiaria brizantha* cv. MG4 antes e após a utilização de práticas de recuperação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental Alvorada do Gurguéia da Universidade Federal do Piauí - *Campus* Professora Cinobelina Elvas - UFPI/CPCE, com sede no município de Alvorada do Gurguéia no estado do Piauí, a região apresenta clima de Savana Tropical (Aw), com duas estações bem definidas: a estação seca, que se estende de maio a outubro e a estação chuvosa, que se estende de novembro a abril, com coordenadas limítrofes 8°23'09,82" de latitude sul 43°50'56,97" oeste.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no tempo com dezesseis repetições (quatro blocos e quatro quadrados, por parcela). As parcelas constaram de quatro métodos de recuperação da pastagem (Método 1: fechamento da área sem pastejo animal; Método 2: fechamento da área + controle de plantas invasoras; Método 3: fechamento da área + mais adubação do solo; Método 4: fechamento da área + controle de plantas indesejáveis + adubação do solo) e as subparcelas de dois tempos de avaliação (antes e depois da utilização dos métodos para recuperação da pastagem degradada).

A área utilizada para recuperação da pastagem foi um pasto implantado em dezembro de 2010 de *Brachiaria brizantha* cv. MG4 e com indícios de degradação constatada em janeiro de 2014 (presença de plantas indesejáveis). Foram demarcadas aleatoriamente quatro áreas de 200 m<sup>2</sup> cada (blocos), na qual foi dividida em 4 piquetes (50 m<sup>2</sup>) um para cada método de recuperação da pastagem (tratamento=parcela). Não foi necessário realizar a correção do solo de acordo com resultados obtidos na análise de solo (V=46,8%) e da exigência da espécie (V=40 a 45%) de acordo com Martha Jr et al. (2007), análise de solo foi realizada em janeiro de 2014. No dia 18/03/2014 foi realizada a primeira avaliação fitossociológica, caracterizando o pasto, independente do tratamento. Após a avaliação fitossociológica foram utilizados os métodos de recuperação da pastagem de acordo com o tratamento.

Dentro de cada parcela foi realizado o lançamento do quadrado (1 m x 1,5 m) caminhamento em X, coletando-se quatro quadrados por parcela. Foi realizada a identificação das plantas existentes dentro de cada quadrado. Através da identificação das espécies e com os resultados obtidos foram calculados, índices de frequência, abundância, densidade, frequência relativa, abundância relativa densidade relativa, índice de valor de importância e índice de similaridade, conforme Mueller-Dombois e Ellenberg (1974).

Após o primeiro levantamento fitossociológico das plantas indesejáveis foi realizada a aplicação dos tratamentos (18/03/2014) com o fechamento dos piquetes (impedimento do acesso aos animais), controle das plantas indesejável (capina manual) e adubação (100 kg de Nitrogênio ha na forma de ureia, 60 kg de Fósforo ha<sup>-1</sup> na forma de superfosfato simples e 40 kg de Potássio ha<sup>-1</sup> na forma de cloreto de potássio). A espécie foi cortada a 30 cm do solo a cada 45 dias, até o dia da última avaliação. A segunda avaliação fitossociológica foi realizada no dia 20/09/2014.

Para análise dos dados obtidos na avaliação fitossociológica foi realizado uma avaliação descritiva, utilizando o programa Excel 2010®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar dos indícios de degradação a pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG4 apresentou poucas plantas indesejáveis antes da utilização dos métodos de recuperação da pastagem, sendo encontradas as espécies *Ipomoea sericophylla* e *Portulaca oleracea*. Depois da aplicação dos métodos de recuperação não foi encontrado plantas indesejáveis, provavelmente devido ao hábito de crescimento da espécie que é prostrado. Diferente de outras gramíneas que são cultivadas atualmente nas pastagens brasileiras. Pastagens com plantas que possuem hábito de crescimento cespitoso são mais suscetíveis ao aparecimento de plantas indesejáveis por deixarem espaços vazios na pastagem, possibilitando assim o crescimento das ervas daninhas. O capim MG4 tem maior agressividade no seu crescimento além de preencher o solo em cobertura (Tabela 01), fato que reduz o aparecimento de plantas indesejáveis.

A *Ipomoea sericophylla* e *Portulaca oleracea* L. apresentaram uma baixa frequência relativa (0,25) na pastagem do capim MG4. As duas espécies encontradas apresentaram valores diferentes para DEN (pl/m<sup>2</sup>), ABU, DER (%), FRR (%), ABR (%) e IVI sendo que esses valores foram maiores para *Portulaca oleracea* devido o maior número de plantas encontradas.

Tabela 01. Características fitossociológicas de espécies indesejáveis em pastagem *Brachiaria brizantha* cv. MG4 antes e depois da utilização de métodos de recuperação de pastagem

Espécie	Nome Científico	NTI	DEN (pl/m <sup>2</sup> )	FRE	ABU	DER (%)	FRR (%)	ABR (%)	IVI
Antes - 18/03/2014									
Gitirana cabeluda	<i>Ipomoea sericophylla</i>	1	0,25	0,25	1,00	33,3	50,0	33,3	117
Beldroega	<i>Portulaca oleracea</i> L.	2	0,50	0,25	2,00	66,7	50,0	66,7	183
Depois - 20/09/2014									

Método 1 – Piquete fechado									
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---
Método 2 – Piquete fechado + Controle de erva daninha									
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---
Método 3 - Piquete fechado + Adubação									
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---
Método 4 - Piquete fechado + Controle de erva daninha + Adubação									
---	----	---	---	---	---	---	---	---	---

NTI = número total de indivíduos, DEN = densidade, FRE = frequência, ABU = abundância, DER = densidade relativa, FRR = frequência relativa, ABR = abundância relativa e IVI = índice de valor de importância. ENI= Espécie não identificada

O processo de recuperação da pastagem de *Brachiaria brizantha* cv. MG4 durou 6 meses neste experimento. O impedimento do acesso dos animais por 6 meses foi suficiente para proporcionar o desaparecimento das espécies de plantas indesejáveis. Recomenda-se a utilização da adubação para obter maior crescimento do capim MG4, durante o processo de recuperação da pastagem o fechamento da área a forragem poderá ser colhida e fornecida no cocho, ou pode ser feito feno ou silagem com o material.

## CONCLUSÃO

Em pastagem degradada de *Brachiaria brizantha* cv. MG4 manter a área impedido o acesso animal por um período de 6 meses foi suficiente para recuperar o vigor da espécie forrageira e promover o desaparecimento das espécies indesejáveis.

## REFERÊNCIAS

CUNHA, M.C.G.; BORGES, E.N. Recuperação de pastagens e de solos degradados pelo pastejo intensivo, mediante uso de cama de frango. **Horizonte Científico**, v.2, n.1, 2008.

MACEDO, M.C.M.; KICHEL, A.N.; ZIMMER, A.H.Z. Degradação e alternativas de recuperação e renovação de pastagens. Campo Grande. Embrapa - CNPGC, 2000. 4p. (Comunicado Técnico, 62).

MARTHA JÚNIOR, G.B.; VILELA, L.; SOUSA, D.M.G. **Cerrado**: uso eficiente de corretivos e fertilizantes em pastagens. 1ª Edição. Planaltina-DF: Embrapa Cerrados, 2007, 224p.

MUELLER-DOMBOIS, D.; ELLENBERG, H.A. **Aims and methods of vegetation ecology**. New York: John Wiley, 1974. 547p.



## **Composição mineral da palma forrageira *Opuntia undulata* Griffiths var. IPA-200174 em diferentes estádios vegetativos**

Steyce Neves Barbosa<sup>1</sup>; Diana Valadares Pessoa<sup>1</sup>; Albericio Pereira de Andrade<sup>1</sup>; Ana Lúcia Teodoro<sup>1</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>1</sup>; Fleming Sena Campos<sup>1</sup>; Daniel Bezerra do Nascimento<sup>1</sup>; Isislayne Estevão de Lima<sup>1</sup>

<sup>1</sup>UFRPE/UAG

**Resumo:** O cultivo de alimentos adaptados às condições Semiáridas que visem a diminuição dos custos de produção é fundamental à alimentação dos rebanhos. Assim objetivou-se avaliar a composição mineral da palma forrageira *Opuntia undulata* Griffiths var. IPA-200174 (Orelha de elefante africana) em diferentes estádios vegetativos. O experimento foi conduzido em um delineamento inteiramente casualizado. Coletaram-se cladódios de quatro plantas diferentes em três estádios vegetativos (cladódio maduro, cladódio intermediário e cladódio jovem), para a caracterização da composição mineral. Determinou-se os minerais utilizando vários procedimentos tais como: digestão nítrico-perclórica, fotometria, espectrofotometria de absorção atômica, turbidimetria do sulfato de Bário, espectrofotometria UV-VIS e digestão sulfúrica. Não houve diferença estatística entre os estádios vegetativos para os minerais, no entanto a mesma apresenta altas concentrações de cálcio, zinco, sódio, ferro, e mangânes.

**Palavras-chave:** alimento; cactácea; forragem

## **Mineral composition of cactus pear *Opuntia undulata* Griffiths var. IPA-200174 (Orelha de elefante africana) in different vegetative phases**

**Abstract:** The cultivation of food adapted to semiarid conditions that aim to reduce production costs is fundamental to feed the herds. The objective of this study was to evaluate the mineral composition of cactus pear *Opuntia undulata* Griffiths var. IPA-200174 (Orelha de elefante africana) in different vegetative phases. The experiment was conducted in a completely randomized design. Cladodes of four different plants were collected at three vegetative phases (mature cladodium, intermediate cladodium and young cladodium) to characterize the mineral composition. The minerals were determined using various procedures such as nitric-perchloric digestion, photometry, atomic absorption spectrophotometry, barium sulfate turbidimetry, UV-VIS spectrophotometry and sulfur digestion. There was no statistical difference between the vegetative phases for the minerals, however, it presents high concentrations of calcium, zinc, sodium, iron, and manganese.

**Keywords:** cactus; food; forage

### **INTRODUÇÃO**

As regiões Semiáridas passam por longos períodos de secas em maior parte do ano, com limitações na produção e qualidade dos recursos forrageiros. O cultivo de alimentos adaptados à essas condições e que visem a diminuição dos custos de produção é fundamental para alimentação dos rebanhos. Uma cultura que tem ganhado destaque nos últimos anos é a palma forrageira, devido seu potencial de produção em condições de intemperes como o Semiárido Brasileiro. Esta cactácea além de ser adaptada às condições climáticas e aos solos dessas regiões, é rica em carboidratos, sobretudo os não fibrosos, possui consideráveis teores de minerais, além de alto coeficiente de digestibilidade da matéria seca. Vale ressaltar a importância na escolha de variedades de palma forrageira, onde uma das principais características é quanto índice produtivo e valor nutricional. Além disso a resistência a doenças é importante, já que no nordeste brasileiro palméis tem sido infestados pela praga cochonilha do carmim, levando a inúmeros prejuízos aos produtores (Cavalcanti et al., 2008).

### **OBJETIVOS**

Neste contexto o trabalho foi realizado com o objetivo de caracterizar a composição mineral da palma forrageira *Opuntia undulata* Griffiths variedade IPA-200174 (Orelha de elefante africana) em diferentes estádios vegetativos.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

As amostras foram coletadas na Estação Experimental do Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, localizada em Arcoverde-PE. Coletaram-se cladódios em três estádios vegetativos (maduro, intermediário e jovem) da *Opuntia undulata* Griffiths var. IPA-200174 (Orelha de elefante africana). As análises foram realizadas na Embrapa Semiárido, localizada em Petrolina-PE. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55°C até manutenção do peso constante. Para a determinação dos minerais sendo os macronutrientes - Potássio (K), sódio (Na), cálcio (Ca), magnésio (Mg), fósforo (P), enxofre (S) e os micronutrientes: Cobre (Cu), ferro (Fe), manganês (Mn), zinco (Zn), a exceção de N, foram determinados através da digestão nítrico-perclórica conforme Malavolta et al. (1997). No extrator nítrico-perclórico, os teores de K e Na, foram obtidos por fotometria de emissão de chama; O Ca, Mg, Cu, Fe, Mn, Zn, por espectrofotometria de absorção atômica; S por turbidimetria do sulfato de bário e P por espectrofotometria UV-VIS. O N foi obtido por digestão sulfúrica, e em sequência quantificado pelo método micro-Kjeldahl. O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando  $\alpha=0,05$  utilizando-se o programa estatístico SAS®.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados (Tabela 1) não identificou-se diferença significativa ( $P>0,05$ ) para as concentrações de minerais entre os estádios vegetativos, no entanto vale resaltar a importância destes nutrientes identificados na palma forrageira.

**Tabela 1. Composição mineral da palma forrageira *Opuntia undulata* Griffiths var. IPA-200174 (Orelha de elefante africana) em diferentes estádios vegetativos**

Variáveis	Estádios Vegetativos			EPM	P Valor
	Jovem	Intermediário	Maduro		
Nitrogênio g/kg MS	9,5±1,6	9,1±0,7	8,3±0,3	0,3	0,4
Fósforo g/kg MS	3,4±0,3	3,2±0,9	4,4±0,8	0,3	0,1
Potássio g/kg MS	8,8±0,8	9,3±1,8	12,5±4,4	1,0	0,2
Cálcio g/kg MS	26,0±5,3	23,0±3,3	23,8±3,0	1,2	0,6
Magnésio g/kg MS	14,3±3,6	12,0±1,3	13,8±1,6	0,8	0,5
Enxofre g/kg MS	0,7±0,2	0,7±0,1	0,8±0,1	0,05	0,5
Cobre mg/kg MS	8,4±0,7	8,5±1,2	8,5±1,1	0,3	0,9
Ferro mg/kg MS	42,8±5,8	36,1±9,4	33,1±7,4	2,6	0,3
Manganês mg/kg MS	283,6±150,1	186,4±21,5	152,1±94,9	35,4	0,3
Zinco mg/kg MS	40,3±7,8	41,4±11,1	36,1±11,8	3,2	0,8
Sódio mg/kg MS	455,0±50,2	477,5±96,5	585,0±169,5	39,0	0,4

\*médias seguidas de letras diferentes minúsculas na linha diferem ( $P<0,05$ ) entre si pelo teste de Tukey. EPM= Erro Padrão da Média; P= Valor de P.

Esses nutrientes estão envolvidos em várias funções do metabolismo animal, como participação na composição das estruturas de biomoléculas, pode interferir no desenvolvimento e manutenção dos tecidos, funcionam como cofatores enzimáticos ativando hormônios, dentre outras tantas funções (Pasta, 2010). Observa-se uma alta concentração de cálcio e consideráveis teores de fósforo, sendo esses nutrientes importantes na alimentação animal sobretudo em vacas em lactação, cuja exigências variam de 1,4 a 7,9 g/dia para o cálcio e de 0,9 a 4,8 para o fósforo (Csiro, 2007). Quando observa-se os valores de manganês em todos os estádios, os mesmos estão acima do recomendado para bovinos em manutenção, que é de 20 mg/kg MS. Já para o cobre a concentração mostra-se inferior ao exigido por ovelhas e vacas em gestação, que é de 14 mg/kg MS (Csiro, 2007). O nitrogênio é um composto importante para os animais, uma vez que, este constitui os compostos nitrogenados como a proteína. Grande parte das plantas forrageiras não possuem concentrações mínimas de proteínas para uma adequada atividade dos microrganismos no rumem que é de 70 g/kg MS (Minson, 1990). A palma forrageira de modo geral apresenta baixa concentração de proteína, no entanto é possível utilizar fontes proteicas afim de suprir as exigências dos animais, uma fonte de preço acessível de fácil aquisição é a ureia.

## CONCLUSÃO

A palma *Opuntia undulata* Griffiths (IPA-200174) não apresentou diferença para a composição de minerais entre os estádios vegetativos, no entanto apresentou altas concentrações de cálcio, zinco, sódio, ferro, e manganês.

## REFERÊNCIAS

CAVALCANTI, M. C. A., BATISTA, A.M.V., GUIM, A., LIRA, M.A., RIBEIRO, V.L., RIBEIRO NETO, A.C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). *Acta Scientiarum. Animal Sciences*, v. 30, n. 2, p. 173-179, 2008.

MALAVOLTA, E., VITTI, G.C., OLIVEIRA, S.A. *Avaliação do estado nutricional das plantas*. 2. ed. Piracicaba: Potafos, 1997. 319p.

MINSON, D.J. *Forage in ruminant nutrition*. New York: Academic Press, 1990. 483p.

COMMONWEALTH SCIENTIFIC AND INDUSTRIAL RESEARCH ORGANISATION - CSIRO PUBLISHING. *Nutrient requirements of domesticated ruminants*. Collingwood, Australia. 2007. 148p.

PASTA, C. Relação reprodução animal e os minerais. **Revista Biodiversidade**, v. 9, n. 1, p. 101-122, 2010.



## Características de perfilhamento em cultivares forrageiros na época das águas no Agreste alagoano

Cinthy Mikaelly da Silva Santos<sup>1,8</sup>; Darlan Silva dos Santos<sup>1,5,7</sup>; Dorgival Morais de Lima Junior<sup>1</sup>; Enmelly Rayane Azevedo da Rocha<sup>1</sup>; Jordânia Kely Barbosa da Silva<sup>2</sup>; Greicy Mitzi Bezerra Moreno<sup>1</sup>; Leandro Santos e Silva<sup>2</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas/Campus Arapiraca, AL.; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/Campus Garanhuns, PE.

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho, avaliar características de perfilhamento em cultivares de *Urochloa* sp. e *P. maximum* no agreste alagoano na época das águas. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca. Para a análise de perfilhamento foram plotadas 25 unidades experimentais de 1m<sup>2</sup> de cultivares forrageiras, sendo duas cultivares de *Panicum maximum* e três de *Urochloa* sp. Após estabelecimento e corte de uniformização das cultivares, foi feita a dinâmica ou padrão demográfico do perfilhamento das cultivares avaliadas. A cultivar Basilisk (*U. decumbens*), apesar de ser uma cultivar decumbente, demonstrou melhor adaptação ao agreste alagoano. Não foi possível observar significância ( $p > 0.05$ ) para os parâmetros de perfilhamento avaliados em cultivares de *P. maximum*. Foi possível concluir com este trabalho que a cultivar mais adaptada para a região agreste, segundo comportamento de perfilhamento, foi a cv. Basilisk (*U. decumbens*)

**Palavras-chave:** Arapiraca; forragem; perfilhos

## Characteristics of tillering in forage cultivars during the water season in the Agreste region of Alagoas

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate tillering characteristics in cultivars of *Urochloa* sp. and *P. maximum* in the Alagoan agreste during the water season. The experiment was carried out at the Federal University of Alagoas, Campus Arapiraca. For the tillage analysis, 25 experimental units of 1m of forage cultivars were plotted, being two cultivars of *Panicum maximum* and three cultivars of *Urochloa* sp. After establishment and cut of uniformity of the cultivars, the dynamics or demographic pattern of tillering of the evaluated cultivars was made. The cultivar Basilisk (*U. decumbens*), despite being a decumbent cultivar, showed a better adaptation to the alagoan agreste. It was not possible to observe significance ( $p > 0.05$ ) for the tillering parameters evaluated in *P. maximum* cultivars. It was possible to conclude with this work that the cultivar most adapted to the agreste region, according to the behavior of tillering, was cv. Basilisk (*U. decumbens*).

**Keywords:** Arapiraca; forage; tiller

### INTRODUÇÃO

A densidade populacional de perfilhos interfere na produção de forragem e no consumo de matéria seca pelos animais (HODGSON, 1990). O estudo dessas características, em gramíneas forrageiras, tem ocorrido de forma acentuada nos últimos anos, visando a utilização racional das plantas forrageiras.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho, avaliar características de perfilhamento em cultivares de *Urochloa* sp. e *P. maximum* no agreste alagoano na época das águas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro Demonstrativo e Experimental de Forragicultura da Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, situado entre as coordenadas 9°42'04.3"S e 36°41'12.3"W. O clima da região é caracterizado como tropical seco do tipo Aw' segundo a classificação de Köppen e Geiger, com temperatura média de 23,7°C e pluviosidade média anual de 752mm.

Para a análise de perfilhamento foram plotadas 25 unidades experimentais de 1m<sup>2</sup> de cultivares forrageiras, sendo duas cultivares de *Panicum maximum* (Zuri e Massai) e três de *Urochloa* sp. (*U. decumbens* – cv. Basilisk; *U. brizantha* – cvs. Piatã e Paiaguás), escolhidas em parceria com a RURAL Maceió e com a Unipasto (GO). Foi feita adubação de plantio, segundo análise química do solo. Após estabelecimento e corte de uniformização das cultivares, foi feita a dinâmica ou padrão demográfico do perfilhamento das cultivares avaliadas, sempre em duas touceiras por unidade experimental, excluindo-se efeito bordadura das parcelas. Os perfilhos foram diferenciados a cada geração quanto à localização da gema de crescimento e foram caracterizados com determinada cor a cada nova geração. A cada 21 dias o processo de marcação e contagem de perfilhos foi repetido.

Assim, foram determinadas a primeira marcação de perfilhamento, denominada geração 1 (G1) e, a segunda geração (G2). Em seguida foram calculados: número total de perfilhos (NTP), taxa de mortalidade de perfilhos (TMoP) e taxa de sobrevivência de perfilhos (TSoP), segundo metodologia de Souza (2014). O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso, com 25 unidades experimentais e os resultados foram obtidos através do teste de Tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível observar na tabela 1 a demografia do perfilhamento de cultivares de *Urochloa* sp. no Agreste de Alagoas.

Tabela 1. Demografia do perfilhamento de cultivares de *Urochloa* sp. no Agreste alagoano.

Variável	Paiaguás	Piatã	Basilisk	CV	valor-p
NTP (%)	13,25 ± 4,77	12,70 ± 9,1	21,15 ± 10,26	54,43	0,0577
TApP (%)	33,65 ± 15,2 b	24,70 ± 10,2 b	58,19 ± 7,81 a	29,59	<,0001
TMoP (%)	0,52 ± 1,66	1,00 ± 3,16	0,00 ± 0,00	-	0,5624
TSoP (%)	99,41 ± 1,86	98,75 ± 3,95	100 ± 0,0	2,54	0,5482

Letras alternadas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Legenda: NTP = número total de perfilhos; TApP = Taxa de aparecimento de perfilhos; TMoP = Taxa de mortalidade de perfilhos; TSoP = Taxa de sobrevivência de perfilhos.

Segundo os resultados apresentados na tabela 1 foi possível observar significância ( $p < 0.01$ ) entre as cultivares para a taxa de aparecimento foliar (TApP). Isso demonstra que a cultivar Basilisk (*U. decumbens*), apesar de ser uma cultivar decumbente, demonstrou melhor adaptação ao agreste alagoano. As demais cultivares não diferiram entre si para médias de número total de perfilhos, taxa de mortalidade e sobrevivência de perfilhos. Ainda assim, é importante ressaltar que a cultivar Basilisk apresentou maior número total de perfilhos e taxa de sobrevivência de 100% dos perfilhos avaliados durante todo o período experimental.

Difante et al., (2008) observaram grande participação de perfilhos basilares na primeira geração de Marandu (*U. brizantha*), a qual foi reduzida gradativamente e, o surgimento de perfilhos aéreos após o surgimento do período reprodutivo do capim (pós-corte). Neste trabalho foi observado apenas 4% de aparecimento de perfilhos aéreos, apenas da cultivar Paiaguás (*U. brizantha*).

Tabela 2. Demografia do perfilhamento de cultivares de *P. maximum* no Agreste alagoano.

Variável	Zuri	Massai	CV	valor-p
NTP (%)	9,95 ± 5,06	9,75 ± 4,81	50,16	0,9287
TApP (%)	34,42 ± 14,18	27,25 ± 16,19	49,36	0,3057
TMoP (%)	2,22 ± 4,68	6,87 ± 11,90	-	0,2653
TSoP (%)	97,77 ± 4,68	93,13 ± 11,90	9,48	0,2653

Letras alternadas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Legenda: NTP = número total de perfilhos; TApP = Taxa de aparecimento de perfilhos; TMoP = Taxa de mortalidade de perfilhos; TSoP = Taxa de sobrevivência de perfilhos.

Segundo os dados observados na tabela 2, não foi possível observar significância ( $p > 0.05$ ) para os parâmetros de perfilhamento avaliados em cultivares de *P. maximum*. No entanto, observa-se maior taxa de aparecimento de perfilhos e maior taxa de sobrevivência de perfilhos, na cultivar Zuri em detrimento da Massai. Entretanto, outros autores encontraram a cv. Massai como mais adaptada para a região litorânea de Alagoas (Souza et al., 2014). Tal fato pode ser explicado pelo rápido estabelecimento das cultivares na área implantada e por serem as primeiras gerações de perfilhos avaliadas em período chuvoso.

Assim, é esperado uma maior taxa de mortalidade de perfilhos em época seca no agreste alagoano. Para afirmar tal fato, estudos posteriores em época seca devem ser incrementados a este para uma melhor conclusão de tal fato afirmado por Difante et al. (2008).

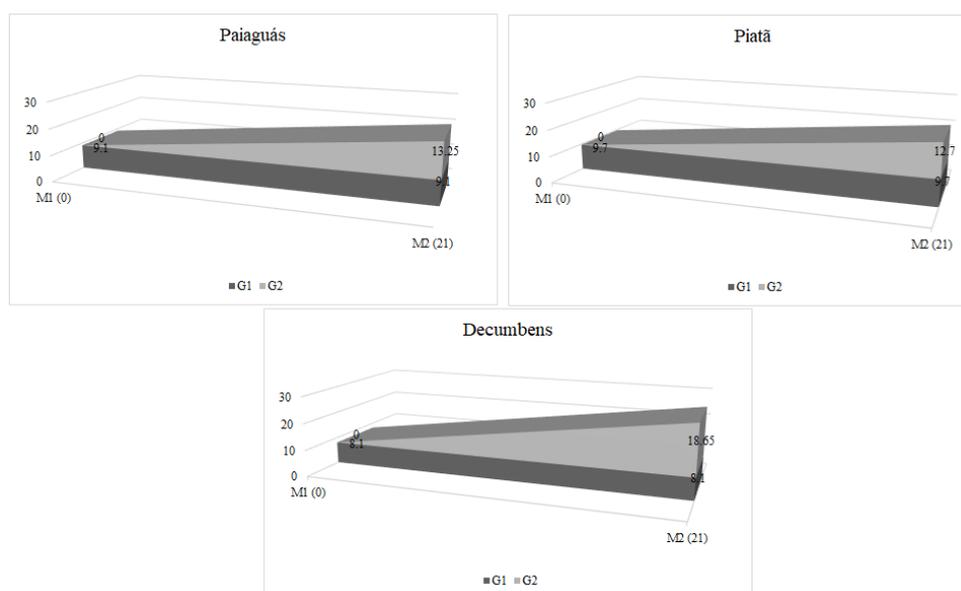


Figura 1. Dinâmica do perfilhamento de cultivares de *Urochloa* sp. no Agreste alagoano.

Nota-se na figura 1, a alta adaptabilidade da cultivar Basilisk (*U. decumbens*) ao Agreste alagoano na época das águas, com 18,65 perfilhos contabilizados na segunda geração (superior às demais braquiárias). No entanto, vale salientar que trata-se de uma cultivar decumbente e de baixo porte, podendo acumular menor quantidade de biomassa. Entretanto, dentre todas as cultivares avaliadas a Piatã (*U. brizantha*) foi a que apresentou menor número de perfilhos nas gerações mensuradas.

## CONCLUSÃO

Foi possível concluir com este trabalho que a cultivar mais adaptada para a região agreste, segundo comportamento de perfilhamento, foi a cv. Basilisk (*U. decumbens*).

## APOIO

Agradecimentos a sementes Agrosol, Unipasto (GO) e RURAL Maceió (AL).

## REFERÊNCIAS

DIFANTE, G. S.; JUNIOR, D. N.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P. B.; ZANINE, A. M.; ADESE, B. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.189-196, 2008.

FAGUNDES, J.A.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V.; MISTURA, C.; VITOR, C.M.T.; GOMIDE, J.A.; NASCIMENTO JR, D.; SANTOS, M.E.R.; LAMBERTUCCI, D.M. 2006. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.

HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. United Kingdom: Longman Scientific and Technical, 1990. 203 p.

SOUZA, M.T.C.; SILVA, M.E.F.; PAULO, P.F.M.; RIBEIRO, A.B.; ROCHA, L.G.F.; CASSUCE, M.R. Características morfogênicas em cultivares de *Panicum maximum* no litoral alagoano. **PUBVET**, v.8, n.1, Ed. 250, Art. 1656, 2014.



## Avaliação de diferentes substratos orgânicos e proporções no cultivo de mudas de palma forrageira

Ludmilla Santos de Alcântara<sup>1,2,8</sup>; Raquel Vieira Rodrigues de Souza<sup>3</sup>; Franklin Eduardo Melo Santiago<sup>4</sup>; Diego Sousa Amorim<sup>5</sup>; Alex Lopes da Silva<sup>6</sup>; Jucilene Silva Araújo<sup>7</sup>; Anísio Ferreira Lima Neto; Ricardo Loiola Edvan

<sup>1</sup>Universidade Federal do Piauí-Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus-PI; <sup>2</sup>Universidade Federal de Lavras, Lavras-MG;

<sup>3</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza-CE; <sup>4</sup>Universidade Federal da Paraíba, Areia-PB; <sup>5</sup> Instituto Nacional do Semiárido, Campina Grande-PB; <sup>6</sup>EMBRAPA Meio Norte - CPAMN, Teresina-PI

**Resumo:** A alimentação para animais de produção, principalmente bovinos, caprinos e ovinos, requer estratégias eficazes durante o período da seca. A palma forrageira produz alimento para os animais em ambientes com baixos índices pluviométricos. Objetivou-se avaliar diferentes substratos e níveis para o cultivo de mudas de palma forrageira da variedade Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia tuna*). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado em esquema fatorial (4 x 5) com cinco repetições, sendo 4 tipos de resíduos orgânicos (esterco de bovino, cama de frango, bagana de carnaúba e resíduo de buriti) e 5 proporções da mistura dos resíduos orgânicos com o solo proveniente do horizonte A de um Latossolo Amarelo (100% de solo; 20% de resíduo mais 80% de solo; 40% de resíduo mais 60% de solo; 60% de resíduo mais 40% de solo; 80% de resíduo mais 20% de solo) constituindo assim os substratos orgânicos para cultivo das mudas de palma forrageira. Ao final de 120 dias após o plantio foram avaliados a altura e perímetro das brotações. Houve interação entre os fatores fonte e proporção para altura e perímetro do cladódio das mudas. O esterco de bovino obteve os maiores valores para altura e perímetro das brotações das mudas. Proporções acima de 40% para esterco bovino e cama de frango não são recomendados. A bagana de carnaúba e resíduo de buriti não apresenta restrições quanto ao nível de substrato utilizado.

**Palavras-chave:** Opuntia tuna; resíduos; semiárido

## Evaluation of different organic substrates and proportions in the cultivation of cactus pear seedlings

**Abstract:** Feed for production animals, especially cattle, goats and sheep, requires effective strategies during the dry season. Cactus pear produces food for animals in environments with low rainfall. The objective was to evaluate different substrates and levels for the cultivation of cactus pear seedlings of the Mexican Elephant Ear variety (*Opuntia tuna*). The experimental design was the completely randomized in a factorial scheme (4 x 5) with five replications. Being 4 types of organic residues (cattle manure, chicken litter, carnauba bagana and buriti residue) and 5 proportions of (100% soil, 20% residue plus 80% soil, 40% residue plus 60% soil, 60% residue plus 40% soil, 80% of residue plus 20% of soil) thus constituting the organic substrates for cultivation of cactus pear seedlings. At the end of 120 days after planting the height and perimeter of shoots were evaluated. There was interaction between the source and proportion factors for height and perimeter of the cladodes of the seedlings. The cattle manure obtained the highest values for height and perimeter of seedlings shoots. Proportions above 40% for cattle manure and chicken litter are not recommended. Carnauba bagana and buriti residue have no restrictions on the level of substrate used.

**Keywords:** Opuntia tuna; residues; semi-arid

### INTRODUÇÃO

A alimentação para animais de produção, principalmente bovinos, caprinos e ovinos, requer estratégias eficazes durante o período da seca no Nordeste brasileiro. A palma forrageira *Opuntia tuna* var. Orelha de Elefante Mexicana é opção para alimentação animal pois resistente à ambientes com baixos índices pluviométricos e supre parte da água necessária para manter os animais durante o período seco do ano.

A propagação da palma forrageira pode ser realizada através da produção de mudas quando se tem pouco material propagativo, cladódios. O emprego de fragmentos dos cladódios para produção de mudas tem baixo custo e é bastante simples para o produtor rural, pois exige um número menor de cladódios na utilização da propagação. Diferentes substratos orgânicos e proporções misturadas ao solo puro ou mesmo o solo puro podem ser utilizados para a preparação das mudas em sacos plásticos.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar diferentes substratos e níveis para o cultivo de mudas de palma forrageira da variedade Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia tuna*).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em viveiro telado, no *Campus* Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí, situado no município de Bom Jesus, Piauí, no período de 20 de março à 20 de julho de 2014. O clima da região é descrito sendo semiárido, com apenas duas estações climáticas bem definidas, sendo uma seca, que se prolonga quase sempre por sete a oito meses e outra chuvosa, que raramente ultrapassa cinco meses.

O experimento foi instalado em viveiro telado com sombrite à 50% de luminosidade. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, em esquema fatorial 4x5, com 4 (quatro) tipos de substratos, sendo eles constituídos de resíduos orgânicos (cama de frango, esterco de bovino, bagana de carnaúba, resíduo de buriti) e 5 (cinco) níveis de cada resíduo orgânico com solos solo proveniente do horizonte A de um Latossolo Amarelo (100% de solo; 20% de resíduos mais 80% de solo; 40% de resíduo mais 60% de solo; 60% de resíduo mais 40% de solo e 80% de resíduo mais 20 % de solo v/v) constituindo assim os substratos orgânicos para o cultivo. As análises das características químicas dos substratos foram realizadas na Universidade Federal do Ceará (Tabela 2).

O Latossolo Amarelo Distrófico, textura franco-argilo-arenosa foi coletado a uma profundidade 0,20 m em área com cobertura vegetal de mata nativa. O solo foi peneirado a malha de 4 mm e enviada ao laboratório para determinar as propriedades químicas e a capacidade campo, de 200 ml, (Tabela 01).

Tabela 01. Caracterização química do Latossolo Amarelo

pH	P	K <sup>+</sup>	Ca <sup>2+</sup>	Mg <sup>2+</sup>	Al <sup>3+</sup>	H+Al	SB	t	T	m	V	MO
H <sub>2</sub> O	-mg dm <sup>-3</sup> -			-----cmol <sub>c</sub> dm <sup>-3</sup> -----				--%--		mg dm <sup>-3</sup>		
4,2	0,4	37,5	0,2	0,1	1,0	4,1	0,4	1,40	4,5	71---	6	8,8 1,52

pH em água, H + Al: acidez potencial; SB: soma de bases; t: CTC efetiva; T: CTC potencial; m: saturação por alumínio; V: saturação por bases; MO: matéria orgânica.

Os cladódios de palma forrageira *Opuntia tuna* var. Orelha de Elefante Mexicana foram obtidas em Campina Grande, Paraíba do Instituto Nacional do Semiárido (INSA). Os cladódios foram cortados em pedaços com aproximadamente 3cm x 5cm com no mínimo 4 gemas em cada fragmento deixados na sombra para que cicatrizasse por 3 dias. Todos os substratos foram acondicionados em sacos plásticos (20 cm x 25 cm), com capacidade de 1,5kg. Ao final de 120 dias após o plantio foram avaliados a altura e perímetro das brotações das mudas. A altura foi mensurada com o auxílio de uma régua (30 cm) e o perímetro com uma fita métrica (50 cm).

Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância, sendo as medias comparadas entre si pelo teste de Turkey e regressão polinomial a 5% de significância, utilizando o programa estatístico SISVAR 5.3 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve interação (P<0,05) para os diferentes substratos e níveis avaliados na produção de mudas de palma forrageira variedade Orelha de Elefante Mexicana. Esse fato ocorreu devido à composição dos substratos avaliados que eram muito diferentes. O esterco bovino apresentou maior quantidade de nitrogênio, fósforo e potássio dentre os substratos (Tabela 02). O tratamento constituído somente com esterco bovino foi que apresentou maiores teores de matéria orgânica e o que proporcionou, em média, menor liberação de fósforo (GOMES et al., 2008).

Com proporção de 29,16% de bagana o incremento máximo na altura foi de 14,45cm. A proporção de 29,33% de cama de frango obteve um incremento máximo de 17,39cm na altura. Contudo, a proporção de 43,19% de esterco de bovino é ideal para obter-se um incremento máximo na altura de 32,19 cm. Os resultados para o resíduo de buriti não apresentaram efeito, pois se mantiveram constantes durante o período de avaliação.

Tabela 02. Caracterização química dos substratos orgânicos utilizados

Substratos orgânicos	----- g/Kg -----				-----mg/Kg -----				
	N	P	K	Ca	Mg	Fe	Cu	Zn	Mn
Bagana de Carnaúba	18,8	2,4	6,6	16,5	6,2	1.252,4	6,1	36,4	194,6

Resíduo de Buriti	15,7	0,9	2,1	26,1	9,9	13013,8	14	78,3	404,1
Cama de Frango	14,8	0,3	1,1	0,7	0,8	16310,9	4,2	18,6	66,2
Esterco bovino	26,9	3,9	19,8	11,5	6,1	260,6	22,5	169	28,2

A bagana de carnaúba e o resíduo de buriti não obtiveram efeito significativo para o perímetro da brotação nas mudas de palma forrageira (Figura 1). O substrato que proporcionou o maior perímetro da brotação foi o esterco de bovino na quantidade de 38,29%, apresentando 53,30cm. Enquanto quem obteve o menor perímetro foi o a bagana de carnaúba que foi de 31,73cm, na proporção de 38,86%. Apesar da cama de frango na proporção de 28,91% obteve perímetro dos cladódios das mudas maior (34,19 cm) que o substrato bagana de carnaúba (31,73cm) com mesmo nível. Para cama de frango quanto menor a proporção maior é o perímetro do cladódio das mudas. Novamente, os resultados para o resíduo de buriti se mantiveram constantes (Figura 01).

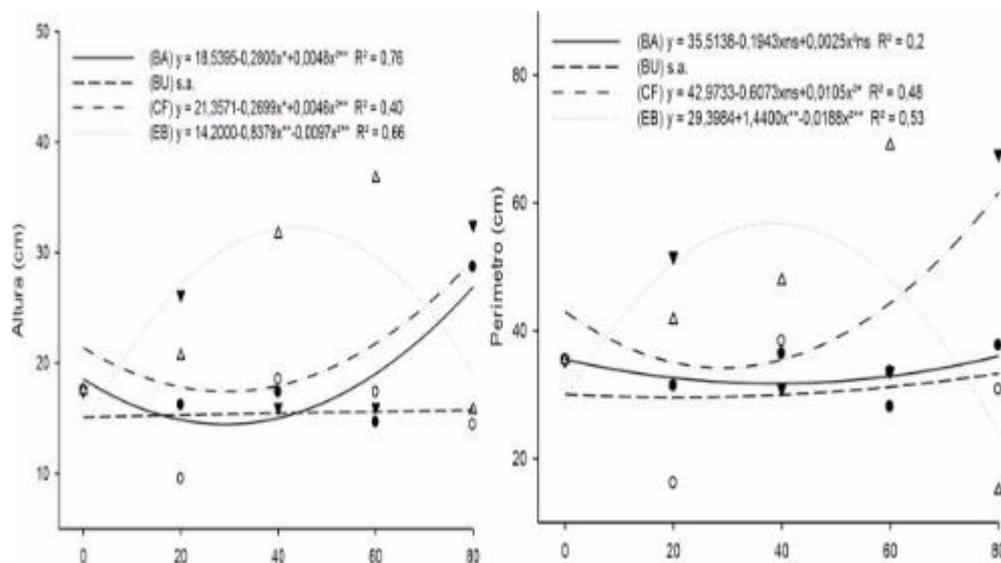


Figura 01. Altura e perímetro em cm da palma forrageira *Opuntia tuna* (L.) Mill. var. Orelha-de-elefante mexicana, aos 120 dias, cultivadas com diferentes substratos orgânicos e proporções. BA, bagana de carnaúba; BU, resíduo de buriti; CF, cama de frango; EB, esterco bovino.

## CONCLUSÃO

Os substratos estudados podem ser usados na produção de mudas de palma forrageira, pois atendem as exigências da planta. Proporções acima de 40% para esterco bovino e cama de frango não são recomendadas. A bagana de carnaúba e resíduo de buriti não apresenta restrições quanto ao nível de substrato utilizado.

## APOIO

Ao Instituto Nacional do Semiárido (INSA) pela disponibilidade dos cladódios da variedade de palmaforrageira.

## REFERÊNCIAS

- FERREIRA, D.F. Sisvar: a computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- GOMES, J.J.A.; COSTA, C.V.A.; TEIXEIRA, A.P.R.T.; DIAS, V.S. Comparação química do composto orgânico de esterco bovino e leguminosas: leucena (*Leucaena leucocephala* (Lam) de Wit) e sombreiro (*Clitrorriia ffaiirchiilldiiana* Haward). **Revista Brasileira de Agroecologia**, v. 3, n.1, p.78-84. 2008.



## Produção de forragem em pastos de *Brachiaria* irrigados com efluentes da piscicultura no semiárido

Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>2</sup>; Uesdra Lucas Fônsca dos Santos<sup>1</sup>; Pedro Italo de Sousa Araujo<sup>1</sup>; Luiz Felipe Flor da Silva<sup>3</sup>; Jessica Daisy do Vale Bezerra<sup>1</sup>; Luciana Dantas Barbosa<sup>1</sup>; Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Discentes do curso de Zootecnia, Universidade federal do Vale do São Francisco, Petrolina/PE; <sup>2</sup>Docente, Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina/PE; <sup>3</sup>Discente do curso de Engenharia Agrônômica, Universidade federal do Vale do São Francisco, Petrolina/PE

**Resumo:** O presente trabalho foi conduzido com o intuito de avaliar o efeito da água residual, oriunda da piscicultura sobre a produção de forragens em cultivares de *Brachiaria*. O delineamento experimental foi inteiramente ao acaso. Os tratamentos foram as cultivares *Brachiaria brizantha* (Xaraés, Piatã e Marandu), uma cultivar de *Brachiaria decumbens* cv. *Basilisk* e uma de *Brachiaria* híbrida Mulato irrigadas com água do Canal do Perímetro Irrigado Senador Nilo Coelho e com água do Canal + água residual. Os cortes ocorreram com intervalos de 60 dias. Não houve diferenças significativas para altura do dossel, massa de colmo e relação folha/colmo. Houve diferenças na massa de forragem e na massa de lâminas foliares, com o menor valor para o Piatã. Com destaque para os cultivares Marandu e Mulato para maior porcentagem de folhas e para o Xaraés com maior comprimento de folhas. Visto que o tratamento com água residual não incrementou diferenças significativas na produção de forragens, de fato, a concentração de minerais da água dos viveiros foram insuficientes para promover maior desenvolvimento das gramíneas.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizantha*; *Brachiaria decumbens*; água residual

## Production of fodder in pastures of *Brachiaria* irrigated with wastewater from fish farming in semiarid

**Abstract:** The present work was conducted in order to evaluate the effect of residual water from the piscicultura on the production of forage in *Brachiaria* cultivars. The experimental design was completely random. The treatments were the cultivars *Brachiaria brizantha* (Xaraés, Piatã and Marandu), a cultivar of *Brachiaria decumbens* CV. *Basilisk* and a hybrid of *Brachiaria* Mulatto irrigated with water from the irrigated perimeter Senator Nilo Coelho and Canal water + waste water cuts have occurred at intervals of 60 days. There were no significant differences for canopy height, mass of thatched roofs and leaf/stem. Differences in forage mass and mass of foliar blades, with the lowest value for the Piatã. Highlighting the Marandu cultivar and Mulatto for highest percentage of leaves and for the longer length of leaf with Xaraés. Since the residual water treatment increased no significant differences in the production of fodder, in fact, the concentration of minerals in the water of the ponds were insufficient to promote further development of grasses.

**Keywords:** *Brachiaria brizantha*; *Brachiaria decumbens*; residual water

### INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira, principalmente a bovinocultura, que na maioria das vezes está estabelecida sobre sistema de produção em pastagens. A estacionalidade na produção de forragens é uma limitação para desempenho da atividade, assim aumentando o custo da produção de forragem com adubação, diante disso tem se buscado alternativas para amenizar os efeitos da estacionalidade na produção de forragens para alimentação animal.

Os efluentes da piscicultura são uma alternativa para adubação orgânica de pastagens, pois possuem alta concentração de compostos nitrogenados e fosfatados, dois minerais importantes para os vegetais (MACEDO e SIPAÚBA-TAVARES, 2010).

### OBJETIVOS

O objetivo foi avaliar a produção de forragem em cinco cultivares do gênero *Brachiaria*; irrigadas com efluentes da piscicultura.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizada em Petrolina – PE, entre junho e agosto de 2017. Foram avaliadas cinco gramíneas: *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, *Brachiaria brizantha* (Marandu, Piatã e Xaraés) e *Brachiaria* híbrida Mulato com uso de água residual da piscicultura e com água comum, em arranjo fatorial 5x2 com três repetições cada. A área foi composta por parcelas experimentais com 2,5 m<sup>2</sup> de área útil, sendo três para cada tratamento. O intervalo entre corte foi de 60 dias. Os pastos foram irrigados por microaspersão, cinco dias na semana, e as parcelas que receberam o afluentes foram acrescidas de 10 litros do mesmo com auxílio de um regador de plástico, durante três dias na semana.

A altura do dossel foi medida antes do corte com auxílio de uma régua graduada em cm. A forragem contida nas parcelas foram cortadas a 20 cm do nível do solo, as amostras foram identificadas e pesadas. Para obter a matéria seca (%) foram pesadas subamostras de aproximadamente 200 gramas de forragem fresca em sacos de papel, que posteriormente foram colocadas para secagem em uma estufa de circulação forçada de ar por 72 horas a 55°C, portanto o valor encontrado depois da secagem foi dividido pelo peso da amostra antes da secagem. A produção de matéria seca (kg/ha de MS) foi obtida a partir da multiplicação entre o corte de toda forragem contida na área da parcela e o respectivo teor de matéria seca.

A avaliação dos componentes morfológicos, foi feito com a separação manual de folhas e colmos do restante da amostra, para determinar os pesos, a porcentagem e relação de folhas e de colmos (%) e a relação folha/colmo, obtida com a divisão do peso seco de lâminas foliares e de colmo, logo após foi feito a determinação do teor de matéria seca (%). A massa de lâminas foliares e de colmos (kg/ha de MS) foi obtida com a multiplicação da produção de matéria seca e as porcentagens de cada componente morfológico. O comprimento da folha foi mensurado a partir da lígula até a extremidade (cm) e a largura da folha, foi mensurada na parte central da estrutura (cm) com o auxílio de um paquímetro digital.

Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F, as médias ou interações foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação significativa ( $P > 0,05$ ) entre as cultivares e os tipos de águas utilizadas para nenhuma das variáveis avaliadas. Na altura do dossel não ocorreu diferenças significativas entre as cultivares. Houve diferenças entre as cultivares para a massa de forragem ( $P < 0,05$ ), o menor valor foi obtido no *Bachiaria brizantha* cv. Piatã em comparação as cvs. Decumbens, Marandu e Xaraés. Estes resultados foram distintos dos obtidos por Euclides et al. (2008), que observaram no período das águas produção do Xaraés (4.260 kg/há de MS) superior ao Marandu (3850 kg/ha de MS), e produção intermediária do Piatã (3980 kg/ha de MS).

Tabela 1. Mfo = Massa de forragem por hectare, AltD = Altura do dossel, MLF = Massa de lâminas foliares, MCo = Massa de colmos, %LF = porcentagem de lâminas foliares, %CO = porcentagem de colmos, R LF/Co = relação de lâminas foliares/colmo, CoF = Comprimento da lâmina foliar e LaF = Largura da lâmina foliar

Cultivar	AltD	Mfo	MLF	MCo	%LF	%CO	R F/Co	CoF
Marandu	76,16a	7088,19a	4142,40ab	2945,79a	59,09a	40,91b	1,46a	48,53b
Xaraés	76,16a	8537,20a	4886,38a	3650,82a	57,06ab	42,93ab	1,33a	70,08a
Mulato	74,83a	5623,78ab	3408,82ab	2214,96a	61,18a	38,82b	1,58a	46,16b
Piatã	69,99a	3822,26b	2067,63b	1754,62a	54,10ab	45,89ab	1,18a	53,16b
Decumbens	75,33a	6370,66a	2878,39ab	3492,26a	45,25b	54,74a	0,83a	26,58c

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A cultivar Xaraés obteve maior massa de lâminas foliares que a Piatã ( $P < 0,05$ ), seguido pelas cultivares Marandu, Decumbens, Mulato. Este resultado pode ser atribuído a morfologia do Xaraés, que apresenta lâminas foliares mais compridas que as demais (Tabela 1).

A massa de colmo e a relação folha/colmo não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre as cultivares (tabela 1), não corroborando com os resultados encontrados por Silva et al. (2016), que a cultivar Xaraés (2,45) promoveu melhor relação folha/colmo que as cultivares Marandu (2,20) e Decumbens (1,05). O maior percentual de lâminas foliares e os menores de colmo foram observados nas cultivares Mulato e Marandu, quando comparados a Decumbens. Este resultado pode ser atribuído ao florescimento observado na cultivar Decumbens onde ocorre o alongamento do colmo, dessa forma ocorrendo também maior lignificação das estruturas (RODRIGUES et al., 2012), ao contrário das demais cultivares que apresentaram florescimento tardio. A propósito, foi encontrado por Euclides et al. (2008) semelhanças na porcentagem de lâminas foliares entre as cultivares Xaraés, Piatã e Marandu no período das águas. Cultivares com maior percentual de lâminas foliares possuem maior aproveitamento, quando visa a nutrição animal, uma vez que estes componentes possuem maior digestibilidade em relação ao colmo.

## Forragicultura e Pastagens

Não houve diferenças significativas na produção de forragem entre o tratamento com água do Canal e o tratamento com água da piscicultura (tabela 2), demonstrando que a concentração de matéria orgânica na água, não forneceu concentrações de minerais suficiente para promover maior desempenho das *Brachiarias*.

Tabela 2. MFo = Massa de forragem por hectare, AltD = Altura do dossel, MLF = Massa de lâminas foliares, MCo = Massa de colmos, %LF = percentagem de lâminas foliares, %CO = percentagem de colmos, R LF/Co = relação de lâminas foliares/colmo, CoF = Comprimento da lâmina foliar e LaF = Largura da lâmina foliar

Fonte de água	AltD	PMS	MLF	MCO	%LF	%CO	RLF/CO	COLF
Canal	76,13a	6338,61a	3601,10a	2737,50a	54,43a	45,75a	1,23a	46,83a
Piscicultura	72,86a	6238,22a	3352,34a	2885,87a	56,24a	43,56a	1,32a	50,97a

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Fischer ( $P < 0,05$ ).

Ao avaliar o efeito da água residual da mandioca em pasto de capim-marandu, Bezerra et al. (2017) só observaram efeito deste resíduo na produção de forragem a partir do segundo corte, onde foi aplicado a segunda metade das doses avaliadas. Os autores atribuíram isso a baixa quantidade de nutrientes quando aplicada 50% do proposto. Desta forma poderíamos esperar que com maiores quantidades e/ou maior tempo de utilização de águas de oriundas da piscicultura o resultado poderia ser diferente.

### CONCLUSÃO

A utilização de efluentes da piscicultura na irrigação de pastagens é uma maneira de evitar a descarga destes resíduos no meio ambiente sem alguma restrição, assim evitando poluição do ecossistema.

As cultivares Xaraés, Marandu, Decumbens e o Mulato mostraram-se mais produtivas, sendo que, com exceção da cultivar Decumbens, os demais possuem maior aproveitamento, devido maior percentual de lâminas foliares, uma vez que é o material mais digestível da planta.

### REFERÊNCIAS

- BEZERRA, M. G. S.; SILVA, G. G. C.; DIFANTE, G. S.; EMERENCIANO NETO, J.V.; OLIVEIRA, E. M. M.; OLIVEIRA, L. E. C. Cassava wastewater as organic fertilizer in 'Marandu' grass pasture. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.21, n.6, p.404-409, 2017
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M; VALLE, C. B. do; BARBOSA, R. A.; GONÇALVES, W. V. Produção de forragem e características da estrutura do dossel de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.43, n.12, p.1805-1812, 2008.
- MACEDO, C. F.; SIPAÚBA-TAVARES, L. H. Eutrofização e qualidade da água na piscicultura: consequências e recomendações. **Boletim do Instituto de Pesca**, São Paulo, v.36, n.2, p.149-163, 2010.
- RODRIGUES, C. S.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; DETMANN, E.; SILVA, S. C.; SOUSA, B. M. L.; SILVEIRA, M. C. T. Grupos funcionais de gramíneas forrageiras tropicais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.41, n.6, p.1385-1393, 2012.
- SILVA, J. de L.; RIBEIRO, K. G.; HERCULANO, B. N.; PEREIRA, O. G.; PEREIRA, R. C.; SOARES, L. F. P. Massa de forragem e características estruturais e bromatológicas de cultivares de *Brachiaria* e *Panicum*. **Revista de Ciência Animal Brasileira**, Goiânia, v.17, n.3, p. 342-348, 2016.



## Produção de biomassa verde e seca de diferentes cultivares forrageiros no Agreste Alagoano

Cinthya Mikaelly da Silva Santos<sup>1</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>1</sup>; Jordânia Kely Barbosa da Silva<sup>2</sup>; Darlan Silva dos Santos<sup>1</sup>; Enmelly Rayane Azevedo da Rocha<sup>1</sup>; Leandro Santos e Silva<sup>2</sup>; Edneide Rodrigues da Silva<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas/ Campus Arapiraca, AL; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Garanhuns. PE

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho, avaliar produção de biomassa de cultivares de *Urochloa* sp. e *P. maximum* no Agreste alagoano na época das águas. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca. Para a avaliação foi realizado o corte de todos os cultivares, onde cada um apresentou uma altura específica. A cultivar *U. brizantha* (cv. Piatã) apresentou maior média para a produção de matéria verde total (1484.02g/m<sup>2</sup>), se comparado ao *P. maximum* (cv. Massai) (556.20 g/m<sup>2</sup>) e a *U. decumbens* (513.80g/m<sup>2</sup>). A matéria verde da lâmina foi maior para a *U. brizantha* (cv. Piatã) se comparada com a *U. decumbens*, não havendo diferença entre as cultivares do *P. maximum*, Zuri (742g/m<sup>2</sup>) e Massai (518g/m<sup>2</sup>). Foi observada diferença significativa para as cultivares com a relação matéria verde do pseudocolmo, onde as cvs. Paiaguás e Piatã apresentaram maior massa verde (477g/m<sup>2</sup> e 468g/m<sup>2</sup>, respectivamente), se comparada as cultivares Massai e Zuri (2g/m<sup>2</sup> e 19g/m<sup>2</sup>, respectivamente). A matéria seca total das pastagens avaliadas apresentou diferença (p<0,05), onde a cultivar Piatã obteve maior média (414 g/m<sup>2</sup>) em relação à *U. decumbens* (172 g/m<sup>2</sup>). Para a relação lâmina:colmo houve diferença (p<0.05). As cultivares de *Panicum maximum* (Massai e Zuri) apresentaram melhor relação lâmina:colmo para a biomassa seca (123,04 e 80,93 g/m<sup>2</sup> respectivamente) em detrimento das cultivares Basilisk (2,19 g/m<sup>2</sup>), cv Paiaguás (1,82 g/m<sup>2</sup>) e cv Piatã (3,48 g/m<sup>2</sup>). Foi possível observar maior biomassa laminar e melhor relação lâmina:colmo nas cultivares de *P. maximum*, sendo essas mais indicadas para um melhor desempenho animal.

**Palavras-chave:** lâmina foliar; matéria seca; relação lâmina: colmo

## Production of green and dry biomass of different forage cultivars in Agreste Alagoano

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the biomass production of cultivars of *Urochloa* sp. and *P. maximum* in the Agreste region of Alagoas during the water season. The experiment was carried out at the Federal University of Alagoas, Campus Arapiraca. For the evaluation, all cultivars were cut, where each one presented a specific height. The cultivar *U. brizantha* (cv. Piatã) showed a higher average for the production of total green matter (1484.02g / m<sup>2</sup>), when compared to *P. maximum* (556.20 g / m<sup>2</sup>) and *U. decumbens* ( 513.80g / m<sup>2</sup>). The leaf green matter was higher for *U. brizantha* (Piatã cv.) When compared to *U. decumbens*, with no difference between *P. maximum*, Zuri (742g / m<sup>2</sup>) and Massai (518g / m<sup>2</sup>). A significant difference was observed for the cultivars with the green matter ratio of pseudocolmo, where cvs. Paiaguás and Piatã presented the highest green mass (477g / m<sup>2</sup> and 468g / m<sup>2</sup>, respectively), when comparing the cultivars Massai and Zuri (2g / m<sup>2</sup> and 19g / m<sup>2</sup>, respectively). The total dry matter of the evaluated pastures presented a difference (p <0.05), where the cultivar Piatã obtained a higher average (414 g / m<sup>2</sup>) than *U. decumbens* (172 g / m<sup>2</sup>). For the blade ratio: there was a difference (p <0.05). Cultivars of *Panicum maximum* (Massai and Zuri) showed a better blade: stem ratio for dry biomass (123.04 and 80.93 g / m<sup>2</sup>, respectively) than Basilisk (2.19 g / m<sup>2</sup>), Paiaguás cv. 1.82 g / m<sup>2</sup>) and cv Piatã (3.48 g / m<sup>2</sup>). It was possible to observe higher laminar biomass and better blade: stem ratio in *P. maximum* cultivars, which are better indicated for better animal performance.

**Keywords:** leaf blade; dry matter; leaf ratio: high

### INTRODUÇÃO

No Brasil, as gramíneas tem grande importância, pois constituem a base da alimentação, devido as pastagens além de ser uma importante fonte alimentar desses animais, é uma alternativa econômica e prática para o desenvolvimento de uma pecuária sustentável. Fagundes et al. (2006) menciona que a capacidade de produção de uma forrageira é determinada pela sua genética. Onde a produtividade e a qualidade das pastagens são influenciadas por um conjunto de elementos, que age consequentemente sobre a produção mediante a cada espécie forrageira, sob diferentes condições climáticas impostas pelo ambiente.

É válido resaltar que a água como sendo um dos fatores abióticos mais importantes no que se diz respeito a produção de massa seca de forragem e, sendo o perfilhamento a unidade básica de formação de uma planta forrageira, a disponibilidade hídrica tem, por finalidade um efeito direto no perfilhamento. Nessas condições é possível observar que o Agreste alagoano possui condições

## Forragicultura e Pastagens

adversas de déficit de água em épocas secas, apresentando concentração de distribuição de água no inverno e poucas chuvas no período de janeiro-fevereiro, sendo estas informações, bem como o estabelecimento de estratégias de manejo correto, inclusive de adubação, de grande importância na avaliação e seleção de plantas forrageiras adaptadas à região. (MARTUSCELLO et al. 2015).

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho, verificar a produção de biomassa de diferentes cultivares forrageiros no Agreste alagoano na época das águas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro Demonstrativo e Experimental de Forragicultura da Universidade Federal de Alagoas, *Campus Arapiraca*, situado entre as coordenadas 9°42'04.3"S e 36°41'12.3"W. O clima da região é caracterizado como tropical seco do tipo Aw' segundo a classificação de Köppen e Geiger, com temperatura média de 23,7°C e pluviosidade média anual de 752mm.

Para análise da biomassa, foi feito o corte segundo a altura de cada cultivar (figura 1), utilizando um quadrado vazado de 1m<sup>2</sup> de cultivares forrageiras, sendo duas cultivares de *Panicum maximum* (Zuri e Massai) e três de *Urochloa* sp. (*U. decumbens* – cv. Basilisk; *U. brizantha* – cvs. Piatã e Paiaguás), escolhidas em parceria com a RURAL Maceió e com a Unipasto (GO). Foi feita adubação de plantio, para correção, segundo análise química do solo.

A forragem amostrada, representativa de cada parcela, foi colocada em sacos para posterior pesagem em uma balança eletrônica portátil. Essa amostra foi pesada e em seguida foi feita a separação dos componentes morfológicos da planta (lâmina foliar verde, pseudocolmo e material morto) (SILVA, QUEIROZ, 2002), colocadas em estufa com circulação forçada de ar a 55 °C, para obtenção da matéria seca.

O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso, com 25 unidades experimentais (5 tratamentos e cinco repetições) e os resultados foram obtidos através do teste de Tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I.

Tabela 1. Altura de corte e altura residual das cultivares para avaliação de biomassa.

CULTIVAR	ESPÉCIE	CORTE (cm)	RESÍDUO (cm)
<i>Urochloa</i> sp.			
PIATÃ	<i>Urochloa brizantha</i>	35	20
PAIAGUÁS	<i>Urochloa brizantha</i>	35	20
BASILISK	<i>Urochloa decumbens</i>	25	15
<i>Panicum maximum</i>			
ZURI	<i>Panicum maximum</i>	75	35
MASSAI	<i>Panicum maximum</i>	45	25

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença significativa ( $p < 0.05$ ) para a matéria verde total, matéria verde da lâmina e matéria verde do pseudocolmo (Tabela 1).

Tabela 1. Biomassa verde de cultivares forrageiros no Agreste alagoano

VARIÁVEL (g/m <sup>2</sup> )	MASSAI	ZURI	BASILISK	PAIAGUÁS	PIATÃ	CV	p-value
MV TOTAL <sup>1</sup>	556.20 <sup>b</sup>	783.30 <sup>ab</sup>	513.80 <sup>b</sup>	1157.00 <sup>ab</sup>	1484.02 <sup>a</sup>	47.95	0.0082
MV LAMINA <sup>2</sup>	518.00 <sup>ab</sup>	742.00 <sup>ab</sup>	289.00 <sup>b</sup>	635.00 <sup>ab</sup>	856.00 <sup>a</sup>	44.80	0.0347
MV PSCOLMO <sup>3</sup>	2.00 <sup>b</sup>	19.00 <sup>b</sup>	202.00 <sup>ab</sup>	477.00 <sup>a</sup>	468.00 <sup>a</sup>	91.93	0.0028
MS MM <sup>4</sup>	20.00	6.20	0.80	5.00	3.00	-	0.1779
RELAÇÃO L:C <sup>5</sup>	120.50	19.89	2.72	1.33	1.07	-	0.3977

<sup>1</sup>Matéria verde total; <sup>2</sup>Matéria verde da lamina; <sup>3</sup>Matéria verde do pseudocolmo; <sup>4</sup>Material morto; <sup>5</sup>Relação lâmina:colmo. Médias seguidas da mesma letra nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

A cultivar Piatã (*U. brizantha*) apresentou maior média para a produção de matéria verde total (1484.02 g/m<sup>2</sup>), quando comparado ao Massai (*P. maximum*) (556.20 g/m<sup>2</sup>) e a cv. Basilisk (*U. decumbens*) (513.80g/m<sup>2</sup>). Demonstrando que a cv. Piatã obteve maior produção de matéria verde total em relação ao Massai e a cv. Basilisk.

A matéria verde da lâmina foi maior para a *U. brizantha* (cv. Piatã) se comparada com a *U. decumbens*. Ou seja, houve diferença entre as espécies de *Urochloa* sp. Entretanto, não houve diferença entre as cultivares de *Panicum maximum*, Zuri (742g/m<sup>2</sup>) e Massai (518g/m<sup>2</sup>). Isso indica a alta variabilidade entre cultivares de diferentes espécies na região do Agreste. Ainda, segundo autores, o componente folha é imprescindível no que diz respeito à nutrição animal, uma vez que em relação ao colmo, essa apresenta maior digestibilidade (MARTUSCELLO et al. 2009).

Foi observada diferença significativa (p<0.01) entre as cultivares para a variável matéria verde do pseudocolmo, onde as *U. brizantha* (cvs. Paiaguás e Piatã) apresentaram maior massa verde para o pseudocolmo (477g/m<sup>2</sup> e 468g/m<sup>2</sup>, respectivamente), se comparada as cultivares Massai e Zuri (2g/m<sup>2</sup> e 19g/m<sup>2</sup>, respectivamente). Forragens com menor quantidade de pseudocolmo são mais desejadas, tendo em vista que o pseudocolmo apresenta maior quantidade de compostos indesejáveis e de menor digestibilidade. Não houve diferença para a matéria morta e para a relação lâmina:colmo.

Tabela 2. Biomassa seca de cultivares forrageiros no Agreste alagoano

VARIÁVEL (g/m <sup>2</sup> )	MASSAI	ZURI	BASILISK	PAIAGUÁS	PIATÃ	CV	p-value
MS TOTAL <sup>1</sup>	184.00 <sup>ab</sup>	257.00 <sup>ab</sup>	172.00 <sup>b</sup>	242.00 <sup>ab</sup>	414.00 <sup>a</sup>	49.06	0.0425
MS LAMINA <sup>2</sup>	157.00	240.00	102.00	135.00	273.00	53.35	0.0546
MS PSCOLMO <sup>3</sup>	1.80 <sup>c</sup>	5.40 <sup>c</sup>	47.00 <sup>bc</sup>	82.00 <sup>ab</sup>	125.00 <sup>a</sup>	73.40	0.0001
MS MM <sup>4</sup>	14.00	4.00	2.00	4.00	5.00	-	0.1704
RELAÇÃO L:C <sup>5</sup>	123.40 <sup>a</sup>	80.93 <sup>a</sup>	2.19 <sup>b</sup>	1.82 <sup>b</sup>	3.84 <sup>b</sup>	-	<.0001

<sup>1</sup>Matéria seca total; <sup>2</sup>Matéria seca da lâmina; <sup>3</sup>Matéria seca do pseudocolmo; <sup>4</sup>Material morto; <sup>5</sup> Relação lâmina:colmo. Médias seguidas da mesma letra nas linhas, não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Na tabela 2, a matéria seca total das pastagens avaliadas apresentou diferença (p<0.05), onde a cultivar Piatã obteve maior média (414 g/m<sup>2</sup>) em relação a cv. Basilisk (172 g/m<sup>2</sup>), assim quanto maior a porcentagem de matéria seca da forragem maior o seu rendimento. Para a matéria seca do pseudocolmo houve diferença (p<0.05), em que as cultivares Massai e Zuri (1,80 e 5,40 g/m<sup>2</sup>, respectivamente) apresentaram menor quantidade de pseudocolmo quando comparada as cultivares Paiaguás e Piatã (82 e 125 g/m<sup>2</sup>). Forragens com menor matéria seca de pseudocolmo são preferíveis, pois o pseudocolmo são menos digestíveis em relação a digestibilidade da lâmina foliar.

Para a relação lâmina:colmo houve diferença (p<0.05). As cultivares de *P. maximum* (Massai e Zuri) apresentaram maior relação lâmina:colmo para a biomassa seca (123,04 e 80,93 g/m<sup>2</sup> respectivamente) em detrimento das cultivares Basilisk (2,19 g/m<sup>2</sup>), Paiaguás (1,82 g/m<sup>2</sup>) e Piatã (3,48 g/m<sup>2</sup>). É preferível forragem de relação lâmina:colmo mais elevada, pois quanto maior esta relação maior será a porcentagem de folhas por unidade de área. Desta forma, é possível observar que as cultivares do *P. maximum* apresentaram maior proporção de folhas e melhor relação lamina:colmo.

## CONCLUSÃO

Observou-se neste estudo, uma maior biomassa (verde e seca) na espécie *Urochloa brizantha*. No entanto, foi possível observar maior biomassa laminar e melhor relação lâmina:colmo nas cultivares de *P. maximum*, sendo essas mais indicadas para poder obter um melhor desempenho animal.

## APOIO

Agradecimentos a sementes Agrosol, Unipasto (GO) e RURAL Maceió (AL).

## REFERÊNCIAS

FAGUNDES, J. L.; FONSECA, D. M.; MORAIS, R. V.; MISTURA, C. et al. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 1, 2006.

MARTUSCELLO, J.A.; FARIA, D. J. G.; CUNHA, D.N.F.V. et al. Adubação nitrogenada e partição de massa em plantas de *Brachiaria brizantha* cv. xaraés e *Panicum maximum* x *Panicum infestum* cv. massai. **Revista de Ciência e Agrotecnologia**, v. 33, n. 3, p. 663-667, 2009.

MARTUSCELLO, J.A.; FARIA, D. J. G.; CUNHA, D.N.F.V. et al. Adubação nitrogenada em capim-massa:morfogênese e produção. **Cienc. anim. bras.** v.16, n.1, p. 1-13 jan./mar 2015.



## Caracterização das dimensões de lâminas foliares de cultivares de milho

Eduardo Henrique de Sá Júnior<sup>1</sup>; Manoela Gomes da Cruz<sup>2</sup>; Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena<sup>3</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Professor Adjunto, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.

**Resumo:** O milho é uma gramínea de múltiplos usos, podendo ser utilizada para cobertura do solo em plantio direto, pastagem, corte, silagem e colheita de grãos para alimentação humana e animal. Além disso, apresenta-se promissora para regiões semiáridas devido à tolerância ao déficit hídrico. Objetivou-se avaliar as características biométricas de lâminas foliares de duas cultivares de milho. A pesquisa foi conduzida no setor de Forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com duas cultivares de milho, IPA BULK 1BF e ADR 300, e três repetições. Foram coletadas aleatoriamente, um total de 128 lâminas foliares verdes, que foram mensuradas, determinando-se o comprimento e a largura máxima de cada limbo foliar. Com esses dados determinou-se também o produto entre comprimento e largura. Em seguida, cada limbo foliar foi cuidadosamente contornado com grafite sobre folhas de papel milimetrado. Posteriormente, esses contornos foram cortados com tesoura e pesados em balança analítica. Após esse procedimento, foi recortado um quadrado de papel da mesma procedência dos desenhos anteriores, com dimensão de 10 cm x 10 cm, equivalente a 100 cm<sup>2</sup>, pesando 0,630 g. Assim, sabendo-se a massa equivalente a 100 cm<sup>2</sup> de papel milimetrado, foi possível determinar, de forma proporcional, a área foliar real de cada limbo analisado das duas cultivares de milho. A partir dessa análise, foi realizada a estatística descritiva para as variáveis comprimento e largura das lâminas, produto do comprimento com a largura e área foliar real para as duas cultivares de milho. Observa-se que o comprimento da lâmina foliar das duas cultivares de milho variou de 6,80 a 72,50 cm e a largura oscilou entre 0,50 e 4,30 cm. Quanto ao produto do comprimento x largura da lâmina foliar foram observados valores máximo de 288,80 cm<sup>2</sup> e mínimo de 3,59 cm<sup>2</sup>. Os valores de área foliar real variaram de 209,21 cm<sup>2</sup> a 3,02 cm<sup>2</sup>. Os valores médios das variáveis analisadas apresentam-se similares para as duas cultivares.

**Palavras-chave:** biometria; forragem; *Pennisetum glaucum*

## Characterization of the dimensions of leaf limb of pearl millet cultivars

**Abstract:** Pearl millet is a multi-use grass, which can be used to cover the soil in no-tillage, pasture, cutting, silage and grain harvesting for human and animal feeding. In addition, it is promising for semi-arid regions due to the tolerance to water deficit. The objective was to evaluate the biometric characteristics of leaf limb of two pearl millet cultivars. The research was conducted in the Forragicultura sector of the Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada. The design was completely randomized, with two cultivars of millet, IPA BULK 1BF and ADR 300, and three replicates. A total of 128 green leaf limb were collected randomly, being measured, determining the maximum length and width of each leaf limb. With these data the product was also determined between length and width. Then, each leaf limb was carefully contoured with graphite on sheets of graph paper. Subsequently, these contours were cut with scissors and weighed in analytical balance. After this procedure, a square of paper of the same origin as the previous drawings, measuring 10 cm x 10 cm, equivalent to 100 cm<sup>2</sup>, weighing 0.630 g was cut out. Thus, knowing the mass equivalent to 100 cm<sup>2</sup> of millimeter paper, it was possible to determine, in a proportional way, the actual leaf area of each analyzed limb of the two millet cultivars. From this analysis, descriptive statistics were performed for the variables length and width of the slides, product of length and width, and actual leaf area for the two millet cultivars. It is observed that the leaf length of the two millet cultivars ranged from 6.80 to 72.50 cm and the width ranged from 0.50 to 4.30 cm. As for the product of the length x width of the leaf limb were observed maximum values of 288.80 cm<sup>2</sup> and minimum of 3.59 cm<sup>2</sup>. Actual leaf area values ranged from 209.21 cm<sup>2</sup> to 3.02 cm<sup>2</sup>. The mean values of the analyzed variables are similar for both cultivars.

**Keywords:** biometry; forage; *Pennisetum glaucum*

### INTRODUÇÃO

O milho (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) é uma gramínea de origem africana que possui múltiplos usos, podendo ser utilizada para cobertura do solo em plantio direto, pastagem, corte, silagem e colheita de grãos para alimentação humana e animal (GUIMARÃES JÚNIOR; GONÇALVES; RODRIGUES, 2009). Segundo Nicolau Sobrinho et al. (2009), esta cultura apresenta-se promissora para o Semiárido brasileiro devido a baixa exigência hídrica, levando-se em consideração as características edafoclimáticas da região. Com relação às plantas forrageiras, é de suma importância a caracterização detalhada da lâmina foliar,

pois é um dos principais componentes morfológicos produzidos nas pastagens. Dessa forma, a compreensão de suas características favorece o entendimento da estrutura do pasto, subsidiando estudos de manejo. Além disso, o comprimento, largura e área foliar se destacam entre os principais fatores que caracterizam a morfologia foliar (SANTOS; AQUINO; ROMÃO, 2010). Contudo, evidencia-se na literatura poucas informações sobre as características morfológicas de lâminas foliares de milheto, principalmente levando-se em consideração diferentes cultivares.

## OBJETIVOS

Tendo em vista a importância socioeconômica do milheto e a necessidade de informações sobre essa cultura, objetivou-se avaliar as características biométricas de lâminas foliares de duas cultivares de milheto.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida de 20 de setembro a 20 de dezembro de 2016, no setor de forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), localizada sob as coordenadas geográficas 07° 57' 01" S e 38° 17' 53" O, com altitude aproximada de 523 m, situada no município de Serra Talhada, Microrregião do Sertão do Pajeú, Mesorregião do Sertão Pernambucano. O clima local é do tipo BSw<sup>h</sup>, de acordo com a classificação de Köppen, com chuvas de verão, iniciando-se em novembro com término em abril, sendo o mês de março historicamente o mais chuvoso. A precipitação pluviométrica média anual é de 632,2 mm, a temperatura do ar média anual de 26 °C e umidade relativa do ar média de 60%, segundo Leite et al. (2017).

Em cada vaso, com capacidade de 9,95 dm<sup>3</sup> (22 cm de altura e 24 cm de diâmetro), disposto aleatoriamente sobre tijolos, colocou-se 7,2 kg de solo seco ao ar. Inicialmente, foi efetuada a semeadura de duas cultivares de milheto (*Pennisetum glaucum*), colocando-se três sementes por vaso, a cerca de 2,0 cm de profundidade. O desbaste foi realizado uma semana após a emergência, procurando-se eliminar as plantas menores e mais fracas, sendo deixadas duas plantas por vaso. Para evitar condição de estresse hídrico as plantas foram irrigadas em turno de dois dias.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com duas cultivares de milheto, IPA BULK 1BF e ADR 300, e três repetições. Aos 15 dias após a emergência (DAE), e ao longo do período experimental, em intervalos de 15 dias (30 DAE, 45 DAE, 60 DAE, 75 DAE e 90 DAE), perfazendo seis avaliações, as plantas das duas cultivares de milheto foram cortadas e encaminhadas ao laboratório da UAST, sendo fracionadas manualmente nos seguintes componentes: material morto (incluiu a parte morta/necrosada da folha senescente), colmos (incluindo as bainhas foliares) e lâminas foliares.

Para a determinação da área foliar, após a separação dos componentes morfológicos, foram coletadas aleatoriamente, um total de 128 lâminas foliares verdes, livres de danos e ataques de doenças ou pragas, em distintos estádios de crescimento e, conseqüentemente, com diferentes tamanhos. Em seguida, as lâminas foliares foram numeradas de 1 a 128, e mensuradas, determinando-se o comprimento (C, em cm) e a largura máxima (L, em cm) de cada limbo foliar com uso de paquímetro digital. O comprimento foi medido ao longo da nervura central, considerando o ponto de inserção do limbo com a lígula até o ápice, e a maior largura foi considerada na parte mediana da lâmina foliar, perpendicular à nervura principal. Com os dados de C e de L, determinou-se também o produto entre C e L (C\*L, em cm<sup>2</sup>).

Após a determinação do comprimento e da largura máxima, cada limbo foliar foi cuidadosamente contornado com grafite sobre folhas de papel milimetrado, formando-se assim, desenhos de limbos com dimensões iguais à lâmina foliar de milheto analisada. Em seguida, esses contornos foram cortados com tesoura e pesados em balança analítica. Após esse procedimento, foi recortado um quadrado de papel da mesma procedência dos desenhos anteriores, com dimensão de 10 cm x 10 cm, equivalente a 100 cm<sup>2</sup>, pesando 0,630 g. Assim, sabendo-se a massa equivalente a 100 cm<sup>2</sup> de papel milimetrado, foi possível determinar, de forma proporcional, a área foliar real de cada limbo analisado das duas cultivares de milheto. A partir dessa análise, foi realizada a estatística descritiva para as variáveis comprimento (C) e largura (L) das lâminas, produto do comprimento e largura (CxL) e área foliar real (AFR) para as duas cultivares de milheto.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As 128 lâminas foliares coletadas das duas cultivares de milheto apresentaram considerável variabilidade, computadas para comprimento (C), máxima largura (L), produto do comprimento pela máxima largura (C x L) e área foliar real (AFR). Observa-se na Tabela 1 que o comprimento da lâmina foliar das duas cultivares de milheto variou de 6,80 a 72,50 cm, com valores médios de 47,56 e 44,33 cm para as cultivares IPA BULK 1BF e ADR 300, respectivamente. Enquanto que a largura oscilou entre 0,50 e 4,30 cm considerando as duas cultivares, contudo, os valores médios foram 2,40 e 2,48 cm para as cultivares IPA BULK 1BF e ADR 300, respectivamente. Quanto ao produto do comprimento x largura da lâmina foliar foram observados valores máximo de 288,80 cm<sup>2</sup> e mínimo de 3,59 cm<sup>2</sup> entre as duas cultivares. Os valores de área foliar real variaram de 209,21 cm<sup>2</sup> a 3,02 cm<sup>2</sup> entre as duas cultivares, com médias de 96,51 e 93,91 cm<sup>2</sup> para as cultivares IPA BULK 1BF e ADR 300, respectivamente (Tabela 1). Isso ocorreu porque as lâminas foliares de milheto utilizadas foram selecionadas aleatoriamente numa amostra com folhas jovens e maduras, ao longo do ciclo de crescimento da cultura, permitindo, assim, uma maior amplitude nas variáveis analisadas e melhor caracterização de lâminas foliares para essas duas cultivares.

Tabela 1 - Média, desvio padrão, mediana, valores máximo e mínimo para comprimento (C), largura (L), produto do C x L da lâmina foliar e área foliar real (AFR) de cultivares de milho

Variáveis/unidades	Cultivar IPA BULK 1BF				
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Máximo	Mínimo
C (cm)	47,56	14,58	47,50	72,50	12,50
L (cm)	2,40	0,85	2,30	4,10	0,50
C x L (cm <sup>2</sup> )	123,25	64,48	121,59	262,70	6,25
AFR (cm <sup>2</sup> )	96,51	49,37	92,54	195,71	6,19
Variáveis/unidades	Cultivar ADR 300				
	Média	Desvio Padrão	Mediana	Máximo	Mínimo
C (cm)	44,33	17,86	48,30	72,50	6,80
L (cm)	2,48	0,98	2,70	4,30	0,52
C x L (cm <sup>2</sup> )	125,21	79,90	128,75	288,80	3,59
AFR (cm <sup>2</sup> )	93,91	60,69	104,92	209,21	3,02

Campos, Santos e Benedetti (2011) avaliaram genótipos de milho sob diferentes doses de nitrogênio no Semiárido paraibano e constataram comprimento médio de lâmina foliar de milho, cultivar ADR 300, de 25,09 cm, dentro da amplitude encontrada nesta pesquisa.

## CONCLUSÃO

Os valores médios das variáveis analisadas apresentam-se similares para as duas cultivares.

## REFERÊNCIAS

- CAMPOS, F. S.; SANTOS, E. M.; BENEDETTI, E. Rendimento forrageiro de genótipos de milho em função da adubação nitrogenada no semiárido paraibano. **FAZU em Revista**, v.8, p. 177-181, 2011.
- GUIMARÃES JUNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S. **Utilização do milho para produção de silagem**. Planaltina, 28p, 2009. (Documento 259 – Embrapa Cerrados).
- LEITE, M. L. M. V.; LUCENA, L. R. R.; SÁ JÚNIOR, E. H.; CRUZ, M. G. Estimativa da área foliar em *Urochloa mosambicensis* por dimensões lineares. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 9-16, 2017.
- NICOLAU SOBRINHO, W.; SANTOS, R. V.; MENEZES JÚNIOR, J. C.; SOUTO, J. S. Acúmulo de nutrientes nas plantas de milho em função da adubação orgânica e mineral. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 107-110, 2009.
- SANTOS, M. E. R.; AQUINO, R. F. S. F.; ROMÃO, M. C. Determinantes da morfologia da lâmina foliar de capim-elefante. **Enciclopédia Biosfera**, Centro Científico Conhecer - Goiânia, v. 6, n. 11, p. 1-10, 2010.



## Estimativa de área foliar do milho cultivar IPA BULK 1 BF por dimensões lineares

Manoela Gomes da Cruz<sup>1</sup>; Eduardo Henrique de Sá Júnior<sup>2</sup>; Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena<sup>3</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE. manoelacruz.petro@gmail.com. ; <sup>2</sup>Graduando em Engenharia Agrônômica, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Professores Adjunto, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.

**Resumo:** O milho é uma gramínea que apresenta alto potencial para ser utilizado na alimentação humana e animal, além disso, vem destacando-se por alta produtividade e flexibilidade em diversos ambientes. Um dos fatores determinantes na produtividade é a radiação interceptada pela parte aérea da planta, desta forma, quanto maior a área foliar, maior será o aproveitamento de energia solar para fotossíntese. Deste modo, objetivou-se avaliar modelos matemáticos para estimativa de área foliar de milho cultivar IPA BULK 1 BF com base nas dimensões de comprimento e largura de lâmina foliar. A pesquisa foi conduzida no setor de forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. As sementes foram semeadas em vaso, e logo após, manteve-se em capacidade de campo durante o experimento. Posteriormente, coletou-se 64 lâminas foliares, determinando-se após, seu comprimento e largura. Posteriormente, determinou-se o produto entre comprimento e largura. Em seguida, os limbo foliares foram contornados sobre folhas de papel milimetrado, sendo logo após, cortados e pesados em balança. Em seguida, recortou-se um quadrado de papel de área conhecida e pesou-se. Assim, foi possível determinar a área foliar real dos limbos analisados. Em seguida, realizou-se a análise de regressão da área foliar real de cada lâmina foliar. Procederam-se estudos de regressão utilizando os modelos: linear, gamma e potência. Os modelos foram avaliados pelos seguintes critérios: coeficiente de determinação ( $R^2$ ), critério de informação de Akaike (AIC), soma de quadrado de resíduo (SQR) e índice de Willmott (d). Verificou-se que o modelo de regressão potência apresentou maior poder explicativo, com  $R^2$  de 99,96%, quando comparado com os outros modelos. Consta-se que os valores do produto entre comprimento x largura e área foliar real tiveram uma elevada variação em relação a sua área, e este comportamento ocorreu porque as lâminas foliares utilizadas foram selecionadas aleatoriamente entre folhas jovens e maduras, permitindo a determinação de uma única equação de área foliar que possa ser utilizada em qualquer idade da planta. A adoção do modelo potência ( $Y = CL^{0,9492}$ ) possibilita a estimação da área foliar da planta em qualquer idade da cultura, de forma não destrutiva, rápida, precisa e eficiente.

**Palavras-chave:** biometria; modelagem; Pennisetum glaucum

## Estimation of leaf area of pearl millet Cultivar IPA BULK 1 BF per linear dimensions

**Abstract:** Pearl millet is a gramineous plant with high potential to be used in human and animal food, and has been highlighted by high productivity and flexibility in several environments. One of the determining factors in productivity is the radiation intercepted by the aerial part of the plant, in this way, the larger the leaf area, the greater the use of solar energy for photosynthesis. The objective of this study was to evaluate the mathematical models for estimating leaf area of IPA BULK 1 BF cultivar pearl millet based on leaf length and leaf length dimensions. The research was conducted in the forage sector of the Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada. The seeds were sown in vase, and soon after, remained in field capacity during the experiment. Afterwards, 64 leaf blades were collected, determining after their length and width. Subsequently, the product was determined between length and width. Then, the leaf limbs were contoured on sheets of graph paper, and soon after, cut and weighed in scale. Then a square of paper of known area was cut out and weighed. Thus, it was possible to determine the actual leaf area of the limbs analyzed. Then, the regression analysis of the actual leaf area of each leaf blade was performed. Regression studies were performed using linear, gamma and power models. The models were evaluated by the following criteria: coefficient of determination ( $R^2$ ), Akaike information criterion (AIC), square sum of residue (SQR) and Willmott index (d). It was verified that the power regression model presented greater explanatory power, with  $R^2$  of 99.96%, when compared with the other models. It was observed that the values of the product between length x width and actual leaf area had a high variation in relation to its area, and this behavior occurred because the leaf blades used were selected randomly between young and mature leaves, allowing the determination of a single leaf area equation that can be used at any plant age. The adoption of the power model ( $Y = CL^{0,9492}$ ) allows the estimation of the leaf area of the plant at any age of the crop, in a non-destructive, fast, precise and efficient way.

**Keywords:** biometry; modeling; Pennisetum glaucum

## INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR.) é uma gramínea de origem africana, que apresenta alto potencial na alimentação animal, como o feno, silagem ou pastejo (GUIMARÃES JUNIOR; GONÇALVES; RODRIGUES, 2009). De acordo com Simili et al. (2008), o milheto vem destacando-se por sua alta produtividade e flexibilidade em função das épocas de semeadura, constituindo-se como uma planta forrageira alternativa na alimentação animal em épocas de escassez. Além disso, um dos fatores determinantes na produtividade de um vegetal é a radiação interceptada, estando este fator ligado diretamente a parte aérea da planta. Desta forma, quanto maior o aumento da área foliar, maior a capacidade da planta aproveitar a energia solar para sua fotossíntese (GONZÁLEZ-SANPEDRO et al., 2008). Deste modo, a determinação da área foliar de uma planta é um fator muito importante, interferindo efetivamente na quantidade e qualidade de biomassa produzida (MARACAJÁ et al., 2008).

## OBJETIVOS

Tendo em vista o potencial produtivo do milheto e a importância da área foliar sobre a qualidade e quantidade produzida de forragem, objetivou-se avaliar modelos matemáticos para estimativa de área foliar de milheto cultivar IPA BULK 1 BF com base nas dimensões de comprimento e largura de lâmina foliar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido de 20 de setembro a 20 de dezembro de 2016, no setor de Forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), localizada sob as coordenadas geográficas 07° 57' 01" S e 38° 17' 53" O, com altitude aproximada de 523 m, situada no município de Serra Talhada, Microrregião do Sertão do Pajeú. O solo utilizado foi coletado na profundidade de 0-20 cm na UFRPE/UAST, logo após, foi destorroado, homogeneizado e passado em peneira com malha de 2,0 mm, sendo submetido à secagem ao ar por 10 dias. Em seguida, acondicionou-se o solo em vasos plásticos com capacidade de 9,95 dm<sup>3</sup>, perfurados no fundo para drenagem da água de irrigação, dispostos aleatoriamente sobre tijolos.

Inicialmente, efetuou-se a semeadura da cultivar IPA BULK 1 BF, colocando-se três sementes por vaso. Nos primeiros 30 dias após implantação, o solo foi mantido sob capacidade de campo pelo método gravimétrico. Ao longo do experimento, em intervalos de 15 dias as plantas foram cortadas e encaminhadas ao laboratório da UAST, onde, coletou-se aleatoriamente um total de 64 lâminas foliares em distintos estádios de crescimento. Em seguida, as lâminas foliares foram numeradas e mensuradas, determinando-se o comprimento (C, cm) e largura máxima (L, cm) com uso de paquímetro digital. Com os dados de comprimento e largura, determinou-se o produto entre C e L (C\*L, cm<sup>2</sup>). Posteriormente, cada limbo foliar foi cuidadosamente contornado com grafite sobre folhas de papel milimetrado, conforme metodologia descrita por Leite et al. (2017). Em seguida, os contornos foram cortados e pesados em balança analítica. Logo após, recortou-se um quadrado de papel da mesma procedência, com dimensão de 10 cm x 10 cm e área de 100 cm<sup>2</sup>, pesando 0,630 g. Assim, sabendo-se a massa equivalente do papel milimetrado, determinou-se a área foliar real de cada limbo analisado. Logo após, realizou-se o estudo de análise de regressão da área foliar real (AFR), considerada como variável dependente (Yi), com o produto do comprimento pela largura do limbo (CLi), variável independente, determinando assim, as equações de regressão. No estudo de regressão, utilizaram-se os modelos: linear, gamma e potência, no qual foram avaliados pelos seguintes critérios: coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), critério de informação de Akaike (AIC), soma de quadrado de resíduo (SQR) e índice de Willmott (d).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1, pode-se observar que o modelo de regressão potência apresentou maior poder explicativo, com R<sup>2</sup> de 99,96%, quando comparado com os outros modelos (linear e gamma), com 99,25 e 96,07%, respectivamente, o que também foi percebido por Leite et al. (2017), que concluíram em pesquisa realizada com o capim-corrente, que o modelo potência foi o de melhor ajuste na determinação da área foliar por dimensões lineares de lâmina foliar.

O modelo potência apresentou menores valores de SQR e AIC, com 5.691,25 e -130,53, respectivamente, e maior valor no índice de Willmott (d), com 0,9911, em relação aos outros modelos matemáticos. Ressalta-se que em todos os modelos avaliados, os coeficientes de determinação se apresentaram superior a 96%, evidenciando-se seu alto poder explicativo (Tabela 1).

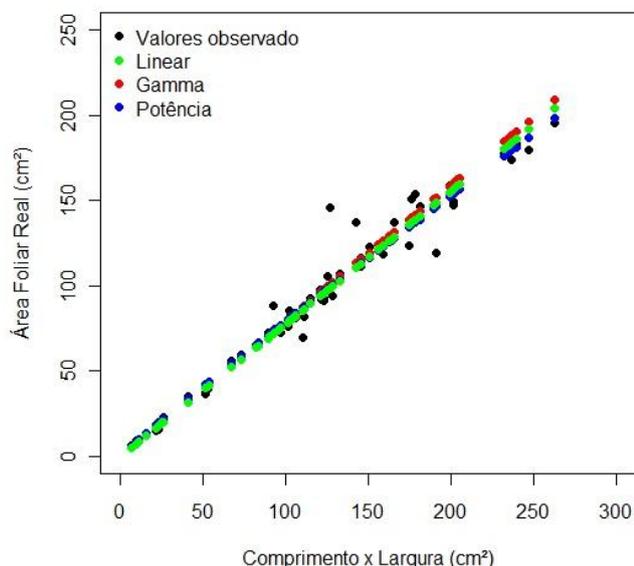
Tabela 1 - Estimativas dos parâmetros e critérios de adequação dos modelos levando em consideração a variável explicativa produto entre o comprimento e a largura (C x L) da lâmina foliar do milheto, cultivar IPA BULK 1BF

Modelos	Equação da Área	Critérios de Adequação do Modelo			
	Foliar Real	R <sup>2</sup> (%)	SQR	AIC	d
Linear	Y= 0,7764 CL	99,25	6.061,18	508,63	0,9909
Gamma	Y= 0,7947 CL	96,07	6.504,19	480,67	0,9905
Potência	Y= CL <sup>0,9492</sup>	99,96	5.691,25	-130,53	0,9911

R<sup>2</sup>=coeficiente de determinação; SQR= soma de quadrado de resíduo; AIC= critério de informação de Akaike; d= índice de Willmott.

Na Figura 1 observa-se os valores da área foliar e as estimativas dos modelos linear, gamma e potência em função do produto entre o comprimento e a largura da lâmina foliar do milho para a cultivar IPA BULK 1BF. Constatou-se que os valores do produto entre comprimento x largura e área foliar real tiveram uma elevada variação em relação a sua área (cm<sup>2</sup>). Este comportamento ocorre por que as lâminas foliares utilizadas foram selecionadas aleatoriamente numa amostra com folhas jovens e maduras, ao longo do ciclo de crescimento da cultura, permitindo, desta forma, a determinação de uma única equação de área foliar que possa ser utilizada em qualquer idade da planta.

Figura 1 - Estimativa da área foliar real dos modelos em relação ao produto do comprimento pela largura da lâmina foliar do milho, cultivar IPA BULK 1BF



## CONCLUSÃO

O produto do comprimento pela máxima largura das lâminas foliares é um parâmetro adequado para utilização como variável independente na predição da área foliar de milho, por meio de modelos de regressão. A adoção do modelo potência ( $Y = CL^{0,9492}$ ) possibilita a estimativa da área foliar do milho, cultivar IPA BULK 1 BF, em qualquer idade da cultura, de forma não destrutiva, rápida, precisa e eficiente, com baixo custo, necessitando apenas da mensuração do comprimento e maior largura da lâmina foliar.

## REFERÊNCIAS

- GONZALEZ-SANPEDRO, M. C.; TOAN, T. L.; MORENO, J.F.; KERGOAT, L.; RUBIO, E. Seasonal variations of leaf area index of agricultural fields retrieved from Landsat data. **Remote Sensing of Environment**, v. 112, n. 3, p. 810-824, 2008.
- GUIMARÃES JUNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S. **Utilização do milho para produção de silagem. Planaltina**, 28p, 2009. (Documento 259 – Embrapa Cerrados).
- LEITE, M. L. M. V.; LUCENA, L. R. R.; SÁ JÚNIOR, E. H.; CRUZ, M. G. Estimativa da área foliar em *Urochloa mosambicensis* por dimensões lineares. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 9-16, 2017.
- MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. S.; ARAÚJO, E.; LIMA, B. G.; LINHARES P. C. F. Estimativa de área foliar de juazeiro por dimensões lineares do limbo foliar. **Revista Verde**, v. 3, n. 4, p. 1-5, 2008.
- SIMILI, F. F.; REIS, R. A.; FURLAN, B. N.; PAZ, C. C. P.; LIMA, M. L. P.; BELLINGIERI, P. A. Resposta do híbrido de sorgo-sudão à adubação nitrogenada e potássica: Composição química e digestibilidade in vitro da matéria orgânica. **Ciência Agrotécnica**, v. 32, p. 474-480, 2008.



## Modelos matemáticos para estimativa de área foliar em *Pennisetum glaucum*

Eduardo Henrique de Sá Júnior<sup>1</sup>; Manoela Gomes da Cruz<sup>2</sup>; Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena<sup>3,4</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite

<sup>1</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>2</sup>Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Professor Adjunto, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.

**Resumo:** O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) é uma gramínea de origem africana que apresenta diversas possibilidades de uso, podendo ser utilizada para alimentação humana e animal. Nos últimos anos, devido sua rusticidade, crescimento rápido, adaptação a solos de baixa fertilidade e excelente capacidade de produção de fitomassa, o milheto tem se tornado objeto de estudo no Semiárido brasileiro, devido ao seu potencial produtivo em locais que apresentam adversidades climáticas tais como essa região. A mensuração da área foliar é requerida em vários estudos agrônomicos por ser um dos principais parâmetros para avaliar o crescimento das plantas. Objetivou-se definir os melhores modelos para estimativa da área foliar do milheto de forma não destrutiva, com base nas dimensões lineares do comprimento e da largura máxima do limbo foliar. Foram coletadas, aleatoriamente, 128 lâminas foliares verdes de cultivares de milheto (IPA BULK 1 BF e ADR 300), em distintos estádios de crescimento. Foram mensurados o comprimento e a largura de cada limbo foliar com uso de paquímetro digital, e a área foliar através do método gravimétrico. Procederam-se estudos de regressão utilizando os modelos: linear, potência e gamma. O modelo de regressão potência se mostrou o mais eficiente para explicar a área foliar do milheto, independente de cultivar, pois apresentou menor soma de quadrado de resíduo, menor critério de informação de Akaike e coeficiente de determinação e índice de Willmott semelhantes aos demais modelos avaliados. O modelo potência pode ser usado para determinação da área foliar do milheto com bases nos valores de comprimento e largura das lâminas foliares desta espécie.

**Palavras-chave:** lâmina foliar; método não destrutivo; milheto

## Mathematical models for leaf area estimation in *Pennisetum glaucum*

**Abstract:** Pearl millet (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) is a gramineous plant of African origin that presents different possibilities of use and can be used for human and animal feeding. In recent years, due to its rusticity, rapid growth, adaptation to low fertility soils and excellent biomass production capacity, pearl millet has become the object of study in the Brazilian semi-arid region due to its productive potential in places that present climatic adversities such as this region. The measurement of the leaf area is required in several agronomic studies because it is one of the main parameters to evaluate the growth of the plants. The objective of this study was to define the best models to evaluate leaf area of millet in a non-destructive way, based on the linear dimensions of leaf length and leaf width. Were 128 green leaf limb of pearl millet cultivars (IPA BULK 1 BF and ADR 300) were collected randomly at different stages of growth. The length and width of each leaf blade were measured using a digital caliper, and the leaf area was measured using the gravimetric method. Regression studies were performed using the linear, power and gamma models. The potential regression model was the most efficient to explain the leaf area of pearl millet, regardless of cultivar, because it showed smaller sum of square of residue, lower Akaike information criterion and coefficient of determination and Willmott index similar to the other models evaluated. The potential model can be used to determine the leaf area of pearl millet with bases on the length and width values of the leaf limb of this species.

**Keywords:** leaf limb; non-destructive method; pearl millet

### INTRODUÇÃO

O milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. Br.) é uma gramínea de origem africana que apresenta diversas possibilidades de uso, podendo ser utilizada para cobertura do solo em plantio direto, pastagem, corte, silagem e colheita de grãos para alimentação humana e animal (GUIMARÃES JÚNIOR; GONÇALVES; RODRIGUES, 2009). Essa espécie forrageira constitui umas das alternativas para a produção de forragem nas regiões de baixa precipitação pluvial e alta evapotranspiração. Pois, trata-se de uma cultura que apresenta ciclo curto, elevada qualidade bromatológica, sendo tolerante ao déficit hídrico. Nos últimos anos, devido sua rusticidade, crescimento rápido, adaptação a solos de baixa fertilidade e excelente capacidade de produção de fitomassa, o milheto tem se tornado objeto de estudo no Semiárido brasileiro, devido ao seu potencial produtivo nessa região (NICOLAU SOBRINHO et al., 2009). A determinação da área foliar é uma ferramenta importante para estudar a intensidade de transpiração, taxa assimilatória líquida, razão de área foliar, área foliar específica e índice de área foliar. Logo, sua estimativa é de suma importância, uma vez que os efeitos da

intercepção da radiação solar pela folhagem interferem na quantidade e qualidade da biomassa produzida (MARACAJÁ et al., 2008; SCHMILDT et al., 2014). Embora existam informações em relação às características agrônomicas do milheto, não foram detectados na literatura trabalhos com estimativas da área foliar desta gramínea.

## OBJETIVOS

Objetivou-se definir os melhores modelos para estimativa da área foliar do milheto, de forma não destrutiva, com base nas dimensões lineares do comprimento e da largura máxima do limbo foliar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida de 20 de setembro a 20 de dezembro de 2016, no setor de forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), localizada sob as coordenadas geográficas 07° 57' 01" S e 38° 17' 53" O, com altitude aproximada de 523 m, situada no município de Serra Talhada, Microrregião do Sertão do Pajeú, Mesorregião do Sertão Pernambucano. O clima local é do tipo BSw<sup>h</sup>, de acordo com a classificação de Koppen, com chuvas de verão, iniciando-se em novembro com término em abril. A precipitação pluvial média anual é de 632,2 mm, a temperatura do ar média anual de 26 °C e umidade relativa do ar média de 60%, segundo Leite et al. (2017).

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado, com duas cultivares de milheto, IPA BULK 1BF e ADR 300, e três repetições. Em cada vaso, com capacidade de 9,95 dm<sup>3</sup>, colocou-se 7,2 kg de solo seco ao ar. Inicialmente, foi efetuada a semeadura das cultivares de milheto (*Pennisetum glaucum*), colocando-se três sementes por vaso, a cerca de 2,0 cm de profundidade. O desbaste foi realizado uma semana após a emergência, sendo deixadas duas plantas por vaso. Para evitar condição de estresse hídrico as plantas foram irrigadas em turno de dois dias. Aos 15 dias após a emergência (DAE), e ao longo do período experimental, em intervalos de 15 dias (30 DAE, 45 DAE, 60 DAE, 75 DAE e 90 DAE), perfazendo seis avaliações, as plantas das duas cultivares de milheto foram cortadas e encaminhadas ao laboratório da UAST, sendo fracionadas manualmente nos seguintes componentes: material morto (incluiu a parte morta/necrosada da folha senescente), colmos (incluindo as bainhas foliares) e lâminas foliares.

Para a determinação da área foliar, após a separação dos componentes morfológicos, foram coletadas aleatoriamente, um total de 128 lâminas foliares verdes, livres de danos e ataques de doenças ou pragas, em distintos estádios de crescimento e, conseqüentemente, com diferentes tamanhos. Em seguida, as lâminas foliares foram numeradas de 1 a 128, e mensuradas, determinando-se o comprimento (C, em cm) e a largura máxima (L, em cm) de cada limbo foliar com uso de paquímetro digital. O comprimento foi medido ao longo da nervura central, considerando o ponto de inserção do limbo com a lígula até o ápice, e a maior largura foi considerada na parte mediana da lâmina foliar, perpendicular à nervura principal. Com os dados de C e de L, determinou-se também o produto entre C e L (C\*L, em cm<sup>2</sup>).

Após a determinação do comprimento e da largura máxima, cada limbo foliar foi contornado com grafite sobre folhas de papel milimetrado, formando-se assim, desenhos de limbos com dimensões iguais à lâmina foliar de milheto analisada. Em seguida, esses contornos foram cortados com tesoura e pesados em balança analítica. Após esse procedimento, foi recortado um quadrado de papel da mesma procedência dos desenhos anteriores, com dimensão de 10 cm x 10 cm, equivalente a 100 cm<sup>2</sup>, pesando 0,630 g. Assim, sabendo-se a massa equivalente a 100 cm<sup>2</sup> de papel milimetrado, foi possível determinar, de forma proporcional, a área foliar real de cada limbo analisado das duas cultivares de milheto.

Para a escolha do modelo que pudesse estimar a área foliar do milheto em função das dimensões foliares, procederam-se estudos de regressão utilizando os modelos: linear, gamma e potência, sendo considerada como variável explicativa o produto do comprimento com a largura da lâmina foliar (CxL). Os modelos foram avaliados pelos seguintes critérios: coeficiente de determinação do modelo (R<sup>2</sup>), critério de informação de Akaike (AIC), soma de quadrado de resíduo (SQR) e pelo índice de Willmott (d).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Independente da cultivar de milheto estudada, o modelo linear apresentou maior poder de explicação (R<sup>2</sup> de 99,38%), quando comparados aos modelos gamma e potência. O modelo potência apresentou menores SQR (9,429,30) e AIC (-219,94) quando comparado aos modelos linear e gamma. Os modelos avaliados apresentaram índice de Willmott semelhante (Tabela 1).

O produto do comprimento pela máxima largura das lâminas foliares é um parâmetro adequado para utilização como variável independente, na predição da área foliar do milheto, por meio de modelos de regressão. O modelo potência,  $Y=0,879CL^{0,971}$ , pode ser usado para determinação da área foliar de milheto, independente de cultivar, com bases nos valores de comprimento e largura das lâminas foliares desta espécie. Corroborando com Leite et al. (2017) que concluíram que o melhor ajuste para estimativa da área foliar da gramínea *Urochloa mosambicensis* é pelo modelo potência, a partir de medidas de C x L como variável independente.

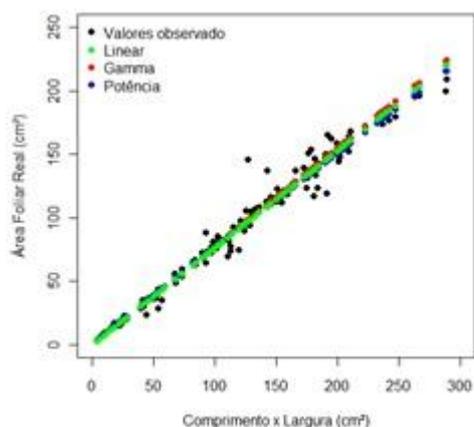
Tabela 1 – Estimativa dos parâmetros e critérios de adequação dos modelos levando em consideração a variável explicativa produto entre o comprimento e a largura (C x L) da lâmina foliar do milho, independente de cultivar

Modelos	Equação da Área	Critérios de Adequação do Modelo			
	Foliar Real	R <sup>2</sup>	SQR	AIC	d
Linear	Y=0,764CL	99,38	9.639,21	920,41	0,9936
Gamma	Y=0,776CL	97,35	10.025,03	882,55	0,9935
Potência	Y=0,879CL <sup>0,971</sup>	98,76	9.429,30	-219,94	0,9936

R<sup>2</sup>=coeficiente de determinação; SQR= soma de quadrado de resíduo; AIC= critério de informação de Akaike; d= índice de Willmott.

Na Figura 1, observam-se os valores da área foliar e as estimativas dos modelos linear, gamma e potência em função do produto entre o comprimento e a largura da lâmina foliar do milho independente de cultivar.

Figura 1 - Estimativa da área foliar real dos modelos em relação ao produto do comprimento pela largura da lâmina foliar do milho, independente da cultivar avaliada



## CONCLUSÃO

A adoção do modelo potência ( $Y=0,879CL^{0,971}$ ) possibilita a estimativa da área foliar do milho, em qualquer idade da cultura, de forma não destrutiva, com elevada precisão, eficiência, rapidez e baixo custo, necessitando-se apenas da mensuração do comprimento e da maior largura da lâmina foliar.

## REFERÊNCIAS

- GUIMARÃES JUNIOR, R.; GONÇALVES, L. C.; RODRIGUES, J. A. S. **Utilização do milho para produção de silagem**. Planaltina, 28p, 2009. (Documento 259 – Embrapa Cerrados).
- LEITE, M. L. M. V.; LUCENA, L. R. R.; SÁ JÚNIOR, E. H.; CRUZ, M. G. Estimativa da área foliar em *Urochloa mosambicensis* por dimensões lineares. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 9-16, 2017.
- MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. S.; ARAÚJO, E.; LIMA, B. G.; LINHARES P. C. F. Estimativa de área foliar de juazeiro por dimensões lineares do limbo foliar. **Revista Verde**, v. 3, n. 4, p. 1-5, 2008.
- NICOLAU SOBRINHO, W.; SANTOS, R. V.; MENEZES JÚNIOR, J. C.; SOUTO, J. S. Acúmulo de nutrientes nas plantas de milho em função da adubação orgânica e mineral. **Revista Caatinga**, v. 22, n. 3, p. 107-110, 2009.
- SCHMILDT, E. R.; AMARAL, J. A. T.; SCHMILDT, O.; SANTOS, J. S. Análise comparativa de equações para estimativa da área foliar em cafeeiros. **Coffee Science**, v. 9, n. 2, p. 155-167, 2014.



## Estimativa de área foliar do milho cultivar ADR 300 por modelos matemáticos

Manoela Gomes da Cruz<sup>1</sup>; Eduardo Henrique de Sá Júnior<sup>2</sup>; Leandro Ricardo Rodrigues de Lucena<sup>3</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE. manoelacruz.petro@gmail.com.; <sup>2</sup>Graduando em Engenharia Agrônoma, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Professores Adjunto, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.

**Resumo:** No Semiárido brasileiro, ocorre grande irregularidade de produção de forragem devido às condições climáticas da região. Desse modo, a utilização de plantas forrageiras adaptadas e de boa produtividade de matéria seca é de grande importância. Sendo assim, tendo em vista o potencial forrageiro do milho para o Semiárido, e a necessidade de mais estudos sobre seu crescimento e desenvolvimento, objetivou-se avaliar modelos matemáticos para a estimativa da área foliar do milho cultivar ADR 300 com base nas dimensões de comprimento e largura de lâmina foliar. A pesquisa foi conduzida no setor de forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. As sementes foram semeadas em vaso, e mantidas em capacidade de campo durante o todo experimento. No intervalo de 15 dias foram coletadas plantas para medições de comprimento e largura de lâmina foliar. Logo após, determinou-se o produto entre comprimento e largura, sendo em seguida feito o contorno das lâminas foliares sobre folhas de papel milimetrado, que em seguida foram cortadas e pesados em balança de precisão. Posteriormente, recortou-se um quadrado de papel milimetrado de área conhecida e pesou-se. Assim, sabendo-se a massa deste, foi possível determinar de forma proporcional a área foliar real das lâminas foliares analisados. Em seguida, realizou-se a análise de regressão da área foliar real de cada lâmina foliar. Procederam-se estudos de regressão utilizando os modelos: linear, gamma e potência. Os modelos foram avaliados pelos seguintes critérios: coeficiente de determinação ( $R^2$ ), critério de informação de Akaike (AIC), soma de quadrado de resíduo (SQR) e índice de Willmott (d). Na cultivar ADR 300, observa-se que o modelo linear apresentou maior grau de explicação, quando comparado com os modelos gamma e potência, demonstrando coeficiente de determinação ( $R^2$ ) de 99,56%, e maior índice de Willmott (0,9963). O modelo que melhor adequou-se para explicar a relação entre área foliar real e o produto do comprimento pela largura da lâmina foliar foi o linear ( $Y=0,751CL$ ), possibilitando a estimação da área foliar do milho ADR 300 de forma eficiente, rápida e de baixo custo. O produto do comprimento pela largura das lâminas foliares é um parâmetro adequado para determinação da área foliar desta espécie por meio de modelos matemáticos de regressão.

**Palavras-chave:** dimensões lineares ; modelagem; Pennisetum glaucum

## Estimation of the leaf area of pearl millet cultivar ADR 300 by mathematical models

**Abstract:** In the Brazilian semi-arid region, there is great irregularity of forage production due to the climatic conditions of the region. Thus, the use of adapted forage plants and good yield of dry matter is of great importance. Thus, considering the forage potential of pearl millet to the semi-arid region, and the need for further studies on its growth and development, the objective was to evaluate mathematical models for the estimation of leaf area of pearl millet cultivar ADR 300 based on length dimensions and leaf limb width. The research was conducted in the Forragicultura sector of the Federal Rural University of Pernambuco, Academic Unit of Serra Talhada. The seeds were potted, and maintained in field capacity during the whole experiment. In the interval of 15 days plants were collected for measurements of length and width. Soon after, the product was determined between length and width, and the leaf limb were then contoured on sheets of graph paper, which were then cut and weighed on a precision scale. Subsequently, a square of graph paper of a known area was cut out and weighed. Thus, knowing the mass of this, it was possible to determine in a proportional way the actual leaf area of the leaf blades analyzed. Then, the regression analysis of the real leaf area of each leaf limb was performed. Regression studies were performed using linear, gamma and power models. The models were evaluated by the following criteria: coefficient of determination ( $R^2$ ), Akaike information criterion (AIC), square sum of residue (SQR) and Willmott index (d). In the cultivar ADR 300, it was observed that the linear model presented a higher degree of explanation when compared with the gamma and power models, showing a coefficient of determination ( $R^2$ ) of 99.56%, and higher Willmott index (0.9963). The model that best fit to explain the relationship between the actual leaf area and the product of the length by leaf blade width was linear ( $Y=0,751CL$ ), allowing the estimation of leaf area of millet ADR 300 in an efficient, fast and low cost. The product of the length by the width of the leaf blades is a suitable parameter for determining the leaf area of this species by means of mathematical models of regression.

**Keywords:** linear dimensions; modeling; Pennisetum glaucum

## INTRODUÇÃO

No Semiárido brasileiro, ocorre grande irregularidade de produção de forragem devido as condições climáticas da região (SILVA et al., 2011), desse modo, a utilização de plantas forrageiras adaptadas a estas condições é de grande importância para a produção animal. Com base nesse contexto, o milheto (*Pennisetum glaucum* (L.) R. BR.), que é uma gramínea de origem africana, apresenta-se como ótima opção para ser utilizado nessa região. Essa espécie possui elevada flexibilidade em relação à época de semeadura, apresenta alta tolerância ao déficit hídrico e tem boa produtividade, podendo ser uma alternativa como planta forrageira para suprir a necessidade de volumosos para produção de ruminantes no período de estiagem (SIMILI et al., 2008). De acordo com Maracajá et al. (2008), a determinação da área foliar de uma planta é de suma importância, pois, a qualidade e quantidade biomassa produzida tem influência direta com a interceptação solar feita pela folhagem. Consequentemente, o desenvolvimento de modelos matemáticos tem se mostrado útil para estudos do crescimento e desenvolvimento das plantas, a partir de sua área foliar (ACHTEN et al., 2010).

## OBJETIVOS

Tendo em vista o potencial forrageiro do milheto para o Semiárido brasileiro e a necessidade de mais estudos sobre seu crescimento e desenvolvimento, objetivou-se avaliar modelos matemáticos para a estimativa da área foliar do milheto cultivar ADR 300 com base nas dimensões de comprimento e largura de lâmina foliar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido de 20 de setembro a 20 de dezembro de 2016, no setor de forragicultura da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), localizada sob as coordenadas geográficas 07° 57' 01" S e 38° 17' 53" O, com altitude aproximada de 523 m, situada no município de Serra Talhada, Microrregião do Sertão do Pajeú. O solo utilizado foi coletado na profundidade de 0-20 cm na UFRPE/UAST, logo após, foi destorroado, homogeneizado e passado em peneira com malha de 2,0 mm, sendo submetido à secagem ao ar por 10 dias. Em seguida, acondicionou-se o solo em vasos plásticos com capacidade de 9,95 dm<sup>3</sup>, perfurados no fundo para drenagem da água de irrigação, dispostos aleatoriamente sobre tijolos.

Inicialmente, efetuou-se a semeadura da cultivar ADR 300, colocando-se três sementes por vaso. Nos primeiros 30 dias após implantação, o solo foi mantido sob capacidade de campo pelo método gravimétrico. Ao longo do experimento, em intervalos de 15 dias as plantas foram cortadas e encaminhadas ao laboratório da UAST, onde, coletou-se aleatoriamente um total de 64 lâminas foliares em distintos estádios de crescimento. Em seguida, as lâminas foliares foram numeradas e mensuradas, determinando-se o comprimento (C, cm) e largura máxima (L, cm) com uso de paquímetro digital. Com os dados de comprimento e largura, determinou-se o produto entre C e L (C\*L, cm<sup>2</sup>). Posteriormente, cada limbo foliar foi cuidadosamente contornado com grafite sobre folhas de papel milimetrado, conforme metodologia descrita por Leite et al. (2017). Em seguida, os contornos foram cortados e pesados em balança analítica. Logo após, recortou-se um quadrado de papel da mesma procedência, com dimensão de 10 cm x 10 cm e área de 100 cm<sup>2</sup>, pesando 0,630 g. Assim, sabendo-se a massa equivalente do papel milimetrado, determinou-se a área foliar real de cada limbo analisado. Logo após, realizou-se o estudo de análise de regressão da área foliar real (AFR), considerada como variável dependente (Yi), com o produto do comprimento pela largura do limbo (CLi), variável independente, determinando assim, as equações de regressão. No estudo de regressão, utilizaram-se os modelos: linear, gamma e potência, no qual foram avaliados pelos seguintes critérios: Coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>), critério de informação de Akaike (AIC), soma de quadrado de resíduo (SQR) e índice de Willmott (d).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na cultivar ADR 300, observa-se que o modelo linear apresentou maior grau de explicação, quando comparado com os modelos gamma e potência, demonstrando coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) de 99,56%, e maior índice de Willmott (0,9963). Além disso, o modelo linear apresentou o menor SQR (3.157,28), de modo que o gamma e potência foram de 3.170,43 e 3.463,29, respectivamente (Tabela 1).

Na cultivar ADR 300, observa-se que o modelo linear apresentou maior grau de explicação, quando comparado com os modelos gamma e potência, demonstrando coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) de 99,56%, e maior índice de Willmott (0,9963). Além disso, o modelo linear apresentou o menor SQR (3.157,28), de modo que o gamma e potência foram de 3.170,43 e 3.463,29, respectivamente (Tabela 1).

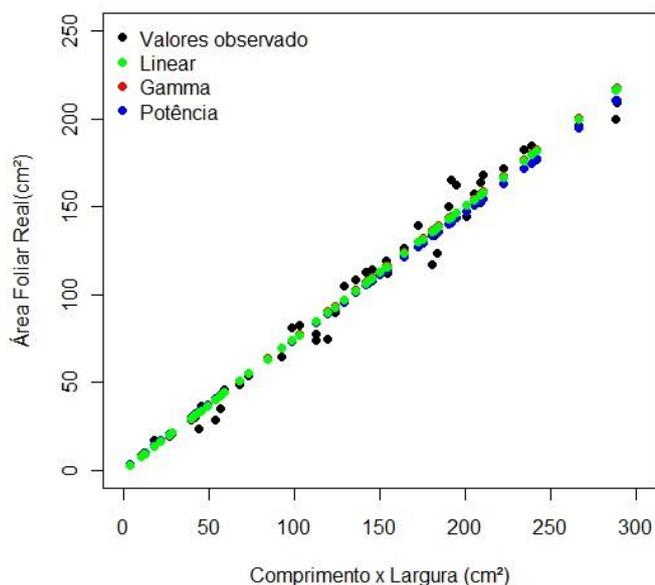
Tabela 1 – Estimativas dos parâmetros e critérios de adequação dos modelos levando em consideração a variável explicativa produto entre o comprimento e a largura (C x L) da lâmina foliar do milheto, cultivar ADR 300

Modelos	Equação da Área	Critérios de Adequação do Modelo			
	Foliar Real	R <sup>2</sup> (%)	SQR	AIC	d
Linear	Y=0,751CL	99,56	3.157,28	406,25	0,9963
Gamma	Y=0,754CL	98,51	3.170,43	397,40	0,9962
Potência	Y=0,834CL <sup>0,976</sup>	99,00	3.463,29	-96,69	0,9958

$R^2$ =coeficiente de determinação; SQR= soma de quadrado de resíduo; AIC= critério de informação de Akaike; d= índice de Willmott.

Na figura 1, observa-se os valores da área foliar e as estimativas dos modelos linear, gamma e potência em função do produto entre o comprimento e largura da lâmina foliar do milho para a cultivar ADR 300. No produto do comprimento x largura da lâmina foliar e para área foliar real, observa-se que existe elevada variação quanto à área ( $\text{cm}^2$ ). Esta amplitude de valores ocorreu porque durante o procedimento de medição das lâminas foliares foram utilizadas lâminas foliares de variados tamanhos, representando várias fases de crescimento, de modo que em intervalos de 15 dias, estas eram coletadas aleatoriamente, o que demonstrou a presença de folhas em várias idades diferentes. Assim, determinou-se uma única equação de área foliar para qualquer idade da planta.

Figura 1 - Estimativa da área foliar real dos modelos em relação ao produto do comprimento pela largura da lâmina foliar do milho, cultivar ADR 300



## CONCLUSÃO

O modelo que melhor adequou-se para explicar a relação entre área foliar real e o produto do comprimento pela largura da lâmina foliar foi o linear ( $Y=0,751CL$ ), possibilitando a estimação da área foliar do milho ADR 300 de forma eficiente, rápida e de baixo custo. O produto do comprimento pela largura das lâminas foliares é um parâmetro adequado para determinação da área foliar desta espécie por meio de modelos matemáticos de regressão.

## REFERÊNCIAS

- ACHTEN, W. M. J.; MAES, W. H.; REUBENS, B.; MATHIJS, E.; SINGH, V. P.; VERCHOT, L. V.; MUYS, B. Biomass production and allocation in *Jatropha curcas* L. seedlings under different levels of drought stress. **Biomass and Bioenergy**, v. 34, n. 5, p. 667-676, 2010.
- LEITE, M. L. M. V.; LUCENA, L. R. R.; SÁ JÚNIOR, E. H.; CRUZ, M. G. Estimativa da área foliar em *Urochloa mosambicensis* por dimensões lineares. **Revista Agropecuária Técnica**, v. 38, n. 1, p. 9-16, 2017.
- MARACAJÁ, P. B.; MADALENA, J. A. S.; ARAÚJO, E.; LIMA, B. G.; LINHARES P. C. F. Estimativa de área foliar de juazeiro por dimensões lineares do limbo foliar. **Revista Verde**, v. 3, n. 4, p. 1-5, 2008.
- SILVA, T. C.; SANTOS, E. M.; AZEVEDO, J. A. G.; EDVAN, R. L.; PERAZZO, A. F.; PINTO, R. M. A.; RODRIGUES, J. A. S.; ILVA, D. S. Agronomic divergence of sorghum hybrids for silage yield in the semiarid region of Paraíba. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 40, p. 1886-1893, 2011.
- SIMILI, F. F.; REIS, R. A.; FURLAN, B. N.; PAZ, C. C. P.; LIMA, M. L. P.; BELLINGIERI, P. A. Resposta do híbrido de sorgo-sudão à adubação nitrogenada e potássica: Composição química e digestibilidade in vitro da matéria orgânica. **Ciência Agrotécnica**, v. 32, p. 474-480, 2008.



## Massa de forragem e comportamento de ovinos em sistema silvipastoril: leucena e gramíneas

Yanne Aciole da Silva<sup>1</sup>; Adalberto Sousa Silva<sup>2</sup>; Wanderson Fiares de Carvalho<sup>3</sup>; Raniel Lustosa de Moura<sup>4</sup>; Maria Elizabete de Oliveira<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Estudante de Medicina Veterinária-Universidade Federal do Piauí-Teresina,PI; <sup>2</sup>Estudante de Engenharia Agrônômica-Universidade Federal do Piauí -Teresina,PI; <sup>3</sup>Pós-Graduando do Programa de Doutorado em Ciência Animal - UFPI, Teresina, PI; <sup>4</sup>Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia - Faculdade IESM, Timon, MA; <sup>5</sup>Professora do Departamento de Zootecnia - Universidade Federal do Piauí -Teresina,PI

**Resumo:** Avaliou-se a massa de forragem e o comportamento de ovinos em sistema silvipastoril formado por leucena (*Leucaena leucocephala* Lam de Wit) e uma mistura de gramíneas sob diferentes frequências de pastejo por ovinos. O experimento foi realizado em Teresina-PI, a área experimental de 2.655m<sup>2</sup> foi formada pela leucena e um estrato herbáceo composto predominantemente por gramíneas: capim-andropógon (*Andropogon gayanus* Kunth), capim-colonião (*Panicum maximum* Jacqvr. Colonião), capim-tifton 85 (*Cynodons Spp*). Os tratamentos consistiram de avaliação da massa de forragem e do comportamento de ovinos em três frequências de pastejo: 30; 45 e 60 dias. A altura média do dossel da leucena entre 30 e 60 dias foi 1,6 m e, do estrato herbáceo foi 0,57 m. A altura do dossel da leucena e das gramíneas estava no intervalo definido com acessível para pastejo por ovinos. A massa de forragem média foi de 6.596,2 kg/ha para o estrato herbáceo e 2.916,7 kg para a leucena kg/ha. Considerando que área não recebeu adubação química esta produtividade é um indicativo da fertilidade do solo resultante da presença de leucena. O tempo de pastejo variou de 6,6h a 7,2h, com cerca de 90% sendo despendido no estrato herbáceo. Esse comportamento mostra a preferência dos ovinos pelas gramíneas. Produtividade elevada de gramíneas e leucena são obtidas em sistemas silvipastoris manejados em frequência de pastejo entre 30 e 60 dias.

**Palavras-chave:** Capim-tanzânia; composição da dieta; leguminosa

## Mass of forage and behavior of sheep in a silvopastoral system: leucaena and grasses

**Abstract:** The forage mass and the behavior of sheep in a silvopastoral system for med by leucaena (*Leucaena leucocephala*) and a mixture of grasses under different grazing frequencies by sheep were evaluated. The experiment was carried out in Teresina-PI, the experimental area of 2.655m<sup>2</sup> was for med by leucaena and grasses mixture composed predominant tly of *Andropogon gayanus* Kunth, *Panicum maximum* Jacqvr. Colonião), *Cynodon spp*. The treatments consisted of evaluation of the forage mass and of the behavior of sheep in three grazing frequencies: 30; 45 and 60 days. The average height of the leucaena canopy between 30 and 60 days of regrowth was 1.6m and of the grasses was 0.57 m. The height of leucaena and grasses was in the range defined with accessible for intake by sheep. The average forage mass was 6, 596.2 kg/ha for grasses and 2, 916.7 kg for the leucaena kg/ha. Considering that the area did not receive chemical fertilization, this productive tyisin dicative of soil fertility resulting from the presence of leucaena. The total grazing time was 6.6 hours, with 90% being spent in the grasses mixture. This behavior shows the preference of sheep for grasses. High forage yield of grasses and leucaena are obtained in silvopastoral systems managed at frequency of grazing between 30 and 60 days.

**Keywords:** diet composition; legume; tanzania grass

### INTRODUÇÃO

Os sistemas silvipastoris (SSP), formados pela associação de espécies lenhosas e herbáceas, são alternativas promissoras, pois reduz o uso de insumos externos, melhoram a qualidade da forragem no estrato herbáceo e criam ambientes menos estressantes para os animais; estes fatores contribuem para melhorar a produtividade e a rentabilidade econômica destes sistemas (LAMELA et al, 2005). A leucena, leguminosa lenhosa, é uma das forrageiras utilizadas em SSP, pois sua associação com gramíneas resulta na estabilidade da produção de forragem ao longo do ano. A eficiência destes sistemas, no entanto, é definida pelo manejo, pois tanto a leucena quanto as gramíneas tem a disponibilidade e qualidade da forragem influenciada pela frequência de pastejo (COSTA et al, 2015).

### OBJETIVOS

Objetivou-se neste trabalho foi avaliar a massa de forragem e o comportamento de ovinos em sistema silvipastoril composto de leucena e uma mistura de gramíneas sob diferentes frequências de pastejo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Piauí localizado em Teresina-PI. A área experimental de 2.655m<sup>2</sup> é formada pela leucena e um estrato herbáceo composto predominantemente por gramíneas: capim-andropógon, capim-colônião, capim-tifton 85. A leucena foi estabelecida no ano 2000 para consórcio com culturas anuais por isso adotou-se espaçamento de 1,90m por 0,70m entre linhas e plantas, esta área não foi submetida a nenhuma adubação química, anualmente era realizado adubação orgânica com uso da parte aérea da leucena cortada a 45 dias de rebrotação a uma altura de 100 cm do solo. Posteriormente o cultivo de espécies anuais foi encerrado e gramíneas forrageiras ocuparam o sub-bosque, casualmente, com materiais oriundos de pastagens próximas. Os tratamentos consistiram de avaliação da massa de forragem e, do comportamento de ovinos em três frequências de pastejo: 30; 45 e 60 dias, cada tratamento ocupou uma área de 598 m<sup>2</sup> dividida em dois piquetes, o restante da área foi utilizada para adaptação e pastejo dos animais entre as épocas de avaliações. Para avaliação da produção de forragem, inicialmente foi realizado o corte de uniformização na leucena a 100 cm e no estrato herbáceo, a 10 cm do solo. Foram coletadas quatro amostras por piquete utilizando quadro nas dimensões 0,5 x 1,0 m para a leucena e 0,5 x 0,5 m para o estrato herbáceo, em pontos representativos da condição média do pastagem. As amostras foram encaminhadas ao Laboratório de Nutrição Animal (LANA) da UFPI, para serem pesadas retiradas amostras submetidas a pré-secagem em estufa por 72 horas a 55 °C para estimar a produção de matéria seca/ha. Para determinar os teores de PB, FDN e FDA (QUEIROZ, 2002; SOUZA et al. 1999) foram coletadas amostras simulando o pastejo. Para avaliação do comportamento dos animais em pastejo foram utilizadas 10 fêmeas da raça Dooper com peso vivo médio de 41,7 kg; antes de iniciar o experimento foram avaliados quanto ao estado sanitário e passaram por um período de adaptação de 30 dias, quando permaneceram em uma área com as mesmas características das áreas experimentais e. Os animais entraram nos piquetes onde permaneceram por 5 dias, as avaliações foram realizadas no primeiro, terceiro e último dia de ocupação do piquete. Foram aferidos os tempos de pastejo, ruminação, ócio e deslocamento (FORBES; HODGSON (1985); no tempo de pastejo foi anotada a ingestão de leucena ou gramíneas. Essas observações foram realizadas a cada dez minutos no período entre 08 e 17 horas. Foi adotado o delineamento estatístico inteiramente casualizado, com três tratamentos (frequência de pastejo de 30, 45 e 60 dias) e oito repetições (2 piquetes e quatro amostras/piquete) para avaliação da massa de forragem e dez repetições (cinco animais x dois piquetes) para avaliação do comportamento em pastejo de ovinos. Quando detectadas diferenças, as médias foram comparadas pelo teste de SNK utilizando nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A altura média do dossel da leucena em frequências de pastejo entre 30 e 60 dias foi 1,6 m e, das gramíneas foi 0,57 cm (P>0,005). A massa de forragem da leucena aos 30 dias foi 2.048,3 kg de MS/há e aumentou mais de 1.000kg de MS/ha entre 30 e 45 dias (P<0,05), no estrato herbáceo a média dos três intervalos de pastejo foi de 6.596,2 kg/ha (P>0,05)(Tabela 1). A altura da leucena e das gramíneas está no intervalo definido com acessível para pastejo por ovinos; a massa de forragem média total para o SSP foi 9.512,9 kg de MS/ha, com uma oferta estimada de forragem para as ovelhas de 27%. Essa elevada produtividade é um indicativo da fertilidade do solo resultante do cultivo de leucena em uma mesma área ao longo de 16 anos.

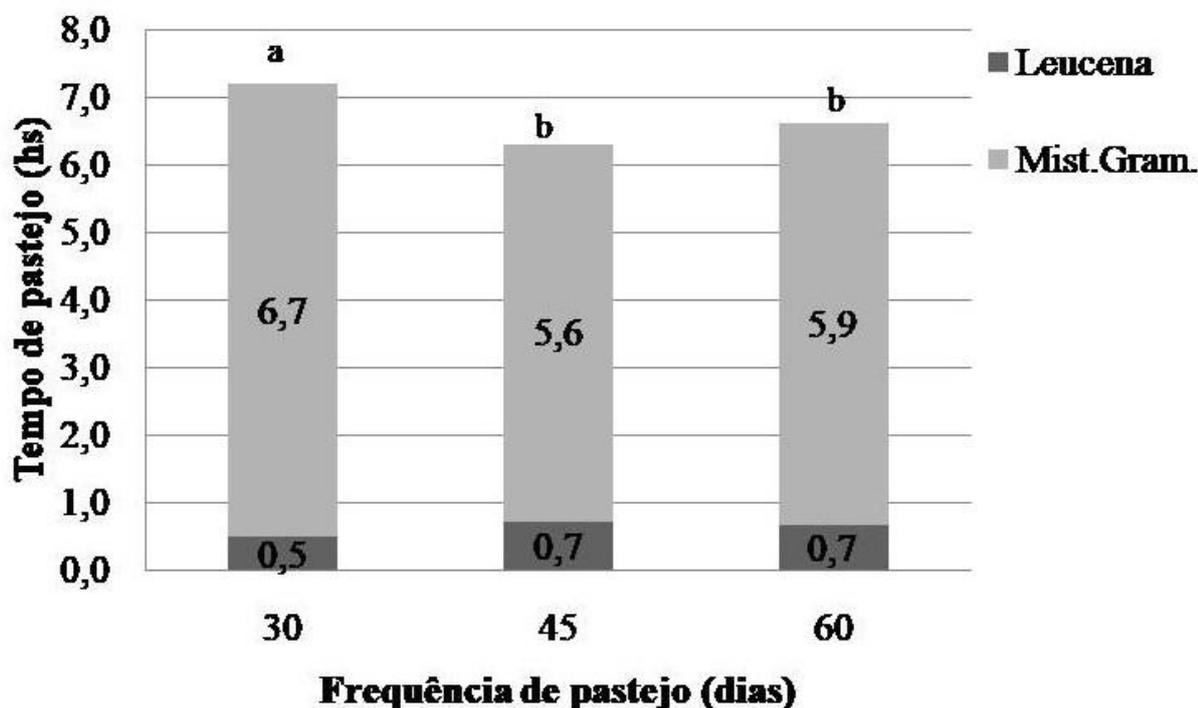
Tabela 1 - Altura do dossel e massa de forragem em sistema silvipastoril: leucena e mistura de gramíneas pastejado por ovinos

	Frequências de pastejo (dias)			CV(%)
	30	45	60	
	Leucena			
Altura (m)	1,42±0,09 <sup>a</sup>	1,79±0,21 <sup>a</sup>	1,43±0,25 <sup>a</sup>	32
Massa de forragem (kg/ha)	2.048,30±194,53 <sup>b</sup>	3167,79±317,7 <sup>a</sup>	3534,17±357,47 <sup>a</sup>	28
	Mistura de gramíneas			
Altura (m)	0,59±0,03 <sup>a</sup>	0,53±0,02 <sup>a</sup>	0,60±0,26 <sup>a</sup>	58
Massa de forragem (kg/ha)	5.407,64±557,59 <sup>a</sup>	6392,69±645,05 <sup>a</sup>	7988,34±876,22 <sup>a</sup>	25

Médias seguidas da mesma letra minúscula na linha não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

O pastejo foi a atividade predominante das ovelhas no SSP, mais tempo foi despendido na frequência de pastejo de 30 dias (P<0,05), 7,2 hs, e um tempo médio de 6,4 h entre 45 e 60 dias. Menor tempo de ócio foi observado para os animais no menor intervalo de pastejo, 0,89 h (P<0,05), entre 45 e 60 dias este tempo foi de 1,6 h. O tempo de ruminação e deslocamento despendido pelos ovinos foi 0,8 e 0,1 h, respectivamente e não diferiram entre os três intervalos de pastejo. Nos intervalos de 45 e 60 dias os animais reduziram o tempo de pastejo e aumentaram o tempo de ócio, o reduzido tempo de deslocamento deveu-se a elevada disponibilidade de forragem e ao tamanho dos piquetes. O maior tempo de pastejo no intervalo de 30 dias pode ser associado a qualidade das gramíneas, os teores de PB, FDN e FDA da mistura de gramíneas foram 12,5%; 59,6% e 31% aos 30 dias e 10,1%; 60,3% e 37,4% aos 60 dias, respectivamente. Na leucena os teores médios de PB, FDN e FDA nos três intervalos de pastejo foram: 26,6%; 31,4% e 14,1%, respectivamente. As ovelhas preferiram as gramíneas, isto pode ser observado pelo tempo de pastejo despendido neste estrato, no intervalo de 30 dias correspondeu a 93% do tempo total de pastejo (P<0,05), enquanto nas outras frequências correspondeu a 89%. Com relação a leucena não houve diferenças (P>0,05) em todas as frequências de pastejo o tempo de pastejo foi menor que uma hora.

Figura 1 - Tempo de pastejo de ovinos em sistema silvipastoril formado pela leucena e mistura de gramíneas manejado sob três frequências de pastejo, 30, 45 e 60 dias



Médias seguidas da mesma letra minúscula não diferem entre si pelo teste t a 5% de probabilidade.

Em relação a distribuição dos animais nas diferentes atividades entre 08 e 17 horas, observou-se que o pastejo se distribuiu majoritariamente durante todo o dia nas três frequências, diminuindo nos horários mais quentes, entre 11 e 14 horas quando esta atividade era substituída pela ruminação ou ócio.

## CONCLUSÃO

Produtividades elevadas de forragem são obtidas em sistemas silvipastoris formados por gramíneas e leucena manejados em frequência de pastejo entre 30 e 60 dias. Nesse manejo o tempo despendido em pastejo por ovinos é maior nas gramíneas comparativamente à leucena.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, J. V. OLIVEIRA M. E.; MOURA R. M. A. S. COSTA JÚNIOR, M. J. N.; RODRIGUES, M. M. Comportamento em pastejo e ingestivo de caprinos em sistema silvipastoril. *Revista Ciência Agronômica*, v. 46, n. 4, p. 865-872, out-dez, 2015.
- FORBES, T. D. A.; HODGSON, J. Comparative studies of the influence of sward conditions on the ingestivo behavior of cows and sheep. *Grass and Forage Science*, v. 40, p. 69- 77, 1985.
- LAMELA, L.E; CASTILO, E; IGLESIAS, J; PESREZ, A. Main advances in the introduction of silvopastoral systems in Cuban productions conditions. *Pastos Y Forrajes*, v. 28, p. 47-57, 2005.
- SILVA, D.C.; QUIEROZ, A.C. Análise de alimentos: **Métodos químicos e biológicos**. 3. ed. Viçosa: UFV, 2002, 235p.
- SOUZA, G. B. et al. **Método alternativo para determinação de fibra em detergente neutro ácido**. São Carlos. EMBRAPA Pecuária Sudeste, 1999. 21p (EMBRAPA Pecuária Sudeste. Boletim de Pesquisa 4).



## Estrutura do dossel em cultivares de *Panicum maximum* submetidas a frequências de desfolhação

Jéssica Daisy do Vale Bezerra<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>1</sup>; Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>; Larissa Bezerra Soares Milhomens<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN)

**Resumo:** O manejo do pastejo promove alterações na morfologia e no valor nutritivo da forragem. Objetivou-se avaliar o efeito dos intervalos de corte sobre a estrutura do dossel de pastos de *Panicum maximum*. As cultivares Massai, Mombaça, Tanzânia e BRS Zuri, submetidas a três intervalos de corte (30, 45 e 60 dias), em um delineamento inteiramente casualizado, com três repetições. Não foi verificada a interação intervalos de corte e cultivares. Houve efeito das cultivares sobre a altura do dossel, comprimento e largura foliar, e espessura do colmo. Para o número de folhas vivas (NFV) não houve diferenças entre as gramíneas, com média de 3,87. A altura do dossel e comprimento foliar aumentou em função dos intervalos, mas não influenciou na largura e no NFV. No intervalo de 60 dias, esperava-se maior valor de espessura de colmo, entretanto, observou-se que as plantas apresentaram colmos mais espessos no intervalo de 45. As gramíneas apresentaram características morfológicas semelhantes. O menor intervalo de corte proporciona redução na altura de dossel e na espessura do colmo.

**Palavras-chave:** altura de planta; desfolhação; forrageira tropical

## Canopy structure of cultivars of *Panicum maximum* submitted to defoliation frequencies

**Abstract:** The management of grazing promotes changes in the morphology and nutritive value of forage. The objective of this study was to evaluate the effect of the cutting intervals on the *Panicum maximum* pasture canopy structure. The cultivars Massai, Mombaça, Tanzania and BRS Zuri were submitted to three cut intervals (30, 45 and 60 days) in a completely randomized design with three replicates. No interaction was observed between cut intervals and cultivars. There was effect of the cultivars on canopy height, leaf length and width, and stem thickness. For the number of live leaves (NFV), there was no difference among grasses, with an average of 3.87. The canopy height and leaf length increased as a function of the intervals, but did not influence the width and the NFV. In the 60-day interval, a higher stem thickness value was expected, however, it was observed that the plants had thicker stalks in the 45-day interval. Grasses showed similar morphological characteristics. The smaller cut interval provides a reduction in canopy height and stem thickness.

**Keywords:** defoliation; plant height; tropical forage

### INTRODUÇÃO

O manejo do pastejo é um fator importante que deve ser considerado para a idealização e recomendação de práticas de manejo sustentáveis que permitam aumentar a produção e a produtividade dos sistemas de produção (SILVA; NASCIMENTO JÚNIOR, 2007). Entretanto, uma das dificuldades dos produtores tem sido conduzir o pastejo no momento certo, em pastos sob lotação intermitente.

A combinação entre intensidade e frequência de pastejo promove alterações na composição morfológica e no valor nutritivo da forragem produzida (BARBOSA et al., 2007). Dessa forma, o conhecimento de características estruturais do dossel, pode ser usado para definir estratégias de manejo.

### OBJETIVOS

Assim, o trabalho objetivou-se avaliar o efeito dos intervalos de corte sobre a estrutura do dossel de cinco cultivares de *Panicum maximum*, em condições irrigadas no semiárido pernambucano.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, em Petrolina, PE, durante o período de agosto de 2016 a junho de 2017. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado. Os tratamentos consistiram em cinco cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (Massai, Mombaça, Tanzânia e BRS Zuri) avaliadas em três intervalos de corte (30, 45 e 60 dias), em arranjo fatorial 5x3, com três repetições. A área experimental foi composta por parcelas com 2,5 m<sup>2</sup> de área útil, sendo três parcelas para cada tratamento. A adubação nitrogenada de cobertura foi parcelada em três aplicações de 50 kg/ha de N (Ureia), a cada 60 dias, após o corte da forragem. Durante o experimento foi utilizada irrigação do tipo microaspersão com turnos de rega de seis dias.

A altura do dossel foi mensurada em cinco pontos por unidade experimental, e correspondeu a altura média da curvatura das folhas em torno da régua graduada em centímetros. O comprimento foliar foi medido desde a ponta da folha até sua lígula, a largura foliar foi mensurada onde está apresentasse maior largura e a espessura do colmo foi medida no centro do perfilho, ambos com o auxílio de paquímetro digital. O número de folhas vivas (NFV) foi obtido por meio da contagem manual do número de folhas em expansão e expandidas, desconsiderando as senescentes de cada perfilho. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F as médias ou interações foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre os intervalos de corte e as cultivares não foram significativas para nenhuma das variáveis avaliadas (P>0,05). A menor altura do dossel (P<0,05) foi observada na cultivar Massai (77,20 cm) e a maior na cv Zuri (110,93 cm), seguido de Mombaça e Tanzânia que não diferiram entre si. Esses resultados sugerem que os pastos foram manejados com interceptação de luz (IL) maior que o recomendado por Zanini et al. (2011) para o capim tanzânia, baseada em 95% IL com plantas de 75 cm de altura. A interceptação de luz é de difícil avaliação, mas existe correspondência com a altura do pasto, que consiste em um parâmetro que pode ser recomendado em condições práticas para nortear o manejo do pastejo.

Tabela 1 – Altura do dossel, comprimento foliar, largura foliar, espessura de colmo, número de folhas vivas e (NFV) de cultivares de *Panicum maximum* submetidas a intervalos de corte.

Variáveis	Massai	Mombaça	Tanzânia	Zuri
Altura do dossel (cm)	77,20c	104,89ab	100,40b	110,93a
Comprimento foliar (cm)	57,45b	97,61a	86,06a	93,24a
Largura foliar (cm)	1,08b	3,64a	3,42a	3,34a
Espessura do colmo (cm)	0,32b	0,93a	0,94a	1,02a
NFV	3,53a	3,93a	3,90a	4,13a

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

As cultivares Mombaça, Tanzânia e Zuri apresentaram maiores valores de comprimento foliar, largura foliar e espessura do colmo, enquanto a cultivar Massai apresentou menor comprimento foliar (57,45 cm), largura foliar (1,08 cm) e espessura de colmo (0,32 cm). Silva et al. (2010) verificaram que o comprimento e a largura de lâmina foliar estão relacionados ao índice de área foliar (IAF), que indica a capacidade do dossel em interceptar luz solar para realizar fotossíntese e gerar energia para manutenção e crescimento das plantas.

No número de folhas vivas (NFV) não foram verificadas diferenças entre as gramíneas, com valor médio de 3,87 folhas vivas por perfilho (Tabela 1). A altura do dossel aumentou em função dos intervalos de corte (P<0,05), alcançando 131,13 cm aos 60 dias de rebrotação (Tabela 2). A redução do intervalo de corte para 30 dias, ocasionou diminuição do comprimento foliar, devido ao fato de que a área foliar remanescente pós-corte ainda estava em recuperação.

Tabela 2 – Efeito dos intervalos de corte nas características estruturais de pastos de *Panicum maximum* cultivados no semiárido pernambucano.

Variáveis	Intervalos de cortes (dias)		
	30	45	60
Altura do dossel (cm)	66,02c	97,50b	131,13a
Comprimento foliar (cm)	70,51b	91,34a	92,80a
Largura foliar (cm)	2,91a	2,82a	2,86a
Espessura do colmo (cm)	0,70c	1,00a	0,81b
NFV	3,87a	3,75a	3,94a

Médias seguidas de letras diferentes na linha diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Os intervalos de corte não influenciaram a largura foliar e o número de folhas vivas por perfilho. Este resultado corrobora aqueles obtidos por Santos et al. (2011), onde observaram que o NFV não foi modificado pela altura da planta em pastos de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk. Segundo os autores, a ocorrência do número constante de folha viva em perfilhos pode ser resultado de

condições de meio insuficientes para modificar esta variável, mas também decorrente da plasticidade fenotípica do capim, que pode ter alterado sua morfogênese para manter relativamente estável o número de folhas vivas.

No intervalo de 60 dias, esperava-se maior valor de espessura de colmo, entretanto, verificou-se colmos mais espessos no intervalo de 45 dias, este comportamento pode ser explicado devido às condições de baixa luminosidade no período de avaliação, que teria prejudicado o crescimento da forrageira e, conseqüentemente, o desenvolvimento do colmo.

## CONCLUSÃO

As gramíneas do gênero *Panicum* apresentaram características morfológicas semelhantes entre si, mas com diferenças na altura do dossel, que pode influenciar na qualidade nutricional da forragem.

O menor intervalo de corte proporcionou redução na altura de dossel e espessura do colmo, além da possibilidade de utilização do pasto em um maior número de ciclos de pastejo.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, R.A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; EUCLIDES, V.P.B.; SILVA, S.C. da; ZIMMER, A.H.; TORRES JÚNIOR, R.A.A. Capim-tanzânia submetido a combinações entre intensidade e frequência de pastejo. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v. 42, n. 3, p. 329-340, 2007.

DA SILVA, S.C.; NASCIMENTO JR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo de pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 36, p. 122-138, 2007.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; BRAZ, T. G. S.; GOMES, V. M.; SILVA, G. P. Características morfogênicas e estruturais de perfilhos de capim-braquiária em locais do pasto com alturas variáveis. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 40, n. 3, p. 535-542, 2011.

SILVA, A.L.C.; SANTOS, M.V.F.; DUBEUX JUNIOR, J.C.B.; LIRA, M.A.; FERREIRA, R.L.C.; FREITAS, E.V.; CUNHA, M.V.; SILVA, M.C. Variabilidade e herdabilidade de caracteres morfológicos em clones de capim-elefante na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.39, n.10, p.2132-2140, 2010.

ZANINE, A.M.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SANTOS, M.E.R.; PENA, K.S.; Da SILVA, S.C.; SBRISSIA, A.F. Características estruturais e acúmulo de forragem em capim-tanzânia sob pastejo rotativo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v.40, n.11, p.2364-2373, 2011.



## Frações fibrosas da silagem de milho com níveis crescentes de substituição de girassol

Ana Karina de Lima Chaves<sup>1</sup>; Lysiane dos Santos Lima<sup>2</sup>; Alan Rocha Saldanha<sup>3</sup>; Fernando Lisboa Guedes<sup>4</sup>; Rafael Gonçalves Tonucci<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduanda no curso de Zootecnia na Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup>Graduanda no curso de Biologia na Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>3</sup>Graduando no curso de Zootecnia na Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>4</sup>Pesquisadores da Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** A mensuração dos constituintes da fração fibrosa faz-se necessária para caracterizar a digestibilidade da fibra que são responsáveis pelas atividades metabólicas e fisiológicas no organismo animal. O presente estudo buscou mensurar as frações fibrosas da silagem de milho com níveis de substituição de girassol e mensurar a partir dos tratamentos: T1 – 100% milho; T2 – 75% milho + 25% girassol; T3 – 50% milho + 50% girassol; T4 – 25% milho + 75% girassol e T5 – 100% girassol, avaliadas em 15 unidades amostrais. As variáveis analisadas foram: matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG). A análise de variância foi avaliada por meio de regressões aplicadas no teste de Tukey ( $P < 0,05$ ) utilizando o programa SAS<sup>®</sup>. As variáveis MS, PB, FDN, FDA e LIG apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) por meio de regressão linear. As variáveis MS, PB, FDN, FDA e LIG apresentaram diferença significativa ( $P > 0,05$ ) de acordo com os níveis de substituição de girassol. Os teores de MS decresceram de forma linear 0,14 ponto percentual na MS a cada incremento de 1% de girassol na massa ensilada, a silagem de girassol apresentou 15,5% de MS, o qual pode comprometer os parâmetros fermentativos da silagem. Apenas o tratamento com 100% de milho apresentou teor de MS adequado. A proteína bruta elevou-se linearmente com a inclusão de girassol na massa ficando sempre acima do mínimo de 7% recomendado para um bom funcionamento da microbiota ruminal, com mínima de 7,73 a 10,67% de PB. A FDN apresentou comportamento linear decrescente a inclusão do com variação de 48,08 a 58,52% de FDN. As variáveis da parede celular FDA e LIG apresentaram comportamento linear crescente com a inclusão de girassol na massa ensilada, com teores variando de 4,28 a 9,80 % e 33,81 a 37,24% para LIG e FDA, respectivamente. Uma possível razão para esse aumento é a maior concentração destas frações na planta de girassol (principalmente nas sementes). Adições maiores que 50% de girassol embora tenham elevado os teores de PB, não refletem uma melhoria na qualidade bromatológica da silagem, pois a adição de girassol incrementou os teores mais indigestíveis da fração fibrosa (LIG e FDA), o que normalmente é acompanhado por um decréscimo na digestibilidade do volumoso.

**Palavras-chave:** fibra ; lignina; matéria seca

## Fibrous fractions of millet silage with increasing levels of sunflower substitution

**Abstract:** Measurement of the constituents of the fibrous fraction is a measure to characterize a fiber digestion that are responsible for metabolic and physiological activities not animal body. The present study sought to measure as fibrous fractions of millet silage with sunflower substitution levels and to measure from treatments: T1 - 100% millet; T2 - 75% millet + 25% sunflower; T3 - 50% millet + 50% sunflower; T4 - 25% millet + 75% sunflower and T5 - 100% sunflower, evaluated in 15 sample units. The variables analyzed were: dry matter (DM), crude protein (CP), neutral detergent insoluble fiber (NDF), acid detergent insoluble fiber (ADF) and lignin (LIG). An analysis of variance for evaluated by means of regressions applied without Tukey's test ( $P < 0.05$ ), use the SAS<sup>®</sup> program. As variables MS, PB, NDF, ADF and LIG presented significant difference ( $P > 0.05$ ) by means of linear regression. The variables MS, PB, NDF, ADF and LIG presented a significant difference ( $P > 0.05$ ) according to the levels of sunflower substitution. The DM content decreased linearly 0.14 percentage point in DM at each increment of 1% of sunflower in the ensiled mass, the sunflower silage presented 15.5% DM, which could compromise the fermentative parameters of the silage. Only the treatment with 100% of millet had adequate DM content. The crude protein increased linearly with the inclusion of sunflower in the mass, always being above the minimum of 7% recommended for a good functioning of the ruminal microbiota, with a minimum of 7.73 to 10.67% of PB. The NDF presented a linear behavior, decreasing the inclusion of the variation with 48.08 to 58.52% of NDF. The ADF and LIG cell wall variables presented increasing linear behavior with the inclusion of sunflower in the ensiled mass, with contents ranging from 4.28 to 9.80% and 33.81 to 37.24% for LIG and ADF, respectively. A possible reason for this increase is the higher concentration of these fractions in the sunflower plant (mainly in the seeds). Additions higher than 50% of sunflower, although they did increase the CP content, do not reflect an improvement in the bromatological quality of the silage, since the addition of sunflower increased the more indigestible contents of the fibrous fraction (LIG and ADF), which is usually accompanied by a decrease in the digestibility of the roughage.

**Keywords:** dry matter ; fiber; lignin

## INTRODUÇÃO

O conhecimento da composição química dos alimentos e da sua digestibilidade é essencial para a formulação de dietas balanceadas que possibilitem maximizar a eficiência alimentar (Campos, 2010). A fração fibrosa é constituída pela parede celular vegetal, sendo a fibra propriamente dita responsável pela efetividade motora do trato gastrointestinal especialmente quando se refere a saúde ruminal que está diretamente relacionada com a digestibilidade e com valor energético dos alimentos. Além dos carboidratos estruturais constituintes da parede celular outros polímeros a compõem como a celulose, hemicelulose, lignina, proteínas e compostos minerais como a sílica, cutinas e taninos que estão associados a fração não degradável. A determinação e composição desses constituintes relaciona-se com alguns efeitos metabólicos e fisiológicos no organismo animal.

## OBJETIVOS

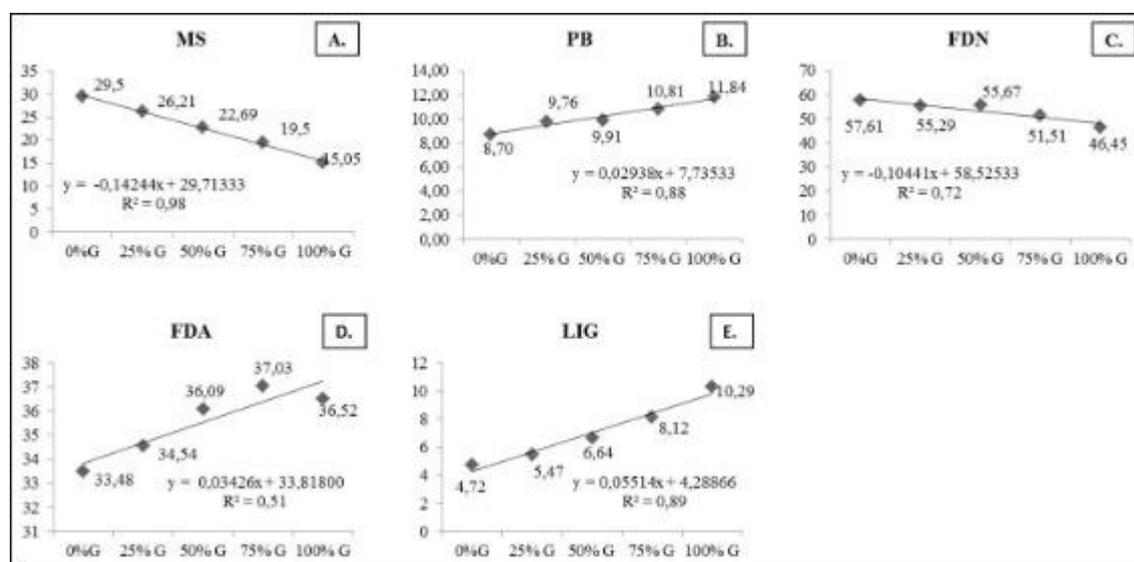
Diante do exposto, o presente estudo buscou mensurar as frações fibrosas e de seus componentes da silagem de milho e mensurar a variação desses teores de acordo com a porcentagem de substituição por girassol.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos em Sobral – CE. Para o estudo foram utilizados minissilos experimentais de volume aproximado de 270cm<sup>3</sup> com densidade de compactação aproximada de 500 kg.m<sup>-3</sup>. Foi adotado delineamento experimental inteiramente casualizado em cinco tratamentos: T1 – 100% milho; T2 – 75% milho + 25% girassol; T3 – 50% milho + 50% girassol; T4 – 25% milho + 75% girassol e T5 – 100% girassol e 3 repetições, totalizando 15 unidades amostrais. Os silos foram abertos após 90 dias. A determinação da matéria seca (MS); proteína bruta (PB) pelo método de kjeldahl e das frações fibrosas, fibra insolúvel em detergente neutro (FDN), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA), e lignina (LIG) foram adotadas metodologia compiladas por Silva e Queiroz (2009). Os resultados foram analisados estatisticamente pela análise de variância e regressões aplicadas no teste de Tukey (P<0,05) utilizando o programa SAS<sup>®</sup>.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Figura 1.** Equações de regressão das variáveis matéria seca (MS%), proteína (PB%), fibra insolúvel em detergente neutro (FDN%), fibra insolúvel em detergente ácido (FDA%) e lignina (LIG%) das silagens de milho com níveis crescentes de substituição de girassol.



Dentre os tratamentos estudados as variáveis MS, PB, FDN, FDA e LIG apresentaram diferença significativa (P>0,05) de acordo com os níveis de substituição de girassol. Os teores de MS (Fig 1A) decresceram de forma linear 0,14 ponto percentual na MS a cada incremento de 1% de girassol na massa ensilada, a silagem de girassol apresentou 15,5% de MS, o qual pode comprometer os parametros fermentativos da silagem. Apenas o tratamento com 100% de milho apresentou teor de MS dentro da faixa recomendada por McDonald (1991). A variável proteína bruta (Fig 1B) elevou-se linearmente com a inclusão de girassol na massa ficando sempre acima do mínimo de 7% recomendado para um bom funcionamento da microbiota ruminal.

A FDN apresentou comportamento linear decrescente (Fig 1C), a inclusão do girassol reduziu em 0,10 pontos percentuais a cada 1% de inclusão, com variação de 48,08 a 58,52% de FDN. As variáveis da parede celular FDA (Fig 1D) e LIG (Fig 1E) apresentaram comportamento linear crescente com a inclusão de girassol na massa ensilada, com teores variando de 4,28 a 9,80 % e 33,81 a

37,24% para LIG e FDA, respectivamente. Uma possível razão para esse aumento é a maior concentração destas frações na planta de girassol (principalmente nas sementes). Pode-se observar que nos tratamentos com 25% e 50% de girassol apresentaram incremento satisfatório desta fração, sem contudo elevar os teores das frações fibrosas indesejadas (LIG e FDA). Esses teores de lignina são considerados altos e podem afetar a digestibilidade e por consequência do consumo de silagem de girassol. Adições maiores que 50% de girassol embora tenham elevaram os teores de PB, não refletem uma melhoria na qualidade bromatológica da silagem, pois a adição de girassol incrementou os teores mais indigestíveis da fração fibrosa (LIG e FDA), o que normalmente é acompanhado por um decréscimo na digestibilidade do volumoso.

### CONCLUSÃO

A substituição de até 50% de girassol se equipararam quanto aos teores de proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina.

### REFERÊNCIAS

CAMPOS, S.P.R. de S.; FILHO, S. DE C.V.; DETMANN, E.; CECON P.R.; LEÃO, M. I.; LUCCHI, B.B.; SOUZA, S. M. de; PEREIRA, O.G. **Consumo, digestibilidade e estimativa do valor energético de alguns volumosos por meio da composição química.** Rev. Ceres, Viçosa, v. 57, n.1, p. 079-086. 2010.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage.** 2nd ed. Chalcombe Publ., Bucks, England. 1991.

SILVA, D.J. & QUEIROZ, A.C. de. **Análise de alimentos – Métodos químicos e biológicos.** 3ª edição. p.235. UFV. 2009.



## **Avaliação do crescimento de palma forrageira *Opuntia stricta* e *Nopalea cochenillifera* aos 60 dias submetidos a três preparos de solo**

Emanuel Medeiros Vieira<sup>1</sup>; Thais Silva Siqueira Nascimento<sup>1</sup>; Sara Helen Lima Nascimento Gonçalves<sup>1</sup>; Antonio Sérgio Felipe de Carvalho<sup>1</sup>; Ruan Gonçalves Holanda<sup>1</sup>; Edson da Silva Lima<sup>1</sup>; Cilene de Melo Vieira<sup>1</sup>; Erellens Éder-Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - campus Crato

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo analisar o crescimento de duas espécies de palma forrageira, a Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw) e a Miúda Doce (*Nopalea cochenillifera*) submetidas a três tipos de preparos do solo: cova, sulcador e combinação de grade aradora mais o sulcador. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados distribuído no esquema fatorial 3x2 e as plantas foram cultivadas em sequeiro. Foram analisadas as variáveis: número de cladódios, altura, comprimento, largura, perímetro e espessura do cladódio mais desenvolvido de cada vegetal após 60 dias de plantio no município de Exú, Pernambuco na Fazenda Santa Marta. Concluiu-se que a melhor interação entre preparo do solo e espécie de palma forrageira cultivada foi a do tipo cova para a espécie Miúda Doce e a do tipo grade+sulcador para a espécie Orelha de Elefante Mexicana.

**Palavras-chave:** cultivar de palma; forragem alternativa; métodos de plantio

## **Evaluation of the growth of forage palm *Opuntia stricta* and *Nopalea cochenillifera* at 60 days submitted to three ground preparations**

**Abstract:** The objective of this work was to analyze the growth of two species of forage palm, the Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw) and the Miúda Doce (*Nopalea cochenillifera*) submitted to three types of soil preparation: hole, trencher and grid combination Plus the furrow. The experiment was conducted in a randomized block design distributed in the factorial scheme 3x2 and the plants were cultivated in the rainfed. The following variables were analyzed: number of cladodes, height, length, width, perimeter and thickness of the most developed cladodium of each plant after 60 days of planting in the municipality of Exú, Pernambuco, Santa Marta Farm. It was concluded that the best interaction between soil preparation and cultivated forage palm species was of the pit type for the Miúda Doce species and the grid + trencher type for the Orelha de Elefante Mexicana species.

**Keywords:** palm cultivar; alternative forage; planting methods

### **INTRODUÇÃO**

Devida a sazonalidade das chuvas no Nordeste, é comum nos dias atuais os produtores implantarem espécies forrageiras alternativas que sejam resistentes ao período da seca ou necessitem de pouca água para manutenção nas propriedades, para garantirem qualidade e quantidade expressiva de fitomassa e, para o fornecimento da alimentação animal durante todo ano. A palma forrageira é uma planta adaptada ao clima da caatinga e possui teores de biomassa consideráveis para a dieta de ruminantes e a característica de possuir maior eficiência no uso da água. A sua produção pode ser potencializada adotando tecnologias para o rendimento de matéria seca.

### **OBJETIVOS**

O objetivo do estudo foi avaliar o crescimento das cultivares de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw) e a Miúda Doce (*Nopalea cochenillifera*) relacionado com três preparos do solo.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Fazenda Santa Marta localizada no município de Exu, Pernambuco, pelo período de 60 dias. O ambiente possui condições climáticas de semiárido e solo do tipo ácido devido ao alto teor de alumínio detectado na análise do solo. As plantas trabalhadas foram as da espécie de palma Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* Haw) e a Miúda Doce (*Nopalea cochenillifera*), as quais foram submetidas à separação de cladódios e descanso pré-plantio de 15 dias.

Preliminarmente ao plantio, foi realizado o preparo do solo sob três métodos, sendo que o primeiro tratamento foi o de plantio em formato de cova, o segundo tratamento com sulcador e o terceiro tratamento com a combinação de grade aradora e sulcador. O experimento foi conduzido em delineamento em blocos casualizados distribuído em esquema fatorial 3x2, sendo três preparos do solo e duas cultivares de palma forrageira, produzidas em sequeiro. Foram analisadas as variáveis: número de cladódios, altura, comprimento, largura, perímetro e espessura do cladódio mais desenvolvido de cada vegetal. Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa ASSISTAT e foram submetidos à análise de variância comparados pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados relativos as médias das variáveis das cultivares Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta Haw*) e Miúda Doce (*Nopalea cochenillifera*) de acordo com os tipos de preparo do solo constam na tabela 1. É notório que o parâmetro número de cladódios não apresentou divergência significativa para os valores médios obtidos. Houve variação significativa entre os preparos do solo do tipo cova com valor médio de 12,4cm e no tipo grade +sulcador apresentando 11,0cm. A largura e espessura para o tratamento de solo do tipo cova obteve valores médios de 6,49cm e 0,53cm; respectivamente. A variável altura acusou valor médio de 19,05cm para o preparo do solo do tipo grade +sulcador; sendo estas variáveis representativas de divergência quanto aos dados médios. O último parâmetro analisado apresentou melhor valor médio estatisticamente para o preparo do solo do tipo cova.

**Tabela 1.** Médias do número de cladódios (NC), comprimento (C), largura (L), espessura (ES), altura (H) e perímetro (P) em centímetros, cultivadas sob cova (A1), sulcador (A2) e grade + sulcador (A3).

PREPARO DO SOLO	VARIÁVEIS					
	Nº cladódios	Comprimento	Largura	Espessura	Altura	Perímetro
Cova	2,30a	12,40a	6,50a	0,54a	0,23b	30,10a
Sulcador	2,40a	8,95b	4,06b	0,46b	17,95a	21,20b
Grade + Sulcador	1,95a	11,00ab	4,82ab	0,40b	19,05a	25,80ab

Letra minúscula resultados apresentados em DMS para coluna nos diferentes tipos de preparo do solo.

Os resultados médios obtidos das variáveis de crescimento para as duas cultivares de palmas forrageiras encontram-se na tabela 2. Observa-se que os dados médios para a espécie Miúda Doce foram de 2,7 cladódios, enquanto que para a Orelha de Elefante Mexicana o valor médio foi de 1,7 cladódios. Observa-se ainda que as variáveis comprimento, altura e perímetro médio para a cultivar Miúda Doce foram 12,70cm; 13,64cm e 28,77cm, respectivamente. Para as demais variáveis largura e espessura da planta não houve divergência quanto aos dados médios.

**Tabela 2.** Médias do número de cladódios (NC), comprimento (CM), largura (LG), espessura (ES), altura (AL) e perímetro (PT) em centímetros das cultivares Miúda Doce e Orelha de Elefante.

CULTIVARES	VARIÁVEIS					
	Nº cladódios	Comprimento	Largura	Espessura	Altura	Perímetro
Miúda Doce	2,70a	12,70a	4,72a	0,48a	13,65a	28,00a
Or. de Elefante	1,73b	8,87b	5,53a	0,44a	11,16b	23,40b

Na Tabela 3, o resultado médio para o número de cladódios não teve variação significativa dos dados relativos ao preparo do solo, entretanto nota-se uma maior produtividade do parâmetro na cultivar Miúda Doce nos preparos do solo tipo cova e grade + sulcador. A variável comprimento apresenta melhores resultados no tipo de preparo do solo tratado com sulcador e apresenta maiores médias divergentes para a cultivar Miúda Doce nos tratamentos tipo cova e grade + sulcador. Para os parâmetros de largura, espessura e perímetro não foi aplicado o teste de comparação de médias porque o fator de interação não foi significativo. Foi constatado resultados significativos para a altura no preparo do solo tipo grade + sulcador com a cultivar Miúda Doce.

**Tabela 3.** Médias de interação entre o preparo do solo (A1, A2 e A3) e das variedades de palma forrageira Miúda Doce (B1) e Orelha de Elefante (B2) para os parâmetros de número de cladódios (NC), comprimento (CM), largura (LG), espessura (ES), altura (AL) e perímetro (PT) em centímetros.

Variáveis	PREPARO DO SOLO					
	Cova		Sulcador		Grade + Sulcador	
	Miúda	Mexicana	Miúda	Mexicana	Miúda	Mexicana
NC	3,10aA	1,50aB	2,50aA	2,30aA	2,50aA	1,40aB
CM	15,00aA	9,80aB	8,60bA	9,30aA	14,50aA	7,50aB
LG	5,85ns	7,14ns	4,13ns	3,98ns	4,18ns	5,46ns

<b>ES</b>	0,56ns	0,51ns	0,43ns	0,48ns	0,45ns	0,34ns
<b>AL</b>	0,25bA	0,19bA	18,50aA	17,40aA	22,20aA	15,90aB
<b>PT</b>	33,00ns	27,20ns	20,20ns	22,20ns	30,80ns	20,80ns

Letra minúscula resultados apresentados em DMS para linha nos diferentes preparos do solo dentro da espécie de palma forrageira; Letra maiúscula resultados apresentados em DMS para linha nas diferentes cultivares de palma forrageira dentro de cada preparo de solo.

Não existem na literatura trabalhos que indiquem o melhor preparo do solo para cultivar espécies de palma forrageira em sequeiro. São feitas indicações sobre a praticidade do plantio com maquinários, mas não estão relacionados ao crescimento das plantas e sim à praticidade de implantação.

## CONCLUSÃO

Para a variável relacionada ao número de cladódios independente do preparo do solo constatou-se que a cultivar mais produtiva foi a Miúda Doce. Para a variável relacionada ao comprimento do cladódio, o melhor preparo do solo foi o do tipo cova para a cultivar Miúda Doce. Os parâmetros relacionados à largura, espessura e perímetro não apresentaram resultados médios significativos para os preparos do solo ou cultivar estudadas. Houve divergência significativa para o parâmetro altura, onde o melhor preparo do solo foi o do tipo grade+sulcador com a cultivar Orelha de Elefante Mexicana.

## APOIO

IFCE, Campus Crato;G-Pasf (Estudos em Pastagens e Forragicultura)

## REFERÊNCIAS

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

SILVA, Laerte Marques da et al. **Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio.** 2014. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782014001102064&script=sci\\_abstract&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S0103-84782014001102064&script=sci_abstract&tlng=pt)>. Acesso em: 16 ago. 2017.



## Características morfológicas de cultivares de *Brachiaria* avaliadas durante o estabelecimento

Jessica Gomes Rodrigues<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>1</sup>; João Virgínio Emenciano Neto<sup>2</sup>; Roldão Teixeira de Carvalho Netto<sup>1</sup>; Emmanuel Lievio de Lima Veras<sup>1</sup>; Ana Beatriz Graciano da Costa<sup>1</sup>; Marislayne de Gusmão Pereira<sup>1</sup>; Anna Yanka de Oliveira Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte ; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características morfológicas de *Brachiaria* durante o período de estabelecimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos: cultivares Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés. O solo da área experimental é classificado como Neossolo Quartzarênico e o clima da região, de acordo com a classificação climática é sub-úmido seco. As avaliações se deram a partir de plantas e perfilhos previamente identificados e avaliados a cada sete dias. Com os dados foram calculadas as variáveis: Taxa de Aparecimento e Senescência de Folhas, Número e Duração de Folhas Vivas, Comprimento Final da Folha, Filocrono e Taxa de Alongamento de Colmo. A cultivar Xaraés obteve maior média para as variáveis CFF (24,74 cm), e TS (1,60 cm/perfilho/dia). A cultivar Basilisk apresentou um maior NFV (4,75 folhas/perfilho) e consequentemente uma maior TApF (0,08 folhas/perfilho/dia) enquanto que as cultivares Marandu, Paiaguás e Xaraés, para variável TApF mostram médias semelhantes entre si, já a cultivar Paiaguás apresentou a menor média. O menor intervalo entre o surgimento de duas folhas consecutivas dada pela variável Filocrono foi encontrado na cultivar Basilisk. As cultivares avaliadas apresentaram resultados satisfatórios quando avaliadas durante o estabelecimento nas condições da região, entretanto, se faz necessário estudos complementares para avaliar a perenidade e produtividades das cultivares.

**Palavras-chave:** Formação de pasto; Alongamento foliar; senescência

## Morphogenic characteristics of *Brachiaria* cultivars evaluated during establishment

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the morphogenic characteristics of *Brachiaria* during the establishment period. The experimental design was a randomized block design with four replications and five treatments: Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã and Xaraés. The soil of the experimental area is classified as Neosol Quartzarenic and the climate of the region, according to the climatic classification is dry sub-humid. The evaluations were performed from plants and tillers previously identified and evaluated every seven days. With the data, the following variables were calculated: Leaf appearance and Senescence rate, Number and duration of leaves live, Leaf length, phyllochron and stem elongation rate. The cultivar Xaraés obtained the highest mean for CFF (24.74 cm) and TS (1.60 cm/tiller/day). The cultivar Basilisk showed higher NFV (4.75 leaves / tiller) and consequently a higher TApF (0.08 leaves/tiller/ day), while the cultivars Marandu, Paiaguás and Xaraés, for TApF variable, present similar means, A Lower average. The shortest interval between the appearance of two consecutive leaves given by the Phyllochronous variable was found in the Basilisk cultivar. The evaluated cultivars presented satisfactory results when evaluated during the establishment in the conditions of the region. However, complementary studies are necessary to evaluate the perenniality and productivity of the cultivars.

**Keywords:** Pasture formation; Leaf elongation; senescence

### INTRODUÇÃO

A maior parte das pastagens que suportam o rebanho nacional constitui-se de gramíneas com alta produção de matéria seca, porém são manejadas de forma empírica e simplista, fato esse responsável por desempenho animal e produção por área abaixo do potencial (Silveira et al. 2007), levando os pastos a degradarem mais rápido.

Para que haja mudança nesse cenário, se faz necessário garantir um bom estabelecimento inicial dos pastos, a começar pela escolha do genótipo adequado às características edafoclimáticas da região. Um correto preparo do solo com fornecimento de níveis indicados de nutrientes e água, aliado ao uso do método de semeadura adequado, proporciona às plantas forrageiras condições ideais para expor todo seu potencial genético.

## Forragicultura e Pastagens

Nesse contexto, o estudo das características morfogênicas no período de estabelecimento é importante, pois permite acompanhar o processo de aparecimento e senescência de folhas e perfilhos, os quais constituem o produto básico da pastagem, além de fornecer uma visão prática das transformações na forma estrutural das plantas e ao longo do tempo, mostrando diferentes fatores interagindo aos processos de crescimento e desenvolvimento (MARCELINO, 2006).

Para tanto, o entendimento das respostas morfogênicas quanto a taxa de aparecimento, desenvolvimento e senescência das folhas, são indicativos da produção de massa forragem e servem como importante ferramenta na tomada de decisão quanto a escolha da estratégia de manejo animal a ser utilizada na fase de formação dos pastos.

### OBJETIVOS

Diante disso objetivou-se avaliar as características morfogênicas de diferentes cultivares de *Brachiaria* no período de estabelecimento.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 9 de abril a 29 de julho de 2016 na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura – GEFOR, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Macaíba/RN. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Como tratamentos, foram avaliadas cinco cultivares do gênero da *Brachiaria*, as cultivares: Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés.

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite (1948), é sub-úmido seco, com excedente hídrico de maio a agosto. A precipitação média anual é de 1048 mm e evapotranspiração potencial média acumulada anual de 1472 mm. Para correção e adubação do solo, seguiu-se os valores recomendados na análise de solo enviada ao laboratório da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). Para a correção foi utilizado 500 kg/ha de calcário para corrigir o pH e elevar a saturação por base do solo. A adubação fosfatada e potássica foi feita a lanço, um dia antes da semeadura, foi utilizado 105 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> na forma de superfosfato simples, e 164 kg/ha de potássio na forma de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi feita dia 21 de maio, utilizando 150 kg/ha de nitrogênio usando como fonte a ureia.

As avaliações morfogênicas foram realizadas a cada sete dias, em três perfilhos por parcela, foram tomadas as medidas do comprimento total das lâminas foliares, o número de folhas e o comprimento do pseudocolmo (colmo + bainha), distância da base do perfilho até a última lígula exposta. Com os dados foram calculadas as taxas: comprimento final da folha (CFF), taxa de alongamento de folha (TAIF), taxa de aparecimento de folhas (TApF), taxa de alongamento de colmo, taxa de senescência (TS) e filocrono.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

As variáveis morfogênicas TAIF, DVF, e Filocrono não diferiram entre as cultivares (Tabela 1). A TApF diferiu entre as cultivares ( $p < 0,05$ ). A cultivar Basilisk obteve a maior média (0,08 folhas/perfilho/dia), seguida das cultivares Marandu (0,06), Piatã (0,06) e Xaraés (0,06). A menor TApF foi observada na cultivar Paiaguás (0,05). Em adição as respostas encontradas neste trabalho, VERDI (2008), constatou que a cv. Basilisk, no verão, apresentou a maior TApF com cerca de 0,106 folhas perfilho/dia, enquanto menores taxas foram encontradas nas cultivares Marandu e Xaraés com cerca de 0,076 folhas perfilho/dia. Além disso, o autor acrescenta que essa variação é característica de cada genótipo na dinâmica de crescimento.

Silva (2006) associando a variável TAIF ao CFF, ratifica dados encontrados neste trabalho. O autor notou, que quando comparada com *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu tem melhor desempenho. Porém, no que diz respeito a TApF, a cultivar Basilisk supera a cultivar Marandu, e desta maneira é observado maior número de folhas vivas (NFV) e menor filocrono.

Tabela 1. Médias das variáveis morfogênicas e estruturais de diferentes cultivares do gênero *Brachiaria* durante o estabelecimento

VARIÁVEIS	CULTIVARES						CV	P
	Basilisk	Marandu	Paiaguás	Piatã	Xaraés			
TApF (folhas/perfilhos/dia)	0,08 a	0,06 ab	0,05 b	0,06 ab	0,06 ab	26,29	0,01	
TAIF (cm/perfilhos/dia)	1,87 a	2,15 a	1,81 a	2,16 a	2,29 a	27,29	0,22	
DVF (dias)	63,35 a	59,19 a	68,93 a	74,21 a	53,26 a	30,37	0,11	
TAIC (cm/perfilhos/dia)	0,32 a	0,15 b	0,25 ab	0,21 ab	0,17 b	25,72	0,00	
FILOCRONO (dias)	13,64 a	14,79 a	16,67 a	16,85 a	14,65 a	28,44	0,34	
TS	0,78 b	1,15 ab	1,16 ab	1,05 ab	1,60 a	27,59	0,10	

(cm/perfilhos/dia)							
<b>CFF (cm)</b>	16,81 b	23,49 ab	20,47 ab	24,07ab	24,74 a	18,68	0,00
<b>NFV</b>	4,75 a	4,00 b	4,00 b	4,33 ab	3,66 b	15,6	0,00

Medias seguida de letras minúscula iguais na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $p > 0,05$ ).

Médias inversamente proporcionais para as variáveis CFF e NFV foram observadas nas cultivares Basilisk e Xaraés. Onde a cultivar Xaraés obteve menor NFV (3,66 folhas/perfilho), contudo apresentou um maior CFF (24,74 cm) quando comparados as demais cultivares.

O maior NFV e menor CFF foram observados na cultivar Basilisk. Possivelmente, uma resposta para essa condição seja o fato da cultivar Basilisk ter um menor período de zona de alongamento celular que a cv. Xaraés, entrando mais rápido na zona de maturação celular, se tornando capaz de gerar, em um menor intervalo de tempo, células meristemáticas que irão formar uma nova folha (FOURNIER et al., 2004).

Na TalC, ocorreu diferença significativa ( $p < 0,05$ ), no qual a cv. Basilisk apresentou as maiores médias, seguida pela Paiaguás (0,25), Piatã (0,21), Xaraés (0,17) e Marandu (0,15), respectivamente.

Para a TS houve diferença significativa entre as cultivares. A cv. Xaraés apresentou a maior média enquanto que a cv. Basilisk apresentou a menor, com valores, respectivos de 1,60 e 0,78 cm/perfilhos/dia. As cvs. Marandu, Paiaguás e Piatã, apresentaram valores intermediários. É possível que a maior TS encontrada na cultivar Xaraés, e menor na cultivar Basilisk, estejam associadas com a TAlF. A maior taxa de alongamento de folha na Xaraés indica que a cultivar obteve folhas que se expandiram mais rápido que nas demais cultivares, entrando assim, mais rápido no processo de senescência.

## CONCLUSÃO

As cultivares avaliadas apresentaram resultados satisfatórios quando avaliadas durante o estabelecimento nas condições da região, entretanto, se faz necessário estudos complementares para avaliar a perenidade e produtividades das cultivares.

## REFERÊNCIAS

- FOURNIER, C. et al. A functional–structural model of elongation of the grass leaf and its relationships with the phyllochron. *New Phytologist*, v.166, p.881–894, 2005.
- MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; SILVA, S. C.; EUCLIDES, V. P.; FONSECA, D. M. Características morfológicas e estruturais e produção de forragem do capim marandu submetido a intensidades e frequências de desfolhação. *Revista Brasileira de Zootecnia*. V.35, n.6, p 2243-2252, 2006.
- SILVA, C. C. F. Morfogênese e produção de Braquiárias submetidas a diferentes doses de nitrogênio. UESB, Itapetinga – BA, 2006. (Dissertação).
- SILVEIRA, Márcia Cristina Teixeira da; MONTAGNER, Denise Baptaglin ; SOUSA, B. M. L. ; SILVA, Wilton Ladeira da ; NASCIMENTO JÚNIOR, Domico Do ; SILVA, Sila Carneiro da . Aparecimento de folhas e dinâmica do perfilhamento de oito cultivares de Brachiaria e dois de Panicum.. In: REUNIÃO ANUAL DE SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44ª, 2007, Jaboticabal. REUNIÃO ANUAL DE SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 44ª, 2007.
- VERDI, P. H. P.; PEDREIRA, C.G.S.; LARA, M.A.S. BERTOLINI, V. H. M. Taxa de aparecimento de folhas e filocrono de genótipos de Brachiaria sob intensidades de desfolhação no verão e no inverno agrostológico. Escola Superior de Agricultura “Luiz de Queiroz” – ESALQ/USP, Piracicaba, SP. 2008.



## Dinâmica fermentativa de silagens proveniente de acessos de batata-doce

Christiano Bosco Xavier de Lima<sup>1</sup>; Tamires Marcelino da Silva Felix; Ery Jonhons Nascimento Ramos; Gabriel Ravi Gama Fontes; Osmar Vieira de Carvalho Júnior; Jaqueline da Penha Silva Rodrigues; Izaias da Silva Lima Neto; Mário Adriano Ávila Queiroz

<sup>1</sup> UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** A batata-doce é uma hortaliça bastante popular, pois é cultivada e consumida nacionalmente. Suas ramas, muitas vezes descartadas, podem ser transformadas em silagem, já que suas características bromatológicas permitem isso. A Universidade Federal do Vale do São Francisco – Univasf, possui um banco de germoplasma com 17 acessos da hortaliça. Entretanto, faltam estudos de viabilidade e produção de ensilagem desses acessos. Sendo assim, objetivou-se avaliar parte deste germoplasma quanto à dinâmica fermentativa de silagem da parte aérea de batata-doce. A pesquisa foi desenvolvida no Campus Ciências Agrárias da Univasf. Por meio de delineamento inteiramente casualizado, com 10 tratamentos e 4 repetições, foram estudados 10 acessos. No 150º dia após o plantio as ramas foram coletadas e emurchedidas à sombra. Os silos experimentais foram preenchidos e compactados por pisoteio e fechados em seguida. Após 90 dias os silos foram abertos, pesados e submetidos às avaliações de densidade, produção de efluentes, perda por gases, perda total de matéria seca e recuperação de matéria seca. Os resultados foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Em relação à densidade, o acesso 1 apresentou valor inferior aos demais acessos, tendo a menor compactação. A variável efluente no acesso 8 apresentou maior valor em relação aos demais. As perdas na forma de gases e perdas totais foram menores nos acessos 1 e 14 em relação aos demais tratamentos, tendo uma relação inversamente proporcional com a recuperação de matéria seca. Portanto, a análise da dinâmica fermentativa de silagem da parte aérea de germoplasmas de batata-doce, mostrou-se satisfatória por identificar materiais com potencial de ensilagem.

**Palavras-chave:** efluentes; fermentação alcoólica; perdas fermentativas

## Fermentative dynamics of silages from accessions of sweet potatoes

**Abstract:** Sweet potatoes are a very popular vegetable because they are grown and consumed nationally. Its branches, often discarded, can be transformed into silage, since its bromatological characteristics allow this. The Federal University of the São Francisco Valley - Univasf, has a germplasm bank with 17 vegetable accesses. However, feasibility studies and silage production of these accesses are lacking. Thus, the objective was to evaluate part of this germplasm in relation to the fermentative dynamics of the sweet potato shoot. The research was developed at the Agrarian Sciences Campus of Univasf. Using a completely randomized design, with 10 treatments and 4 replicates, 10 accessions were studied. On the 150th day after planting the branches were collected and wilted in the shade. The experimental silos were filled and compacted by trampling and then closed. After 90 days the silos were opened, weighed and submitted to density, effluent production, gas loss, total dry matter loss and dry matter recovery. The results were submitted to analysis of variance and the averages were compared by the Tukey test at 5% probability. In relation to density, access 1 presented a lower value than the other accesses, with the lowest compaction. The effluent variable in access 8 presented higher value in relation to the others. Losses in the form of gases and total losses were lower in accessions 1 and 14 in relation to the other treatments, having an inversely proportional relation with the dry matter recovery. Therefore, the analysis of the fermentative dynamics of shoot silage of sweet potato germplasm was satisfactory for identifying materials with silage potential.

**Keywords:** effluents; alcoholic fermentation; fermentative losses

### INTRODUÇÃO

A batata-doce é uma das hortaliças bastante consumida no Brasil e cultivada em quase todo território nacional e se destaca pela facilidade de cultivo, rusticidade, ampla adaptação a diferentes tipos de solo e clima, alta tolerância ao clima seco e baixo custo de produção. Por possuírem altos teores de proteína bruta e de energéticos, perfil fermentativo adequado para a alimentação animal e boa digestibilidade, as ramas são ideais para serem conservadas na forma de silagem (MONTEIRO et al., 2007).

No Brasil, encontra-se grande variedade genética para a espécie. Em praticamente todo o país são encontradas cultivares regionais, com características próprias (CARDOSO et al., 2005). Alguns estudos vêm sendo realizados para se conhecer o potencial de ensilagem de acessos de batata-doce em diferentes regiões do Brasil.

Em 2014 foi estabelecido o Banco de Germoplasma de Hortaliças na Univasf, que possui uma coleção de 17 acessos de batata-doce. Até o momento nenhum trabalho foi desenvolvido para conhecer a variabilidade e o potencial de produção de silagem destes acessos.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se avaliar parte deste germoplasma quanto à dinâmica fermentativa de silagem da parte aérea de batata-doce.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no (LEMA), Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. Foram avaliados 10 acessos de batata-doce do banco de germoplasma da Univasf utilizando o delineamento inteiramente casualizado (DIC) com 10 tratamentos e 4 repetições, totalizando 40 silos experimentais. No 150º dia após o plantio as ramas foram coletadas e emurchecidas à sombra por 24 horas, trituradas separadamente em forrageira estacionária, com tamanho de partícula variando de 2 a 3 cm. Os silos experimentais, compostos por recipientes de PVC com capacidade de 3,6 L e tampas com válvulas do tipo Bunsen, foram preenchidos e compactados por pisoteio com auxílio de caibro de eucalipto. Após 90 dias do fechamento, os silos foram abertos, pesados e submetidos às avaliações de: densidade, produção de efluentes, perda por gases, perda total de matéria seca e recuperação de matéria seca. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no software *Statistical Analysis System* – SAS (2003) versão 9.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apresentado na tabela 1, à densidade da massa ensilada, o acesso 1 (488.888 Kg MV m<sup>3</sup>) apresentou valor inferior aos demais acessos, tendo a menor compactação, o que pode ser resultado das características morfologia da planta (apresenta menos folhas, hastes mais finas). A variável efluente no acesso 8 (7.630 kg t<sup>-1</sup> MV) apresentou maior valor em relação aos acessos 1 e 7 (0.853 e 1.623 kg t<sup>-1</sup> MV, respectivamente), o que é negativo, pois a quantidade de efluente gerada provoca a redução do teor de nutrientes na silagem, que são carreados para o fundo do silo (CARVALHO et al., 2014).

As perdas na forma de gases e total de matéria seca foram menores nos acessos 1 e 14 (perdas de gases: 7.200 e 6.168 % MS, respectivamente; perdas totais: 7.280 e 6.408 %, respectivamente), em relação aos demais tratamentos contrastando com a recuperação de matéria seca, o que significa que há uma relação indireta entre as perdas e a recuperação de matéria seca. Então, quanto menores forem as perdas, maiores serão os valores de recuperação de matéria seca.

**Tabela 1: Perdas fermentativas, recuperação de matéria seca e densidade de silagens de parte aérea de acessos de batata doce.**

Acessos (BGH/UNIVASF)	Densidade (KgMVm <sup>-3</sup> )	Efluente (kg t <sup>-1</sup> MV)	Perdas gases (% MS)	Perda total de matéria seca (%)	Recuperação da matéria seca (%)
1	488,89 C	0,86 B	7,20 C	7,28 C	92,72 A
3	517,92 BA	4,16 BA	10,21 BAC	10,59 BAC	89,41 BAC
4	516,39 BA	2,70 BA	10,61 BAC	10,87 BAC	89,13 BAC
5	512,78 BA	2,17 BA	10,84 BAC	11,04 BAC	88,96 BAC
7	510,28 BA	1,62 B	8,79 BC	8,99 BC	91,05 BA
8	519,58 A	7,63 A	14,24 A	14,82 A	85,19 C
9	515,14 BA	2,71 BA	14,86 A	15,11 A	84,90 C
12	516,25 BA	4,57 BA	12,51 BA	12,92 BA	87,08 BC
13	515,97 BA	4,31 BA	12,61 BA	13,00 BA	87,01 BC
14	509,38 B	2,45 BA	6,19 C	6,49 C	93,59 A
EPM	1,45	0,43	0,52	0,53	0,53

EPM = erro padrão na média; Médias seguidas de letras diferentes na mesma coluna diferem entre si (P < 0,05) pelo teste de Tukey.

## CONCLUSÃO

Os acessos, 1, 7 e 14 proporcionaram ao processo de conservação de ensilagem os melhores resultados devido às menores perdas, o que resultou melhor recuperação de matéria seca.

Portanto, a análise da dinâmica fermentativa de silagem da parte aérea de germoplasmas de batata-doce, mostrou-se satisfatória por identificar materiais com potencial de ensilagem.

## REFERÊNCIAS

CARDOSO, A. D.; VIANA A. E. S.; RAMOS P. A. S.; MATSUMOTO S.N.; AMARAL C. L. F.; SEDIYAMA T.; MORAIS O. M. Avaliação de acessos de batata-doce em Vitória da Conquista. **Horticultura Brasileira**, v.23, p.911–914, 2005.

CARVALHO, F. A. L.; QUEIROZ, M. A. A.; SILVA, J. G.; VOLTOLINI, T. V. Características fermentativas na ensilagem de cana-de-açúcar com maniçoba. **Ciência Rural**, vol.44, n.11, pp.2078-2083, 2014.

MONTEIRO, A. B.; MASSAROTO, J. A.; GASPARINO, C. F.; SILVA, R. R.; GOMES, L. A. A.; MALUF, W. R.; FILHO, J. C. S. Silagens de cultivares e acessos de batata doce para alimentação animal visando sustentabilidade da produção agrícola familiar. **Revista Brasileira de Agroecologia**, v.2, n.2, p.978-981, 2007.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.



## Seleção inicial de clones de *Pennisetum* spp. para geração de energia renovável

Maria da Conceição Silva<sup>1</sup>; Erinaldo Viana de Freitas<sup>1</sup>; Djalma Cordeiro dos Santos<sup>1</sup>; Tassiano Maxwell Marinho Câmara<sup>2</sup>; Mércia Virgínia Ferreira dos Santos<sup>3</sup>; Mário de Andrade Lira<sup>3</sup>; Flávio Lino da Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Agrônomo de Pernambuco/IPA; <sup>2</sup>Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária/Embrapa; <sup>3</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE; <sup>4</sup>FACEPE/IPA/UFRPE

**Resumo:** O capim-elefante apresenta potencial quanto a produção de energia (queima direta), tornando importante a seleção de clones para esta finalidade. Assim, objetivou-se identificar clones de *Pennisetum* spp. com potencial para queima direta. A pré-seleção foi realizada no Banco Ativo de Germoplasma/BAG do IPA, na Estação Experimental de Itambé, Zona da Mata Norte de Pernambuco. O BAG possui 600 acessos, representados por uma fila de 2,0 m de comprimento com espaçamento de 2,0 entre linhas. Entre os acessos, encontram-se genótipos de capim-elefante e híbridos deste com o milho. Por observações visuais foram pré-selecionados 90 genótipos nas categorias: colmo fino, colmo médio e colmo grosso, sendo 30 por categoria, que apresentaram hábito de crescimento ereto, sem acamamento, livres de pragas e doenças e de alto acúmulo de biomassa. Esses genótipos foram avaliados quanto ao acúmulo de massa verde (AMV), número de perfilhos/2m<sup>2</sup> (NP), espessura de colmo (EC) e correlação entre AMV e demais caracteres. Existe variabilidade quanto ao nível produtivo dentro de cada categoria avaliada. Projeta-se um AMV em torno de 200.000 t/ha/ano para o IRI-381 se plantado no espaçamento de 1m entre linhas. O acúmulo de matéria verde apresentou correlação positiva com perfilhamento.

**Palavras-chave:** capim-elefante; correlação; produtividade

## Initial selection of *Pennisetum* spp. clones for renewable energy generation

**Abstract:** Elephant grass has potential for energy production (direct burning), making selection of clones important for this purpose. The work aimed to identify clones of *Pennisetum* spp. with potential for direct burning. The initial selection was carried at the Germplasm Active Bank (GAB), of Itambé Experimental Station-IPA, Zona Norte Mata of Pernambuco State. The BAG has 600 accesses, planted at 2m in length with spacing of 2m between rows. In the GAB there are genotypes of elephantgrass and hybrids of elephantgrass with millet. By visual observations, the initial selection of 90 genotypes was performed in the following categories: high stem, medium stem and coarse stem, 30 genotypes/categorie, showing a habit of erect growth, without lodging, free of pests and diseases, and high biomass accumulation. These genotypes were evaluated for the accumulation of green mass (AGM), number of tillers/2m<sup>2</sup> (NP), stalk thickness (EC) and correlation between AGM and other characters. There is variability as to the productive level within each category evaluated. It is expected 200,000 t AGM/ha/year for IRI-381 if planted in the spacing of 1m between rows. The accumulation of green matter showed a positive correlation with tillering.

**Keywords:** elephant grass; correlation; productivity

### INTRODUÇÃO

O capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum) é amplamente cultivado como espécie forrageira no Brasil, o que também se aplica a maioria das propriedades que se destinam a pecuária no Estado de Pernambuco. Além disso, esta planta forrageira tem sido apontada como uma espécie potencialmente promissora quanto à produção de energia renovável por diversos pesquisadores.

A produção de material energético alternativo através de biomassa vegetal representa atualmente um dos grandes desafios para a pesquisa, em face da queima desenfreada do petróleo, além de ser uma fonte finita, contribui para o aumento do efeito estufa que ameaça o equilíbrio do clima na terra (Borges et al, 2016). O capim elefante se mostra mais produtivo comparado ao eucalipto (Mazzarella et al., 2006), vegetal muito utilizado no Brasil, para produção de biomassa com destino a queima.

Diante da potencialidade do capim-elefante quanto a produção de energia (queima direta), da demanda existente por lenha no Nordeste brasileiro e da diversidade genética existente para *Pennisetum* spp. no Banco Ativo de Germoplasma/BAG do IPA, a identificação de clones superiores para tal finalidade, torna-se uma ação de alta importância, tanto do ponto de vista científico como ecológico.

## OBJETIVOS

O presente trabalho objetivou identificar clones de *Pennisetum* spp., do BAG do IPA, com potencial para geração de energia renovável (queima direta) no Estado de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pré-seleção foi realizada no BAG de *Pennisetum* spp. do IPA, na Estação Experimental de Itambé, Zona da Mata Norte do Estado de Pernambuco. Esse Banco foi replantado em 2013 com um total de 600 acessos, representados por uma fila de 2,0 m de comprimento com espaçamento de 2,0 entre linhas. Entre os acessos, encontram-se genótipos de capim-elefante e híbridos deste com o milho (*Pennisetum glaucum* (Leeke.) R. Br).

Os acessos foram caracterizados morfológicamente em 2016, um ano depois do corte de uniformização, rente ao solo. Morfológicamente, os genótipos foram avaliados visualmente, utilizando escalas de notas para hábito de crescimento, nível de acamamento, diâmetro de colmo e desejabilidade (caráter que engloba todo aspecto fitossanitário e produtivo do genótipo). Utilizou-se a escala de notas de 1 a 3 para hábito de crescimento, sendo 1. ereto, 2. semi-ereto e 3. aberto; notas de 1 a 5 para acamamento, sendo 1. sem acamamento, 2. baixo acamamento, 3. médio acamamento, 4. alto acamamento e 5. Altíssimo acamamento; notas de 1 a 3 para diâmetro de colmo, sendo 1. fino, 2. médio e 3. grosso; notas de 1 a 3 para desejabilidade, sendo 1. alta, 2. média e 3. baixa.

Foram pré-selecionados 90 genótipos nas categorias: colmo fino, colmo médio e colmo grosso, sendo 30 por categoria. Além da espessura de colmo, foram priorizados aqueles que apresentaram hábito de crescimento ereto, sem acamamento, livres de pragas e doenças, bem como, de touceiras densas que visualmente se apresentavam como de alto acúmulo de biomassa. Realizada a pré-seleção, os 90 genótipos foram avaliados quanto ao número de perfilhos/2m<sup>2</sup> por contagem, acúmulo de massa verde, pelo método direto de corte e pesagem e espessura de colmo, com o auxílio de um paquímetro.

Os dados foram submetidos a uma análise descritiva, na qual se determinou o intervalo de confiança da média/IC, valores máximos e mínimos por carácter avaliado, bem como, uma correlação entre produtividade e os demais caracteres.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados apresentados são referentes as características dos genótipos pré-selecionados. Vale mencionar que inicialmente, conforme consta na metodologia, esses clones foram classificados nas categorias colmo fino, colmo médio e colmo grosso, por meio de observações visuais e só depois realizadas as mensurações apresentadas na Tabela 1. Médias de 9,94 a 10,66 mm foram calculadas na categoria colmo fino, médias entre 12,48 e 14,08 mm na categoria colmo médio e de 17,52 a 17,84 na categoria colmo grosso, entretanto, dentro de cada uma dessas categorias, foram registrados extremos fora dos intervalos de confiança das médias registradas para cada categoria mencionada. Dois fatores contribuem para esse comportamento, o primeiro é que pequenas variações em milímetros são de difícil detecção visual e o segundo, é que, existe variação quanto a espessura de colmo entre perfilhos/plantas dentro de um mesmo genótipo, sendo assim, atribuída a nota que representasse a espessura de colmo da maioria das plantas daquele respectivo genótipo. O maior perfilhamento foi registrado na categoria de clones de colmo fino, tanto em valores médios (60,17 ± 2,35), como no genótipo per si com 96 perfilhos/2m<sup>2</sup>. Apesar das diferenças constatadas quanto a espessura de colmo e perfilhamento, os acúmulos médios obtidos foram muito semelhantes ficando, independente da categoria, dentro de uma faixa geral, variando de 9,59 a 12,00 kg de MV/2m<sup>2</sup>. Esses acúmulos de MV médios mencionados equivalem a estimativas de 47,95 e 60,00 t de MV/ha/ano, respectivamente, no espaçamento utilizado que foi de 2 m entre linhas, entretanto, vale mencionar que nos plantios comerciais, o espaçamento utilizado é geralmente de 1m entre linhas o que provavelmente aumentaria o acúmulo de MV estimado por hectare. O acúmulo de matéria verde apresentou correlação positiva com perfilhamento, na ordem de 71,7%, 83,3% e 74,4% nas categorias colmo fino, colmo médio e colmo grosso, respectivamente. Relação positiva entre AMV e perfilhamento basilar também foi encontrada em Pernambuco por Mello et al. (2002). Por outro lado, é importante destacar que existe variabilidade quanto ao nível produtivo dentro de cada categoria, sendo detectados os respectivos clones das categorias colmo fino, médio e grosso, o IRI-381, o acesso 157 e o acesso 16 do BAG de *Pennisetum* spp. do IPA, como aqueles de máximos acúmulos (Tabela 1). O interesse energético por esta gramínea foi despertado por sua alta produtividade, a qual chega a produzir 43 t de MS/ha/ano aos 150 dias de rebrota e cerca de 21,7% de matéria seca (Vilela, 2009). Os dados permitem projetar um acúmulo de MV em torno de 200.000 t/ha/ano para o IRI-381 se plantado no espaçamento de 1m entre linhas e com teor de matéria seca superior ao obtido por Vilela (2009), por se tratar de colheitas anuais. Vale mencionar que, o acúmulo de matéria seca em parcelas maiores, as características química-bromatológicas e o poder calorífico devem ser consideradas na seleção definitiva desses clones.

Caracteres	Clones pré-selecionados		
	Colmo Fino	Colmo Médio	Colmo Grosso
IC média AMV (kg/2m <sup>2</sup> )	10,32 ± 0,64	10,22 ± 0,63	11,66 ± 0,34
Máximo AMV (kg/2m <sup>2</sup> )	20,00	19,70	18,90
Mínimo AMV (kg/2m <sup>2</sup> )	4,00	6,00	5,20
IC média n° de perfilhos/2m <sup>2</sup>	60,17 ± 2,35	46,60 ± 0,26	40,83 ± 0,96

Máximo nº de perfilhos/2m <sup>2</sup>	96,00	88,00	78,00
Mínimo nº de perfilhos/2m <sup>2</sup>	19,00	18,00	13,00
IC média espessura de colmo (mm)	10,36 ± 0,30	13,28 ± 0,80	17,68 ± 0,16
Máximo espessura de colmo (mm)	13,88	15,58	21,61
Mínimo espessura de colmo (mm)	8,18	10,89	13,35

IC = Intervalo de confiança; AMV = Acúmulo de matéria verde.

## CONCLUSÃO

Existe variabilidade quanto ao nível produtivo entre os clones pré-selecionados, independente das categorias colmo fino, médio e grosso.

O acúmulo de matéria verde apresentou correlação positiva com perfilhamento.

## APOIO

Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pelo apoio financeiro e ao IPA pelo apoio na execução dessa pesquisa.

## REFERÊNCIAS

BORGES, L.S.; AQUINO, F.C.; EVANGELISTA, A.F. Potencial do capim elefante para geração de bioenergia – revisão. **Nutritime Revista Eletrônica**, v.13, n.1, p.4518-4523. Viçosa, 2016.

MAZZARELLA, V.N.G.; URQUIAGA, S. **Capim-elefante como fonte de biomassa para siderurgia**. In: Workshop sobre produção sustentável de Ferro-Gusa. Ouro Preto: IPT, Set./2006. Disponível em <[www.abmbrasil.com.br/cim/download/10h45%20Mazzarella.pps](http://www.abmbrasil.com.br/cim/download/10h45%20Mazzarella.pps)> Acessado em 29/08/2017.

MELLO, A.C.L.; LIRA, M.A.; DUBEUX, Jr., J.C.B.; SANTOS, M.V.F.; FREITAS, E.V. Caracterização e seleção de clones de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum.) na Zona da Mata de Pernambuco. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 31, n. 1., p. 30-42. Viçosa, 2002.

VILELA, H. Produção de Briquete de Capim Elefante. **Portal Agronomia**, 2009.



## Produção e caracterização bromatológica de silagens proveniente de acessos de batata-doce

Christiano Bosco Xavier de Lima<sup>1</sup>; Tamires Marcelino da Silva Felix; Ery Jonhons Nascimento Ramos; Augusto Henryque Costa Souza; Osmar Vieira de Carvalho Júnior; Jaqueline da Penha Silva Rodrigues; Izaias da Silva Lima Neto; Mário Adriano Ávila Queiroz

<sup>1</sup> UNIVASF - Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** A ocorrência de chuva no semiárido brasileiro influencia a produção animal, que está diretamente relacionada à oferta de vegetação nativa. Dessa forma, a irregularidade de precipitação pluviométrica resulta em ciclos alternados de elevada disponibilidade e escassez de forragens naturais. A batata-doce é uma das hortaliças mais produzidas no âmbito nacional devido seu potencial de adaptabilidade a vários tipos de solo e clima. Suas ramas apresentam elevada fitomassa verde, teor de proteína bruta aceitável e boa digestibilidade, podendo ser aproveitada na alimentação animal por longos períodos quando conservadas na forma de silagem. Diante desse contexto, pretendeu-se avaliar o potencial forrageiro de produção e a qualidade da silagem de ramas de batata-doce no Vale do Submédio São Francisco. O experimento foi conduzido no Campus Ciências Agrárias da UNIVASF, onde foram analisados 10 acessos de batata-doce em relação à produtividade de massa verde das ramas e características bromatológicas das silagens (material mineral, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e hemicelulose). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Na produtividade de massa verde o acesso 8 foi superior aos demais. Para os teores de material mineral das silagens o valor médio foi de 16,8%, porém, esse resultado fornece pouca informação sobre a composição mineral da silagem produzida. De uma maneira geral todos os acessos apresentaram baixos valores de hemicelulose, variando de 0,6 a 4,6%. Todos os acessos apresentaram valores satisfatórios para o teor de proteína bruta (acima de 7%). Em relação à fibra em detergente neutro, todos os resultados foram abaixo de 60%, o que é bom, já que acima desse valor há redução do consumo do alimento voluntariamente pelos animais. Quanto aos teores de fibra em detergente ácido, todos os resultados obtidos foram superior a 40%. Pode-se concluir que a caracterização bromatológica de silagem de ramas de batata-doce apresentou-se satisfatória e confirmou o potencial do uso das ramas na forma de silagem.

**Palavras-chave:** composição bromatológica; forragem alternativa; Ipomoea batatas

## Production and bromatological characterization of silages from accessions of sweet potatoes

**Abstract:** The occurrence of rainfall in the Brazilian semi-arid region influences animal production, which is directly related to the supply of native vegetation. Thus, irregular rainfall results in alternating cycles of high availability and scarcity of natural fodder. Sweet potato is one of the most produced vegetables in the national scope due to its potential of adaptability to various types of soil and climate. Its branches present high green phytomass, crude protein content and good digestibility, and can be used in animal feed for long periods when stored as silage. In view of this context, the objective was to evaluate the forage potential of the production and the quality of the sweet potato silage in the Submédio São Francisco Valley. The experiment was conducted at the UNIVASF Agricultural Sciences Campus, where 10 sweet potato accessions were analyzed in relation to the green mass yield of the branches and the bromatological characteristics of the silages (mineral material, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber and hemicellulose). The results were submitted to analysis of variance and the means were compared by the Tukey test at 5% of probability. In the green mass yield the access 8 was superior to the others. For the mineral material contents of the silages the average value was 16.8%, however, this result provides little information about the mineral composition of the silage produced. In general, all accessions had low values of hemicellulose, varying from 0.6 to 4.6%. All accessions presented satisfactory values for the crude protein content (above 7%). Regarding the neutral detergent fiber, all the results were below 60%, which is good, since above that value there is reduction of the consumption of the food voluntarily by the animals. As for fiber content in acid detergent, all the results obtained were higher than 40%. It can be concluded that the bromatological characterization of silage from sweet potato branches was satisfactory and confirmed the potential of the use of the branches in the form of silage.

**Keywords:** bromatological composition; alternative fodder; Ipomoea batatas

### INTRODUÇÃO

A produção animal no Semiárido brasileiro baseia-se no pastejo da vegetação nativa, que é bastante influenciada por precipitações pluviométricas anuais, delimitando duas épocas distintas: uma chuvosa e uma seca, o que resulta em períodos alternados de elevada disponibilidade e escassez de forragens naturais. Uma forragem alternativa são as ramas de batata-doce, que proporciona alto valor nutritivo.

A batata-doce (*Ipomoea batatas*) é uma das hortaliças mais produzidas no âmbito nacional devido seu grande potencial de adaptabilidade e curto ciclo de produção. Suas ramas, muitas vezes descartadas, apresentam elevada fitomassa verde, possuem consideráveis teores de proteína bruta e boa digestibilidade, podendo ser aproveitada na alimentação animal, tornando-se opções para serem conservadas na forma de silagem.

## OBJETIVOS

Diante desse contexto, pretendeu-se avaliar o potencial forrageiro de produção e a qualidade bromatológica da silagem de ramas de batata-doce no Vale do Submédio São Francisco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado entre fevereiro e agosto de 2015 na UNIVASF, *Campus* Ciências Agrárias. Foram analisados 10 acessos de batata-doce provenientes do Banco de Germoplasma de Hortaliças da UNIVASF.

Para analisar a produtividade de massa verde das ramas, o delineamento experimental utilizado foi em blocos casualizados, com 10 tratamentos e três repetições. Cada parcela correspondeu a 10 plantas, plantadas em linha sobre a leira de cultivo, sendo considerada área útil as 6 plantas centrais na leira. Já para as análises realizadas nas silagens adotou-se o delineamento inteiramente casualizado com 4 repetições e 10 tratamentos.

No 150º dia após o plantio as ramas foram colhidas. A produtividade de massa verde (PVM) foi obtida por meio da pesagem das ramas colhidas nas parcelas de cada tratamento, sendo os resultados transformados para  $t.ha^{-1}$ . Para a produção das silagens, as ramas foram emurchecidas à sombra por 24 horas, trituradas em forrageira estacionária com tamanho de partícula variando de 2 a 3 cm e armazenadas em silos de PVC com capacidade de 3,6 L, providos com válvula de tipo Bünsen. Os silos foram preenchidos e compactados por pisoteio. Após 90 dias do fechamento os silos foram abertos e as silagens foram retiradas desprezando-se as porções das extremidades.

As análises das suas silagens foram realizadas no Laboratório de Bromatologia e Nutrição Animal – LBNA da UNIVASF. Foram determinados os teores de matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (Hem), segundo metodologias descritas por Silva & Queiroz (2002), sendo os resultados dos constituintes bromatológicos expressos em % da MS. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade no software *Statistical Analysis System* – SAS (2003) versão 9.1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na PMV do acesso 8 foi superior aos demais, com resultado acima de  $40,0 t.ha^{-1}$ , enquanto os acessos 14, 11, 21 apresentaram as menores produtividades, não superando  $20,4 t.ha^{-1}$ . De acordo com Viana et al. (2011), 180 dias após o plantio, a forragem apresentou valores de PMV próximos aos obtidos nesse trabalho, variando de  $18,52$  a  $52,15 t.ha^{-1}$ . Fatores como idade, estágio fenológico, condições edafoclimáticas e a carga genética dos acesso exercem alta influência sobre a PMV das ramas.

Para os teores de MM das silagens, os valores variaram entre 14,4 a 20,4% da MS, com valor médio de 16,8%. Esses valores fornecem apenas uma indicação da riqueza da amostra em elementos minerais, isso porque, segundo Silva & Queiroz (2002), o teor de MM resultante de produtos vegetais fornecem pouca informação sobre sua composição mineral.

Tabela 1. Valores médios de produtividade de massa verde das ramas (PMV), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e hemicelulose (Hem), em 10 acessos de batata-doce. UNIVASF, Petrolina, 2015.

Acessos (BGH/UNIVASF)	Variáveis					
	PMV ( $t.ha^{-1}$ )	MM	PB	FDN (% MS)	FDA	Hem
8	20,4 b	16,0 d	18,0 a	49,7 dec	47,0 bdec	2,8 bac
10	28,4 ba	15,6 ed	15,9 b	51,7 bac	51,0 a	0,6 c
11	17,4 b	19,3 b	17,9 a	52,4 ba	50,0 ba	2,3 bac

12	25,1 ba	14,6 f	16,0 b	49,0 de	44,4 e	4,6 a
14	15,2 b	18,1 c	17,9 a	51,6 bac	49,8 bac	1,8 bc
15	25,2 ba	20,4 a	10,8 c	50,4 bdec	46,3 de	4,0 ba
16	26,4 ba	17,6 c	9,8 de	51,6 bac	48,7 bdac	3,0 bac
19	27,5 ba	17,3 c	9,9 dce	52,8 a	51,4 a	1,4 ba
20	43,5 a	14,9 ef	9,2 e	48,3 e	46,5 dec	1,8 bc
21	18,80 b	14,4 f	10,3 dc	50,7 bdac	46,6 dec	4,1 ba
EPM	0,68	0,23	0,42	0,22	0,33	0,21

EPM = erro padrão na média; Médias seguidas de letras iguais na coluna não diferem entre si, pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

De uma maneira geral todos os acessos apresentaram baixos valores de hemicelulose (Hem), variando de 0,6 a 4,6%. O teor de PB das silagens oscilou de 9,2 a 18% da MS. Os acessos 8, 11 e 14 (18, 17,9 e 17,9 % MS, respectivamente) apresentaram os maiores valores. Segundo Van Soest (1994), dietas com teor de PB inferior a 7% podem afetar o consumo, além de reduzir a digestibilidade, devido à lenta passagem dos alimentos pelo rúmen.

Em relação à FDN, aos valores das silagens variaram de 48,3 a 52,8 %. O acesso 19 apresentou o maior índice. Segundo Van Soest (1994), 60% é o limite superior para o teor de FDN, acima do qual há redução do consumo voluntário pelos animais.

Quanto aos teores de FDA, o acesso 12 apresentou o menor valor (44,4%), enquanto os acessos 19 e 10 apresentaram os maiores valores (51,4 e 51% respectivamente). Os valores de FDA encontrados situam-se acima do limite de 40% que, de acordo com Simon et al. (2009), limita o consumo de MS pelos animais.

## CONCLUSÃO

A caracterização bromatológica de silagem de ramas de batata-doce apresentou resultados satisfatórios para as variáveis analisadas e confirmou o potencial do uso das ramas na forma de silagem.

## REFERÊNCIAS

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: **guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235,2003.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 3.ed. 2002. 235 p.

SIMON, J. E.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, N. F. A.; NAHUM, B.S.; MONTEIRO, E. M. M. Consumo e digestibilidade de silagem de sorgo como 33 alternativa para alimentação suplementar de ruminantes na Amazônia oriental. **Amazônia: Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v.4, n.8, 2009.

VAN SOEST, P.J. **Nutritional ecology of the ruminant**. 2.ed. Cornell University Press, 1994. 476p.

VIANA, D. J. S.; Andrade Júnior, V. C.; Ribeiro, K. G.; Pinto, N. A. V. D.; Neiva, I. P.; Figueiredo, J. A.; Lemos, V. T.; Pedrosa, C. E.; Azevedo, A. M. Potencial de silagens de ramas de batata-doce para alimentação animal. **Ciência Rural**, vol.41, n.8, pp.1466-1471, 2011.



## Influência do estresse salino na germinação de *Caesalpinia ferrea* (Jucá)

Marcos Rafael de Sousa Rodrigues<sup>1</sup>; Maria Aline Alves Mota<sup>1</sup>; Rafaela Dias Magalhães Carvalho<sup>1</sup>; Francisco Igo Rodrigues<sup>1</sup>; Nara Lídia Mendes Alencar<sup>1</sup>; Sâmia Paiva de Oliveira Morais<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Ceará - Campus Crateús

**Resumo:** A salinidade é um problema que atinge principalmente países que possuem regiões áridas e semiáridas, com isso o conhecimento da influência do estresse salino na germinação de espécies presentes na Caatinga, torna-se de suma importância para um melhor entendimento dos mecanismos de tolerância a esse estresse. Este estudo objetivou analisar a influência de diferentes níveis de salinidade na germinação da *Caesalpinia ferrea* (popularmente conhecido como Jucá). O experimento foi realizado no laboratório de biologia do IFCE Campus Crateús, sendo constituído por 5 tratamentos, com 8 repetições contendo 25 sementes, sendo estas mantidas em câmara de germinação sob temperatura de 25°C e luz constante de 12/12 h. As variáveis analisadas foram percentagem de germinação (%G); índice de velocidade germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG). Não foram encontradas diferenças significativas na germinação de *Caesalpinia ferrea* em função dos níveis de salinidade. A espécie mostrou-se tolerante aos níveis de salinidade durante suas fases germinativas.

**Palavras-chave:** caatinga; salinidade; semiárido

## Salt stress effects on the *Caesalpinia ferrea* (Jucá)

**Abstract:** Salinity is a subject that has been mainly addressed in arid and semi-arid regions, therefore the knowledge about salt influence on germination of Caatinga species becomes extremely important for a better understanding of their tolerance mechanisms to this stress. This study aimed to analyze the influence of salt levels on *Caesalpinia ferrea* germination. The experiment was carried out in the biology laboratory of the IFCE Campus Crateús, consisting of 5 treatments, with 8 replicates containing 25 seeds, which were kept in a germination chamber under a temperature of 25 ° C and a constant light of 12/12 h. The analyzed variables were germination percentage (% G); germination speed index (GSI) and mean germination time (MTG), No significant differences were found in the germination of iron *Caesalpinia ferrea* as a function of salinity levels. The species showed to be tolerant to the salinity levels during its germinative phases.

**Keywords:** Caatinga; salinity; semi-arid

### INTRODUÇÃO

O efeito da salinidade sobre o desenvolvimento das plantas é um assunto discutido em vários países, principalmente, nos que apresentam regiões áridas e semiáridas (RIBEIRO *et al.*, 2009). A salinidade pode apresentar efeitos deletérios sobre a germinação, isso ocorre porque a presença de sais interfere no potencial hídrico do solo, reduzindo o gradiente de potencial entre o solo e a superfície da semente, restringindo a captação de água pela semente, e conseqüentemente as suas taxas de germinação (SOUSA *et al.*, 2010).

A *Caesalpinia ferrea* é uma espécie arbórea distribuída por toda a região tropical do Brasil. É popularmente conhecida como pau-ferro ou jucá e tem importância econômica, principalmente na indústria de fármacos e na construção civil. Sua casca é muito usada na medicina popular, tendo propriedades anti-inflamatórias e analgésicas, anticancerígenas e anti-úlceras (GALDINO *et al.*, 2007).

### OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo analisar a influência dos níveis de salinidade na germinação da *Caesalpinia ferrea* nos sertões de Crateús.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de biologia do IFCE Campus Crateús, entre os meses de fevereiro a abril de 2017. Inicialmente, foi feita a seleção das sementes, em seguida realizou-se o tratamento das mesmas com hipoclorito de sódio a 0,5%. Em seguida, realizou-se a quebra da dormência das sementes com ácido sulfúrico (H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub>) concentrado, durante 30 min. Após isso, as

## Forragicultura e Pastagens

sementes foram postas para germinar em caixas do tipo gerbox sob papel germitest umedecidos com soluções salinas de 0; 40,36; 80,72; 121,09 e 165,41 mM de NaCl, correspondentes a concentrações osmóticas de 0 (água destilada); -0,2; -0,4; -0,6 e -0,8 MPa. Posteriormente, foram submetidas ao teste de germinação em câmaras do tipo BOD, a 25°C, sob luz branca e fotoperíodo de 12 h de claro/12 horas de escuro, para se avaliar a tolerância dessas sementes ao estresse salino.

Os tratamentos salinos corresponderam às diferentes concentrações de NaCl a 0 (T1); 40,36 (T2); 80,72 (T3); 121,09 (T4) e 165,41 mM (T5). Realizou-se as contagens de germinação diariamente, contando-se o número de plântulas emergidas por dia, até que esse número fosse constante, esse procedimento foi realizado a partir do terceiro dia de duração do teste, totalizando 9 dias de contagem. As variáveis analisadas foram o percentual de germinação (%G) que foi determinado em porcentagem média levando em conta o número de plântulas (Labouriau, 1983); Índice de velocidade de germinação (IVG) tendo como base a fórmula de (Maguire, 1962).  $IVG = (G1/N1) + (G2/N2) + (G3/N3) + \dots + (Gn/Nn)$ , em que: IVG = índice de velocidade de germinação, G1, G2, G3, ..., Gn = número de plântulas computadas na primeira, segunda, terceira e última contagem; N1, N2, N3, ..., Nn = número de dias da sementeadura à primeira, segunda, terceira e última contagem; E tempo médio de germinação (TMG) utilizando a fórmula proposta por (Labouriau, 1983), sendo os resultados expressos em dias.  $TMG = \sum (ni \cdot ti) / \sum ni$ , em que: TMG = tempo médio de germinação (dias), ni = número de sementes germinadas no intervalo entre cada contagem; ti = tempo decorrido entre o início da germinação e a última contagem.

O experimento foi disposto em delineamento inteiramente casualizado, sendo composto por 5 tratamentos, com 8 repetições contendo 25 sementes em cada caixa. Os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e nos modelos significativos pelo teste F, realizou-se a comparação múltipla de médias por meio do teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Com relação aos resultados obtidos no teste de germinação, não foram verificadas diferenças significativas para os parâmetros analisados %G, IVG e TMG no teste de Tukey a 5% de probabilidade (tabela 1). Estes resultados diferiram dos dados obtidos por Oliveira et al (2007), que ao analisar a germinação de sementes de aroeira em diferentes níveis de salinidade, para dois tipos de sais diferentes e que todas as variáveis foram significativas. Além deste estudo, o trabalho realizado por Souza et al (2010) que avaliou a germinação de sementes de Pinhão-manso em estresse salino, observou atraso na germinação influenciada pelo estresse salino. Comparando-se esses estudos com o presente, verificou-se que, em geral a exposição à salinidade causa retardo na germinação, porém nesse estudo, não foram observados essa tendência.

**Tabela 1.** Médias das variáveis: Percentagem de Germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG), tempo médio de germinação (TMG) para a espécie *Caesalpinia ferrea* em cada tratamento.

Variáveis	T1 (0 MPa)	T2 (-0,2 MPa)	T3 (-0,4 MPa)	T4 (-0,6 MPa)	T5 (-0,8 MPa)
%G	81,50 a	80,50 a	90,50 a	80,00 a	77,00 a
IVG	18,08 a	17,45 a	19,53 a	16,73 a	14,31 a
TMG	8,78 a	8,50 a	8,60 a	8,82 a	8,93 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

### CONCLUSÃO

Conclui-se que a espécie mostrou-se tolerante aos níveis de salinidade avaliados durante todas as suas fases germinativas, mostrando adaptabilidade dessas sementes a solos salinizados nas condições avaliadas.

### APOIO

A Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP) pelo apoio financeiro e pela bolsa concedida aos bolsistas deste projeto. Ao Instituto Federal de Ciências, Educação e Tecnologia do Ceará ? Campus Crateús por conceder o laboratório para as análises.

### REFERÊNCIAS

- GALDINO, G; MESQUITA, M.R; FERRAZ, I.D.K. Descrição morfológica da plântula e diásporos de *Caesalpinia ferrea* Mart. **Revista Brasileira de Biociências**, Porto Alegre-RS, v. 5, supl. 2, p. 747-749, jul. 2007.
- OLIVEIRA, A.B; FILHO, E.G. Germinação e vigor de sementes de sorgo forrageiro sob estresse hídrico e salino. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 31, nº 3, p.048-056, 2009.
- OLIVEIRA, A.M et al. Salinidade na germinação e desenvolvimento de Plântulas de Aroeira (*Myracrodruon urundeuva* FR ALL). **Revista Caatinga**, Mossoró-RN, v.20, n.2, p.39-42, abril/junho 2007.

SOUZA, Y.A et al. Efeito da salinidade na germinação de sementes e no crescimento inicial de mudas de pinhão-manso. **Revista Brasileira de Sementes**, vol. 32, nº 2 p. 083-092, 2010.

RIBEIRO, M. R.; et al. Química dos solos salinos e sódicos. In: MELO, V. F.; ALLEONI, L. R. F. (ed.). Química e mineralogia do solo. Parte II – Aplicações. Viçosa: **Sociedade Brasileira de Ciência do Solo**. p. 449-484, 2009.



## Composição botânica de área de pastagem nativa com dominância de Faveleira (*Cnodoscolusquercifolius* Pohl.) no sertão dos Inhamuns no Ceará

Bruna Ferreira Vasconcelos<sup>1</sup>; Emanoella Karol Saraiva Otaviano<sup>2</sup>; Maria Thais Silva Inácio<sup>3</sup>; Joaquim Batista de Oliveira Neto<sup>4</sup>; Ana Clara Rodrigues Cavalcante<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia na UEVA, Sobral-CE. ; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia, IFCE, Crateús, CE.; <sup>3</sup>Graduanda em Zootecnia, IFCE, Crateús, CE.; <sup>4</sup>Professor do IFCE-Campus Crateús; <sup>5</sup>Pesquisadora Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral, CE.

**Resumo:** Em áreas do semiárido onde há dominância da faveleira (*Cnodoscolusquercifolius* Pohl.) costuma-se classificar essas áreas como degradadas, no entanto, o conhecimento popular atestar um desempenho muito bom para animais mantidos nessas áreas. O objetivo desse trabalho foi identificar a composição botânica de uma área de pastagem com dominância de faveleira identificando plantas com potencial forrageiro. A área estudada possuía 30 ha, precipitação média em torno de 280 mm e densidade de mais de 2.000 plantas/ha de faveleira. A presença da faveleira não impediu o surgimento de outras plantas, tanto no estrato herbáceo quanto lenhoso, sendo identificadas 47 espécies. Onze espécies de potencial forrageiro foram identificadas no estrato herbáceo e com destaque para espécies de Poaceae, com quatro gêneros representados (*Eragrostis*, *Cenchrus*, *Brachiaria*, *Chloris*). No estrato lenhoso identificou-se o mesmo número de plantas forrageiras, com maior contribuição de Fabaceae. Alta densidade de Faveleira é compatível com outras espécies forrageiras nos estratos herbáceos e lenhosos em área semiárida.

**Palavras-chave:** Fabaceae; Poaceae; Plantas forrageiras

## Botanical composition of native pasture with Faveleira (*Cnodoscolusquercifolius* Pohl.) dominance in the region of the Inhamuns in Ceará

**Abstract:** In Brazilian semi-arid used to be considering degraded land those that the Faveleira (*Cnodoscolusquercifolius* Pohl.) tree is dominant specie, but popular knowledge to give special value for the animals from of the areas. This works was carried out to identify the botanical composition, specially, forage species of the rangeland dominated by Faveleira tree. The trial was conducted in 30 ha of the Caatinga with about 2,000 Faveleira plants by hectare and 280mm rainfall. 47 plants species was identified on the land. Eleven forage species plants has identified on herbaceous layer. Poaceae was most important botanic family on herbaceous layer because four genus (*Eragrostis*, *Cenchrus*, *Brachiaria*, *Chloris*) was identified there. Woody layer has identified same number of forage species of the herbaceous. Fabaceae family has most species on woody layer. High density of Faveleira is compatible with other forage species in herbaceous and woody layers of the semi-arid land.

**Keywords:** Fabaceae; Poaceae; Forage species

### INTRODUÇÃO

A Faveleira (*Cnodoscolusquercifolius* Pohl.) é uma planta da família das Euphorbiaceae que se encontra distribuída em algumas regiões do semiárido e durante a época seca, suas folhas senescentes e sementes são utilizadas por animais em pastejo. A crença popular aponta para o consumo dessa planta como responsável por atribuir bom desempenho e características especiais à carne de animais, especialmente caprinos e ovinos. No entanto, a presença das folhas da Faveleira é sazonal, fazendo-se necessário o conhecimento das demais espécies nativas que compõem essas áreas onde a Faveleira é a espécie lenhosa dominante. A riqueza botânica das áreas de pastagem nativa traz elementos fundamentais para tornar viáveis modelos de produção mais extensivos que conservem a biodiversidade e produza alimento de valor agregado diferenciado, inclusive com potencial para certificação e indicação geográfica (Schneider et al., 2012).

### OBJETIVOS

O objetivo desse trabalho foi identificar a presença de espécies forrageiras na composição florística do estrato herbáceo e lenhoso da Caatinga de uma área com dominância de Faveleira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O levantamento ocorreu de junho de 2015 a junho de 2016, em uma área de 30 ha, na Fazenda Cachoeirinha do Pai Senhor, no município de Tauá – Ceará, limite da região da Carrapateira, a 402,7 m acima do nível do mar, em ecossistema de Caatinga, clima Tropical quente semiárido, temperatura anual média de 26 a 28 °C (IPECE, 2016), e precipitação acumulada no período de 283,7 mm. Mensalmente foram realizadas coletas exploratórias para busca de plantas do estrato herbáceo e lenhoso que estivessem presentes na área, onde a Faveleira é a espécie dominante com 2126 plantas por hectare. As plantas coletadas foram herborizadas segundo procedimento padrão de prensagem, resfriamento e secagem em estufa a 55°C, seguido de preparação da exsicata em folha de cartolina. Após herborização, as exsicatas eram levadas para o laboratório de biologia do Instituto Federal do Ceará – Campus Crateús, para identificação, seguindo as normas da APG III (2009). As plantas identificadas foram então agrupadas conforme a família botânica, gênero e espécie, por fim separadas em dois estratos: herbáceo e lenhoso.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Apesar da baixa precipitação na área e da alta densidade de Faveleira foi possível identificar 47 espécies vegetais, pertencentes a 22 famílias, sendo 26 do estrato herbáceo e 21 do estrato lenhoso. Dessas espécies, identificaram-se 22 espécies com algum potencial forrageiro, sendo que uma delas foi a Faveleira (Tabela 1).

Tabela 1 – Família botânica, nome científico e nome popular de plantas de algum valor forrageiro, dos estratos herbáceo e lenhoso, identificadas em área de Caatinga com dominância de Faveleira.

Família	Nome Científico	Nome popular
<b>Estrato Herbáceo</b>		
Commelinaceae	<i>Commelina</i> sp.	Mariana
Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i> L.	Marianinha
Fabaceae (subfamília caesalpinoideae)	<i>Senna obtusifolia</i> (L.) H.S. Irwin & Barneby	Mata-pastoliso
Fabaceae (subfamília caesalpinoideae)	<i>Senna uniflora</i> (Mill.) H.S. Irwin & Barneby	Mata-pastopeludo
Malvaceae	<i>Sidalgalheirensis</i> Ulbr.	Malva
Poaceae	<i>Eragrostis</i> sp.	Capimjoio
Poaceae	<i>Brachiariaplantaginea</i> (Link) Hitchc.	Capim-milhã
Poaceae	<i>Chloris gayana</i> Kunth.	Capimpé- de- galinha
Poaceae	<i>Cenchrusechinatus</i> L.	Capim-carrapicho
Poaceae	<i>Eragrostis pilosa</i> L. P. Beauv.	Capim-mimoso
Selaginellaceae	<i>Selaginella lepidophylla</i> Mett.	Jericó
<b>Estrato Lenhoso</b>		
Anacardiaceae	<i>Myracrodunon urundeuva</i> Allemão	Aroeira
Asclepiadaceae	<i>Calotropis procera</i> (Ait.) Ait. f.	Ciúme
Fabaceae (subfamília caesalpinoideae)	<i>Poincianella pyramidalis</i> (Tul) L.P. Queiroz	Catingueira
Fabaceae (subfamília caesalpinoideae)	<i>Senna spectabilis</i> var. <i>excelsa</i> (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby	Canafístula
Fabaceae (subfamília mimosoideae)	<i>Prosopis juliflora</i> (s.w) DC	Algaroba
Fabaceae (subfamília mimosoideae)	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Willd) Poir	Jurema-preta
Fabaceae (subfamília caesalpinoideae)	<i>Libidibia ferrea</i> (Mart. ex Tul) L.P. Queiroz var <i>ferrea</i>	Jucá
Fabaceae (subfamília Mimosoideae)	<i>Mimosa caesalpiniiifolia</i> Benth.	Sabiá
Euphorbiaceae	<i>Cnidocolus quercifolius</i> Pohl.	Favela
Euphorbiaceae	<i>Croton sonderianus</i> Mull. Arg	Marmeleiro
Rhamnaceae	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Juazeiro

Foram identificadas espécies com potencial forrageiro nos dois estratos. No estrato herbáceo foram identificadas espécies forrageiras anuais e perenes, merecendo destaque as que pertencem às famílias Fabaceae e Poaceae, como: *Senna uniflora*, *Eragrostis* sp., *Brachiariaplantaginea*. Além dessas forrageiras convencionais foi possível identificar plantas não convencionais de valor forrageiro como *Commelina* sp.

Em nível de estrato lenhoso a maioria das espécies identificadas pertence à família das Fabaceae, todo com reconhecido valor forrageiro, ou seja, contribuem de forma significativa para o aporte de forragem na área com dominância da Faveleira. Merece destaque a Algaroba como fornecedora de energia e proteína para os rebanhos de pequenos ruminantes no período mais seco, bem como a Catingueira cujas folhas fenadas são de grande importância para a alimentação animal.

Além das plantas de valor forrageiro foram encontradas na área nove espécies com poder medicinal, foram: Macela (*Achyroclinesatureioides* (Lam.) DC), Mentruz-bravo (*Coronopus didymus* (L.) Sm.), Imburana (*Commiphora leptophloeos* (Marth.) J.B. Gillett), Mofumbo (*Cobretum leptosum* Mart.), Pinhão-bravo (*Jathophamollissima* (Pohl) Baill), Quebra-faca

(*Crotonconduplicatus* Kunth), Jurema-branca (*Piptadeniastipulacea* (Benth.) Duck), Bamburral (*Hyptissuaveolens* Poit.), Mela-bode (*Herissantiatubae* (K. Schum.) Brizicky) e três espécies que podem ser utilizadas para fins de exploração madeireira que foram: Aroeiro (*Myracrodunurondeuva* Allemão), Pereiro (*Aspidospermapyrifolium* Mart.), Canafístula (*Senna spectabilis* var. *excelsa* (Schrad.) H.S. Irwin & Barneby).

## CONCLUSÃO

Há presença de espécies forrageiras nos estratos herbáceo e lenhoso de área de Caatinga com dominância da Faveleira.

## REFERÊNCIAS

APG III. 2009. An update of the Angiosperm Phylogeny Group classification for the orders and families of flowering plants: APG III. *Botanical Journal of the Linnean Society* 161: 105-121.

IPECE. **Instituto de Pesquisa e Estratégia Econômica do Ceará**. Perfil básico municipal 2016 – Tauá. Disponível em <[http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2016/Taua.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2016/Taua.pdf)>. Acesso em 07 ago. 2017.

SCHNEIDER, S., SIEGMUND-SCHULTZE, M., HOLANDA JÚNIOR, E. V., ALVES, F. S. F., & VALLE ZÁRATE, A. (2012). Is a geographical certification a promising production and commercialization strategy for smallholder sheep farming in Ceará, Brazil? *Journal of Agriculture, Food Systems, and Community Development*.



## Características estruturais e densidade populacional de perfilhos de cultivares de *Brachiaria* no período de estabelecimento

Jéssica Gomes Rodrigues<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>2</sup>; João Virgínio Emenciano Neto<sup>3</sup>; Emmanuel Lievio de Lima Veras<sup>4</sup>; José Igor Gomes Bezerra<sup>5</sup>; Ana Beatriz Graciano da Costa<sup>5</sup>; Marislayne de Gusmão Pereira<sup>5</sup>; Sâmela Melissa da Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica UFRN, Natal, RN; <sup>2</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - PPGPA/UFRN, Macaíba, RN; <sup>3</sup>Professor do Colegiado de Zootecnia, UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UFRN, Macaíba, RN.; <sup>5</sup>Bolsistas de Iniciação Científica CNPq e PROPESQ/ UFRN, Macaíba - RN

**Resumo:** O objetivo foi avaliar as características estruturais e densidade populacional de perfilhos de cultivares de *Brachiaria* no período de estabelecimento. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com quatro repetições e cinco tratamentos, cultivares: Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés, no esquema de parcelas. A delimitação da área para densidade populacional de perfilhos foi feita através de duas molduras fixadas ao acaso dentro de cada parcela. Foram escolhidos quatro perfilhos de forma aleatória para avaliação de peso, comprimento e número de folhas vivas. As avaliações de altura foram feitas com uso de régua graduada em centímetros. O maior número de folhas vivas por perfilho (NFV) foi observado na cv. Basilisk, com 6,0 folhas vivas por perfilho, as cultivares Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés apresentaram menores médias, 3,9, 4,6, 4,3, e 4,3, respectivamente. Para comprimento do perfilho estendido não houve diferença entre as cultivares ( $p>0,05$ ). O maior peso seco do perfilho foi observado na cv. Xaraés (2,7g), seguida das cultivares Piatã (2,2g), Basilisk (1,9g), Marandu (1,9g) e Paiaguás (1,4g). A maior densidade populacional de perfilhos foi observada na cultivar Piatã com 115 perfilhos/m<sup>2</sup>. Os valores de altura média do pasto não variou ( $p>0,05$ ) entre as cultivares analisadas. A maior densidade populacional de perfilhos da cultivar Piatã e o maior número de folhas vivas da cultivar Basilisk podem inferir uma maior capacidade produtiva destas cultivares na região. Estudos complementares são necessários para avaliar a capacidade de produção e perenidade destas plantas.

**Palavras-chave:** Pastagem; perfilhamento; número de folha

## Structural characteristics and population density of *Brachiaria* tillers in the establishment period

**Abstract:** The objective was to evaluate the structural characteristics and population density of *Brachiaria* tiller cultivars in the establishment period. The experimental design was in randomized blocks, with four replications and five treatments, cultivars: Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã and Xaraés, in the plots scheme. The delimitation of the area for the population density of the tillers was performed through two frames fixed at random in each plot. Four tillers were randomly selected for evaluation of weight, length and number of live leaves. The height assessments were made using a ruler graduated in centimeters. The highest number of live leaves per tiller (NFV) was observed in cv. Basilisk, with 6.0 live leaves per tiller, the Marandu, Paiaguás, Piatã and Xaraés cultivars showed smaller means, 3.9, 4.6, 4.3 and 4.3, respectively. For the length of the extended tiller, there was no difference between the cultivars ( $p>0.05$ ). The highest dry weight of the tiller was observed in cv. (2.7 g), followed by cultivars Piatã (2.2 g), Basilisk (1.9 g), Marandu (1.9 g) and Paiaguás (1.4 g). The highest population density of cultivars was observed in the cultivar Piatã with 115 cultivars / m<sup>2</sup>. The average height of the pasture did not vary ( $p>0.05$ ) among the cultivars analyzed. The higher population density of tillers of the Piatã cultivar and the greater number of live leaves of the cultivar Basilisk can infer a greater productive capacity of these cultivars in the region. Further studies are needed to evaluate the production capacity and the perenniality of these plants.

**Keywords:** Pasture; tillering; number of leaves

### INTRODUÇÃO

A atividade agropecuária tem sido um dos principais responsáveis pelo crescimento econômico do Brasil e a concorrência internacional em plena globalização tem exigido maior eficiência na aplicação dos insumos para aumento na produtividade das plantas forrageiras e maior eficiência na utilização da forragem produzida, obtida pelo melhor entendimento sobre o manejo do pastejo (MARCELINO, et al. 2006).

O uso de práticas de manejo sustentáveis, entendendo os limites da planta forrageira é uma maneira eficaz de obter alta produção de forragem e uma maior produção animal em pasto.

A adequada formação e caracterização do pasto são de grande importância para o entendimento das respostas das plantas forrageiras ao manejo do pastejo e, conseqüentemente, contribuem na elaboração de estratégias mais adequadas para a exploração de seu potencial, (Roman et al., 2008).

## OBJETIVOS

Diante do exposto o objetivo foi avaliar as características estruturais e densidade populacional de perfilhos de cultivares de *Brachiaria* no período de estabelecimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no período de 9 de abril a 29 de julho de 2016 na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura – GEFOR, da Universidade Federal do Rio Grande do Norte, campus Macaíba/RN. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições. Os tratamentos foram cinco cultivares do gênero da *Brachiaria*: Basilisk, Marandú, Paiaguás, Piatã e Xaraés.

O clima da região, de acordo com a classificação climática de Thornthwaite (1948), é sub-úmido seco, com excedente hídrico de maio a agosto. A precipitação média anual é de 1048 mm e evapotranspiração potencial média acumulada anual de 1472 mm.

Para correção e adubação do solo, seguiram-se os valores recomendados na análise de solo enviada ao laboratório da Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN). Para a correção foi utilizado 500 kg/ha de calcário para corrigir o pH e elevar a saturação por base do solo. A adubação fosfatada e potássica foi feita a lanço, um dia antes da semeadura, foi utilizado 105 kg/ha de  $P_2O_5$  na forma de superfosfato simples, e 164 kg/ha de potássio na forma de cloreto de potássio. A adubação nitrogenada foi feita dia 21 de maio, utilizando 150 kg/ha de nitrogênio usando como fonte a ureia.

Para as avaliações foram escolhidos quatro perfilhos representativos de cada cultivar e levados para o laboratório para determinação do peso verde, comprimento e número de folhas vivas de cada perfilho. Posteriormente foram levados a estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas para determinação do peso seco ( $P_{stotal} = PV - PS$ ). A densidade populacional de perfilhos foi obtida pela contagem semanal dos perfilhos basilares. A delimitação da área foi feita através de uma moldura metálica de área 0,25m<sup>2</sup> fixadas de forma aleatória em dois pontos dentro de cada parcela. Para avaliação de altura foi utilizada régua graduada em centímetros em dez pontos aleatórios dentro de cada parcela a cada sete dias. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante a fase de estabelecimento as médias de altura do dossel das cultivares não diferiram significativamente ( $p > 0,05$ ). A altura média do dossel foi de 50,4 cm.

O maior número de folhas vivas por perfilho foi observado na cultivar Basilisk ( $p < 0,05$ ). SANTOS, et al. (2012) ao avaliar características morfológicas e estruturais de pasto de *Brachiaria decumbens* cv. Basilisk, obteve 5,38 folhas vivas por perfilho, média similar a obtida neste trabalho. As demais cultivares apresentaram valores intermediários e semelhantes entre si (Tabela 1).

O número de folhas por perfilho assume uma constância razoável dentro de uma mesma espécie ou cultivar. Dessa forma, num determinado momento, para cada folha que senesce uma nova folha surge. Esse mecanismo existe decorrente do tempo limitado de vida da folha, que é determinado por características genéticas e influenciado por condições climáticas e de manejo (GOMIDE E GOMIDE, 2000).

Tabela 1. Número de folhas vivas (NFV), Comprimento de perfilho, Peso seco de perfilhos, e Densidade Populacional de perfilhos (DPP) de cultivares de *Brachiaria* avaliadas durante o estabelecimento no Nordeste Brasileiro

VARIÁVEIS	CULTIVARES						CV	P
	Basilisk	Marandú	Paiaguás	Piatã	Xaraés			
NFV	6,0 <sup>a</sup>	3,9 <sup>b</sup>	4,6 <sup>b</sup>	4,3 <sup>b</sup>	4,3 <sup>b</sup>	22,5	0,0	
Comprimento do Perfilho (cm)	71,5 <sup>a</sup>	71,6 <sup>a</sup>	66,6 <sup>a</sup>	71,9 <sup>a</sup>	80,0 <sup>a</sup>	18,7	0,1	
Peso seco (g)	1,9 <sup>bc</sup>	1,9 <sup>abc</sup>	1,4 <sup>c</sup>	2,2 <sup>ab</sup>	2,7 <sup>a</sup>	22,5	0,0	
DPP (perfilhos/m <sup>2</sup> )	72,8 <sup>ab</sup>	64,4 <sup>b</sup>	70,5 <sup>ab</sup>	115,3 <sup>a</sup>	65,2 <sup>b</sup>	23,5	0,0	

Medias seguidas de letras minúscula iguais na linha não diferem pelo teste de Tukey a 5% de significância ( $p > 0,05$ ).

O comprimento do perfilho estendido não apresentou diferença entre as cultivares ( $p>0,05$ ). Nesse contexto, cabe traçar um paralelo com dados encontrados na dinâmica de crescimento, onde, as médias das alturas feitas ao longo do experimento, também não apresentaram diferenças significativas ( $p=0,5030$ ).

A cultivar Xaraés, destaca-se entre as demais cultivares na variável peso seco do perfilho, obtendo a maior média, seguida das cultivares Piatã, Basilisk, Marandu e Paiaguás.

A maior densidade populacional de perfilhos ( $p<0,05$ ) foi observada na cultivar Piatã (115 perfilhos por  $m^2$ ) e a menor nas cultivares Marandu (64 perfilhos/ $m^2$ ) e Xaraés (65 perfilhos/ $m^2$ ). As cultivares Basilisk e Piatã apresentaram médias intermediárias, sendo respectivamente 72 e 70 perfilhos/ $m^2$ . Garcez Neto et al. (2002) explicam que o perfilhamento é uma característica estrutural determinante da plasticidade morfológica das plantas forrageiras e é influenciada por combinações de fatores nutricionais, ambientais e de manejo.

## CONCLUSÃO

As cultivares Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés se estabeleceram adequadamente nas condições de clima e solo da região Nordeste. A maior densidade populacional de perfilhos da cultivar Piatã e o maior número de folhas da cultivar Basilisk podem inferir uma maior capacidade produtiva destas cultivares na região. Estudos complementares são necessários para avaliar a capacidade de produção e perenidade destas plantas.

## REFERÊNCIAS

GARCEZ NETO, A. F.; NASCIMENTO JÚNIOR, D.; REGAZZI, A. J. et al.. Respostas morfológicas e estruturais de *Panicum maximum* cv. Mombaça sob diferentes níveis de adubação nitrogenada e alturas de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, v. 31, n. 5, p. 1890-1900, 2002.

GOMIDE, C.A.M., GOMIDE, J.A. Morfogênese de cultivares de *Panicum maximum*. . Rev. bras. zootec., v.29, n.2, p. 341-348, 2000.

SANTOS, M. E. R.; FONSECA, D. M.; GOMES, V. M.; et al. **Correlações entre características morfológicas e estruturais em pastos de capim Brachiaria**. Revista Brasileira Ciência Animal. V.13, n.1, Santos. 2012.

MARCELINO, K. R. A.; NASCIMENTO JR, D.; SILVA, S. C.; et al. Características morfológicas e estruturais e produção de forragem do capim-marandu submetido a intensidade e frequências de desfolhação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.6, p.2243-2252, 2006.

ROMAN, J.; ROCHA, M.G. da; GENRO, T.C.M.; SANTOS, D.T.dos; FREITAS, F.K. de; MONTAGNER, D.B. Características produtivas e estruturais do milheto e sua relação com o ganho de peso de bezerras sob suplementação alimentar. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, p.205-211, 2008



## Massa de forragem e percentual de componentes morfológicos no estabelecimento de cultivares de *Panicum*<sup>1</sup>

Ana Beatriz Graciano da Costa<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>2</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>3</sup>; Emmanuel Lievio de Lima Veras<sup>4</sup>; Jéssica Gomes Rodrigues<sup>5</sup>; Ádalla Thainná de Andrade Silva<sup>6</sup>; Marislayne de Gusmão Pereira<sup>7</sup>; Pablo Ramon da Costa<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Agronomia, bolsista PIBIC/CNPq - UFRN, Macaíba, RN; <sup>2</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - PPGPA - UFRN, Macaíba, RN.; <sup>3</sup>Professor do Colegiado de Zootecnia, UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - UFRN, Macaíba, RN.; <sup>5</sup>Bolsistas de Iniciação Científica CNPq e PROPESQ/ UFRN, Macaíba - RN; <sup>6</sup>Bolsistas de Iniciação Científica CNPq e PROPESQ/ UFRN, Macaíba - RN ; <sup>7</sup>Bolsistas de Iniciação Científica CNPq e PROPESQ/ UFRN, Macaíba - RN ; <sup>8</sup>Bolsistas de Iniciação Científica CNPq e PROPESQ/ UFRN, Macaíba - RN

**Resumo:** Esse trabalho teve como objetivo avaliar a massa de forragem e os componentes morfológicos de seis cultivares de *Panicum* durante o período do estabelecimento. O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas as cultivares: Aruana, Massai, Mombaça, Tamani, Tanzânia e Zuri, em parcelas. O corte de uniformização foi realizado aos 112 dias após a semeadura, o qual foi separado em duas amostras, uma para determinação de massa de forragem e a outra para determinação dos percentuais de lâmina foliar, colmo, material morto e espécies indesejáveis. As cultivares Tamani, Mombaça, Massai e Tanzânia obtiveram as maiores porcentagens de lâmina foliar. As maiores massas de lâminas foliares foram observadas nas cultivares Tamani, Mombaça e Tanzânia durante o período experimental.

**Palavras-chave:** colmo; lâminas foliares; *Panicum maximum*

## Percentage of morphological components in the period of establishment of six cultivars of *Panicum* in Northeast Brazil

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the forage mass and the morphological components of six *Panicum* cultivars during the establishment period. The experimental design was a randomized complete block design with six treatments and four replications. The cultivars Aruana, Massai, Mombaça, Tamani, Tanzania and Zuri were evaluated in plots. The standardization cut was performed at 112 days after sowing, which was separated into two samples, one for fodder mass determination and the other for determination of percentages of leaf blade, stem, dead material and undesirable. The cultivars Tamani, Mombaça, Massai and Tanzania obtained the highest percentages of leaf blade. The largest masses of leaf blades were observed in the cultivars Tamani, Mombasa and Tanzania during the experimental period.

**Keywords:** leaf blades; *Panicum maximum*; Stem

### INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira ainda é caracterizada, em geral, pelos baixos índices de produtividade, o que é consequência, entre outros fatores, do manejo inadequado das pastagens. Isso se deve, em parte, ao desconhecimento da ecofisiologia das plantas forrageiras tropicais e de seus limites de tolerância ao pastejo sob distintos ambientes (Da Silva, 2004). Outro fator importante é o estabelecimento adequado das pastagens para gerar o conhecimento da produtividade dessas forrageiras e manuseá-las de forma certa.

Numa pastagem em estabelecimento, o crescimento inicial do índice de área foliar (IAF) é normalmente lento, pois, nessa fase, o número de perfilhos é pequeno e o tamanho das folhas relativamente reduzido. À medida que cada colmo produz novos fitômeros, o número e o tamanho das folhas aumentam progressivamente, aumentando o IAF e a interceptação da radiação fotossinteticamente ativa. Nessa fase, a taxa de desenvolvimento do IAF passa a ser linear (Brougham, 1956). Por isso a importância de um bom estabelecimento, para ocorra o aumento do IAF e consequentemente o aumento da produção de massa de forragem.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a massa de forragem e os componentes morfológicos de seis cultivares de *Panicum* durante o período do estabelecimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na área experimental do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), situado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – Universidade Federal do Rio Grande do Norte – UFRN, em Macaíba, RN. O período experimental foi de 09 de abril a 29 de julho de 2016 (dia do corte) com um total de 112 dias.

O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico (EMBRAPA, 2006). Foram coletadas amostras de solo em duas profundidades, 0 a 20 e 20 a 40 cm. Com base nos resultados das análises foram realizadas as aplicações de corretivos e fertilizantes.

De acordo com o resultado das análises foram feitas adubações de implantação com 105 kg/ha de  $P_2O_5$  (superfosfato simples), 164 kg/ha de  $K_2O$  (cloreto de potássio), 500 kg/ha de calcário para atingir a saturação de base de 80% e 250 kg/ha de N (sulfato de amônio) aplicado 42 dias após a implantação.

O delineamento utilizado foi em blocos ao acaso com seis tratamentos e quatro repetições. Foram avaliadas seis gramíneas do gênero *Panicum*: Cultivares Tamani, Mombaça, Massai, Tanzânia, Aruana e Zuri.

O corte de uniformização foi feito 112 após a semeadura, para isso foi utilizado um quadro de amostragem de aço galvanizado com área de 1,0 m<sup>2</sup>, toda a forragem do seu interior foi cortada a 15 cm do solo para estimar a massa de forragem total de cada forrageira avaliada.

Após a eliminação das bordaduras a massa de forragem da área útil foi cortada e pesada para determinação do peso verde. Desta foram retiradas duas sub-amostras, uma para determinação de matéria seca total (Kg/ha de MS), outra para separação dos componentes morfológicos (lâmina foliar, colmo+bainha e material morto) ambas levadas à estufa de ventilação forçada a 55°C por 72 horas para determinar o peso seco.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa seca de colmo (MSCOL) e a massa seca de plantas indesejáveis (MSIND) não diferiram ( $P > 0,05$ ) entre as cultivares avaliadas (Tabela 1).

Tabela 1 – Médias de massa seca total (MST), massa seca verde (MSV), massa seca das lâminas foliares (MSLF), massa seca dos colmos (MSCOL), massa seca do material morto (MSMM) e massa seca de plantas indesejáveis (MSIND) em kg/ha de MS de seis cultivares de *Panicum* no período de estabelecimento

Variáveis	Tamani	Mombaça	Massai	Tanzânia	Aruana	Zuri	CV
MSLF/ha	1485,40 a	1725,38 a	1588,76 a	1043,15 ab	427,15 b	799,30 ab	17,51
MSCOL/ha	318,70 a	691,86 a	191,83 a	271,46 a	276,35 a	231,37 a	31,01
MSMM/ha	817,84 a	741,11 ab	322,68 b	504,53 ab	559,86 ab	443,08 ab	17,62
MSIND/ha	1685,87 a	645,82 a	675,43 a	1362,37 a	1395,51 a	922,23 a	40,13

Médias seguidas das mesmas letras, na linha não diferem ( $P > 0,05$ ) entre si, segundo o teste Tukey.

A massa seca de lâmina foliar (MSLF) diferiu ( $P < 0,05$ ) entre as cultivares, essa superioridade foi observada nas cultivares Tamani, Mombaça e Massai com 1485,40, 1725,38, 1588,76 kg/ha de MS, respectivamente, e a menor massa de lâminas foliares foi registrada na cultivar Aruana com aproximadamente 427,15 kg/ha de MS.

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) na massa seca de material morto (MSMM) entre as forrageiras. A menor MSMM foi observada na cultivar Massai e a maior na cultivar Tamani, valores intermediários foram observados nas demais cultivares. A maior MSMM foi observada na cultivar Tamani, isso pode ser explicado pela maior densidade da forragem verificada nessa forrageira, o que resultou em sombreamento das folhas nas camadas inferiores do dossel forrageiro, a maior interceptação de luz por essas folhas resultou na senescência como resposta morfológica desencadeando em maiores massas de material morto.

Não houve diferença nas porcentagens de colmo, material morto e plantas indesejáveis ( $P < 0,05$ ), porém a porcentagem de lâminas foliares diferiu entre as cultivares (Tabela 2). As cultivares Tamani, Mombaça, Massai e Tanzânia obtiveram maiores porcentagem de lâmina foliar (PLF), valores intermediários foram observados na cultivar Zuri enquanto que os menores valores foram observados na cultivar Aruana. Brâncio et al. (2003) avaliando cultivares de *Panicum maximum* obtiveram respostas semelhantes para as cultivares Mombaça, Massai e Tanzânia.

Tabela 2 – Médias de porcentagem de lâmina foliar (PLF), de colmo (PCOL), de material morto (PMM) e de plantas indesejáveis (PIND) de seis cultivares de *Panicum* no período de estabelecimento

Variáveis	Tamani	Mombaça	Massai	Tanzânia	Aruana	Zuri	CV
PLF (%)	38,50 a	44,00 a	56,75 a	39,50 a	18,25 b	36,00 ab	12,34
PCOL (%)	7,75 a	16,75 a	7,25 a	8,50 a	10,75 a	10,75 a	29,87
PMM (%)	20,75 a	19,75 a	12,75 a	20,00 a	24,50 a	20,75 a	21,33
PIND (%)	32,75 a	20,00 a	23,25 a	32,25 a	46,25 a	32,00 a	30,45

Médias seguidas das mesmas letras, na linha não diferem ( $P > 0,05$ ) entre si, segundo o teste Tukey.

## CONCLUSÃO

As cultivares Tamani, Mombaça, Massai, Tanzânia, Aruana e Zuri estabeleceram o estande de plantas satisfatoriamente nas condições edafoclimáticas estudadas. As cultivares Tamani, Mombaça e Massai apresentam maior produção de lâminas foliares no período de estabelecimento.

## APOIO

Ao CNPq pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento do experimento e aos integrantes do Grupo de Estudos em Forragicultura?GEFOR (UFRN) pelo auxílio na execução do trabalho.

## REFERÊNCIAS

- BRÂNCIO, P. A. et al. Avaliação de Três Cultivares de *Panicum maximum* Jacq. sob Pastejo: Disponibilidade de Forragem, Altura do Resíduo Pós-Pastejo e Participação de Folhas, Colmos e Material Morto. **R. Bras. Zootec**, Viçosa, v. 32, n. 1, p.55-63, out. 2003.
- BROUGHAM, R. W. Effects of intensity of defoliation on regrowth of pasture. *Australian Journal Agricultural Research*, v.7, p.377-387, 1956.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos (Rio de Janeiro, RJ). Sistema brasileiro de classificação de solos. 2. ed. – Rio de Janeiro : EMBRAPA-SPI, 2006.
- DA SILVA, S.C. Fundamentos para o manejo do pastejo de plantas forrageiras dos gêneros *Brachiaria* e *Panicum*. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DA PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa, MG. **Anais...** Viçosa, MG: UFV; DZO, 2004. p.347.



## Produção de forragem do capim-elefante submetido a herbicidas pré-emergentes durante o estabelecimento

Rafaela Santos Ferreira<sup>1</sup>; Erica Laura Guilherme Lopes<sup>1</sup>; Ana Iris Silva dos Santos<sup>1</sup>; Jéssica Cintia Ferreira da Silva<sup>1</sup>; Andressa Mirielle Silva Moreira<sup>2</sup>; José Teodorico de Araújo Filho<sup>3</sup>; Renan Cantalice de Souza<sup>3</sup>; Philipe Lima de Amorim<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, CECA-UFAL, Rio Largo, AL; <sup>2</sup>Mestranda em Zootecnia, CECA-UFAL, Rio Largo, AL; <sup>3</sup>Professor, CECA-UFAL, Rio Largo, AL

**Resumo:** Objetivamos com esse trabalho avaliar a seletividade de herbicidas pré-emergentes na implantação do capim-elefante. O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições. Os tratamentos foram: Atrazina, atrazina + s-metachloro, diuron, ametrina, além de um tratamento testemunha (água). Utilizamos vasos plásticos com capacidade para cinco litros, o plantio foi realizado em fevereiro de 2017, o sistema de plantio foi por mudas (colmos) do capim-elefante cv. cameron (*Pennisetum purpureum Schumach*), com duas mudas por vaso, contendo aproximadamente três gemas por colmo. Não observamos diferenças significativas entre os tratamentos para as variáveis de lâmina viva, colmo vivo, forragem morta, massa de forragem e taxa de acúmulo de forragem. Os herbicidas aplicados em pré-emergência no estabelecimento do capim-elefante, não afetam sua produção de forragem.

**Palavras-chave:** ametrina; atrazina, diuron; pennisetum purpureum

## Production of elephantgrass subjected to pre-emergent herbicides during establishment

**Abstract:** We aimed to evaluate the selectivity of pre-emergent herbicides in elephantgrass implantation. The experimental design was in randomized blocks, with six replicates. The treatments were: Atrazine, atrazine + s-metachlor, diuron, ametryn, in addition to a control treatment (water). We used plastic pots with capacity for five liters, the one planned in February 2017, the elephant grass cv. Cameron (*Pennisetum purpureum Schumach*), with two seedlings per pot containing approximately three gems per stem. We did not observe significant differences between the treatments for the variables of live blade, live stalk, dead forage, forage mass and forage accumulation rate. The herbicides applied in pre-emergence in the elephantgrass establishment do not affect their forage production.

**Keywords:** ametryne, ; atrazine, diuron; Pennisetum purpureum

### INTRODUÇÃO

As plantas daninhas surgiram de um processo dinâmico de evolução ao adaptarem-se às perturbações ambientais provocadas pela natureza ou pelo homem através da agricultura. Dentre as modernas técnicas usadas na agricultura, os herbicidas aplicados no controle das plantas daninhas têm proporcionado uma evolução bastante rápida das mesmas, tornando-as, em algumas situações, resistentes a estes produtos químicos (CHRISTOFFOLETI et al., 1994). A competição com plantas daninhas provoca um atraso no estabelecimento das gramíneas forrageiras, atrasando o desenvolvimento da parte aérea, do sistema radicular e reduzindo o perfilhamento. A utilização de herbicidas, ao acabar com a competição causada pelas plantas daninhas, ajuda no aumento da produção de massa verde na pastagem, conseqüentemente aumento da capacidade de suporte.

### OBJETIVOS

Objetivo desse trabalho é avaliar a seletividade de herbicidas pré-emergentes na produção e acúmulo de forragem do capim-elefante.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido, no período de 21 de fevereiro a 27 de abril de 2017, em casa de vegetação pertencente ao departamento de fisiologia vegetal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, (latitude 9 ° 27'S, 35 ° 27'W longitude e altitude média de 127 m). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram da aplicação, em pré-emergência, dos seguintes herbicidas: Atrazina,

atrazina + s-metacoloro, diuron, ametrina, além de um tratamento testemunha (água). Foram utilizados 30 vasos de plástico com capacidade de cinco litros. Adotou-se três kg de terra para cada vaso. O plantio foi realizado em fevereiro de 2017, e o sistema de plantio foi por mudas (colmos) de Capim-elefante cv. cameron (*Pennisetum purpureum*), com duas mudas por vaso, contendo aproximadamente três gemas por colmo. Após 20 dias de experimento, foi realizada uma adubação mineral no capim-elefante que consistiu da aplicação de dose correspondente a 300 kg ha<sup>-1</sup> de NPK (10-10-10). Aos 62 dias após o plantio foram colhidas, manualmente, a parte aérea de todas as plantas de cada vaso. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e levada para laboratório, onde foi pesada. A amostra foi separada manualmente em lâmina foliar viva, colmo vivo e forragem probabilidade para o erro tipo I morta, sendo posteriormente acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 h para estimativa do teor de matéria seca. Após secagem as amostras foram pesadas e, a partir dos dados, pode-se calcular a porcentagem dos componentes morfológicos e massa de forragem. O capim-elefante teve sua produção avaliada após 66 dias do plantio estimando-se os índices morfológicos de lâmina viva (LV), colmo vivo (CV), forragem morta (FM), massa de forragem (MF), taxa de acúmulo de forragem (TACF). A taxa de acúmulo de forragem foi calculada dividindo-se a massa de forragem (ausente de forragem morta) pelo número de dias de crescimento. Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se observou diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para as variáveis de lâmina viva, colmo vivo, forragem morta, massa de forragem e taxa de acúmulo de forragem (Tabela 1).

Tabela 1. Porcentagem dos componentes morfológicos da forragem, massa de forragem e taxa de acúmulo de forragem do capim-elefante submetido a herbicidas pré-emergentes durante o estabelecimento

Variável	Tratamentos					Média	EPM
	TES	ATR	ATR+SMTCL	DIU	AME		
LV (%)	26,84	29,64	24,9	19,34	32,04	26,55	8,13
CV (%)	36,12	29,78	31,04	24,86	27,42	29,84	8,65
FM (%)	17,02	20,6	24,08	15,8	20,5	19,6	6,34
MF (g)	32,4	27,52	30,26	20,74	28,08	27,8	8,5
TACF (g dia <sup>-1</sup> )	0,4	0,32	0,34	0,25	0,33	0,33	0,09

LV: lâmina viva; CV: colmo vivo; FM: forragem morta; MF: massa de forragem; TACF: taxa de acúmulo de forragem; EPM: erro padrão da média. TES: testemunha; ATR: atrazina; ATR+SMTCL: Atrazina+S-metolacoloro; DIU: diuron; AME: Ametrina.

A seletividade dos herbicidas não pode ser determinada apenas pela verificação de sintomas visuais de intoxicação, pois alguns herbicidas podem reduzir a produtividade das culturas sem produzir-lhes efeitos visualmente detectáveis, havendo herbicidas que provocam injúrias visualmente acentuadas, mas que lhes permitem manifestar plenamente seus potenciais produtivos. A ausência de diferenças entre o tratamento testemunha e herbicidas pode ser atribuída a possíveis falta de efeitos na morfogênese da planta, uma vez que, as características morfológicas influenciam as estruturais e por consequência o acúmulo de forragem. Em outra cultura destinada a formação de capineiras, a cana-de-açúcar, também não se observou efeitos deletérios dos herbicidas pré-emergentes, conforme observado por Silva (2013) que não constatou efeitos negativos dos herbicidas o desenvolvimento, diâmetro e número de perfilhos.

## CONCLUSÃO

Os herbicidas aplicados em pré-emergência no estabelecimento do capim-elefante, não afetam sua produção de forragem.

## REFERÊNCIAS

CHRISTOFFOLETI.P.J; FILHO.R.V; SILVA.C.B. **Resistência de plantas daninhas aos herbicidas**. Planta Daninha, v. 12, n. 1, 1994.

SILVA, M.V.P.P. **Eficiência e seletividade de herbicidas pré-emergentes aplicados sobre a palha na cultura da cana-de-açúcar**. 2013. 74 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. 2013



## **Produção de forragem em genótipos de *Pennisetum purpureum* Schum irrigadas com água residual da piscicultura**

Luciana Dantas Barbosa<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>2</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Jessica Dayse do Vale Bezerra<sup>1</sup>; Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>3</sup>; José Fernando Bibiano de Melo<sup>2</sup>; Pedro Ítalo de Sousa Araujo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco/UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias, Petrolina, PE. E-mail: lucianazoo2015@gmail.com; <sup>2</sup> Professores do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>3</sup> Professor do Programa de Pós-graduação em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte /UFRN.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar três variedades de capim-elefante irrigadas com dois tipos de água, comum e residuária de piscicultura. O experimento foi realizado no setor de forragicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco, campus de Ciências Agrárias, em Petrolina-PE, com duração de 60 dias. Foram utilizadas as variedades capim-elefante Anão, Roxo e Napier, cultivadas em parcelas com área útil de 2,5m<sup>2</sup>. Cada variedade recebeu dois tipos de água na irrigação, água comum via microaspersão e água residuária da piscicultura via regador. Foram avaliadas as características produtivas e estruturais das forrageiras. A interação entre cultivar e tipo de água não foi significativa para nenhuma das variáveis. O uso da água residual proporcionou maior massa de forragem e de colmo nos capins. Independentemente do tipo de água utilizada a variedade Anão apresentou maior produção de matéria seca e massa de colmo que as demais variedades. A aplicação de água residuária permitiu um incremento de 41,32% e 71,51% na produção de matéria seca e massa de colmo, respectivamente, em detrimento da aplicação de água comum.

**Palavras-chave:** capim-elefante; colmo; folha

## **Forage production in genotypes of *Pennisetum purpureum* Schum irrigated with residual water from fish farming**

**Abstract:** The objective was to evaluate three varieties of elephantgrass irrigated with two types of water, common and residuária of pisciculture. The experiment was carried out in the forage sector of the Federal University of Vale do São Francisco, Campus of Agrarian Sciences, in Petrolina-PE, with a duration of 60 days. The Anão, Roxo and Napier elephantgrass varieties were cultivated in plots with a useful area of 2.5m<sup>2</sup>. Each variety received two types of water in irrigation, common water via micro sprinkler and wastewater from the fish farm via watering can. Evaluate the productive and structural characteristics of forages. The interaction between cultivar and water type was not significant for any of the variables. The use of residual water provided a greater mass of forage and thatch in the grasses. Regardless of the type of water used, the Dwarf variety presented higher dry matter yield and stem mass than the other varieties. The application of wastewater allowed an increase of 41.32% and 71.51% in dry matter yield and stem mass, respectively, to the detriment of the application of common water.

**Keywords:** elephant grass; high; leaf

### **INTRODUÇÃO**

O semiárido nordestino é uma região que apresenta problemas de escassez hídrica e de atividades degradadoras da água, como a piscicultura, que libera nutrientes como o nitrogênio e fósforo, provenientes de ração e dos dejetos dos peixes, na água. Durante o processo de produção piscícola em reservatórios há o acúmulo de resíduos orgânicos e metabólicos, que ficam depositados no fundo dos tanques e dissolvidos na água, respectivamente (HUSSAR et al., 2002).

A água residual também é utilizada como fonte de irrigação na agricultura, devido a presença de minerais importantes para o desenvolvimento da planta como nitrogênio e fósforo, provenientes das excretas de peixes e de restos de rações não consumidas, mantendo assim um sistema integrado entre duas atividades distintas utilizando da mesma fonte de água e ainda reduzindo os gastos com adubações, sendo um sistema que vem sendo adotado no Nordeste, apesar da sua pouca exploração (VIDAL, 2016). Daí a importância de desenvolvimento de pesquisas para contribuir com a sociedade, tendo em vista otimizar as produções comerciais.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar a produção e a composição morfológica de cultivares de capim-elefante com a utilização de água residual da piscicultura na irrigação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Forragicultura da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, no Campus de Ciências Agrárias, em Petrolina-PE, com duração de 60 dias. Foram avaliadas três cultivares de *Pennisetum purpureum* Schum (Napier, Anão e Roxo) irrigadas com dois tipos de água (comum e oriunda da piscicultura), em arranjo fatorial 3x2. As parcelas tinham área útil de 2,5 m<sup>2</sup>, sendo três parcelas por tratamento.

Uso da água residual foi realizada mediante aplicações, usando para isso um regador com capacidade de 15 L, três vezes por semana em cada parcela. A aplicação de água comum foi realizada cinco vezes por semana via microaspersão. A produção de matéria seca foi estimada pelo corte no nível do solo de toda a forragem contida na área útil da parcela. Desta amostra foi retirado duas subamostras, uma para determinação do teor de matéria seca, que foi destinada a estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas. A outra subamostra foi destinada a determinação da porcentagem de folhas e de colmos, obtida a partir da separação manual dos componentes morfológicos (lâminas foliares e colmos) da amostra, e em seguida destinada a estufa de circulação forçada de ar a 55°C por 72 horas para determinação do teor de matéria seca dos componentes.

A massa de folhas e colmo (kg/ha de MS) foi calculada pela multiplicação entre a produção de matéria seca e as porcentagens de cada componente. Para medir a altura da planta utilizou-se régua graduada em centímetro, considerando a medição a partir do nível do solo até altura média da curvatura das folhas. A espessura de colmo (Eco) foi mensurado na porção média do colmo com o auxílio de paquímetro digital. O comprimento da lâmina foliar foi mensurados da lígula até a extremidade da folha.

Os dados foram submetidos à análise de variância e as medidas comparadas pelo teste de Tukey a 5% de significância, pelo programa estatístico SISVAR.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de água residual oriunda da piscicultura apresentou aumento significativo sobre a produção de massa seca, massa de colmo e um pequeno aumento na altura em relação à aplicação de água comum (Tabela 1). O incremento foi de 41,32% na PMS e 71,51% na MC, respectivamente. Fica evidente que o uso de água residual pode ser uma boa alternativa na produção de forragem, uma vez que esta possui apreciáveis teores de nutrientes que são importantes para planta, pois nas águas residuais, apesar do potencial poluidor ao meio ambiente, contém teores de macro e micronutrientes, que ainda contribuem na redução da aplicação de fertilizantes agrícolas, assim gerando menos gastos ao produtor (CABRAL et al., 2011).

Tabela 1. Efeito da aplicação de água comum e residual da piscicultura sobre variáveis produtivas e estruturais em variedades de capim-elefante irrigados com duas fontes de água

Tipo de água	ALT	PMS	MLF	MCo	R LF/Co	%FOLHA	%COLMO	NFV	ECo	CLF
Residual	74,33a	5066,71a	2892,72a	2173,99a	1,30a	57,64a	42,35 a	6,66a	1,28a	66,83a
Comum	73,33a	3585,14b	2317,59a	1267,55b	1,76a	65,67a	34,33 a	7,66a	1,46a	67,10a
CV (%)	33,62	31,35	41,36	21,80	9,28	14,92	8,76	18,89	14,87	14,75

ALT, altura (cm); PMS, produção de matéria seca (kg/ha de MS); MLF, massa de lâmina foliar (kg/ha de MS); MCo, massa de colmo (kg/ha de MS); R LF/Co, relação lâmina foliar/colmo; %FOLHA, porcentagem de folha; %COLMO, porcentagem de colmo; <sup>8</sup> NFV, número de folha vivas; ECo, espessura do colmo (cm); <sup>10</sup> CLF, comprimento lâmina foliar (cm).

Segundo Cabral et al. (2011) o uso de água residual pode promover melhorias nas propriedades do solo, observado quando utilizaram água residual de suinocultura. Trabalhos desta natureza devem ser desenvolvidos tendo em vista otimizar o uso dos recursos naturais e o desenvolvimento de um sistema produtivo mais sustentável, abrindo nicho de mercado para produtores, pela integração de atividades distintas como forma de complementação de sua renda, e também para pesquisa, pela exploração econômica, social e ambientalmente mais justa dos recursos naturais para gerar produtos de qualidade a serviço da sociedade. Os resultado observados para a massa de colmo corroboram com Bezzera et al. (2017), onde observaram que a utilização da água residuária da mandioca promoveu efeito linear na massa de colmo do capim-marandu, os maiores valores de massa de colmos foram observados nos pastos que receberam a dose de 120 m<sup>3</sup>/ha de água residuária.

Entre as cultivares houve diferença significativa (P<0,05) para produção de matéria seca, massa e espessura do colmo e relação folha/colmo (Tabela 2). A variedade capim-elefante anão obteve a maior produção de matéria seca (5927,16 kg/ha de MS), massa de colmo (2560,75 kg/ha de MS), espessura do colmo (1,70 cm) e menor relação folha colmo (1,30), cujas médias diferiram estatisticamente das demais variedades.

Tabela 2. Variáveis produtivas e estruturais em três variedades de capim-elefante irrigadas com água comum e residual da piscicultura

Variedade	ALT	PMS	MLF	MCo	R LF/Co	%FOLHA	%COLMO	NFV	ECo	CLF
Roxo	65,50a	3268,37b	2011,84a	1256,53b	1,60a	63,33a	36,66a	6,50a	1,21b	54,95a
Anão	73,50a	5927,16a	3366,41a	2560,75a	1,30b	57,02 a	42,97a	7,50a	1,70a	76,99a
Napier	82,50a	3782,25b	2437,22a	1345,03b	1,70a	64,61a	35,38a	7,50a	1,22b	69,41a
CV (%)	8,76	33,62	31,35	41,36	21,80	9,28	14,92	18,89	14,87	14,75

ALT, altura (cm); PMS, produção de matéria seca (kg/ha de MS); MLF, massa de lâmina foliar (kg/ha de MS); MCo, massa de colmo (kg/ha de MS); R LF/Co, relação lâmina foliar/colmo; %FOLHA, percentagem de folha; %COLMO, percentagem de colmo; <sup>8</sup> NFV, número de folha vivas; ECo, espessura do colmo (cm); <sup>10</sup> CLF, comprimento lâmina foliar (cm).

Embora a variedade anão tenha obtido maior produção de matéria seca, esta forragem pode não ser de melhor qualidade, pois essa massa é resultado de uma maior massa de colmo e conseqüentemente menor relação folha/colmo nesta variedade (Tabela 2). Esse resultado não está de acordo com a descrição de Rodrigues et al. (2016) para esta variedade, onde os autores descrevem ser fator característico apresentar maior relação folha/colmo, o que faz ser uma boa fonte de adaptação ao pastejo para os animais.

## CONCLUSÃO

### Conclusões

A aplicação de água residual da piscicultura possibilita um incremento na produção de matéria seca em cultivares de capim-elefante, entre elas a anão se mostra mais produtiva.

## REFERÊNCIAS

### Referências

BEZERRA, M. G. S.; SILVA, G. G. C.; DIFANTE, G. S.; EMERENCIANO NETO, J.V.; OLIVEIRA, E. M. M.; OLIVEIRA, L. E. C. Cassava wastewater as organic fertilizer in 'Marandu' grass pasture. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.21, n.6, p.404-409, 2017

CABRAL, J. R., FREITAS, P. S. L., REZENDE, R., MUNIZ, A. S., BERTONHA, A. Impacto da água residuária de suinocultura no solo e na produção de capim-elefante. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v.15, n.8, p.823-831, 2011.

HUSSAR, G. J.; PARADELA, A. L.; SAKAMOTO, Y.; JONAS, T.C.; ABRAMO, A. L. Aplicação da água de escoamento de tanque de piscicultura na irrigação da alface: aspectos nutricionais. **Revista Ecosistema**, v.27, n.1, p.49-52, 2002.

VIDAL, M. F.; Panorama da piscicultura no Nordeste. **Caderno Setorial ETENE**, Fortaleza, v.1, n.3, p.13-19, 2016.

RODRIGUES, A. de O., ARCANJO, A. H. M., PEREIRA, K. A., NASCIMENTO, A. A., NOGUEIRA, M. A. R. Manejo do *Pennisetum purpureum* para o pastejo: revisão de literatura, **Nutritime Revista Eletrônica**, Viçosa, v.13, n.5, p.4840-4853, 2016.



## Características morfofisiológicas do capim-elefante submetido a herbicidas pré-emergentes durante o estabelecimento

Erica Laura Guilherme Lopes <sup>1</sup>; Ana Iris Silva dos Santos <sup>1</sup>; Rafaela Santos Ferreira <sup>1</sup>; Jéssica Cintia Ferreira da Silva <sup>1</sup>; Andressa Mirielle Silva Moreira <sup>2</sup>; José Teodorico de Araújo Filho <sup>3</sup>; Renan Cantalice de Souza <sup>3</sup>; Philipe Lima de Amorim <sup>3</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, CECA-UFAL, Rio Largo, AL; <sup>2</sup>Mestrando em Zootecnia, CECA-UFAL, Rio Largo, AL; <sup>3</sup>Professor, CECA-UFAL, Rio Largo, AL

**Resumo:** Objetivamos com este trabalho avaliar o controle de plantas daninhas e a seletividade de herbicidas pré-emergentes na implantação do capim-elefante cv. cameron (*Pennisetum purpureum Schumach*). O delineamento experimental foi em blocos casualizados, com seis repetições. Os tratamentos foram: Atrazina, atrazina + s-metachloro, diuron, ametrina, além de um tratamento testemunha (água). Utilizamos vasos plásticos com capacidade para cinco litros, o plantio foi realizado em fevereiro de 2017, o sistema de plantio foi por mudas (colmos) de capim-elefante Cameron, com duas mudas por vaso (unidade experimental), contendo aproximadamente três gemas por colmo. Adotando três kg de terra para cada vaso, totalizando 30 vasos, com irrigação duas vezes ao dia. Não houve diferença significativa entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para as variáveis de altura da planta, densidade populacional de perfilhos, taxa assimilatória líquida, taxa de crescimento da cultura e razão área foliar. Os herbicidas aplicados em pré-emergência no capim-elefante não alteraram negativamente a estrutura e morfofisiologia durante o seu estabelecimento.

**Palavras-chave:** ametrina; atrazina, diuron; *pennisetum purpureum*

## Morphophysiological characteristics of elephant grass submitted to pre-emergent herbicides during establishment

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the control of weeds and the selectivity of pre-emergent herbicides in the implantation of elephant grass cv. cameron (*Pennisetum purpureum Schumach*). The experimental design was in randomized blocks, with six replicates. The treatments were: Atrazine, atrazine + s-methachlor, diuron, amethrin, plus a control treatment (water). We used plastic pots with a capacity of five liters, planting was carried out in February 2017, the planting system was by seedlings of Cameron elephant grass, with two seedlings per pot (experimental unit), containing approximately three gems per stem. Adopting three kg of soil for each pot, totaling 30 pots, with irrigation twice a day. There was no significant difference between the treatments ( $P > 0.05$ ) for the variables of plant height, population density of tillers, net assimilation rate, crop growth rate and leaf area ratio. Herbicides applied in pre-emergence on elephant grass did not adversely affect the structure and morphophysiology during its establishment.

**Keywords:** ametryne; atrazine, diuron; *Pennisetum purpureum*

### INTRODUÇÃO

A evolução da população de plantas daninhas resistentes aos herbicidas é um problema crescente em muitos países. O estabelecimento das espécies forrageiras é considerado por LUSTOSA et al. (2011) como fator fundamental para uma boa produção de forragem e a interferência causada pelas plantas daninhas constitui um dos principais fatores que limitam o estabelecimento e persistência das forrageiras, principalmente como resposta da competição pelos recursos disponíveis no ambiente (AGOSTINETTO et al., 2008). A competição com plantas daninhas provoca um atraso no estabelecimento das gramíneas forrageiras, atrasando o desenvolvimento da parte aérea, do sistema radicular e reduzindo o perfilhamento. A utilização de herbicidas, ao acabar com a competição causada pelas plantas daninhas, ajuda no aumento da produção de massa verde na pastagem, consequentemente aumento da capacidade de suporte. Os índices de crescimento derivados da análise de crescimento são de grande valia para o esclarecimento dos mecanismos morfofisiológicos responsáveis pela produção de biomassa. Tais índices variam com a espécie em estudo, os fatores abióticos reinantes e o manejo adotado.

### OBJETIVOS

Objetiva-se com esse trabalho estimar os efeitos de herbicidas aplicados em pré-emergência nas características morfofisiológicas do capim-elefante durante o estabelecimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi instalado e conduzido, no período de 21 de fevereiro a 27 de abril de 2017, em casa de vegetação, pertencente ao departamento de fisiologia vegetal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, (latitude 9 ° 27'S, 35 ° 27'W longitude e altitude média de 127 m). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram da aplicação, de cinco herbicidas (Atrazina, atrazina + s-metaclo-ro, diuron, ametrina), em pré-emergência, com dosagens recomendadas pelos fabricantes, além de um tratamento testemunha (água) distribuídos seguindo delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, perfazendo 30 unidades experimentais (vasos). Os herbicidas foram diluídos em água e pulverizados com auxílio de pulverizador costal. Foram utilizados 30 vasos de plástico com capacidade de cinco litros, preenchidos com três quilos de terra. O plantio foi realizado em fevereiro de 2017, utilizando-se mudas (colmos) de capim-elefante cv. cameron (*Pennisetum purpureum*), de capineira com aproximadamente 150 dias de idade, onde as mudas possuíam, aproximadamente, quatro gemas, sendo plantadas, em cada vaso, duas mudas. Vinte dias após plantio, foi realizada uma adubação mineral, que consistiu da aplicação de dose correspondente a 300 kg ha<sup>-1</sup> de NPK (10-10-10). Aos 62 dias após o plantio foram colhidas, manualmente, a altura e a parte aérea de todas as plantas de cada vaso. Cada amostra foi acondicionada em saco plástico identificado e levada para laboratório, onde foi pesada. As lâminas foliares vivas foram submetidas ao medidor de área foliar de bancada (LI-3100). Cada amostra foi separada manualmente em lâmina foliar viva, colmo vivo e forragem morta, sendo posteriormente acondicionadas em sacos de papel e levadas a estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 h para estimativa do teor de matéria seca. Após secagem as amostras foram pesadas e, a partir dos dados, pode-se calcular as médias de componentes estruturais e morfofisiológico. O capim-elefante teve sua produção avaliada após 66 dias do plantio estimando-se os índices fisiológicos: taxa assimilatória líquida (TAL), taxa de crescimento da cultura (TCC), razão de área foliar (RAF) e densidade populacional de perfilho (DPP). Os dados foram submetidos à análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa entre os tratamentos (P>0,05) para as variáveis, taxa assimilatória líquida, taxa de crescimento da cultura e razão área foliar (Tabela 1).

Tabela 1. Morfofisiologia do capim-elefante submetido a herbicidas pré-emergentes durante o estabelecimento

Variável	Tratamentos					Média	EPM
	TES	ATR	ATR+SMTCL	DIU	AME		
TAL (mg cm <sup>-2</sup> dia <sup>-1</sup> )	1,48	1,13	1,21	0,58	0,93	1,07	0,32
TCC (g dia <sup>-1</sup> )	0,5	0,43	0,47	0,32	0,43	0,43	0,13
RAF (cm <sup>2</sup> mg <sup>-1</sup> )	7,86	8,54	7,68	4,41	7,69	7,23	2,22

TAL: taxa assimilatória líquida; TCC: taxa de crescimento da cultura; RAF: razão área foliar

As características morfofisiológicas da planta são afetadas diretamente por fatores ambientais, seja ele biótico e, ou, abiótico. Embora os herbicidas pré-emergentes, apresentem potencial de interferir em parte do metabolismo das plantas, nesse estudo, não se constatou esse fato, uma vez que não se observou diferenças entre o tratamento testemunha e os demais tratamentos (Tabela 1). A seletividade não pode ser determinada apenas pela verificação de sintomas visuais de intoxicação, pois alguns herbicidas podem reduzir a produtividade das culturas sem produzi-lhes efeitos visualmente detectáveis, havendo herbicidas que provocam injúrias nítidas, mas que lhes permitem manifestar plenamente seus potenciais produtivos, portanto na avaliação da seletividade, além dos sintomas de intoxicação, é importante considerar os dados da produtividade (NEGRISOLI et al., 2004).

## CONCLUSÃO

Os herbicidas aplicados em pré-emergência no capim-elefante não alteraram negativamente a morfofisiologia durante o seu estabelecimento.

## REFERÊNCIAS

- AGOSTINETTO, D. et al. **Período crítico de competição de plantas daninhas com a cultura do trigo**. Planta Daninha, v.26, n.2, p.271-278, 2008.
- LUSTOSA, S.B.C. et al. **Experiências de integração lavoura- pecuária na região central do Paraná**. Synergismus scientifica, v.6, n.2, p.48-57, 2011.
- NEGRISOLI, E.; VELINI, E.D.; TOFOLI, G.R.; CAVENAGHI, A.L.; MARTINS, D.; MORELLI, J.L.; COSTA, A.G.F. **Seletividade de herbicidas aplicados em pré-emergência na cultura de cana-de-açúcar tratada com nematicidas**. Planta Daninha, v. 22, p.567-575, 2004.



## Perfilhamento em forrageiras do gênero *Brachiaria* no nordeste do Brasil

Emmanuel Lievio de Lima Vêras<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>2</sup>; Ana Beatriz Graciano da Costa<sup>1</sup>; Jéssica Gomes Rodrigues<sup>1</sup>; Pablo Ramon da Costa<sup>1</sup>; Brenda Adelino de Macedo Campelo<sup>1</sup>; Joederson Luiz Santos Dantas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a densidade e a dinâmica populacional de perfilhos das cultivares forrageiras Basilisk, Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés nas condições edafoclimáticas da região Nordeste. O período experimental foi de abril de 2016 a abril de 2017. O delineamento foi em blocos ao acaso com cinco tratamentos (cultivares) e quatro repetições. Foram contabilizados o número total de perfilhos em áreas demarcadas e estimadas as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência de perfilhos. Não foram observadas interações entre cultivar x época para as taxas de aparecimento, taxa de mortalidade, e taxa de sobrevivência de perfilhos. O capim-basilisk apresentou maior população de perfilhos, enquanto a menor foi observada no capim-marandu. Não houve comprometimento nas populações de plantas das cultivares avaliadas revelando adaptação as condições edafoclimáticas da Região Nordeste do Brasil.

**Palavras-chave:** *Brachiaria brizantha*; *Brachiaria decumbens*; ecofisiologia

## Tillering in forages of the genus *Brachiaria* in northeastern Brazil

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the seasons of the year on the density and population dynamics of tillers in the cultivars (*Basilisk*, *Marandú*, *Paiaguás*, *Piatã* and *Xaraés*) under the conditions of the Northeast region. The experimental period was from April 2016 to April 2017. The experimental design was a randomized complete block design with five treatments (cultivars) and four replications. The total number of tillers in demarcated areas was estimated and the rates of appearance, mortality and survival of these. No interactions were observed between cultivar x season for the emergence rates, mortality rate, and tillering survival rate among evaluated forages. The grass-basilisk largest population of tillers, while the lowest was observed in the marandu grass. There was no compromise in the plant populations of the evaluated cultivars, revealing good adaptation to different edaphoclimatic conditions, favoring the use in the Northeast Region.

**Keywords:** *Brachiaria brizantha*; *Brachiaria decumbens*; ecophysiology

### INTRODUÇÃO

O crescimento das plantas forrageiras é resultado de uma sucessão de acontecimentos que são influenciados pelo fluxo de energia e de massa entre as plantas de uma população (LEMAIRE, 2009). Entretanto, é importante destacar que o potencial de produção de uma planta forrageira é determinado geneticamente, ou seja, há um equilíbrio entre a emissão e senescência dos tecidos e a velocidade com que esse processo ocorra e seja alcançado é fortemente influenciado pelas condições adequadas do meio onde estão inseridas. Dessa maneira, o processo de avaliação desses acontecimentos em diferentes cultivares forrageiras assegura a geração de informações importantes relacionadas à compreensão da expansão da sua forma e de suas potencialidades de produção.

O conjunto de perfilhos assume grande importância nas avaliações de forrageiras, pois está associado a outras características estruturais da pastagem, como o número de folhas por perfilho e o tamanho da folha (RODRIGUES et al., 2014), os quais são determinantes do índice de área foliar. A partir desses resultados ocorre a geração de informações relacionadas à composição morfológica do relvado em diferentes épocas do ano. Assim, os determinantes do acúmulo de forragem aliados aos padrões de desfolhação, desencadeiam a estrutura do dossel forrageiro.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a dinâmica e a densidade populacional de perfilhos em cultivares de *Brachiaria* em diferentes épocas do ano na Região Nordeste do Brasil.

### MATERIAIS E MÉTODOS

## Forragicultura e Pastagens

O experimento foi conduzido na área do Grupo de Estudos em Forragicultura (GEFOR), situado na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias – UFRN. O período experimental foi de 10/04/2016 a 01/04/2017, os períodos de avaliações foram de acordo com o regime de seca e chuvas da região.

Os tratamentos avaliados foram cinco cultivares, quatro da espécie de *Brachiaria brizantha*; Marandu, Paiaguás, Piatã e Xaraés e uma *Brachiaria decumbens* cultivar Basilisk. A área experimental foi composta por 20 parcelas de 4,0 m<sup>2</sup>, divididas em quatro blocos.

Os dados referentes à densidade populacional de perfilhos (DPP) foram obtidos por meio da contagem do número de perfilhos em uma área delimitada de cada parcela, para isso foi utilizado um quadro de 0,09 m<sup>2</sup>. A contagem dos perfilhos foi realizada a cada 28 dias. Todos os dados foram convertidos para perfilhos/m<sup>2</sup>. Para a avaliação do padrão demográfico de perfilhamento foram marcadas, ao acaso, duas touceiras em cada parcela. Na primeira avaliação todos os perfilhos de cada touceira foram marcados com fios de uma única cor, identificando-se a geração de perfilhos de referência. A cada avaliação o processo de marcação e contagem de perfilhos foi repetido, sendo os perfilhos novos marcados com fios coloridos de uma nova cor para identificar as novas gerações de perfilhos surgidos. Os perfilhos foram diferenciados e quanto ao estágio de desenvolvimento (perfilhos vegetativos e reprodutivos – com inflorescência visível), e os perfilhos mortos e em estágio reprodutivo, por geração, também foram contabilizados, para se calcular as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência (perfilhos/perfilho\*dia). A partir desses dados foram calculadas as seguintes taxas: Taxa de aparecimento (TXap), Taxa de mortalidade (Txm) e Taxa de sobrevivência (TxSob).

Os dados foram submetidos à análise de variância e o efeito das fontes de variação e suas interações verificadas pelo teste de Tukey a 5% de significância.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observadas interações entre cultivar x época nem efeito de época para todas as variáveis ( $P > 0,05$ ). Também não observou-se diferença entre as cultivares para as taxas de aparecimento, taxa de mortalidade e taxa de sobrevivência de perfilhos (Tabela 1). Da Silva e Sbrissia et al. (2010), quando avaliaram o capim marandu sob lotação contínua, afirmaram que quando a taxa de aparecimento é baixa, ocorre maior sobrevivência de perfilhos, o que mantém estável a população de plantas e garante sua persistência na área, entretanto, quando os fatores ambientais são mais favoráveis ao crescimento ocorre à relação inversa. Por essa razão, é possível compreender que o comportamento semelhante entre as cultivares, pode estar relacionada a estratégia de plasticidade fenotípica dessas forrageiras que mantiveram padrões estáveis de perfilhamento ao longo das épocas avaliadas. Embora as taxas de aparecimento, mortalidade e sobrevivência sejam características determinadas geneticamente, a disponibilidade e distribuição dos fatores ambientais ao longo do ano em conjunto ao manejo utilizado nas forrageiras podem ditar os padrões renovação dos perfilhos no dossel forrageiro, desse modo observou-se nesse estudo que os perfilhos apareceram e sobreviveram sem variação estacionais.

Tabela 1 - Médias das taxas de aparecimento, de mortalidade, de sobrevivência de perfilhos e densidade populacional de perfilhos em pastos de *Brachiaria*

Variáveis	Basilisk	Marandu	Paiaguás	Piatã	Xaraés	EPM
Taxa de aparecimento (Perf./dia)	0,007a	0,004a	0,006a	0,005a	0,006a	0,027
Taxa de mortalidade (Perf./dia)	1,00a	1,00a	1,00a	1,00a	1,00a	0,14
Taxa de sobrevivência (Perf./dia)	0,99a	0,99a	0,99a	0,99a	0,99a	0,28
Densidade populacional de perfilhos (Perf/m <sup>2</sup> )	381,70a	206,86b	232,24ab	276,63ab	215,19ab	25,70

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

A densidade populacional de perfilhos diferiu ( $P < 0,05$ ) entre as cultivares (Tabela 1). No capim-basilisk observou-se a maior densidade populacional de perfilhos, enquanto a menor foi observada no capim-marandu. Os valores observados são semelhantes aos descritos por Lima et al. (2017), onde autores em pastos de Marandu e Piatã obtiveram densidades de 241 e 254 perfilhos/m<sup>2</sup>, respectivamente, na mesma região deste estudo. A densidade populacional de perfilhos em comunidades de plantas forrageiras é função do equilíbrio entre as taxas de aparecimento e morte de perfilhos (LEMAIRE 2009). Isso significa que o número de perfilhos vivos por unidade de área, é determinado pela relação entre a periodicidade de aparecimento de novos perfilhos e a longevidade dos mesmos. Nascimento Jr e Adese (2004), afirmaram que a densidade populacional de perfilhos varia substancialmente entre gramíneas forrageiras, podendo ser explicado pela plasticidade fenotípica que possui uma grande influência na adaptação de gramíneas.

### CONCLUSÃO

O capim-basilisk destaca-se pela maior densidade de perfilhos. Não houve comprometimento nas populações de plantas das cultivares o que revela adaptação as condições edafoclimáticas da Região Nordeste do Brasil.

### APOIO

Ao CNPq e a CAPES pelo auxílio financeiro para o desenvolvimento do experimento. Ao Grupo de Estudos em Forragicultura?GEFOR (UFRN) pelo auxílio na execução deste trabalho.

## REFERÊNCIAS

DA SILVA, S. C.; SBRISSIA A. F.; Análise de componentes principais entre características morfogênicas e estruturais em capim-marandu sob lotação contínua, **Ciência Rural**, Santa Maria, v.40, n.3, p. 690-693, 2010

LIMA, C. L. D.; DIFANTE, G. S.; BASSO, K. C.; EMERENCIANO NETO, J. V.; MONTAGNER, D. B.; VASCONCELOS, R. I. G.; TRINDADE, T. F. M; VERAS, E. L. L. Canopy structure and tillering of piatã and marandu grasses under two grazing intensities with sheep. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v.33, n.1, p.135-142, 2017.

LEMAIRE, G.; da SILVA, S.C; AGNUSDEI, N.; WADE, M.; HODGSON, J.; Interactions between leaf lifespan and defoliation frequency in temperate and tropical pastures: a review. **Grass and forage science**, Oxford, v.64, p. 341-353, 2009.

NASCIMENTO JÚNIOR, D.; ADESE, B. Acúmulo de biomassa na pastagem. In: SIMPÓSIO SOBRE MANEJO ESTRATÉGICO DE PASTAGEM, 2., 2004, Viçosa. **Anais...** Viçosa: UFV, p. 289-346. 2004.

RODRIGUES, R. C.; AMORIM, S. E. P.; MELLO, M. A. de A.; SANTOS, C. Co.; SANCHÊS, S. t. C.; GALVÃO, C. M. L. Características morfogênicas e estruturais do capim-Xaraés submetido a intensidades de desfolhas, **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.15, n.2, p.430-439, 2014.



## Macrominerais em silagem de variedades de palma forrageira<sup>1</sup>

Chrislaine Barreira de Macêdo Carvalho<sup>2</sup>; Francisco Antonio Pereira da Silva<sup>3</sup>; Áquila Lawrence Almeida Reis<sup>2,4</sup>; Mário César Carneiro Vieira<sup>5</sup>; Amarildo da Cruz Cardoso Rodrigues<sup>6</sup>; Keuven dos Santos Nascimento<sup>7</sup>; Leilson Rocha Bezerra<sup>8</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>7,8</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação do primeiro autor; <sup>2</sup>Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/UFRPE, Recife, PE; <sup>3</sup>Graduando em Agronomia, CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista CNPq - CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBITI/UFPI - CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>8</sup>Professor Adjunto CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI

**Resumo:** A palma forrageira (*Opuntia* sp. ou *Nopalea* sp.) é usada na região do Nordeste brasileiro para a alimentação animal, em algumas dessas localidades já se utiliza sua silagem, sendo considerada silagem de boa qualidade. Todavia, são escassos os trabalhos que relatam o efeito da ensilagem de palma na composição mineral principalmente nos macrominerais. Dessa forma, objetivou-se avaliar teores de macrominerais em silagem de variedades de palma forrageira. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de três variedades palma forrageira (Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana) com três repetições. Após o corte do palmal, foram confeccionados mini silos de cada variedade com baldes com capacidade de três litros, sendo vedados e armazenados por 60 dias. Após abertura e preparo das amostras, foram determinados teores de fósforo (P), cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na) e potássio (K). Houve diferença ( $P < 0,05$ ) para os teores de Ca, P, Mg, Na e K para a silagem das variedades de palma Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana (OEM). Para as variáveis Ca e P, a variedade Doce Baiana apresentou os maiores teores em relação as outras variedades estudadas, com médias de 32,10 e 1,11 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. A silagem da palma OEM apresentou o maior teor de Mg (média 4,14 g kg<sup>-1</sup>) quando comparada com a silagem das variedades Doce Miúda e Doce Baiana, entretanto, a silagem da variedade Doce Miúda, apresentou menor teor de Na e K (médias 0,02 e 15,87 g kg<sup>-1</sup>, na respectiva ordem). Os teores de macrominerais foram menores para variedade Doce Miúda entre as silagens das variedades de palma forrageira.

**Palavras-chave:** composição mineral; conservação; *Nopalea cochinillifera*

## Macrominerals in silage of cactus pear varieties

**Abstract:** The cactus pear (*Opuntia* sp. or *Nopalea* sp.) is used in the Brazilian Northeast region for animal feed, in some of these locations their silage is already used, being considered a good quality silage. However, there are few studies that report the effect of cactus pear silage on mineral composition, especially on macrominerals. The experimental design was the completely randomized, composed of three varieties cactus pear (Doce Miúda, Doce Baiana and Orelha de Elefante Mexicana) with three replicates. After cutting the palm, mini silos of each variety were made with buckets with capacity of three liters, being sealed and stored for 60 days. After opening and preparing the samples, the levels of phosphorus (P), calcium (Ca), magnesium (Mg), sodium (Na) and potassium (K). There was a difference ( $P < 0.05$ ) for Ca, P, Mg, Na and K levels for the silage of the sweet and sweet cactus pear varieties Orelha de Elefante Mexicana. For the Ca and P variables, the Doce Baiana variety presented the highest levels in relation to the other varieties studied, with averages of 32.10 and 1.11 g kg<sup>-1</sup>, respectively. The silage from the Orelha de Elefante Mexicana showed the highest Mg content (mean 4.14 g kg<sup>-1</sup>) when compared to the Doce Miúda and Doce Baiana silage; however, Doce Miúda silage presented lower Na and K content (means 0.02 and 15.87 g kg<sup>-1</sup>, in their order). The macromineral contents were smaller for Sweet variety among the silages of the cactus pear varieties.

**Keywords:** mineral composition; conservation; *Nopalea cochinillifera*

### INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia* sp. ou *Nopalea* sp.) é usada na região do Nordeste brasileiro para a alimentação animal. A ensilagem tem permitido melhor uso das plantas forrageiras, no caso da palma forrageira a produção de silagem é justificada pela coleta e uniformização do plantio em um único dia, não sendo necessário assim realizar o corte diário no palmal. Um dos nutrientes mais escassos em ambientes Semiáridos é a água, e a técnica da ensilagem tem permitido preservar a água contida nos alimentos. A palma forrageira vem sendo utilizada para produção de silagem, sendo considerada uma silagem de boa qualidade. Nogueira (2015), estudando silagens de palma aditivadas com e sem ureia, observou adequada fermentação e baixas perdas de nutrientes na massa ensilada. A produção de silagem de palma forrageira seria uma opção para evitar o corte diário da cultura, tarefa que onera o sistema

de produção. Todavia, são escassos os trabalhos que relatam o efeito da ensilagem de palma na composição mineral, principalmente relacionados aos teores de macrominerais.

## OBJETIVOS

Com esse trabalho objetivou-se avaliar teores de macrominerais em silagem de variedades de palma forrageira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade Federal do Piauí, *Campus Prof.ª Cinobelina Elvas (CPCE)*, no município de Alvorada do Gurguéia, Piauí. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, constituído de três variedades palma forrageira (Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana) com cinco repetições. Após 2 anos do plantio, em condições de sequeiro, foi realizado o corte do palmal, onde os cladódios de palma forrageira foram colhidos e processado em máquina forrageira picadora e trituradora GTM-2001sb GARTHEN<sup>®</sup>. O material picado foi colocado em silos experimentais confeccionados com baldes com capacidade de três litros. Todo o material foi compactado, de modo a atingir uma densidade de aproximadamente 500 Kg m<sup>-3</sup>. Posteriormente, os silos foram vedados com fitas adesivas as quais permaneceram fechados por 60 dias. Posteriormente, foram levados ao Laboratório de Nutrição Animal do CPCE/UFPI, onde os mini silos foram abertos e retirado uma amostra de aproximadamente 500g e levados a estufa de ventilação forçada de ar a uma temperatura de 65°C até peso constante. Em seguida o material foi triturado em moinho com peneira de 1mm para posterior digestão nítrico-perclórica. Determinou-se os teores de fósforo (P) por espectrofotometria UV/VIS a 660nm, por meio de leitura de intensidade da cor azul do complexo fosfomolibdico produzido pela redução do molibdato com o ácido ascórbico em espectrofotômetro modelo IL-592. Já os teores cálcio (Ca), magnésio (Mg), sódio (Na) e potássio (K) foram determinados por espectrofotometria de absorção atômica (EAA), modelo AA240FS VARIAN<sup>®</sup>, conforme metodologias descritas pela Silva (2009), realizados no Centro de Análise de Solo do CPCE/UFPI. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, com nível de 5% de significância, utilizando o software SISVAR versão 5.0, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença (P<0,05) para os teores de cálcio (Ca), fósforo (P), magnésio (Mg), sódio (Na) e potássio (K) para a silagem das variedades de palma Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana (OEM).

Para as variáveis Ca e P, a variedade Doce Baiana apresentou os maiores teores em relação às outras variedades estudadas, com médias de 32,10 e 1,11 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente. Em seus estudos, Dubeux et al. (2010) relata teores de 48,60 g kg<sup>-1</sup> para Ca e de 4,30 g kg<sup>-1</sup> para P, para a palma forrageira Clone IPA-201 *in natura* nos tratamentos sem adubação.

**Tabela 1.** Macrominerais em silagem de variedades de palma forrageira.

Variáveis	Variedades			Média	P-valor	CV (%)
	Doce Miúda	Doce Baiana	OEM <sup>2</sup>			
Ca <sup>1</sup>	28,85b	32,10a	28,01b	27,83	0,0368*	13,90
P <sup>1</sup>	0,68b	1,11a	0,89b	0,91	0,0029*	18,37
Mg <sup>1</sup>	2,78b	3,54b	4,14a	3,73	<0,0001*	14,55
Na <sup>1</sup>	0,02b	0,04a	0,06a	0,04	0,0026*	32,29
K <sup>1</sup>	15,87b	29,22a	29,02a	26,05	0,0407*	18,35

<sup>1</sup>g kg<sup>-1</sup> na matéria seca; <sup>2</sup>Orelha de Elefante Mexicana; \* significativo a 5%; <sup>ns</sup> não significativo a 5%; Médias seguidas de letras minúsculas diferentes na mesma linha diferem pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

A silagem da palma OEM apresentou o maior teor de Mg (média 4,14 g kg<sup>-1</sup>) quando comparada com a silagem das variedades Doce Miúda e Doce Baiana, entretanto, a silagem da variedade Doce Miúda, apresentou menor teor de Na e K (média 0,02 e 15,87 g kg<sup>-1</sup>, na respectiva ordem). Avaliando a composição mineral de cladódios de palma, Silva et al. (2012), encontrou médias de 12,5 kg<sup>-1</sup> para Mg, 0,04 kg<sup>-1</sup> para Na e 24,9 kg<sup>-1</sup> para K aos 620 dias de plantio.

Os macrominerais estimados apresentaram a seguinte ordem de grandeza na silagem das variedades de palma forrageira: cálcio > potássio > magnésio > fósforo > sódio. Os dados na literatura sobre a composição mineral de silagem de palma são escassos, por sua vez, os resultado obtidos assemelham-se com os resultados encontrados nas pesquisas de Dubeux Jr. et al. (2010) e Silva et al. (2012) da palma forrageira *in natura*.

## CONCLUSÃO

Os teores de macrominerais foram menores para variedade Doce Miúda entre as silagens das variedades de palma forrageira. A ordem de concentração dos macronutrientes foi igual para todas as variedades, sendo que o cálcio e potássio foram obtidos em maiores quantidades.

## REFERÊNCIAS

- DUBEUX JÚNIOR, J.C.B.; ARAÚJO FILHO, J.T.; SANTOS, M.V.F.; LIRA, M.A.; SANTOS, D.C.; PESSOA, R.A.S. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira - Clone IPA-20. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.5, n.1, p.129-135, 2010.
- FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, supl. esp., p.322-329, 2009.
- NOGUEIRA, M.S. **Perfil fermentativo e composição química de silagens de palma forrageira adicionadas com uréia e farelo de trigo**. 2015. 60f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2015.
- SILVA, F.C. **Manual de análises químicas de solos, plantas e fertilizantes**. 2ª ed. rev. ampl. – Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2009. 627p.
- SILVA, J.A.; BONOMO, P.; DONATO, S.L.R.; PIRES, A.J.V.; ROSA, R.C.C.; DONATO, P.E.R. Composição mineral em cladódios de palma forrageira sob diferentes espaçamentos e adubações química. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v.7, suplemento, p.866-875, 2012.



## Qualidade fermentativa e composição química da silagem de cultivares de Milheto no semiárido cearense

Lysiane dos Santos Lima<sup>1</sup>; Ana Karina de Lima Chaves<sup>2</sup>; Alan Rocha Saldanha<sup>3</sup>; Rafael Gonçalves Tonucci<sup>4</sup>; Fernando Guedes Lisboa<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Graduanda em Biologia, Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>2</sup> Graduanda em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>3</sup> Graduando em Zootecnia, Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>4</sup> Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos; <sup>5</sup> Pesquisador da Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** O *Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown é uma alternativa às culturas de milho e sorgo para produção de silagem e por ser uma planta de clima tropical e adaptada ao semiárido. O presente estudo buscou avaliar a composição química e padrão fermentativo da silagem de quatro híbridos de milheto forrageiro para produção de silagem: BRS1501, ADR6010, ADR500 e ADR300, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. A abertura dos silos ocorreu aos 110 dias. Foram mensurados: pH, recuperação de matéria seca (RMS); produção de efluentes (EFL); nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>); matéria seca (MS); proteína bruta (PB); fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG). Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey (P<0,05) de comparação de médias com o programa SAS<sup>®</sup>. A variável pH apresentou diferença significativa (P>0,05) para o híbrido ADR6010 com valor de 5,26. O alto teor de umidade do híbrido ADR6010 (71,32%) e maior teor de N-NH<sub>3</sub> (4,06%). As variedades BRS1501, ADR500, ADR300 obtiveram uma boa fermentação da silagem com pH variando entre 3,47% a 3,86%. A RMS diferiu (P>0,05) para BRS1501 com 96,07% em comparação aos demais tratamentos, no entanto, o teor médio da variável RMS foi 96,9%. A produção de efluentes apresentou produção média de 8,1 kg.10<sup>-3</sup>. Os tratamentos ADR300, ADR 6010 e ADR500 diferiram significativamente (P>0,05) com menor produção de N-NH<sub>3</sub>. O tratamento BRS1501 apresentou menor recuperação da matéria seca com 96,07%, e maior perda de nitrogênio na forma de amônia (4,75%) e, apesar de não significativo, maior EFL com 10,86 kg.10<sup>-3</sup>. As variáveis PB e FDA não apresentaram diferenças significativas (P>0,05) com médias de 9,1% e 40,2% respectivamente. BRS1501 diferiu (P>0,05) dos demais tratamentos com maior teor de FDN e LIG com 58,28% e 3,47%, respectivamente. As variedades ADR500 e ADR300 equipararam-se quanto ao perfil fermentativo e bromatológica, sendo os mais indicados para produção de silagem.

**Palavras-chave:** fibra; nitrogênio amoniacal; ; recuperação de matéria seca

## Fermentation quality and chemical composition of the silage of Milheto cultivars in the semi-arid cearense

**Abstract:** *Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown is an alternative to corn and sorghum crops for silage production and because it is a tropical climate plant adapted to the semi-arid. The present study aimed to evaluate the chemical composition and fermentation pattern of the silage of four forage millet silages for silage production: BRS1501, ADR6010, ADR500 and ADR300, in a completely randomized design with four replicates. The opening of the silos occurred at 110 days. The following parameters were measured: pH, dry matter recovery (RMS); effluent production (EFL); ammoniacal nitrogen (N-NH<sub>3</sub>); dry matter (DM); The results were submitted to analysis of variance and Tukey's test (P < 0.05) for the comparison of averages with the SAS<sup>®</sup> program The pH variable showed a significant difference (P > 0.05) for the hybrid ADR6010 with a value of 5.26 The high moisture content of the hybrid ADR6010 (71.32%) and higher N- NH<sub>3</sub> (4.06%) The BRS1501, ADR500, ADR300 varieties obtained a good fermentation of the silage with pH ranging from 3.47% to 3.86% RMS differed (P > 0.05) for BRS1501 with 96, The ADR300, ADR 6010 and ADR500 treatments differed significantly (Table 2), but the mean RMS was 96.9% (P > 0.05) with lower N-NH<sub>3</sub> production. The BRS1501 treatment showed a lower dry matter recovery with 96.07%, and a higher loss of nitrogen in the form of ammonia (4.75%) and, although not significant, higher EFL with 10.86 kg.10<sup>-3</sup>. The PB and FDA variables did not present significant differences (P > 0.05) with averages of 9.1% and 40.2% respectively. BRS1501 differed (P > 0.05) from the other treatments with higher NDF and LIG contents with 58.28% and 3.47%, respectively. The ADR500 and ADR300 varieties were compared to the fermentation and bromatological profile, being the most suitable for silage production.

**Keywords:** fiber; ammonia nitrogen; dry matter recovery

### INTRODUÇÃO

## Forragicultura e Pastagens

A produção de silagem é uma alternativa para reduzir os efeitos sazonais da produtividade forrageira, sejam elas anuais ou perenes. Há fatores que devem ser considerados na escolha da forrageira e que apresentem relação custo-benefício favorável, sendo assim, busca-se por espécies adaptadas ao semiárido que possuam ciclo produtivo curto, que sejam tolerantes ao estresse hídrico, com boa produção de biomassa, valor nutritivo desejável e que apresentem eficácia no processo fermentativo. O *Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown é uma alternativa às culturas de milho e sorgo para produção de silagem e por ser uma planta de clima tropical, cujas características agrônômicas permitem o seu cultivo com sucesso em solos de menor fertilidade e sua produção forrageira é voltada a alimentação de ruminantes (GUIMARÃES JR, et al 2009).

### OBJETIVOS

O presente estudo buscou avaliar a composição química e padrão fermentativo da silagem de quatro híbridos de milho quanto ao potencial forrageiro para produção de silagem na região semiárida do Norte do Ceará.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Embrapa Caprinos e Ovinos, Sobral- CE. Foram utilizados minissilos experimentais para a ensilagem de um híbrido (ADR6010) e de três variedades (BRS1501, ADR500 e ADR300) de milho, em delineamento inteiramente casualizado com quatro repetições. O corte das cultivares foi aos 70 dias. A abertura dos silos ocorreu após 110 dias. As variáveis pH, recuperação de matéria seca (RMS); produção de efluentes (EFL); nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) foram determinadas segundo metodologia descrita por Santos, 2007 e Cândido (2000). Na ocasião da abertura foram reservadas alíquotas homogêneas de 500g para determinação da matéria seca em estufa a 55°C até estabilização do peso. As amostras foram moídas 1mm, as quais procederam para as análises de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG), determinadas de acordo com a metodologia da *Filter Bag Technique* utilizando saquinhos de nylon com dimensões de 3x5cm e auto clavados, seguindo a metodologia de Senger et al (2008). Os resultados foram submetidos à análise de variância e teste de Tukey (P<0,05) de comparação de médias com o programa SISVAR®.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

**TABELA 1.** Teores médios da matéria seca (MS), pH, recuperação de matéria seca (RMS%), produção de efluentes (EFL Kg.10<sup>-3</sup>), nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>%) proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina (LIG) da silagem das cultivares de milho.

	MS	pH	RMS %	EFL Kg.10 <sup>-3</sup>	N-NH <sub>3</sub> %	PB %	FDN %	FDA %	LIG %
<b>BRS 1501</b>	29,42b	3,47b	96,07b	10,86	4,75a	9,14	58,28a	38,56	3,47a
<b>ADR 6010</b>	28,68b	5,26a	96,86a	7,32	4,06ab	9,44	48,90b	39,18	1,84b
<b>ADR 500</b>	32,30a	3,66b	97,29a	8,57	3,13ab	9,34	49,69b	40,80	1,96b
<b>ADR 300</b>	32,84a	3,86b	97,42a	5,49	2,27b	8,61	50,80b	42,17	2,06b
<b>Média</b>	30,8	4,1	96,9	8,1	3,6	9,1	51,9	40,2	2,3
<b>r<sup>2</sup></b>	0,92	0,92	0,88	0,51	0,58	0,49	0,95	0,49	0,88
<b>CV</b>	2,34	7,00	0,27	35,77	30,09	5,06	2,25	5,97	13,82

Médias seguidas de letras diferentes apresentaram diferença mínima significativa (P>0,05)

CV = coeficiente de variação.

A variável pH apresentou diferença significativa (P>0,05) onde o híbrido ADR6010 apresentou valor médio de 5,26. O alto teor de umidade do híbrido ADR6010 (71,32%) e maior teor de N-NH<sub>3</sub> (4,06%), indicam que a ação proteolítica na silagem em decorrência do baixo teor de matéria seca ocasionaram resistência à redução do pH. A RMS diferiu (P>0,05) para BRS 1501 com 96,07% em comparação aos demais tratamentos, no entanto, o teor médio da variável RMS foi 96,9%. A produção de efluentes apresentou produção média de 8,1 kg.10<sup>-3</sup>. As maiores perdas por efluentes são resultantes de baixos teores de MS e redução da densidade de compactação. Os tratamentos ADR 6010, ADR300 e ADR500 apresentaram menor perda de nitrogênio na forma de amônia com teores de N-NH<sub>3</sub> considerados bons, com 4,06%; 3,13%; e 2,27%, respectivamente. Considerando as variáveis utilizadas para mensurar a qualidade fermentativa o tratamento BRS1501 apresentou menor recuperação da matéria seca com 96,07%, e maior perda de nitrogênio na forma de amônia (4,75%). As variáveis PB e FDA não foram diferenças significativas (P>0,05) com médias de 9,1% e 40,2% respectivamente. O tratamento BRS1501 diferiu significativamente (P>0,05) dos demais tratamentos para as variáveis FDN e LIG com teores dessas frações de 58,28% e 3,47%, respectivamente. O híbrido BRS1501 mostrou-se a variedade mais precoce, no entanto apresentou menor recuperação da matéria seca e altos teores de FDN e LIG, geralmente altos teores lignocelulósicos conferem menor digestibilidade da fração fibrosa. O híbrido ADR 6010 apresentou-se mais tardio devido menor teor de matéria seca em relação as variedades, o que pode ter interferido no processo fermentativo da silagem.

### CONCLUSÃO

As variedades ADR500 e ADR300 equipararam-se quanto ao perfil fermentativo e bromatológico, sendo os mais indicados para produção de silagem.

## REFERÊNCIAS

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUES, J.A.S. Utilização do milho para produção de silagem. Embrapa Cerrados (Documentos, 259), Planaltina - DF, 30p. 2009.

MAGNO J.D.C. **Qualidade e valor nutritivo de silagens de híbridos de Sorgo (*sorghum bicolor* (L.) Moench) sob doses crescentes de recomendação de adubação.** Tese de mestrado. Viçosa, MG. set. 2000.

SANTOS, E. M. **Populações microbianas e perfil fermentativo em silagens de capins tropicais e desempenho de bovinos de corte alimentados com dietas contendo silagens de capim—Mombaça.** Tese doutorado, Viçosa, MG. 2007.

SENGER, C.C.D.; KOZLOSKI, G.V.; BONNECARRÈRE SANCHEZ, L.M.; MESQUITA, F.R.; ALVES, T.P.; CASTAGNINO, D.S. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v.146, n.1- 2, p.169-174, 2008.



## Teores de fibras e lignina em variedades de palma forrageira submetidas a períodos de armazenamento pós-colheita<sup>1</sup>

Chrislanne Barreira de Macêdo Carvalho<sup>2</sup>; Áquila Lawrence Almeida Reis<sup>3</sup>; Francisco Emanoell de Oliveira Morais<sup>4</sup>; Paulo Gomes do Nascimento Corrêa<sup>4</sup>; Keuven dos Santos Nascimento<sup>5</sup>; Nayrlon de Sampaio Gomes<sup>6</sup>; Marcos Jacome Araújo<sup>7</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação do segundo autor; <sup>2</sup>Programa de Doutorado Integrado em Zootecnia/UFRPE, Recife, PE; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista CNPq - CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>4</sup>Graduando em Medicina Veterinária, CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBITI/UFPI - CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>7</sup>Professor Adjunto CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI

**Resumo:** Devido a estacionalidade de produção de forragem durante a seca, a palma forrageira (*Opuntia* sp. ou *Nopalea* sp.) tem sido utilizada como fonte alternativa para alimentação animal. Seu método mais usual de colheita é manual, com colheita diária, e fornecimento direto no cocho. Porém, essa prática aumenta a mão-de-obra e onera os custos de produção. O armazenamento de palma pós-colheita é uma forma de minimizar estes entraves. Dessa forma, objetivou-se, determinar o teor de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina de variedades de palma forrageira em diferentes períodos de armazenamento pós-colheita. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 5), onde os fatores eram constituídos de três variedades de palma forrageira (Doce Miúda, Doce Baiana e a Orelha de Elefante Mexicana), e cinco tempos de armazenamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias) pós-colheita. Não houve efeito de interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores (variedades x períodos de armazenamento) para os teores de FDN, FDA e lignina. A variedade Doce Miúda apresentou menores teores para FDN e FDA (médias 250,15 g kg<sup>-1</sup> e 203,40g kg<sup>-1</sup>, respectivamente). A palma forrageira OEM apresenta os maiores teores de lignina quando comparado as variedades em estudo (média 48,37 g kg<sup>-1</sup>). Porém as médias das variedades de palma Doce Miúda e Doce Baiana (40,79 e 37,23 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente) não diferem estatisticamente entre si. Os diferentes períodos de armazenamento para estas variáveis obtiveram efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ). As variedades de palma forrageira Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana podem ser armazenadas por um período de até 60 dias pós-colheita sem alterações na composição química das fibras e lignina.

**Palavras-chave:** *Nopalea cochinillifera*; *Opuntia tuna*; parede celular

## Fiber and lignin of cactus pear varieties submitted to different periods of post-harvest storage

**Abstract:** Due to the seasonality of forage production during drought, cactus pear (*Opuntia* sp. or *Nopalea* sp.) Has been used as an alternative source for animal feed. Its most usual method of harvesting is manual, with daily harvesting, and direct feeding into the trough. However, this practice increases manpower and costs production costs. Post-harvest cactus pear storage is one way to minimize these barriers. The objective of this study was to determine the neutral detergent fiber, acid detergent fiber and lignin fiber content of cactus pear varieties in different periods of post-harvest storage. The experimental design was completely randomized, in a factorial scheme (3 x 5), where the factors were composed of three varieties of cactus pear (Doce Miúda, Doce Baiana and Orelha de Elefante Mexicana), and five storage times (0, 15, 30, 45 and 60 days) post-harvest. There was no interaction effect ( $P > 0,05$ ) between the factors (varieties x storage periods) for FDN, FDA and lignin contents. The Doce Miúda variety presented lower levels for FDN and FDA (mean 250.15 g kg<sup>-1</sup> and 203.40g kg<sup>-1</sup>, respectively). The Orelha de Elefante Mexicana palm presents the highest lignin contents when compared to the varieties under study (mean 48.37 g kg<sup>-1</sup>). However, the mean values of Doce Miúda and Doce Baiana cactus pear varieties (40.79 and 37.23 g kg<sup>-1</sup>, respectively) did not differ statistically. The different storage periods for these variables obtained an increasing linear effect ( $P < 0,05$ ). Cactus pear varieties Doce Miúda, Doce Baiana and Orelha de Elefante Mexicana can be stored for up to 60 days post harvest without changes in the chemical composition of the fiber and lignin.

**Keywords:** *Nopalea cochinillifera*; *Opuntia tuna*; cell wall

### INTRODUÇÃO

Devido a estacionalidade de produção de forragem durante a seca, a palma forrageira (*Opuntia* sp. ou *Nopalea* sp.) tem sido utilizada como fonte alternativa para alimentação animal. Sua composição química é variável em relação a espécie, idade dos artículos, época do ano (WANDERLEY et al., 2002), espaçamento e a adubação. E independentemente do gênero, a palma apresenta baixos teores de

## Forragicultura e Pastagens

matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. O método mais usual de colheita é manual, com apanha diária, e fornecimento direto no cocho para os animais. Porém, essa prática aumenta a mão-de-obra e consequentemente onera os custos de produção. O armazenamento de palma pós-colheita, é uma forma de minimizar estes entraves, no entanto, poucas são as informações quanto ao seu armazenamento e o efeito deste material sobre a composição química e na alimentação animal.

### OBJETIVOS

Com esse trabalho objetivou-se, determinar o teor de fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido e lignina de variedades de palma forrageira em diferentes períodos de armazenamento pós-colheita.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na fazenda experimental da Universidade Federal do Piauí, *Campus Prof.<sup>a</sup> Cinobelina Elvas*, no município de Alvorada do Gurguéia, Piauí. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, em esquema fatorial (3 x 5), onde os fatores eram constituídos de três variedades de palma forrageira, sendo a Doce Miúda e Doce Baiana (*Nopalea cochenillifera*) e a Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia tuna*), e cinco tempos de armazenamento (0, 15, 30, 45 e 60 dias) pós-colheita. As palmas foram coletadas manualmente e armazenadas em galpão ventilado em cima de paletes de madeira durante os respectivos tempos. Foram armazenados 200 cladódios de cada variedade palma forrageira. De acordo com cada período, foram coletados dez cladódios de cada variedade, cortados e secados em estufa de ventilação forçada a 65°C até peso constante. Em seguida o material foi triturado em moinho com peneira de 1mm para posterior análises químicas laboratoriais. Determinou-se os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina pelas metodologias descritas por Detmann et al. (2012), e foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do CPCE/UFPI. Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e regressão, com nível de 5% de significância, utilizando o software SISVAR versão 5.0, desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras (FERREIRA, 2011).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, não houve efeito de interação ( $P > 0,05$ ) entre os fatores (variedades x períodos de armazenamento) para os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina. Entretanto, apresentaram efeito significativo entre as variedades de palma forrageira (FDN,  $P = 0,0037$ ; FDA,  $P = 0,0023$ ; e lignina,  $P < 0,0001$ ) e os períodos de armazenamento pós-colheita (FDN,  $P < 0,0001$ ; FDA,  $P = 0,0362$ ; e lignina,  $P = 0,0500$ ), quando tratados isoladamente.

A variedade Doce Miúda apresentou menores teores para FDN e FDA (médias 250,15 g kg<sup>-1</sup> e 203,40g kg<sup>-1</sup>, respectivamente). A proporção de FDN de uma planta forrageira é importante não só para a avaliação de sua composição química, mas também pelo fato de estar relacionada com consumo máximo de MS. Os baixos teores de FDN, como os encontrados na palma forrageira, diminuem o tempo total de mastigação, reduzindo a secreção de saliva, rica em agentes tamponantes que irão manter as condições normais do rúmen (WANDERLEY et al., 2002). Por sua vez, quanto maior o conteúdo de FDA, maior a chance de apresentar teores elevados de lignina, e consequentemente ter a digestibilidade reduzida, pois apresentam efeito negativo sobre a qualidade nutricional da fibra vegetal.

A palma forrageira OEM apresenta os maiores teores de lignina quando comparado às variedades em estudo (média 48,37 g kg<sup>-1</sup>). Porém as médias das variedades de palma Doce Miúda e Doce Baiana (40,79 e 37,23 g kg<sup>-1</sup>, respectivamente) não diferem estatisticamente entre si. O aumento desses teores de lignina para a variedade OEM pode ser justificado pelo fato de tal variedade apresentar cladódios maiores e mais estruturados em relação às demais variedades, de uma vez que são importantes para sustentação da planta. O comportamento diferenciado dos componentes da parede celular pode promover variação em sua qualidade, pois as plantas com menores teores de FDN tendem a apresentar os maiores teores de Lignina (BALSALOBRE et al., 2003).

Os diferentes períodos de armazenamento para estas variáveis obtiveram efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ). Assim como na fenação, condições ambientais desfavoráveis levam à perda de carboidratos solúveis pela contínua respiração celular e quando armazenados com teores de umidade superiores aos recomendados (entre 150 e 180g kg<sup>-1</sup> MS), facilmente aquecem e têm como consequência aumento dos teores de FDN, FDA, Lignina e PIDA (COBLENTZ e HOFFMAN, 2009).

**Tabela 1.** Fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e lignina de variedades de palma forrageira em períodos de armazenamento pós-colheita.

Variedades	Períodos de Armazenamento (Dias)					Média	P-valor (Regressão)	CV (%)
	0	15	30	45	60			
Fibra em Detergente Neutro (FDN) <sup>1</sup>								
Doce Miúda	224,63	230,30	254,03	278,70	263,10	250,15B	-	4,28
Doce Baiana	254,07	247,97	271,40	276,93	264,63	263,00A	-	
OEM <sup>2</sup>	257,97	254,30	260,80	273,43	269,73	263,25A	-	
<b>Média</b>	245,56	244,19	262,08	276,36	265,82		<0,0001*	
Fibra em Detergente Ácido (FDA) <sup>1</sup>								

Doce Miúda	189,67	197,53	211,53	213,23	205,03	203,40B	-	5,0
Doce Baiana	197,47	209,20	216,03	211,93	208,67	208,66B	-	
OEM <sup>2</sup>	213,07	221,53	210,57	222,87	221,97	218,00A	-	
<b>Média</b>	200,07	209,42	212,71	216,01	211,89		0,0108*	
Lignina <sup>1</sup>								
Doce Miúda	42,07	36,33	35,77	48,03	41,73	40,79B	-	14,5
Doce Baiana	35,83	37,93	37,10	41,80	33,50	37,23B	-	
OEM <sup>2</sup>	40,90	47,07	47,97	53,53	52,37	48,37A	-	
<b>Média</b>	39,60	40,44	40,28	47,79	42,53		0,0496*	

<sup>1</sup>g kg<sup>-1</sup> na matéria seca; <sup>2</sup>Orelha de Elefante Mexicana; \* significativo a 5%; <sup>ns</sup> não significativo a 5%; Médias seguidas de letras maiúsculas diferentes na mesma coluna diferem pelo teste de Scott-Knott (P<0,05).

## CONCLUSÃO

As variedades de palma forrageira Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana podem ser armazenadas por um período de até 60 dias pós-colheita sem alterações na composição química das fibras e lignina.

## REFERÊNCIAS

BALSALOBRE, M.A.A.; CORSI, M.; SANTOS, P.M.; VIEIRA, I.; CÁRDENAS, R.R. Composição química e fracionamento do nitrogênio e dos carboidratos do capim-tanzânia irrigado sob três níveis de resíduo pós-pastejo. **Revista Brasileira Zootecnia**, v.32, n.3, p.519-528, 2003.

COBLENTZ, W.K.; HOFFMAN, P.C. Effects of spontaneous heating on fiber composition, fiber digestibility, and in situ disappearance kinetics of neutral detergent fiber for alfafa-orchardgrass hays. **Journal of Dairy Science**, v.92, n.6, p.2875-2895, 2009.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. **Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal**. 1. ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

FERREIRA, M.A.; SILVA, F.M.; BISPO, S.V.; AZEVEDO, M. Estratégias na suplementação de vacas leiteiras no semiárido do Brasil. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, supl. esp., p.322-329, 2009.

WANDERLEY, W.L.; FERREIRA, M.A.; ANDRADE, D.K.B.; VÉRAS, A.S.C.; FARIAS, I.; LIMA, L.E.; DIAS, A.M.A. Palma forrageira (*Opuntia ficus indica*, Mill) em substituição à silagem de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) na alimentação de vacas leiteiras, **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.31, n.1, p.273-281, 2002.



## Crescimento de variedades de palma forrageira com doses de fósforo<sup>1</sup>

Bárbara Silveira Leandro de Lima<sup>2</sup>; Keuven dos Santos Nascimento<sup>3</sup>; Nayrlon de Sampaio Gomes<sup>4</sup>; Amarildo da Cruz Cardoso Rodrigues<sup>4</sup>; Paulo Roberto Pinheiro da Silva<sup>5</sup>; Rute Ribeiro Marins Mota<sup>2</sup>; Carlo Androvani Torreão Marques<sup>6</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Parte da dissertação do segundo autor; <sup>2</sup>Programa de Pós-graduação em Zootecnia/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBITI - CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária, CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI; <sup>6</sup>Professor Adjunto CPCE/UFPI, Bom Jesus, PI

**Resumo:** A palma forrageira é uma cultura de extrema importância para pecuária do Nordeste brasileiro. Existem diferentes variedades de palma sendo cultivadas atualmente nesta região e as informações sobre adubação fosfatada ainda são escassas para essa cultura em algumas áreas. Objetivou-se avaliar o crescimento de diferentes variedades de palma forrageira sob efeito de diferentes doses de adubação fosfatada nas condições do semiárido piauiense. Foi utilizado delineamento experimental em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no espaço, sendo que as parcelas compreenderam de três variedades de palma forrageira (Doce Miúda e Doce Baiana, *Nopalea cochenillifer* e a palma Orelha de Elefante Mexicana, *Opuntia tuna*) e as subparcelas representaram quatro níveis de doses de adubo fosfatado 0 kg P ha<sup>-1</sup>; 30 kg P ha<sup>-1</sup>; 60 kg P ha<sup>-1</sup>; e 90 kg P ha<sup>-1</sup>. A densidade de plantio foi 66.133 plantas ha<sup>-1</sup> em cultivo de sequeiro no período de dois anos. Para as variáveis de crescimento avaliadas de número de cladódios, altura da planta, comprimento, largura e perímetro dos cladódios, não houve interação (P<0,05) dos fatores (variedades x doses fosfatada). A variedade de palma Doce Miúda apresentou os menores valores de espessura, comprimento, perímetro, largura dos cladódios e altura da planta, e obteve maior número de cladódios. O número de cladódios por planta foi influenciada (P=0,0116) pelas dosagens da adubação fosfatada. As variedades de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana e Doce Baiana apresentam cladódios maiores, enquanto que a palma Doce Miúda apresenta maior número de cladódios que é influenciado pela adubação fosfatada.

**Palavras-chave:** adubação; cactáceas; semiárido

## Growth of cactus pear varieties with phosphorus doses

**Abstract:** The cactus pear is a crop of extreme importance for cattle raising in the Brazilian Northeast. There are different varieties of cactus pear currently being cultivated in this region. Information on phosphate fertilization is still scarce for this crop in some areas. The objective of this study was to evaluate the growth of different cactus pear varieties under the effect of different doses of phosphate fertilization under the conditions of the Piauí semi-arid region. A randomized complete block design was used with subdivided plots in the. The plots comprised three varieties of cactus pear (Doce Miúda and Doce Baiana, *Nopalea cochenillifer* and of Orelha de Elefante Mexicana, *Opuntia tuna*) and the subplots represented four levels of doses of phosphate fertilizer 0 kg P ha<sup>-1</sup>; 30 kg P ha<sup>-1</sup>; 60 kg P ha<sup>-1</sup>; e 90 kg P ha<sup>-1</sup>. Planting density was 66,133 ha<sup>-1</sup> plants in rainfed cultivation over two years. For the growth variables evaluated for cladodes number, plant height, length, width and perimeter of the cladodes, there was no interaction (P < 0.05) of the factors (varieties x doses phosphate). The Doce Miúda cactus pear showed the lowest values of thickness, length, perimeter, width of cladodes and plant height, and obtained a higher number of cladodes. The number of cladodes per plant was influenced (P = 0.0116) by the dosages of phosphate fertilization. The Orelha de Elefante Mexicana and Doce Baiana cactus pear varieties have larger cladodes, while the Doce Miúda has a greater number of cladodes that is influenced by phosphate fertilization.

**Keywords:** fertilization; cacti; semiarid

### INTRODUÇÃO

A produção de ruminantes nos trópicos é dificultada pela escassez de alimentos, em especial na estação seca. Esse fato ocorre principalmente devido às forrageiras tropicais tradicionalmente cultivadas apresentarem, baixa quantidade e qualidade nesta época do ano. O cultivo de espécies forrageiras que produzam alimentos em quantidade e com qualidade na época seca do ano é opção para aumentar a segurança alimentar do rebanho em áreas semiáridas. A palma forrageira é cultura adequada para essa região, pois se mantém verde mesmo na época seca do ano, fornecendo alimento em quantidade e com qualidade para o rebanho.

A falta de informações técnicas sobre o cultivo dessa espécie, como é o caso da adubação, em algumas regiões do Brasil faz com que a palma forrageira ainda seja pouco cultivada em determinadas áreas do semiárido. Estudos realizados por Moura et al. (2015) demonstram que aproximadamente 90% das análises feitas no Brasil os teores de fósforo disponível no solo são comumente baixos. Esse fato indica a importância da realização de estudos com variedades de palma forrageira sob a influência da adubação fosfatada.

## OBJETIVOS

Com esse trabalho objetivou com o desenvolvimento desse projeto avaliar o crescimento de diferentes variedades de palma forrageira sob efeito de diferentes doses de adubação fosfatada nas condições do semiárido piauiense.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Escola Alvorada do Gurgueia pertencente ao *Campus* Professora Cinobelina Elvas da Universidade Federal do Piauí (UFPI), no município de Alvorada do Gurgueia, Piauí. A cidade de Alvorada do Gurgueia é localizada à 539 km de distância da capital Teresina com latitude 08°25'28" sul e longitude 43°46'38" oeste, estando a uma altitude de 281 metros. A região tem o clima classificado como semiárido, com período seco de aproximadamente oito meses (NUNES, 2011).

Foi utilizado delineamento experimental em blocos ao acaso com parcelas subdivididas no espaço, sendo que as parcelas compreenderam de três variedades de palma forrageira e as subparcelas representaram quatro níveis de doses de adubo fosfatado. As variedades de palmas avaliadas foram a palma Doce Miúda e Doce Baiana (*Nopalea cochenillifera*) e a palma Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia tuna*). As subparcelas foram as doses de fósforo: 0 kg P ha<sup>-1</sup>; 30 kg P ha<sup>-1</sup>; 60 kg P ha<sup>-1</sup>; e 90 kg P ha<sup>-1</sup>, utilizando como fonte o superfosfato simples (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>).

Antes da implantação do experimento foi coletada amostra de solo, para análise e caracterização química na camada de 0-20 cm, realizadas no Centro de Análise de Solo do CPCE/UFPI, na cidade do Bom Jesus, Piauí. Não foi necessário realizar correção do solo com base na saturação de bases do solo (V = 46,8 %), conforme análise e exigência da planta (V = 45,0 %). A adubação de base foi constituída pela aplicação de 50 Kg ha<sup>-1</sup> de nitrogênio utilizando como fonte a ureia (45% de N) e 50 kg ha<sup>-1</sup> de potássio utilizando como fonte o cloreto de potássio (48% de K<sub>2</sub>O), a aplicação dos adubos foram realizadas, após 30 dias do plantio.

O espaçamento utilizado para o plantio (dezembro de 2013) das variedades de palma forrageira foi de 1,5 m x 0,1 m, com densidade de 66.133 plantas ha<sup>-1</sup>, as parcela foi de 4,5 m x 5,0 m, sendo espaçadas entre elas por um metro de área não cultivada, com total de 144 plantas, subparcelas de 4,5 m x 1,2 m com 36 cladódios de palma, o plantio não foi irrigado. Foram avaliadas duas plantas úteis por subparcelas que corresponderam ao tratamento, para as análises de crescimento.

Foram realizadas as seguintes observações morfométricas não destrutivas após dois anos do plantio (novembro de 2015): número de cladódios, altura da planta, medida com trena métrica da superfície do solo ao ápice do cladódio mais alto, comprimento, largura e perímetro dos cladódios foram realizados com auxílio de uma fita métrica graduada (100 cm) na região central dos cladódios, enquanto a espessura dos cladódios, foi aferida com paquímetro digital de precisão de 0,05cm, sendo todas as medições efetuadas no terço médio dos cladódios.

Para os dados foi realizada a análise de variância com nível de 5% de significância, utilizando-se o software SISVAR versão 5.0. Na comparação das médias entre as variedades de palma forrageira utilizou o teste Tukey e para as doses de fosfato foi utilizada regressão polinomial procurando-se evidenciar efeito linear.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito (P<0,05) para interação dos fatores (variedades x doses fosfatada) para os parâmetros de crescimento avaliados (Tabela 1). Para as variedades de palma forrageira constatou efeito em todas as variáveis, enquanto que para doses de fosfato houve significância para número de cladódios.

Tabela 1. Resumo da análise de variância para os parâmetros morfométricos de variedades palma forrageira sob adubação fosfatada.

Variáveis	P< Variedade	P< Dose	P< Variedade x Dose	Média Geral	CV
Nº de cladódios	<0,0001	0,0116	0,1280	9,75	37,63
Espessura (cm)	<0,0001	0,3037	0,0947	14,28	14,47
Comprimento (cm)	<0,0001	0,1127	0,5565	20,65	11,78
Perímetro (cm)	<0,0001	0,0536	0,7055	47,37	10,50
Largura (cm)	<0,0001	0,7967	0,7200	10,87	27,88
Altura (cm)	0,0154	0,0936	0,5114	54,67	18,15

CV: Coeficiente de variação; P >0,05; não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

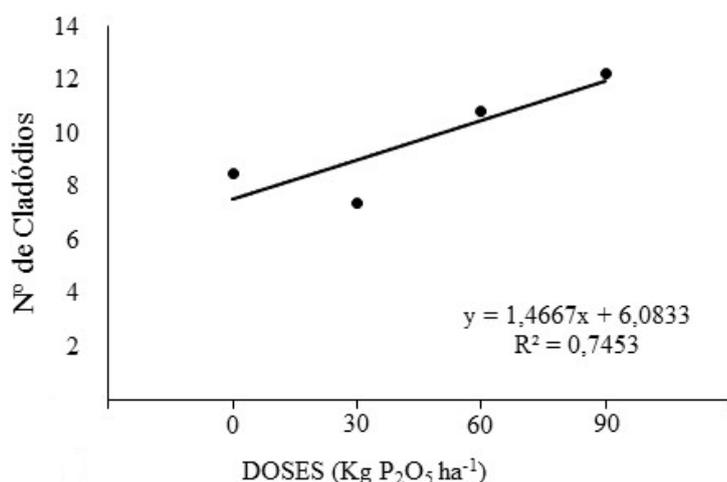
Os menores valores de espessura, comprimento, perímetro, largura dos cladódios e altura da planta foram verificados na palma Doce Miúda (Tabela 2). Essa espécie que pertence ao gênero *Nopalea* sp., apresentam cladódios menores com maior quantidade em comparação as do gênero *Opuntia* sp. (DUBEUX JR et al., 2006), fato observado para a variedade Doce Miúda que apresentou maior número de cladódios, com exceção da variedade Doce Baiana (*Nopalea cochenillifera*) que possuem cladódios mais robustos e em menor quantidade. O crescimento das variedades de palma forrageiras Orelha de Elefante Mexicana, Doce Baiana e Doce Miúda na região semiárida do Sul do Piauí foi similar ao observado em outras regiões do semiárido do Brasil.

Tabela 2. Caracterização agrônômica de variedades de palma forrageira.

Variáveis	Variedades de Palma Forrageira			
	OEM	Doce Miúda	Doce Baiana	EPM
Número de Cladódios	8,81 b	15,37 a	5,06 c	0,91
Espessura (cm)	13,12 b	13,05 b	16,66 a	0,51
Comprimento (cm)	21,26 b	16,24 c	24,46 a	0,60
Perímetro (cm)	52,90 a	36,21 b	53,01 a	1,24
Largura (cm)	14,16 a	7,17 c	11,27 b	0,75
Altura (cm)	60,84 a	50,75 b	52,43 ab	2,48

OEM.: Orelha de elefante mexicana; Miúda: Doce miúda; Baiana: Doce Baiana; EPM: erro padrão médio; Médias seguidas de letras iguais na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de significância.

O número de cladódios por planta foi influenciada ( $P=0,0116$ ) pelas dosagens da adubação fosfatada, com crescimento linear positivo, obtendo-se média de 12 cladódios por planta, na dosagem  $90 \text{ Kg P ha}^{-1}$  (Figura 1). O fósforo desempenha função estrutural na planta (POLITI e PRADO, 2009) influenciando dessa forma a quantidade de brotação da planta. Dubeux Jr et al. (2006), estudando a cultivar Clone IPA-20 encontraram 6,1 cladódios por planta, com adubação fosfatada ( $33 \text{ kg ha}^{-1}$  de P) no espaçamento de  $1,0 \times 0,25\text{m}$ , valores esses próximos aos encontrados para as variedades de palma forrageira adubadas com  $30 \text{ kg ha}^{-1}$  de P neste experimento.



**Figura 1.** Número de cladódios por planta de variedades de palma forrageira submetido a diferentes doses de adubo fosfatado. \*significativo a 5% de probabilidade.

## CONCLUSÃO

As variedades de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana e Doce Baiana apresentam cladódios maiores, enquanto que a palma Doce Miúda apresenta maior número de cladódios.

A adubação fosfatada influencia o número de cladódios das variedades de palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana, Doce Baiana e Doce Miúda.

## REFERÊNCIAS

DUBEUX, J. C. B., DOS SANTOS, M. F., DE ANDRADE LIRA, M., DOS SANTOS, D. C., FARIAS, I., LIMA, L. E., e FERREIRA, R. L. C. Productivity of *Opuntia ficus-indica* (L.) Miller under different N and P fertilization and plant population in north-east Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 67, n. 3, p. 357-372, 2006.

MOURA, J.B; VENTURA, M.V.A; CABRAL, J.S.R; AZEVEDO, W.R. Adsorção de Fósforo em Latossolo Vermelho Distrófico sob Vegetação de Cerrado em Rio Verde-Go. **Journal of Social, Technological and Environmental Science**, v.4, n.3, p.199-208, 2015.

NUNES, C.S. Usos e aplicações da palma forrageira como uma grande fonte de economia para o semiárido nordestino. **Revista verde de agroecologia e desenvolvimento sustentável**, v.6, n.1, p.58-66, 2011.

POLITI, L. S., e MELLO PRADO, R. Fósforo na nutrição e produção de massa seca do capim-tânzania. Phosphorus nutrition and the mass production of the dry tanzania grass. Uruguiana, **Revista da FZVA**, v.16, n.1, p. 95-104. 2009.



## Características morfométricas e produtivas da palma forrageira cv Miúda (*Nopalea cochenillifera*) em diferentes correções do solo

Diego Lima Dutra<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Naara Carvalho Macedo<sup>3</sup>; Deivison Leles Balisa<sup>4</sup>; Maxwelder Santos Soares<sup>5</sup>; Natan Santana Araújo<sup>6</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>7</sup>; Cláudio Batista de Azevedo<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista de iniciação científica Cnpq- UESB; <sup>2</sup>Professor Pleno - UESB; <sup>3</sup>Graduada em Zootecnia-UESB;

<sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista de iniciação científica Fapesb-UESB; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia-UNESP; <sup>6</sup>Mestrando em Zootecnia-UESB; <sup>7</sup>Doutorando em Zootecnia-UESB; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características morfométricas e produtivas da palma forrageira cultivar Miúda em diferentes correções do solo. O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Foram utilizados 40 baldes plásticos que receberam uma muda de palma forrageira que posteriormente foram medidas utilizando-se fita métrica e paquímetro para os parâmetros avaliados. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5 com quatro repetições, sendo com e sem calagem e cinco adubações diferentes (sem adubo, NK, NP, PK e NPK). Foram avaliados, produção de matéria verde, altura de planta, largura de planta, número total de cladódios, comprimento médio de cladódios, largura média de cladódios, diâmetro médio de cladódios e espessura média de cladódios. Não ocorreu interação entre as características. Para largura de planta houve diferença tanto para adubação quanto para calagem. Número total de cladódios apresentou diferença significativa para adubação, sendo NP o tratamento com a maior média (7,3). Comprimento médio, largura, diâmetro e espessura média dos cladódios apresentaram efeito significativo apenas para calagem. A calagem também promoveu efeito positivo sobre a emissão de cladódios terciários (0,60). A prática de correção do solo por meio da calagem e adubação química, exerce influência positiva sobre as características morfométricas e produtivas da palma forrageira.

**Palavras-chave:** adubação; cactácea; produção

## Morphometric and productive characteristics of spineless cactus cv Miúda (*Nopalea cochenillifera*) in different soil corrections

**Abstract:** This study aimed to evaluate the morphometric and productive characteristics of spineless cactus cultivate Miúda in different soil corrections. The experiment was conducted in the green house of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. It was used 40 plastic buckets that received a forage palm sapling that were later measured using metric tape and parking meter for the measures evaluated. The experimental design was completely randomized in a 2x5 factorial scheme with four replications, with and without liming and five different fertilizations (without fertilizer, NK, NP, PK and NPK). It was evaluated fresh matter production, plant height, plant width, total number of cladodes, average length of cladodes, average width of cladodes, average diameter of cladodes, average thickness of cladodes. There was no interaction between the studied characteristics. To PW there was a significant effect for both fertilization and liming. TNC presented a significant difference for fertilization, being NP the treatment with the highest average (7,3). ALC, AWC, ADC and ATC presented significant effect only for liming. The liming also promoted a positive effect on the emission of tertiary cladodes (0,60). The practice of soil corrections through the chemical fertilization and liming has positive influence on the morphometric and production characteristics of spineless cactus.

**Keywords:** cacti; fertilizing; production

### INTRODUÇÃO

O semiárido brasileiro ocupa uma área equivalente a 48% da área total da região Nordeste, correspondendo a 10% do território nacional (Silva et al., 2014). Região essa caracterizada pela sazonalidade do regime hídrico, o que exerce forte influência na disponibilidade e qualidade das forragens ao longo do ano. Neste cenário, a palma forrageira vem ganhando grande destaque, por ser uma alternativa viável como fonte de alimento durante os períodos de seca, apresentando grande potencial produtivo nestes períodos, por se manter verde e succulenta enquanto a maioria da forrageiras morre.

### OBJETIVOS

Avaliar as características morfométricas e produtivas da palma forrageira em diferentes correções do solo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga - BA, em um esquema fatorial 2x5, com 4 repetições. Sendo os tratamentos com e sem calagem e 5 combinações de adubação, representadas por: sem adubação química; adubação fosfatada e potássica (PK); adubação fosfatada e nitrogenada (NP); adubação nitrogenada e potássica (NK); adubação nitrogenada, fosfatada e potássica (NPK) nas quantidades de 200 kg/ha<sup>-1</sup> de cada nutriente. Foram utilizados 40 vasos plásticos que receberam uma muda de palma forrageira. O material foi coletado aos 400 dias após o plantio, o corte foi realizado preservando-se apenas o cladódio proveniente do plantio, utilizando-se a parte aérea para pesagem e estimativa da matéria verde. Com o auxílio de uma fita métrica e de um parquímetro foram tomadas as medidas avaliadas. Foram avaliados, produção de matéria verde, altura de planta, largura de planta, número total de cladódios, comprimento médio de cladódios, largura média de cladódios, diâmetro médio de cladódios e espessura média de cladódios. Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico SAS versão 9.0 por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ), com relação às variáveis produção de matéria verde e altura de plantas (Tabela 1). Para largura de plantas, observou-se efeito significativo para a adubação ( $P<0,05$ ), tendo o tratamento sem adubação apresentado menor largura em relação aos demais tratamentos (27,2 cm). Para número total de cladódios houve diferença significativa ( $P<0,05$ ) para adubação, tendo o tratamento NP apresentado superioridade em relação aos demais tratamentos com média de 7,3 cladódios. Não foi observada diferença significativa ( $P>0,05$ ) para comprimento médio de cladódios da palma forrageira, no tocante a adubação. No entanto, nota-se efeito significativo ( $P<0,05$ ), do tratamento com calagem sobre a variável comprimento médio dos cladódios, com médias de 11,2 cm (sem calagem) e 13,9 cm (com calagem) (Tabela 1). Para largura média dos cladódios foi observada significância ( $P>0,05$ ) para calagem, com média de 6,5 e 5,5 cm para com e sem calagem, respectivamente. Padilha Júnior et al. (2016) relatam que das características morfométricas estudadas em sua pesquisa apenas a largura do cladódio não foi influenciada pelas adubações, e relatam que largura e comprimento do cladódio são características genotípicas pouco influenciadas pelo manejo. Não foi observado efeito de interação entre as variáveis estudadas ( $P>0,05$ ), para o diâmetro médio de cladódios, entretanto foi observado efeito significativo positivo ( $P<0,05$ ) para calagem, com médias de 31,3 e 25,8 cm para com e sem calagem, respectivamente. Para espessura média de cladódios, também não foi observado efeito significativo ( $P>0,05$ ) para adubação. Para calagem, houve diferença significativa ( $P<0,05$ ), apresentando médias de espessura, de 10,2 e 8,5 mm, para com e sem calagem, respectivamente (Tabela 1).

TABELA 1 Características morfométricas de palma forrageira cv. Miúda em função dos diferentes sistemas de correção do solo

Características	Adubação					Calagem		CV (%)
	Sem Adubo	P K	N P	N K	N P K	Sem	Com	
PMV (g/vaso)	447,0 a	574,3 a	602,9 a	639,7 a	683,0 a	541,3 A	637,3 A	28,6
AP (cm)	42,9 a	49,6 a	46,1 a	48,4 a	47,5 a	44,8 A	48,9 A	16,3
LP (cm)	27,2 b	40,7 a	51,3 a	43,2 a	52,3 a	40,2 B	45,8 A	19,7
NTC	4,4 b	6,3 ab	7,3 a	6,5 ab	6,2 ab	6,2 A	6,1 A	16,9
CMC (cm)	11,0a	13,9a	11,2 a	13,0 a	13,4 a	11,2 B	13,9 A	17,9
LMC (cm)	5,5a	6,0a	5,5 a	6,4 a	6,3 a	5,5 B	6,5 A	16,6
DMC (cm)	25,6 a	31,1 a	25,6 a	29,8 a	30,6 a	25,8 B	31,3 A	16,9
EMC (mm)	0,89 a	1,50 a	0,74 a	0,95 a	1,06 a	0,86 B	1,02 A	25,7

Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula nas linhas, não diferem entre si pelo teste F.

Para a variável adubação, não foi observado efeito significativo entre as médias ( $P>0,05$ ), para número de cladódios primários, número de cladódios secundários e números de cladódios terciários (Tabela 2). Também não foi verificado efeito significativo entre os tratamentos sem e com calagem para número de cladódios primários e secundários. No entanto, pode-se observar efeito significativo ( $P<0,05$ ) para número total de cladódios em relação aos tratamentos sem e com calagem. As plantas submetidas ao tratamento com calagem, apresentaram maior número total de cladódios (0,60), do que as plantas submetidas ao tratamento sem calagem. O elevado coeficiente de variação (CV%) para número total de cladódios (204,49%) observado, pode ser explicado pela não ocorrência desse tipo de ordem em todas as plantas avaliadas. Amorim et al (2015), avaliando características morfológicas e produtivas em variedades de palma, também encontrou elevado valor de CV para a característica número de cladódios quaternários (139,62%), e atribui este fato a não ocorrência desse tipo de ordem em todas as plantas avaliadas.

TABELA 2. Número de cladódios da palma forrageira cv. miúda em diferentes sistemas de correção do solo

Calagem	Adubação					Média
	Sem adubo	P K	N P	N K	N P K	
	Cladódios primários					
Sem	2,50	3,00	4,33	3,75	3,33	3,38 A
Com	3,25	2,00	4,00	3,00	2,00	2,85 A
Média	2,88 a	2,50 a	4,17 a	3,38 a	2,67 a	-

CV (%)	39,66					
Cladódios secundários						
Sem	1,67	3,67	2,33	2,33	4,00	2,80 A
Com	1,33	2,67	3,50	3,25	2,33	2,62 A
Média	1,50 a	3,17 a	2,92 a	2,79 a	3,17 a	-
CV (%)	45,92					
Cladódios terciários						
Sem	0,00	0,25	0,00	0,00	0,00	0,05 B
Com	0,00	1,00	0,50	0,75	0,75	0,60 A
Média	0,00 a	0,63 a	0,25 a	0,38 a	0,38 a	-
CV (%)	204,49					
Médias seguidas de mesma letra minúscula nas linhas, não diferem estatisticamente entre si pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade. Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si pelo teste F.						

## CONCLUSÃO

A prática de correção do solo por meio da calagem e adubação química, exerce influência positiva sobre as características morfológicas e produtivas da palma forrageira.

## REFERÊNCIAS

AMORIM, P.L.; MARTUSCELLO, J.A.; FILHO, J.T.A. CARACTERIZAÇÃO MORFOLÓGICA E PRODUTIVA DE VARIEDADES DE PALMA FORRAGEIRA. *Revista Caatinga[online]*. 2015, v.28, n.3, p.230-238.

PADILHA JUNIOR, M.C.; DONATO, S.L.R.; SILVA, J.A.; DONATO, P.E.R.; SOUZA, E.S. Características morfológicas e rendimento da palma forrageira ‘Gigante’ sob diferentes adubações e configurações de plantio. *Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável*. 2016, v.11, n.1, p. 67-72.

SILVA, L.M.; FAGUNDES, J.L.; VIEGAS, P.A.A.; MUNIZ, E.N.; RANGEL, J.H.A.; MOREIRA, A.L.; BACKES, A.A. Produtividade da palma forrageira cultivada em diferentes densidades de plantio. *Ciência Rural*. 2014, v.44, n.11, p.2064-2071.



## **PERDA POR EFLUENTES DE SILAGEM DE CANA-DE-AÇÚCAR SOB DIFERENTES NÍVEIS DE INCLUSÃO DE CAPIM ELEFANTE**

Rhamon Costa e Silva<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Cilene de Melo Vieira; Cícero Leandro Maia; Sueli Oliveira de Lima; Antônio Sérgio Felipe de Carvalho; Emanuell Medeiros Vieira; Thais Silva Siqueira Nascimento; Erlens Éder-Silva

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do estado do Ceará, Campus Crato. Bolsista PIBIC.; <sup>8</sup>Instituto Federal de Educação Ciência e Tecnologia do estado do Ceará, Campus Crato. Prof. Dr. Orientador,

**Resumo:** Objetivou avaliar a perda por efluentes de silagem de cana-de-açúcar sob diferentes níveis de inclusão de capim elefante (*Pennisetum purpureum* Schum). Foi utilizado o delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 5x2, totalizando 10 tratamentos e 3 repetições. As silagens foram confeccionadas de bagaço de cana-de-açúcar picado oriundo da indústria de álcool com a inclusão de cinco níveis de capim elefante (0, 20, 40, 60 e 80%), e a ausência (I0) ou presença (I1) de inoculante bacteriano. Todos os tratamentos foram adicionados 0,5% de ureia. Para análise de regressão obteve-se efeito linear para o parâmetro Perda por Efluentes ( $P < 0,05$ ). Conclui-se que as perdas por efluentes são maiores quando são elevadas as porcentagens de capim elefante. A maior perda efetiva foi observada quando na silagem de bagaço de cana picada foi adicionada 80% de capim elefante.

**Palavras-chave:** alternativa alimentar; forragem conservada; semiárido

## **LOSS OF SUGAR CANE SILAGE EFFLUENTS UNDER DIFFERENT INCLUSION LEVELS OF ELEPHANT GRASS**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the loss from effluents of sugarcane silage under different levels of elephantgrass (*Pennisetum purpureum* Schum). A completely randomized design was used in a 5x2 factorial arrangement, totaling 10 treatments and 3 replicates. The silages were made from sugar cane bagasse from an alcohol industry with the inclusion of five levels of elephantgrass (0, 20, 40, 60 and 80%), and the absence (I0) or presence (I1) of bacterial inoculant. All treatments were added 0.5% urea. For regression analysis, a linear effect was obtained for the parameter Effluent Loss ( $P < 0.05$ ). It is concluded that effluent losses are higher when elephant grass percentages are high. The highest effective loss was observed when 80% of elephant grass was added to the silage of cane bagasse.

**Keywords:** alternative food, grass; canned forage; semi-arid

### **INTRODUÇÃO**

A irregularidade das chuvas é um entrave para produção de alimentos no semiárido nordestino. Caracterizada por períodos prolongados de estiagem, a região é carente do uso de alternativas para suplementação de volumosos. Em contrapartida, o uso de subprodutos da produção de álcool de cana-de-açúcar em escala agroindustrial, pode ser uma ótima alternativa para situações de escassez de forragens.

Por ser uma cultura de elevada produção de matéria seca e energia por área, a cana-de-açúcar é considerada alimento volumoso de qualidade para os ruminantes. A máxima produção coincide com os períodos de baixa disponibilidade de forragem das demais espécies forrageiras, e é possível garantir o reuso de subprodutos como o bagaço de cana para alimentar os rebanhos e evitar impactos nocivos ao meio ambiente. Entretanto, há limitações no que concerne à qualidade nutricional desse volumoso, limitando o consumo animal. Deste modo, torna-se necessário o enriquecimento da silagem de bagaço de cana com uma outra forrageira e a utilização de aditivos químicos e biológicos que melhorem a qualidade bromatológica e reduzam as perdas na composição qualitativa dessa silagem.

O uso de capim-elefante pode ser uma estratégia para enriquecer a silagem de bagaço de cana. Esta gramínea tem se destacado como forrageira para ensilagem em razão de suas características de produção de matéria seca e valor nutritivo e é largamente utilizada em propriedades rurais.

Portanto, o objetivo do presente trabalho foi avaliar o efeito dos diferentes níveis de inclusão de capim-elefante e o uso de inoculante bacteriano sobre a perda por efluentes de silagens de bagaço cana.

## OBJETIVOS

Objetivou avaliar a perda por efluentes de silagem de cana-de-açúcar sob diferentes níveis de Inclusão de Capim-Elefante (*Pennisetum purpureum* Schum).

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Produção, Extensão e Pesquisa – DPEP do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará – IFCE, campus Crato, no município de Crato, Ceará. O bagaço de cana-de-açúcar utilizado foi oriundo de uma indústria de bebidas da região do cariri cearense, sendo utilizado a cultivar Elias. O capim-elefante cultivar Cameron foi colhido com 80 dias e obtido nas dependências do IFCE campus Crato. Foi utilizado inoculante para silagem de cana-de-açúcar com agente microbiológico *Pediococcus acidilactici* e *Propionibacterium acidipropionici*. O inoculante foi diluído em água e utilizado em uma proporção de 4 g de inoculante/tonelada de silagem. Todos os tratamentos utilizaram ureia pecuária a 0,5% com base na matéria natural do bagaço de cana para efeito de amonização. A ensilagem foi armazenada em 30 minisilos de PVC com dimensões de 10 cm x 50 cm, cada, com válvula para saída de ar na parte superior, e tela sobre areia depositada na base para a retenção do líquido residual. Cada minisilo acomodou aproximadamente 3 kg de silagem que foi devidamente compactada em um padrão de 600 kg/m<sup>3</sup> por prensa hidráulica. O período de conservação do material ensilado foi de 140 dias, sendo realizada a abertura dos minisilos para as análises de perda por efluentes (PE). Em relação a metodologia utilizada para determinar as perdas, adotou-se o procedimento descrito por Jobim et al. (2007), onde a PE é obtida pela diferença de peso entre o conjunto vazio antes do enchimento e a medida do mesmo conjunto vazio após a abertura. Os valores de PE podem ser calculados através da equação  $PE = (PCf - PCi) / MNFi \times 1000$ , em que: PE: produção de efluente (kg/tonelada de MN); PCi: peso do conjunto (silo + areia + pano + tampa) no fechamento (kg); PCf: peso do conjunto (silo + areia + pano + tampa) na abertura (kg); MNFi: matéria natural de forragem no fechamento (kg). As análises estatísticas foram realizadas segundo o Delineamento Inteiramente Casualizado (DIC) com 10 tratamentos e 3 repetições no arranjo fatorial 5x2. Onde nas silagens de bagaço de cana-de-açúcar picado (BCP) compreenderam cinco níveis (0, 20%, 40%, 60% e 80%) de Inclusão de Capim-Elefante (ICE) e a ausência (I<sub>0</sub>) ou presença (I<sub>1</sub>) quanto ao uso do inoculante bacteriano. Após análise de variância foi realizada a comparação entre as médias das concentrações dos subprodutos e o inoculante pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os níveis dos subprodutos dentro do inoculante, dependendo da significância dos fatores foram analisados por regressão. Na análise dos dados foi utilizado o Software Assistat-Statistical versão 7.7 (SILVA E AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Segundo Woolford (1984), o efluente representa a porção líquida da forragem drenada após a ensilagem, sendo responsável por perdas de 5 a 10% de MS na silagem.

A comparação de médias entre os tratamentos para perda por efluentes se encontra na Tabela 1. Não houve diferença estatística ao nível de 5% de probabilidade para as médias apresentadas do parâmetro perda por efluentes (PE), exceto para o tratamento sem inoculante sob adição de 60% de capim-elefante.

Entretanto, mesmo sabendo que os valores não diferiram estatisticamente, é possível observar uma discreta diferença numérica entre os tratamentos que não usaram inoculante (I<sub>0</sub>) e os tratamentos com o uso de inoculante (I<sub>1</sub>).

Para o nível de adição de 80% de capim-elefante, o efeito foi inverso: obteve-se um valor de 22,8 e com o uso de inoculante 25,8 Kg/ton de MN. O resultado que talvez esteja relativo ao processo de confecção das silagens, como o processamento mecânico, algo observado por Gordon et al. (1958) e Aguiar et al. (2000).

**Tabela 1** - Comparação de médias entre os tratamentos para o parâmetro Perda por Efluentes (PE) sob diferentes níveis de Inclusão de Capim-Elefante, IFCE campus Crato, Ceará, 2017

ICE	Perda por Efluentes					CV%	*
	0%	20%	40%	60%	80%		
I <sub>0</sub>	9,0a	12,9a	13,4a	0 b	22,8a	30,63	*
I <sub>1</sub>	6,1a	8,7a	8,0a	19,8a	25,8a		

**Fonte: própria pesquisa (2017).** As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si. Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. ICE – Inclusão de Capim-Elefante; I<sub>0</sub> – Sem Inoculante; I<sub>1</sub> – Com Inoculante; CV – Coeficiente de Variação; \* P<0,05

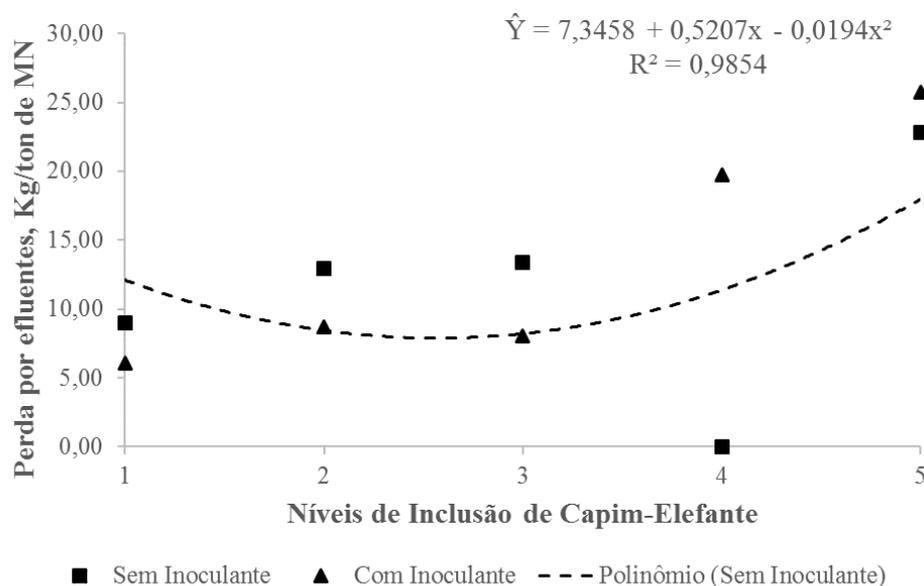
Os menores valores observados estão presentes nos tratamentos com menor adição de capim-elefante, fator que deve ser fruto da maior concentração de solutos contidos nessa gramínea em função da mesma ter sido inserida *in natura* sem qualquer tipo de emurchecimento.

Observa-se que quanto maior a Inclusão de Capim-Elefante na silagem de BCP maiores são os valores de PE, uma vez que a quantidade de efluente está diretamente relacionada ao teor de umidade do material. Segundo Vilela (1998), fatores como espécie

## Forragicultura e Pastagens

forrageira, composição química, teor de umidade e de carboidratos solúveis interferem na eficiência do inoculante. Logo, é possível definir que quanto maior for a Inclusão de Capim-Elefante na silagem de BCP, maiores serão as perdas por efluente da silagem.

Na Figura 1, observa-se efeito quadrático crescente para os valores de PE à medida em que se aumenta os níveis de ICE. Os menores valores observados são encontrados nos tratamentos com 100% de BCP.



**Figura 1** - Análise gráfica da regressão para os níveis de Inclusão de Capim-Elefante sobre a Perda por Efluentes (PE) das silagens, IFCE campus Crato, Ceará, 2017.

Para os níveis de concentração de BCP foi aplicado teste de análise de regressão obtendo resposta quadrática ( $P < 0,01$ ) em função do uso dos diferentes tratamentos.

Foi observado a grande influência da adição de capim-elefante no aumento dos valores de PE. O menor valor médio adquirido corresponde ao tratamento com 100% do uso de BCP para confecção de silagem, ao passo que o maior foi atribuído a maior concentração de capim-elefante.

### CONCLUSÃO

As perdas por efluente são maiores quando são adicionados valores superiores a 60% de capim elefante na silagem de bagaço de cana-de-açúcar..

### APOIO

IFCE, Campus Crato.

### REFERÊNCIAS

GORDON, C. H.; WEISMAN, H. G., DERBYSHIRE, J. C. et al. Effect on silage of chopping and bruising the forage. **Journal of Dairy Science**, v.42, p.1394-1395, 1958.

VILELA, D. Aditivos para silagem de plantas de clima tropical. Simpósio [sobre] Aditivos na Produção de Ruminantes e Não-Ruminantes: In: REUNIÃO DA SOCIEDADE BRASILEIRA DE ZOOTECNIA, 35., 1998, Botucatu. **Anais...** Botucatu: Sociedade Brasileira de Zootecnia, 1998. p. 73-108.

WOOLFORD, M. K. **The silage fermentation**. New York: Marcel Dekker, 1984. 350p.



## Características morfogênicas do capim elefante submetido a herbicidas pré-emergentes durante o estabelecimento

Ana Iris Silva dos Santos<sup>1,2,3,4</sup>; Rafaela Santos Ferreira<sup>5</sup>; Erica Laura Guilherme Lopes<sup>6,7,8</sup>; Jéssica Cintia Ferreira; Andressa Mirielle Silva Moreira; José Teodorico de Araújo Filho; Renan Cantalice de Souza; Philipe Lima de Amorim

<sup>1</sup>Graduanda em Zootecnia, CECA-UFAL, Rio Largo, AL; <sup>2</sup>Mestranda em Zootecnia, CECA-UFAL, Rio Largo, AL; <sup>3</sup>Professor, CECA-UFAL, Rio Largo, AL

**Resumo:** Objetivando avaliar características morfogênicas em capim-elefante cv. cameron (*Pennisetum purpureum*) o submetendo a herbicidas pré-emergentes durante seu estabelecimento, comparamos as respostas em função de um experimento seguindo o delineamento inteiramente casualizado, com seis tratamentos (atrazina, atrazina + s-metachloro, diuron, ametrina e água) e cinco repetições. Avaliamos as taxas de alongamento de folha, taxa de alongamento de colmo, taxa de aparecimento de folha, filocrono, número de folhas vivas por perfilho, comprimento final da folha e duração de vida da folha. Não observamos diferenças significativas, entre os tratamentos, para as variáveis taxa de alongamento de folha, taxa de alongamento de colmo, taxa de aparecimento de folha, filocrono, número de folhas vivas por perfilho, comprimento final da folha e duração de vida da folha. Os herbicidas aplicados em pré-emergência, não afetaram a morfogênese e estrutura do capim-elefante.

**Palavras-chave:** atrazina; diuron; pennisetum purpureum

## Morphogenic characteristics of elephant grass submitted to pre-emergent herbicides during establishment

**Abstract:** In order to evaluate morphogenic characteristics in elephant grass (*Pennisetum purpureum*) and to submit to pre-emergence herbicides during their establishment, the responses were compared according to a completely randomized design with six treatments (atrazine, atrazine + s-metachloro, diuron, ametrine and water) and five replicates. Leaf elongation rates, stem elongation rate, leaf appearance rate, phyllochron, number of live leaves per tiller, final leaf length and leaf life span were evaluated. There were no significant differences between treatments for the variables leaf elongation rate, stem elongation rate, leaf appearance rate, phyllochron, number of live leaves per tiller, final leaf length and leaf life span. The herbicides applied in pre-emergence do not affect the morphogenesis and structure of elephant grass.

**Keywords:** atrazine; diuron; pennisetum purpureum

### INTRODUÇÃO

A evolução da população de plantas daninhas resistentes aos herbicidas é um problema crescente em muitos países. A competição com plantas daninhas provoca um atraso no estabelecimento das gramíneas forrageiras, retardando o desenvolvimento da parte aérea, do sistema radicular e reduzindo o perfilhamento. A utilização de herbicidas, ao acabar com a competição causada pelas plantas daninhas, auxilia no aumento da produção de massa verde na pastagem, consequentemente aumento da capacidade de suporte. O efeito deletério de herbicidas pré-emergentes em sementes e plântulas de plantas daninhas e, ou, até mesmo de plantas forrageiras já é reconhecido, no entanto, seu efeito em espécies forrageiras propagadas por partes vegetativas (capim-elefante, por exemplo) ainda é pouco conhecido. Mesmo que os herbicidas possam não provocar sinais visuais de toxicidade nas plantas (clorose e senescências de tecidos e órgãos da planta, por exemplo), ainda sim pode afetar o seu crescimento e produção de matéria seca. Nesse sentido, a morfogênese representa uma importante ferramenta a ser utilizada no controle dos processos envolvidos no crescimento e desenvolvimento de plantas forrageiras e pode servir como indicador do potencial fitotóxico de herbicidas.

### OBJETIVOS

Objetiva-se com esse trabalho estimar os efeitos de herbicidas aplicados em pré-emergência nas características morfogênicas e estruturais de plantas de capim-elefante.

### MATERIAIS E MÉTODOS

## Forragicultura e Pastagens

O experimento foi instalado e conduzido, no período de 21 de fevereiro a 27 de abril de 2017, em casa de vegetação, pertencente ao departamento de fisiologia vegetal do Centro de Ciências Agrárias, da Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo, (latitude 9 ° 27'S, 35 ° 27'W longitude e altitude média de 127 m). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com seis tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituíram da aplicação, de cinco herbicidas (Atrazina, atrazina + s-metaclo, diuron, ametrina), em pré-emergência, com dosagens recomendadas pelos fabricantes, além de um tratamento testemunha (água) distribuídos seguindo delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições, perfazendo 30 unidades experimentais (vasos). Os herbicidas foram diluídos em água e pulverizados com auxílio de pulverizador costal. Foram utilizados 30 vasos de plástico com capacidade de cinco litros, preenchidos com três quilos de terra. O plantio foi realizado em fevereiro de 2017, utilizando-se mudas (colmos) de capim-elefante cv. cameron (*Pennisetum purpureum*), de capineira com aproximadamente 150 dias de idade, onde as mudas possuíam, aproximadamente, quatro gemas, sendo plantadas, em cada vaso, duas mudas. Vinte dias após plantio, foi realizada uma adubação mineral, que consistiu da aplicação de dose correspondente a 300 kg ha<sup>-1</sup> de NPK (10-10-10). Após adubação, em cada vaso, dois perfilhos foram selecionados e marcados com fios coloridos. Com o auxílio de uma régua, e a cada três dias, seu colmo e todas suas folhas tiveram seu comprimento registrado. A partir dessas informações calculou-se: (TAIC) taxa de alongamento de colmos (TAIF) taxa de alongamento de folhas (TApF) taxa de aparecimento de folhas (FIL) filocrono (CFF) comprimento final de lâmina (DVF) duração de vida da folha (NFV) número de folhas vivas. Os dados foram submetidos a análise de variância e as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não se obteve diferenças significativas entre os tratamentos ( $P > 0,05$ ) para as variáveis taxa de alongamento de colmo, taxa de alongamento de folha, taxa de aparecimento de folha, filocrono, comprimento final de folha, duração de vida da folha e número de folhas vivas (Tabela 1).

Tabela 1: Características morfológicas e estruturais do capim-elefante submetido a herbicidas pré-emergentes durante o estabelecimento

Variável	Tratamentos					Média	EPM
	TES	ATR	ATR+SMTCL	DIU	AME		
TAIC (cm dia <sup>-1</sup> )	0,59	0,48	0,41	0,45	0,57	0,5	0,17
TAIF (cm dia <sup>-1</sup> )	3,27	2,26	2,04	2,68	3,12	2,67	0,81
TApF (folha dia <sup>-1</sup> )	0,28	0,32	0,24	0,27	0,33	0,29	0,29
FIL (dias folha <sup>-1</sup> )	2,38	2,07	3,24	2,97	2,02	2,54	0,85
CFF (cm)	31,23	29,51	27,57	27,78	33,41	29,9	7,93
DVF (dias)	33,79	30,4	47,97	42,98	31,56	37,34	11,38
NFV	12	12,2	12,7	12,3	12,8	12,4	3,28

TAIC: taxa de alongamento de colmos; TAIF: taxa de alongamento de folhas; TApF: taxa de aparecimento de folhas; FIL: filocrono; CFF: comprimento final de lâmina; DVF: duração de vida da folha; NFV: número de folhas vivas; EPM: erro padrão da média. TES: testemunha; ATR: atrazina; ATR+SMTCL: atrazina+ S-metolaclo; DIU: Tiuron; AME: ametrina.

A morfogênese e, conseqüentemente, a estrutura da planta são afetadas diretamente por fatores ambientais, seja ele biótico e, ou, abiótico. Embora os herbicidas pré-emergentes, apresentem potencial de interferir em parte do metabolismo das plantas, nesse estudo, não se constatou esse fato, uma vez que não se observou diferenças entre o tratamento testemunha e os demais tratamentos (Tabela1). Em outra cultura destinada a formação de capineiras, como a cana-de-açúcar, também não se observou efeitos deletérios dos herbicidas pré-emergentes, conforme observado por Silva (2013) que não constatou efeitos negativos dos herbicidas o desenvolvimento, diâmetro e número de perfilhos.

### CONCLUSÃO

Os herbicidas, aplicados em pré-emergência, não afetam as características morfológicas e estruturais do capim-elefante.

### REFERÊNCIAS

SILVA, M.V.P.P. **Eficiência e seletividade de herbicidas pré-emergentes aplicados sobre a palha na cultura da cana-de-açúcar**. 2013. 74 p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) – Universidade Federal de Alagoas, Rio Largo. 2013



## Características bromatológicas da palma forrageira cv Miúda (*Nopalea cochenillifera*) em diferentes correções do solo

Diego Lima Dutra<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>2</sup>; Naara Carvalho Macedo<sup>3</sup>; Deivison Leles Balisa<sup>4</sup>; Maxwelder Santos Soares<sup>5</sup>; Natan Santana Araújo<sup>6</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>7</sup>; Jéssica Maria Pinto Santana<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista de iniciação científica Cnpq- UESB; <sup>2</sup>Professor Pleno - UESB; <sup>3</sup>Graduada em Zootecnia-UESB;

<sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista de iniciação científica Fapesb-UESB; <sup>5</sup>Doutorando em Zootecnia-UNESP; <sup>6</sup>Mestrando em Zootecnia-UESB; <sup>7</sup>Doutorando em Zootecnia-UESB; <sup>8</sup>Mestranda em Zootecnia-UESB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características bromatológicas da palma forrageira cultivar Miúda em diferentes correções do solo. O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. Foram utilizados 40 baldes plásticos que receberam uma muda de palma forrageira que posteriormente foram colhidas para análises laboratoriais. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado em esquema fatorial 2x5 com quatro repetições, sendo com e sem calagem e cinco adubações diferentes (sem adubo, NK, NP, PK e NPK). Foram avaliados, produção de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido. A interação foi significativa entre adubação e calagem para matéria seca, matéria mineral e fibra em detergente neutro. Entretanto, para produção de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo e fibra em detergente ácido interação não foi significativa. O uso da adubação associada à calagem propicia maiores teores de matéria seca, matéria mineral e fibra em detergente neutro, porém o mesmo não se aplica para produção de matéria seca, extrato etéreo, proteína bruta e fibra em detergente ácido.

**Palavras-chave:** bromatologia; cactácea; produção

## Bromatological characteristics of spineless cactus cv Miúda (*Nopalea cochenillifera*) in different soil corrections

**Abstract:** This study aimed to evaluate the bromatological characteristics of spineless cactus cultivate Miúda in different soil corrections. The experiment was conducted in the green house of Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia. It was used 40 plastic buckets that received a forage palm sapling that were subsequently collected for laboratory analysis. The experimental design was completely randomized in a 2x5 factorial scheme with four replications, with and without liming and five different fertilizations (without fertilizer, NK, NP, PK and NPK). It was evaluated production of dry matter, dry matter, crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber. The interaction was significant between fertilization and liming for dry matter, mineral matter and neutral detergent fiber. However, for dry matter production, crude protein, ethereal extract and acid detergent fiber interaction was not significant. The use of the fertilization associated with liming propitiates higher levels of dry matter, mineral matter and neutral detergent fiber, but the same does not apply to dry matter, ethereal extract, crude protein and acid detergent fiber.

**Keywords:** bromatology; cacti; production

### INTRODUÇÃO

A palma forrageira tem se destacado como fonte de alimento durante os períodos de seca por apresentar características como tolerância ao estresse por déficit hídrico, resistência a temperaturas elevadas e ao excesso de radiação (Donato et al., 2014). Outra característica notável é o fato de que a palma é composta por em média 90% de água, fator de extrema importância para a região semiárida nos períodos de escassez hídrica, nos quais a palma pode ser utilizada como uma valiosa fonte de ingestão de água via alimentação além de uma forrageira alternativa para estes períodos.

### OBJETIVOS

Avaliar as características bromatológicas da palma forrageira em diferentes correções do solo.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, *Campus* Juvino Oliveira, Itapetinga - BA, em um esquema fatorial 2x5, com 4 repetições. Sendo os tratamentos com e sem calagem e 5 combinações de adubação, representadas por: sem adubação química; adubação fosfatada e potássica (PK); adubação fosfatada e nitrogenada (NP); adubação nitrogenada e potássica (NK); adubação nitrogenada, fosfatada e potássica (NPK) nas quantidades de 200 kg/ha<sup>-1</sup> de cada nutriente. Foram utilizados 40 vasos plásticos que receberam uma muda de palma forrageira. O material foi coletado aos 400 dias após o plantio, o corte foi realizado preservando-se apenas o cladódio proveniente do plantio, utilizando-se a parte aérea para análises laboratoriais onde avaliou-se a produção de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro e fibra em detergente ácido seguindo as metodologias descritas por Silva & Queiroz (2009). Os dados foram analisados utilizando-se o programa estatístico SAS versão 9.0 por meio do teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação foi significativa (P<0,05) entre calagem e adubação para matéria seca, matéria mineral e fibra em detergente neutro. Entretanto, para produção de matéria seca, proteína bruta, extrato etéreo, e fibra em detergente ácido a interação não foi significativa (P>0,05) (Tabela 1).

TABELA 1- Produção de matéria seca (grama por vaso) e composição bromatológica com base na matéria seca da palma miúda com diferentes adubações de solo

Calagem (kg/ha)	Adubação					Média
	Sem adubo	P K	N P	N K	N P K	
	<b>Produção de matéria seca (g/vaso)</b>					
Sem	34,5	56,0	32,3	45,6	57,9	45,3 A
Com	42,3	55,6	70,7	54,6	52,1	55,2 A
Média	38,4 a	55,8 a	51,7 a	50,1 a	55,0 a	
CV (%)	36,4					
	<b>Matéria seca (% MS)</b>					
Sem	8,0 Aa	9,9 Aa	7,2 Bb	8,6 Aa	8,2 Aa	8,4
Com	9,1 Aa	9,2 Aa	9,4 Aa	7,2 Aa	8,0 Aa	8,6
Média	8,5	9,5	8,3	7,9	8,1	
CV (%)	14,1					
	<b>Matéria mineral (% MS)</b>					
Sem	13,2 Ba	11,7 Ba	12,9 Aa	10,0 Ba	11,0 Ba	11,76
Com	11,3 Aa	10,5 Aa	8,8 Bb	11,5 Aa	9,2 Aa	10,26
Média	12,2	12,8	10,8	10,7	10,1	
CV (%)	12,3					
	<b>Proteína bruta (% MS)</b>					
Sem	7,9	7,4	12,5	9,1	10,9	9,7 A
Com	6,4	7,3	10,0	10,1	10,5	8,8 A
Média	7,2 b	7,3 b	11,3 a	9,6 a	10,8 a	
CV (%)	16,7					
	<b>Extrato etéreo (% MS)</b>					
Sem	2,2	2,0	2,1	2,4	2,7	2,3 A
Com	2,0	2,2	2,1	2,0	2,1	2,1 A
Média	2,1a	2,1a	2,1a	2,2a	2,3a	
CV (%)	16,7					
	<b>FDN (% MS)</b>					
Sem	12,1	12,6	12,3	12,0	10,9	11,98 A
Com	11,6	11,1	13,4	14,5	16,0 Ba	13,3 A
Média	11,8 a	11,8 a	12,8 a	12,2 a	13,4 a	
CV (%)	11,2					
	<b>FDA (% MS)</b>					
Sem	13,9	12,2	14,4	13,8	12,9	13,4 A
Com	11,1	13,0	13,5	12,5	13,2	12,7 A
Média	12,5 a	12,6 a	13,9 a	13,1 a	13,0 a	
CV (%)	13,1					

Médias seguidas de mesma letra, minúscula na coluna e maiúscula na linha não diferem entre si (P>0,05).

Ao analisar o efeito da adubação nos teores de matéria seca, foi observado que sem a utilização de calagem houve diferença ( $P < 0,05$ ) apenas para a adubação com NP. Em relação aos adubos verificaram-se diferenças significativas ( $P > 0,05$ ) apenas para adubação com nitrogênio e fósforo, sendo encontrado maior teor de matéria seca com calagem. Tal diferença pode ser explicada pelo fato da calagem promover um aumento no pH do solo, fazendo com que os nutrientes sejam absorvidos com mais facilidade e obtendo um maior teor de matéria seca da planta. Para os teores de matéria mineral sem calagem com PK, NK, NPK e sem adubo, não foram observadas diferenças significativas ( $P > 0,05$ ), porém no tratamento sem calagem e sem adubação foi verificado diferenças ( $P < 0,05$ ) obtendo maior teor de matéria mineral com média de 13,2. Não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para o teor de proteína bruta dos cladódios com e sem calagem, pois a cal em sua composição química não apresenta fontes de nitrogênio. Mas, ao avaliar a adubação houve diferença ( $P < 0,05$ ), sendo observado que a adubação com NP, NK, NPK, apresentaram maiores teores de proteína bruta em relação ao tratamento sem adubação e PK. Este resultado evidencia que o suprimento de nitrogênio via ureia é um fator importante para elevar a proteína bruta dos cladódios, pois é parte integrante de aminoácidos, proteínas, enzimas DNA e RNA, clorofila, coenzimas, colina e ácido indolilacético. Analisando os valores médios de extrato etéreo observa-se que não houve diferença ( $P > 0,05$ ) com e sem calagem e adubação, porque não foi utilizado nenhuma fonte de extrato etéreo capaz de alterar a composição química dos cladódios. Batista et al. (2009) relata em sua revisão sobre composição da palma que a *Opuntia spp.* e *Nopalea cochenillifera* apresentam valores médios de 1,8 e 1,6% da matéria seca, respectivamente. Para os teores de fibra em detergente neutro (FDN) houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) para uso da calagem associada à adubação NPK encontrando-se 16,0. Cavalcante (2014) encontrou valores médio de FDN 18,5% na palma forrageira cv Gigante.

## CONCLUSÃO

O uso da adubação associada à calagem propicia maiores teores de matéria seca, matéria mineral e fibra em detergente neutro, porém o mesmo não se aplica para produção de matéria seca, extrato etéreo, proteína bruta e fibra em detergente ácido.

## REFERÊNCIAS

- BATISTA, A. M. V; RIBEIRO NETO, A. C; LUCENA, R. B; SANTOS, D. C; DUBEUX JR, J. C. B; MUSTAFA, A.F. Chemical composition and ruminal degradability of spineless cactus grown in northeast Brazil. **Rangeland Ecology and Management**.2009, v.62, n.4, p.297-301.
- CALVACANTE, L.A.D.; SANTOS, G.R.A.; SILVA, L.M.; FAGUNDES J.L.; SILVA, M.A. Respostas de genótipos de palma forrageira a diferentes densidades de cultivo. **Pesquisa Agropecuária Tropical**.2014, v.44, n.4, p.424-433.
- DONATO, P.E.R.; PIRES, A.J.V.; DONATO, S.L.R.; BONOMO, P.; SILVA, J.A.; AQUINO, A.A. Morfometria e rendimento da palma forrageira „Gigante? sob diferentes espaçamentos e doses de adubação orgânica.**Revista Brasileira de Ciências Agrárias**.2014.v.9, n.1, p.151-158.



## Composição fibrosa de *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly ex Rowl para uso forrageiro

Ana Lúcia Teodoro<sup>1</sup>; Gêssica Solanna Calado Soares<sup>2</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>1</sup>; Albericio Pereira de Andrade<sup>1</sup>; Italvan Milfont Macêdo<sup>2</sup>; Daniel Bezerra do Nascimento<sup>1</sup>; Marcos Felipe da Silva Souza<sup>1</sup>; Antonio Cícero Carlos da Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns; <sup>2</sup>Universidade Federal da Paraíba

**Resumo:** O presente estudo foi conduzido com o objetivo de avaliar a composição química bromatológica do *Pilosocereus gounellei*. Foram realizadas coletas em três áreas distintas, localizadas nos municípios de Pocinhos, Boa Vista e São João do Cariri, ambos localizados no estado da Paraíba e apresentando a caatinga como vegetação predominante. Em cada localidade, foram georreferenciadas 100 parcelas de 10 x 10 m, totalizando um hectare, onde foram coletadas amostras de solo e dos cladódios de *P. gounellei*. Foram realizadas análises para determinação dos teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL) e lignina digerida em ácido (LDA). Os resultados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento PROC GLM e as médias comparadas pelo teste Tukey à 0,05 de significância por meio do programa estatístico SAS. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) para os valores de MS, FDN, FDNcp, FDA, CEL, HEM e LDA. As frações FDN, FDNcp, FDA, CEL e LDA aumentaram à medida em que diminuiu a altura de inserção do cladódio em relação ao caule principal, enquanto que a HEM diminuiu de 131,46 g/kg de MS no apical para 113,75 g/kg de MS no basal. O manejo basal propicia maior rendimento de MS e elevação na quantidade de fibra.

**Palavras-chave:** cactácea; semiárido; xiquexique

## Fibrous composition of *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly ex Rowl for forage use

**Abstract:** The present study was conducted with the objective of evaluating the chemical composition of *Pilosocereus gounellei*. There were collected in three distinct areas, located in the municipalities of Pocinhos, Boa Vista and São João do Cariri, both located in the state of Paraíba and presenting the caatinga as predominant vegetation. In each locality, 100 plots of 10 x 10 m were georeferenced, totaling one hectare, where soil samples and cladodes of *P. gounellei* were collected. The dry matter (DM), neutral detergent fiber (NDF), neutral detergent fiber corrected for ash and protein (FDNcp), acid detergent fiber (FDA), cellulose (CEL) and digested lignin in acid (LDA). The results were submitted to analysis of variance by the procedure PROC GLM and the means compared by the Tukey test at 0.05 of significance through the SAS statistical program. There was a difference ( $P < 0.05$ ) for the values of DM, NDF, NDFD, CEL, HEM and LDA. The FDN, FDNcp, FDA, CEL and LDA fractions increased as cladode insertion height decreased relative to the main stem, whereas HEM decreased from 131.46 g/kg of apical MS to 113.75 g/kg of non-basal MS. The basal management provides a higher yield of DM and an increase in the amount of fiber.

**Keywords:** cactaceae; semiarid; xiquexique

### INTRODUÇÃO

As cactáceas são de grande importância para a região Semiárida do Nordeste brasileiro, pois representam fonte de água e alimento para os rebanhos caprino, ovino e bovino de regiões semiáridas, pois estas plantas são bem adaptadas às condições edafoclimáticas dessa região, tem capacidade de armazenar água na sua estrutura e são resistentes à seca. Lucena et al. (2012) citaram que existem características importantes para o desenvolvimento destas cactáceas na região, tais como a formação de uma rede capilar com grande absorção de água do solo, do orvalho e das poucas chuvas, com raízes finas e dispostas horizontalmente, podendo se estender por vários metros na superfície do solo com profundidade de até 80 cm.

A família das cactáceas caracterizam a paisagem vegetal das regiões áridas e semiáridas, devido ao xerofitismo e como elas se adaptam a essa vegetação. Dentre as cactáceas nativas, o *Pilosocereus gounellei* (xiquexique) se destaca em períodos críticos, comparado a outras forragens nativas do Semiárido brasileiro, portanto, são utilizadas nesses períodos de escassez de alimentos como um dos principais suportes forrageiros para ruminantes.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a composição fibrosa do *Pilosocereus gounellei* (A. Weber ex K. Schum.) Bly ex Rowl. colhido em diferentes idades.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em três fragmentos florestais de Caatinga, nos municípios de Pocinhos (área I), Boa Vista (área II) e São João do Cariri (área III), localizados no Estado da Paraíba, inicialmente foi utilizado o Sistema de Posicionamento Geográfico (GPS) para georreferenciar as áreas de coleta. Em seguida, foram selecionados doze indivíduos de *P. gounellei* em cada área experimental, que apresentassem tamanho  $\geq 1$  m e perímetro do caule  $\geq 9$  cm. Nas plantas selecionadas, foram coletadas amostras na região intermediária (terço médio) de três cladódios primários localizados nas seguintes regiões: apical, medial e basal, considerados como formas de manejo para caracterização das coletas, subentendendo uma ordem cronológica em idade dos cladódios mais jovens (apical) para os mais velhos (basal). A coleta da região intermediária de cada cladódio foi realizada através de cortes transversais, observando o comprimento do cladódio e dividindo em três partes iguais, coletando apenas a região informada (terço médio).

Foram coletadas 36 amostras da região intermediária dos cladódios por área, sendo 12 amostras por cada forma de manejo (apical, medial e basal). Posteriormente, em função da grande quantidade de água presente na cactácea e conseqüentemente o baixo teor de matéria seca (MS), foram feitas amostras compostas a cada dois indivíduos coletados para formar uma amostra, totalizando 18 amostras por área e, portanto, 54 amostras para as três áreas. Após a coleta, as amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55° C até a estabilização do peso. Em seguida, foram moídas em moinho de faca do tipo Willey, com peneiras de 1mm de crivo, posteriormente foram devidamente identificadas e armazenadas para realização das análises químico-bromatológicas.

As análises de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e FDN corrigida para cinzas e proteína (FDNcp) foram realizadas de acordo com a metodologia de Van Soest et al. (1963), com modificações propostas por Senger et al. (2008), no qual foi utilizada autoclave com temperatura a 110 °C por 40 minutos. Para determinação da lignina, as amostras foram imersas em ácido sulfúrico a 72%, visando à solubilização da celulose, e obtendo a lignina digerida em ácido (LDA), conforme metodologia proposta por Van Soest et al. (1963a), e as frações de hemicelulose (HEM) e celulose (CEL) foram estimadas pelas equações: HEM = FDN – FDA e CEL = FDA – LDA, respectivamente.

Os dados foram submetidos à análise de variância pelo procedimento PROC GLM e as médias comparadas pelo teste Tukey à 0,05 de significância por meio do programa estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) para os valores de MS, FDN, FDNcp, FDA, CEL, HEM, LDA (Tabela 1). As frações FDN, FDNcp, FDA, CEL e LDA aumentaram à medida em que diminuiu a altura de inserção do cladódio em relação ao caule principal. Este comportamento era esperado devido ao aumento da fração fibrosa em função da maior idade dos cladódios, pois tende-se a haver aumento de parede celular e redução no conteúdo celular com o aumento da maturidade. O contrário foi observado para HEM que diminui de 131,46 g/kg de MS no apical para 113,75 g/kg de MS no basal (Tabela 1).

Foram encontrados baixos valores de MS independente do manejo, sendo obtido 86,80, 105,19 e 117,04 g/kg de matéria natural (MN) para os manejos, apical, medial e basal. Estes resultados geralmente são observados em cactáceas, pois, de forma geral estas apresentam baixo conteúdo de MS quando comparadas à maioria das plantas forrageiras. Em contrapartida, estas fornecem grande quantidade de água, sendo importantes para atender as demandas desse nutriente pelos animais, sobretudo durante os períodos de seca prolongados.

**Tabela 1.** Composição químico-bromatológica do *Pilosocereus gounellei* com diferentes formas de manejo

Variável	Formas de manejo			CV (%)
	Apical	Medial	Basal	
MS <sup>1</sup>	86,80c	105,19b	117,04a	10,01
FDN <sup>2</sup>	385,61b	441,67a	460,20a	8,19
FDNcp <sup>2</sup>	363,79b	392,86a	408,74a	5,89
FDA <sup>2</sup>	263,51b	317,01a	345,17a	12,62
CEL <sup>2</sup>	198,23b	231,49a	249,85a	11,21
HEM <sup>2</sup>	131,46a	124,66a	113,75b	32,02
LDA <sup>2</sup>	64,55a	88,05a	98,16a	22,37

MS = matéria seca, FDN = fibra em detergente neutro, FDNcp = FDN corrigida para cinzas e proteína, FDA = fibra em detergente ácido, CEL = celulose, HEM = hemicelulose, LDA = lignina digerida em ácido. CV = coeficiente de variação, Letras minúsculas iguais nas linhas não diferem entre si pelo teste de Tukey ( $P < 0,05$ ).

<sup>1</sup> g/kg de matéria natural.

<sup>2</sup>g/kg de matéria seca.

Vale ressaltar que os valores obtidos para a FDN neste estudo permitem atender ao requerimento mínimo de 25% desta fração para o volumoso em dietas para vacas lactantes, de acordo com o NRC (2001).

## CONCLUSÃO

O maior rendimento forrageiro pode ser obtido com o manejo basal, em função da elevação nos teores de matéria seca.

As formas de manejo medial e basal propiciam maior quantidade de fibra.

## APOIO

Agradecemos ao programa de pós-graduação em zootecnia da Universidade Federal da Paraíba. Ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq) pela bolsa concedida ao segundo autor. À Universidade Federal Rural de Pernambuco/Unidade Acadêmica de Garanhuns e Universidade Federal da Paraíba por disponibilizarem as estruturas físicas e os equipamentos de Laboratório. A todos os envolvidos de forma direta e indireta com a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

LUCENA, C. M.; COSTA, G.M.; SOUSA, R.F. et al. Conhecimento local sobre cactáceas em comunidades rurais na mesorregião do Sertão da Paraíba (Nordeste, Brasil). **Biotemas**, v. 25, n. 3, p. 281-291, 2012.

NATIONAL RESEARCH COUNCIL - NRC. **Nutrient requirement of the dairy cattle**. 7.ed. Washington: D.C. 2001. 381p.

SENGER, C. C. D.; KOZLOSKI, G.V.; SANCHEZ, L.M.B. et al. Evaluation of autoclave procedures for fibre analysis in forage and concentrate feedstuffs. **Animal Feed Science and Technology**, v. 146, n. 1-2, p. 169-174, 2008.

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. I. Preparation of fiber residues of low nitrogen content. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v. 46, p. 825-829, 1963.

VAN SOEST, P. J. Use of detergents in the analysis of fibrous feeds. II. A rapid method for the determination of fiber and lignin. **Journal of the Association of Official Agricultural Chemists**, v. 46, p. 829-835, 1963a.



## Efeitos do estresse salino sobre as características germinativas de sementes de Catanduva (*Piptadenia moniliformis* Benth.)

Francisco Igo Rodrigues<sup>1,2,3,4,5,6</sup>; Rafaela Magalhães Dias Carvalho; Marcos Rafael de Sousa Rodrigues; Maria Aline Alves Mota; Nara Lúcia Mendes Alencar; Sâmia Paiva de Oliveira Moraes

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará - Campus Crateús

**Resumo:** *Piptadenia moniliformis* Benth. é uma espécie arbórea nativa da Caatinga de elevada importância econômica e biológica. A germinação de suas sementes e desenvolvimento em condições de estresse salino ainda é um fato que necessita de estudos. Com base nisso, o presente estudo objetivou identificar que concentrações salinas tem maior impacto sobre a germinação e se as sementes avaliadas demonstram alguma característica de tolerância. As sementes foram postas para germinar em papel germitest, umedecido com diferentes concentrações de NaCl a 0; 40,36; 80,72; 121,09 e 165,41 mM que corresponderam as concentrações osmóticas de 0; -0,2; -0,4; -0,6 e -0,8 MPa. Os parâmetros germinativos avaliados foram: o percentual de germinação (%G), índice de velocidade de germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG). Cada tratamento continha 8 repetições com 25 sementes cada, totalizando 1000 sementes. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com 5 tratamentos e 8 repetições e as médias foram comparadas utilizando o teste de Tukey a 5% de probabilidade. Os tratamentos com -0,2 e -0,4 MPa apresentaram as melhores médias quando comparados aos demais tratamento com relação ao índice de velocidade de germinação. Para o tempo médio de germinação, não houve diferenças entre os resultados. Nenhum dos tratamentos diferiu com relação a porcentagem de germinação.

**Palavras-chave:** adaptabilidade; concentração de sal; resistência

## Effects of salt stress on germination characteristics of seeds (*Piptadenia moniliformis* Benth.)

**Abstract:** *Piptadenia moniliformis* Benth. is a native Caatinga tree species of high economic and biological importance. The germination development of its seeds and under conditions of saline stress is still a fact that needs investigation. This study aimed to identify if saline concentrations have a greater impact on the germination of these seeds and if they show some tolerance characteristics. It was used five treatments consisting of concentrations with 0; 0.2; -0.4; -0.6 and -0.8 MPa, evaluating the percentage of germination (%G), germination speed index (GSI) and mean germination time (MTG). Each treatment contained 8 replicates with 25 seeds each, corresponding to 1000 seeds. The experimental design was a completely randomized design with 5 treatments and 8 replicates and the means were compared using the Tukey test at 5% probability. None of the treatments differed in relation to the percentage of germination. The treatments with -0.2 and -0.4 MPa presented the best averages when compared to the other treatments in relation to %G. For the MTG, there were no differences between the results.

**Keywords:** adaptability; salt concentration; resistance

### INTRODUÇÃO

*Piptadenia moniliformis* Benth., popularmente conhecida como Catanduva, angico-de-bezerro ou rama-de-bezerro, é uma espécie nativa da Caatinga, rústica e de crescimento rápido (Azeredo et al., 2016). Considerada como planta pioneira é indicada para processos de reflorestamentos heterogêneos para fins de preservação e pode ser utilizada em projetos de recuperação de áreas degradadas. Estas características tornam essa espécie interessante para plantio em regiões que apresentem solos com determinado grau de degradação, especialmente regiões do Semiárido Nordestino (Azeredo et al., 2016). A Catanduva ocorre mais frequentemente nos estados do Nordeste como Maranhão, Piauí, Bahia e Ceará, percorrendo as áreas compostas por Caatinga. A espécie apresenta propriedades medicinais, fornece forragem para a bovinocultura e caprinocultura e madeira e lenha para a população da zona rural (Azeredo et al., 2016).

Mesmo com o desenvolvimento de novas pesquisas, o conhecimento sobre espécies arbóreas nativas, especialmente da região da Caatinga, com relação à aspectos ecofisiológicos da germinação das sementes, ainda é limitado. Para garantir o sucesso de repovoamentos ou de ações voltadas ao manejo e conservação das espécies arbóreas, torna-se necessário, o entendimento de que, cada espécie apresenta exigências ecofisiológicas diferentes para seu estabelecimento e perpetuação (Maia et al., 2013) A espécie *P.*

*moniliformis* Benth. ainda é pouco estudada, existindo poucos trabalhos relacionados à sua ecofisiologia, os quais ficam, geralmente, limitados à identificação da espécie e a métodos para superação de dormência (Maia et al., 2013).

Tendo em vista a situação atual de conhecimento sobre a Catanduva, este trabalho teve por objetivo analisar diferentes características de germinação de sementes de Catanduva, quando submetidas a diferentes níveis de estresse salino.

## OBJETIVOS

Este trabalho teve por objetivo analisar diferentes características de germinação de sementes de Catanduva, quando submetidas a diferentes níveis de estresse salino.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi realizado no laboratório de biologia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Ceará, Campus Crateús. Após serem selecionadas, as sementes de Catanduva foram submetidas a testes de germinação em câmaras tipo BOD (Biochemical Oxygen Demand) a temperatura de 25°C, sob luz branca e fotoperíodo de 12 horas de claro/ 12 horas de escuro, para avaliação da tolerância dessas sementes a estresses salino.

Inicialmente, as sementes passaram por um processo de quebra de dormência que consistia da imersão das mesmas em ácido sulfúrico por um período de 30 minutos. Após esse período, as sementes foram lavadas com água corrente. Decorridos o pré-tratamento de quebra de dormência, as sementes foram postas para germinar em papel germitest, umedecido com soluções contendo as concentrações de NaCl a 0; 40,36; 80,72; 121,09 e 165,41 mM, com equivalência às concentrações osmóticas de 0; -0,2; -0,4; -0,6 e -0,8 MPa.

As contagens da germinação decorreram por um período de 14 dias, tendo início a partir do quarto dia útil, para a determinação do percentual de germinação (%G) (Laboriau, 1983), índice de velocidade de germinação (IVG) (Maguire, 1962) e tempo médio de germinação (TMG) (Laboriau, 1983), sendo consideradas germinadas, as sementes que apresentarem protrusão da radícula. O delineamento utilizado foi o inteiramente casualizado, com 5 tratamentos de 8 repetições cada, sendo que cada repetição continha 25 sementes.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Avaliaram-se as variáveis de porcentagem de germinação (%G); índice de velocidade germinação (IVG) e tempo médio de germinação (TMG).

Tabela 1 - Médias obtidas para cada tratamento sobre as variáveis: Porcentagem de Germinação (%G); Índice de velocidade de germinação (IVG) e Tempo médio de germinação (TMG) para a espécie *Pityrocarpa moniliformis*.

Variáveis	0Mpa	-0,2Mpa	-0,4Mpa	-0,6Mpa	-0,8Mpa
%G	93,50 a	93,50 a	89,50 a	92,50 a	88,00 a
IVG	29,24 a	28,01 a	25,38 ab	26,09 ab	22,00 b
TMG	8,15 a	8,12 a	8,11 a	8,28 a	8,53 a

Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

O percentual de germinação não apresentou diferenças significativas para os tratamentos a 0 MPa, -0,2 MPa, -0,4 MPa, -0,6 MPa e -0,8MPa, no entanto, o tratamento correspondente a concentração de -0,8 MPa apresentou o menor índice de germinação em comparação aos demais tratamentos. Analisando sementes de *Mimosa caesalpinifolia* Benth, Moura et al (2011), observou uma redução drástica na porcentagem de germinação das sementes à medida que o potencial osmótico do meio tendia a ficar mais negativo, demonstrando que o NaCl apresenta efeito sobre a germinação das sementes, já que não apresentam um limite elevado de tolerância de -1,0 MPa. Médias seguidas da mesma letra nas linhas não diferem entre si pelo Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Com relação ao índice de velocidade de germinação, os maiores valores observados foram para os tratamentos correspondendo a 0 MPa e -0,2 MPa, mas não diferiram estatisticamente dos tratamentos que continham soluções de -0,4 MPa e -0,6 MPa. O tratamento com -0,8 MPa apresentou o menor índice com relação aos demais tratamentos, possivelmente relacionado a menor porcentagem de germinação verificada.

O tempo de germinação não apresentou diferença entre os tratamentos. Para Santos et al (2016), que analisou a germinação de sementes de catingueira, estes autores observaram que as sementes submetidas ao tratamento com -1,2 MPa de NaCl levaram cerca de 6 dias para germinarem.

## CONCLUSÃO

Com base nos dados obtidos, pode-se verificar que as porcentagens de germinação de sementes de Catanduva submetidas a diferentes condições de estresse salino não foram afetadas significativamente pela salinidade, o que pode sugerir que essas espécies possuem um certo grau de tolerância ao estresse salino.

## APOIO

Fundação Cearense de Apoio ao Desenvolvimento Científico e Tecnológico (FUNCAP)

## REFERÊNCIAS

AZEREDO, G.A.; CESAR DE PAULA, R.; VALIENGO, V.S. Germinação de sementes de *Piptadenia moniliformis* Benth. sob estresse hídrico. **Ciência Florestal**, v. 26, n. 1, 2016.

MAIA, A.L. Um olhar sobre a utilização de plantas forrageiras da caatinga como estratégia de convivência com a seca no alto-oeste potiguar. **Revista Geotemas**, v. 3, n. 1, p. 31-43, 2013.

MAGUIRE, J. D. Speed of germination—aid in selection and evaluation for seedling emergence and vigor. **Crop science**, v. 2, n. 2, p. 176-177, 1962.

MOURA, M. R. de et al. Efeito do estresse hídrico e do cloreto de sódio na germinação de *Mimosa caesalpiniiifolia* Benth. **Revista Verde de Agroecologia e Desenvolvimento Sustentável**, v. 6, n. 2, p. 230-235, 2011.

SANTOS, C.A. dos et al. Germinação de duas espécies da caatinga sob déficit hídrico e salinidade. **Pesquisa Florestal Brasileira**, v. 36, n. 87, p. 219-224, 2016.



## Fluxo de crescimento do capim Massai manejado sob diferentes alturas durante o período das águas do ano

Denise Vieira da Silva<sup>1</sup>; Emerson Alexansrino<sup>2</sup>; Ana Kassia Ribeiro de Oliveira<sup>3</sup>; Joaquim José de Paula Neto<sup>4</sup>; Wagner Soares da Costa Junior<sup>5</sup>; Orlandeson Ribeiro Sales<sup>6</sup>; Jessica Lenne Aguiar<sup>7</sup>; José Messias de Rezende<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>3</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>4</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>5</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>6</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>7</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>8</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** No presente estudo objetivou-se avaliar as características de crescimento do capim Massai submetidos a diferentes alturas de corte no período das águas do ano. Os tratamentos experimentais estipulados foram de 25, 35 e 45 cm de altura, onde a altura média do dossel foi utilizada como referência para controle das alturas pré-determinadas. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições, totalizando em 12 unidades experimentais. Não verificou-se efeito significativo das diferentes alturas testadas sobre as taxas de produção e acúmulo de forragem, contudo, houve uma tendência de maiores valores na altura de 46 cm para a taxa de produção bruta de forragem (TPBF), taxa de acúmulo de lamina foliar (TAcLF) e colmo (TAcC) (146,19; 132,56; e 13,62 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente). A taxa de perda de forragem (TPF) também não respondeu estatisticamente (P<0,05) nas alturas estudadas. Porém houve uma tendência dessa variável apresentar maior valor na altura de 38 cm (50,45 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>).

**Palavras-chave:** acúmulo de forragem; desfolhação; panicum maximum

## Massai grassland flow managed under different heights during the period of the waters of the year

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the growth characteristics of the Massai grass submitted to different cutting heights in the period of the waters of the year. The experimental treatments stipulated were 25, 35 and 45 cm in height, where the average height of the canopy was used as reference to control the pre-determined heights. The experimental design was of randomized blocks, with three treatments and four replications, totaling in 12 experimental units. There was no significant effect (P <0.05) of the different heights tested on forage production and accumulation rates, however, there was a trend of higher values at the height of 46 cm for the crude forage production rate (TPBF), Foliar leaf accumulation rate (TAcLF) and stem (TAcC) (146.19, 132.56, and 13.62 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>, respectively). Forage loss rate (TPF) also did not respond statistically (P <0.05) at the studied times. However, there was a tendency for this variable to present a higher value at the height of 38 cm (50.45 kg ha<sup>-1</sup> day<sup>-1</sup>).

**Keywords:** accumulation of forage; defoliation; Panicum maximum

### INTRODUÇÃO

A busca por princípios básicos de manejo que consigam adequar uma produção forrageira satisfatória, ajustada as condições edafoclimáticas do meio e que se mantenha sustentável ao longo do tempo é um dos grandes problemas do sistema de pecuária de corte brasileira. Diante da diversidade forrageira presente no país é necessário a busca por espécies que se ajustem de maneira adequada as condições de clima e solo e que apresentem boa qualidade nutricional possibilitando o melhor desempenho animal e sucesso da atividade. Dentre as novas espécies forrageiras têm-se um híbrido espontâneo entre *Panicum maximum* x *Panicum infestum*, denominado Massai (*Panicum maximum* cv. Massai). Apesar de esta cultivar apresentar-se como uma gramínea promissora para a variedade e sustentabilidade da pecuária de corte (EUCLIDES *et al.*, 2008) pouco se sabe sobre sua resposta de crescimento, produção e adaptação as condições edafoclimáticas da região do ecótono de transição Cerrado Amazônia. Nesse ponto, sobressai-se o estudo do crescimento e desenvolvimento de plantas forrageiras que vão servir como uma ferramenta importante de manejo, pois determinam as características estruturais do dossel. De tal modo, objetivou-se avaliar as características de crescimento do capim Massai submetidos a diferentes alturas de corte no período das águas do ano.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar as características de crescimento via gravimétrico do capim Massai submetidos a diferentes alturas (25, 35 e 45 cm) de corte no período das águas do ano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da Universidade Federal do Tocantins, campus de Araguaína. Utilizou-se uma área de 108 m<sup>2</sup>, formada de capim Massai (*Panicum maximum* cv. Massai) e dotada de um sistema de irrigação. O período experimental foi de dezembro a abril de 2016, compreendendo a estação chuvosa do ano. A irrigação foi feita por meio de um sistema de aspersão convencional de baixa pressão. O solo da área é classificado como Neossolo Quartzarênico órtico típico (EMBRAPA, 2013). Antecedendo o período experimental a área recebeu 1.500 kg ha<sup>-1</sup> de calcário dolomítico e adubação NPK 20-00-20 em que o P (Fósforo) foi aplicado em dose única de 50 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> via superfosfato simples. Ao longo do período experimental foram realizadas adubações estratégicas de 160 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de N (Nitrogênio) e K<sub>2</sub>O. A estimação do parcelamento da adubação entre os tratamentos experimentais foi realizada em função do período de descanso de cada.

Os tratamentos experimentais estipulados foram de 25, 35 e 45 cm de altura, onde a altura média do dossel foi utilizada como referência para controle das alturas pré-determinadas, entretanto, as alturas reais que foram observadas ao longo do período experimental foram de 25, 38 e 46 cm. O delineamento experimental foi de blocos casualizados, com três tratamentos e quatro repetições, totalizando em 12 unidades experimentais. Cada unidade experimental ou parcela tinha dimensão de 9 m<sup>2</sup> (3 x 3). A avaliação da área foi iniciada com o corte de uniformização a 10 cm do solo, então, semanalmente foi efetivado o monitoramento da altura com o auxílio de um cano de PVC graduado em centímetros como régua, onde foram medidos ao acaso 10 pontos por piquete em cada avaliação e a altura do pasto foi considerada como a média dessas observações. Após a altura estabelecida ser atingida realizou-se o corte mecânico, com auxílio de uma roçadeira considerando um resíduo de 50% da altura pretendida com intuito de padronizar o corte e simular a colheita do animal em uma quantidade que possibilitasse um bom desempenho.

Para determinar os fatores gravimétricos de cada componente morfológico, foram utilizados 80 perfilhos de cada tratamento, os quais casualmente foram colhidos rente ao solo. Amostras de lâminas de folhas emergentes (Folha do topo) e expandidas (Folha da base) e de colmos foram medidas registrando-se o comprimento de cada fração, posteriormente foram secas em estufa 65°C e pesadas, a fim de estabelecer os índices gravimétricos, isto é, fator de conversão entre comprimento e peso seco de lâmina foliar (g mm<sup>-1</sup>). As informações de taxa de alongamento foliar e de colmo foram transformadas em taxas de produção de lâmina foliar e colmo, e os dados da taxa de senescência em perda de forragem, conforme as seguintes equações, adaptadas de Cândido (2006): Em que: TAcLF = taxa de acúmulo de lâmina foliar (kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>); TAIF = taxa de alongamento foliar (mm/perfilho/dia);  $\alpha_1$  = índice gravimétrico de lâminas foliares emergentes (g mm<sup>-1</sup>); TPF = taxa de perda de forragem (kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>); TSF = taxa de senescência foliar (mm/perfilho/dia);  $\alpha_2$  = índice gravimétrico de lâminas foliares adultas (g mm<sup>-1</sup>); TAcC = taxa de acúmulo de colmo (kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>); TAIC = taxa de alongamento do colmo (mm/perfilho/dia);  $\beta$  = índice gravimétrico dos colmos (g mm<sup>-1</sup>); DPP = densidade populacional de perfilhos (perfilho/m<sup>2</sup>); TPBF = taxa de produção bruta de forragem (kg MS ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>).

Para análise dos dados utilizou-se o programa estatístico SAS® (Statistical Analysis System), onde os resultados foram submetidos à análise de variância, empregando-se o teste Tukey a 5% de probabilidade para comparação entre as médias dos tratamentos.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As alturas estudadas demonstraram diferentes quantidades de ciclos de avaliação e período de descanso, onde o tratamento de 25 cm alcançou 4 ciclos de crescimento enquanto que o de 38 e 46 cm obtiveram 3 ciclos durante o período experimental. O ciclo a mais na altura de 25 cm é reflexo do menor período de descanso (28 dias) em relação as alturas de 38 e 46 cm (39 e 40 dias) em que a planta necessitou de um curto prazo de tempo para alcançar as médias (cm) determinadas para as avaliações. Quanto as características de crescimento do capim Massai não verificou-se efeito significativo (P<0,05) das diferentes alturas testadas sobre as taxas de produção e acúmulo de forragem, contudo, houve uma tendência de maiores valores na altura de 46 cm para a taxa de produção bruta de forragem (TPBF), taxa de acúmulo de lâmina foliar (TAcLF) e colmo (TAcC) (146,19; 132,56; e 13,62 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>, respectivamente). Rodrigues et al. (2014) estudando o acúmulo de forragem e estrutura do dossel do capim Xaraés submetido a intensidades de cortes observou que a produção de forragem decresceu com aumento da altura, maior produção na altura de 10 cm (23.220 kg/ha), reflexo do maior perfilhamento observado nesse pasto com desfolha mais drástica, o que difere das respostas encontradas no presente trabalho (Tabela 1).

Tabela 1 - Taxa de produção bruta de forragem (TPBF) e taxas de acúmulo de lâmina foliar (TAcLF), colmo (TAcC) e perda de forragem (TPF) do capim Massai em diferentes alturas de manejo

Variáveis	Alturas reais(cm)			Média	Pr>F	CV%
	25	38	46			
Taxa de produção bruta de forragem (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	134,70 a	112,65 a	146,19 a	131,18	0,1650	16,53
Taxa de acúmulo lâmina foliar (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	129,03 a	99,68 a	132,56 a	120,42	0,1115	16,67

Taxa de acúmulo de colmo (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	5,67 a	12,97 a	13,62 a	10,75	0,1052	44,81
Taxa de perda de forragem (kg ha <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	41,72 a	50,45 a	46,16 a	46,10	0,7734	36,53

A taxa de perda de forragem (TPF) também não respondeu estatisticamente ( $P < 0,05$ ) nas alturas estudadas. Porém houve uma tendência dessa variável apresentar maior valor na altura de 38 cm (50,45 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>). Essa resposta pode estar relacionada ao menor tempo de vida da folha e maior velocidade de renovação de tecidos das gramíneas durante o período das águas (LUNA et al., 2014). Apesar da diferença numérica entre os tratamentos não ter sido suficientemente significativa o maior valor da TPBF na altura de 46 cm se deve a maior participação das TA<sub>CLF</sub> e TA<sub>C</sub> e menor TPF, resposta não esperada já que esse tratamento apresentou maior período para alcançar a altura determinada, assim, maior tempo de descanso (40 dias) entre os ciclos avaliados. Maior período de descanso tende a elevar a taxas de alongamento de colmo e senescência foliar, conseqüentemente diminuindo a produção total de forragem devido ao menor perfilhamento (CÂNDIDO et al., 2006), em que ocorre uma redução da renovação de tecidos para a emissão de novas folhas e hastes.

## CONCLUSÃO

Diante do exposto pode-se concluir que o capim Massai não tem suas características de crescimento influenciadas por diferentes alturas de corte, sendo necessários estudos mais intensificados e completos quanto a intervalos de desfolhação para que se possa definir uma altura de manejo.

## APOIO

CNPq, UFT e NEPRAL

## REFERÊNCIAS

- CÂNDIDO, M. J. D.; SILVA, R. G.; NEIVA, J. N. M.; FACÓ, O.; BENEVIDES, Y. I.; FARIAS, S. F. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia pastejado por ovinos sob três períodos de descanso. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 35, n. 6, p. 2234-2242, 2006.
- EMBRAPA. Empresa Brasileira De Pesquisa Agropecuária. **Sistema Brasileiro de classificação de solos**. 3. ed. 353 p., Brasília, DF: Embrapa, 2013.
- EUCLIDES, V. P. B.; MACEDO, M. C. M.; ZIMMER, A. H.; JANK, L.; OLIVEIRA, M. D. Avaliação dos capins Mombaça e Massai sob pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 37, n. 1, p. 18-26, 2008.
- LUNA, A. A.; DIFANTE, G. S.; MONTAGNER, D. B.; EMERECIANO NETO, J. V.; ARAÚJO, I. M. M.; OLIVEIRA, L. E. C. Características morfológicas e acúmulo de forragem de gramíneas forrageiras, sob corte. **Bioscience Journal**, v. 30, n. 6, p. 1803-1810, 2014.
- RODRIGUES, R. C.; LANA, R. P.; CUNTRIM JÚNIOR, J. A. A.; SANCHÊS, S. S. C.; GALVÃO, C. M. L.; SOUSA, T. V. R.; AMORIM, S. E. P.; JESUS, A. P. R. Acúmulo de forragem e estrutura do dossel do capim Xaraés submetido a intensidades de cortes. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v. 15, n. 4, p. 815-826, 2014.



## Composição química da palma Orelha de Elefante Mexicana cultivada em sistema de sequeiro

Maria Vitória Serafim da Silva<sup>1</sup>; Ana Luiza Guerreiro; Karen Luanna Marinho Catunda<sup>1</sup>; Lucas Dias do Nascimento Ferreira<sup>1</sup>; Nauá Cuchiran de Medeiros Pereira e Câmara<sup>1</sup>; Maria de Lourdes Tavares Neta<sup>1</sup>; Emerson Moreira de Aguiar<sup>1</sup>; José Geraldo Medeiros e Silva

<sup>1</sup>Universidade Federal do Rio Grande do Norte

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi de avaliar a composição química da palma Orelha de Elefante Mexicana cultivada em sistema de sequeiro em região semiárida do Rio Grande do Norte para compor o banco de dados sobre o genótipo. Amostras aleatórias do palmar da Estação Experimental de Terras Secas pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte foram colhidas e encaminhadas para análise químicas de matéria seca, matéria mineral, proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos. Os valores encontrados dos componentes analisados foram: 7,90% de matéria seca; 21,81% de matéria mineral; 6,57% de proteína bruta; 1,51% de extrato etéreo; 70,11% de carboidratos totais; 25,28% de fibra em detergente neutro; 14,75% de fibra em detergente ácido; e 44,82% de carboidratos não fibrosos. A avaliação da composição química da palma Orelha de Elefante Mexicana contribui com informações técnicas para a literatura científica.

**Palavras-chave:** : cactáceas; *Opuntia stricta*; valor nutricional

## Chemical composition of the palm Mexican Elephant Ear cultivated in a rainwater system

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the chemical composition of the Mexican Elephant Ear palm cultivated in a dryland system in the semiarid region of Rio Grande do Norte to compose the genotype database. Random samples from the Palmar of the Experimental Station of Terras Secas belonging to the Agricultural Research Company of Rio Grande do Norte were collected and sent for chemical analysis of dry matter, mineral matter, crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, total carbohydrates and non-fibrous carbohydrates. The values of the components analyzed were: 7.90% dry matter; 21.81% of mineral matter; 6.57% crude protein; 1.51% ethereal extract; 70.11% total carbohydrate; 25.28% neutral detergent fiber; 14.75% acid detergent fiber; and 44.82% non-fibrous carbohydrates. The evaluation of the chemical composition of the Mexican Elephant Ear palm contributes with technical information to the scientific literature.

**Keywords:** cacti; nutritional value; *Opuntia stricta*

### INTRODUÇÃO

As cactáceas surgem como fonte alimentar para os rebanhos de ruminantes, viabilizando a produção animal no semiárido, principalmente, nos períodos de escassez de forragem.

A palma forrageira é caracterizada por possuir baixo percentual de matéria seca, proteína bruta e fibra, no entanto, alta concentração de carboidratos não fibrosos, além de alta degradabilidade da matéria seca, o que lhe confere também características desejáveis, pois, junto com a energia, também fornece água ao animal (BATISTA et al., 2003).

A palma forrageira Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw), se destaca nos sistemas de produção por ser resistente a cochonilla do carmim e possuir elevada produção de biomassa (VASCONCELOS et al., 2009).

### OBJETIVOS

Visto a importância de conhecer o valor nutritivo das cactáceas nativas do nordeste brasileiro, a partir objetivou-se avaliar a composição química da palma Orelha de Elefante Mexicana cultivada em sistema de sequeiro no semiárido do Rio Grande do Norte, como forma de complementação de informações sobre esse genótipo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As amostras de palma Orelha de Elefante Mexicana em sistema de sequeiro foram provenientes de área já implantada na Estação Experimental de Terras Secas pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária do Rio Grande do Norte (EMPARN) no município de Pedro Avelino/RN, localizada na mesorregião Central Potiguar, inserida na região semiárida do estado do Rio Grande do Norte, Brasil.

O corte dos cladódios foi realizado manualmente com a utilização de facão no período da manhã, evitando-se cladódios mais novos e velhos. Após a coleta no campo, todo material verde colhido foi armazenado em sacos de rafia e encaminhados ao Laboratório de Nutrição Animal da Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN, para análises químicas.

No laboratório, foram realizadas a pesagem e a pré-secagem das amostras em estufa de ventilação forçada a 55°C, por 72 horas. Em seguida, as amostras foram trituradas em moinho tipo Willey, com peneira de 1 mm de crivo e armazenada em frasco de vidro identificado para a realização das análises químicas.

Foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA). Foram estimados os teores de carboidratos totais (CHOT), pela equação:  $CHOT (\%) = 100 - [PB (\%) + EE (\%) + MM (\%)]$  e os carboidratos não fibrosos (CNF), calculados pela diferença entre CHOT e FDN.

Os dados coletados foram tabulados em planilha eletrônica do Excel® para análise descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados encontrados matéria seca (MS), matéria mineral (MN), extrato etéreo (EE), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), carboidratos totais (CHOT) e carboidratos não fibrosos (CNF) da palma Orelha de Elefante Mexicana estão dispostos na Tabela 1.

Tabela 1. Composição química da palma Orelha de Elefante Mexicana em sistema de sequeiro.

	Composição química
MS (%)	7,90
MM (% MS)	21,81
PB (% MS)	6,57
EE (% MS)	1,51
FDN (% MS)	25,28
FDA (% MS)	14,75
CHOT (% MS)	70,11
CNF (% MS)	44,82

É sabido que a composição química da palma pode variar de acordo com a idade dos cladódios, fertilidade do solo, sistema de plantação, época do ano e região. No entanto, os valores observados para a composição química se apresentaram para PB e FDN, semelhante aos valores encontrados por Moraes (2012), que estudando o valor nutritivo de diferentes variedades de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim provenientes da Estação Experimental do IPA de Arcoverde, no Sertão Pernambucano, encontrou teores de 6,1 e 24%, respectivamente.

Para a MS, MM, EE e FDA, Cavalcanti et al. (2008) encontraram composição química, semelhantes aos teores encontrados neste trabalho, com teores de 7,50, 19,24, 1,73 e 15,72%, respectivamente, ao avaliar a composição química da palma Orelha Elefante de Mexicana em estudo na Estação Experimental de Sertânia, pertencente à Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária – IPA, no Sertão Pernambucano.

Em se tratando dos CHOT e CNF, Catunda et al. (2016), estudando cinco tipos de cactos nativos sobre características do leite de cabras Saanen, encontram teores de 72,8 e 38,1%, respectivamente, para a palma Orelha de Elefante Mexicana, oriundas do mesmo palmar de onde foi coletadas as palmas deste trabalho.

Os valores encontrados quando comparados com a composição química encontradas na literatura reforçam que a variação da composição química é alta, dependente de vários fatores, no entanto, contribuem com o banco de dados para expansão dos conhecimentos técnicos da palma Orelha de Elefante Mexicana

## CONCLUSÃO

A avaliação da composição química da Palma Orelha de Elefante contribui com informações técnicas para a literatura científica.

## REFERÊNCIAS

BATISTA A.M.V., MUSTAFA A.F., SOITA H., MCKINNON J.J. Effects of variety on chemical composition, in situ nutrient disappearance and in vitro gas production of spineless cacti. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v.83, n.1, p.440–445, 2003.

CATUNDA, K.L.M., AGUIAR, E.M., GÓES NETO, P.E., SILVA, J.G.M., MOREIRA, J.A., NASCIMENTO RANGEL, A.H., LIMA JÚNIOR, D.M. Gross composition, fatty acid profile and sensory characteristics of Saanen goat milk fed with Cacti varieties. **Tropical Animal Health and Production**, v.48, n.6, p.1253–1259, 2016.

CAVALCANTI, M.C.A., BATISTA, A.M.V, LIRA, A.G.M.A., RIBEIRO, V.L., RIBEIRO NETO, A.C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v.30, n.2, p.173–179, 2008.

MORAES, C.A.M. **Valor nutritivo de diferentes variedades de palma forrageira resistentes à cochonilha do carmim.** Dissertação, 68f. : il. Universidade Rural de Pernambuco, Recife, 2012.

VASCONCELOS, A.G.V., LIRA, M.A., CAVALCANTI, V.A.L.B., SANTOS, M.V.F. Seleção de clones de palma forrageira resistentes à cochonilha-do-carmim (*Dactylopius* sp). **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.5, p.827-831, 2009.



## Comportamento ingestivo de bovinos em lotação intermitente, explorando resíduo pós-pastejo de lâmina foliar em capim-Piatã

Wagner Soares da Costa Junior<sup>1</sup>; Emerson Alexandrino<sup>2</sup>; Denise Vieira da Silva<sup>3</sup>; Ana Kassia Ribeiro de Oliveira<sup>4</sup>; Epitacio Lopes Junior<sup>5</sup>; Nicolas Neves<sup>6</sup>; Marcos Vinicius Lima Freitas<sup>7</sup>; Raphael Oliveira de Sá e Silva<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>2</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>3</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>4</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>5</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>6</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>7</sup>Universidade Federal do Tocantins; <sup>8</sup>Universidade Federal do Tocantins

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de bovinos e as características de pastos de capim-Piatã sob três resíduos de lâmina foliar (2, 4 e 6 cm) e duas condições de tempo, entrada ou saída. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com três comprimentos de lâmina foliar residual e duas repetições de piquetes, ao longo do período das águas. Foram avaliadas as variáveis comportamento ingestivo e os padrões de deslocamento. O comprimento de lâmina foliar residual apresentou pouco efeito sobre o comportamento animal, sendo mais influenciado pelas condições do pasto, entrada e saída. Devido a maior massa de forragem na entrada, os animais reduziram tempo de pastejo (6,38 horas), número total de passos (2373,44).

**Palavras-chave:** desempenho animal; estrutura do dossel; tempo em pastejo

## Ingestive behavior of cattle in intermittent stocking, exploring post-grazing residue of leaf blade in Piatã grass

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the ingestive behavior of cattle and the pasture characteristics of Piatã grass under three leaf blade residues (2, 4 and 6 cm) and two conditions of time, entrance or exit. The experimental design was completely randomized, with three lengths of residual leaf blade and two repetitions of pickets, during the water period. The variables ingestive behavior and the displacement patterns were evaluated. Residual leaf blade length had little effect on animal behavior, being more influenced by pasture, entry and exit conditions. Due to the greater forage mass at the entrance, the animals reduced grazing time (6.38 hours), total number of steps (2373.44).

**Keywords:** animal performance; canopy structure ; stocking rate

### INTRODUÇÃO

O animal em pastejo demonstra através de seu comportamento ingestivo as características do seu ambiente de pastejo, podendo modificar um ou mais componentes no seu comportamento no intuito de minimizar os efeitos desfavoráveis e colher uma dieta de qualidade superior à média da pastagem e conseguir suprir seus requisitos nutricionais (THUROW et al., 2009). O comportamento ingestivo é influenciado pela estrutura do dossel, como: altura, relação folha/colmo, densidade de forragem e massa de lâmina foliar (SOUZA et al., 2011).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o comportamento ingestivo de bovinos e as características de pastos de capim-Piatã sob três resíduos de lâmina foliar (2, 4 e 6 cm) e duas condições de tempo, entrada e saída.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins- UFT, Campus Universitário de Araguaína - TO, com início em 27 de novembro de 2014 e término em 20 de maio de 2015, em pastagem de capim-Piatã (*Urochloa brizantha*) estabelecida no ano de 2009/2010, pelo NEPRAL (Núcleo de Estudos em Produção de Ruminantes na Amazônia Legal). O clima da região, segundo a classificação de Köppen (1948) é AW – Tropical de verão úmido com estação seca e chuvosa definida, com período de estiagem no inverno. Apresenta temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar média anual de 76%, com uma precipitação média dos últimos 3 anos de 1937 mm.

Ao longo da estação de crescimento do capim-Piatã foram avaliados três resíduos de lâmina foliar (RLF) no pós-pastejo, os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizados. A pastagem foi estabelecida em 2009 e, desde então, vem sendo manejada sob lotação intermitente, em experimentos avaliando o manejo do pastejo em função da altura de entrada. A área experimental utilizada foi de 4,8 hectares de capim-Piatã, dividida em seis módulos de quarto piquetes de 0,2 ha, mais uma área de escape de 2 ha utilizada para acomodar os animais de prova e os animais reguladores. No presente estudo, o manejo empregado foi o de lotação intermitente com ajuste de carga animal, por bovinos anelados, com peso médio inicial de 420,67 kg, com idade de aproximadamente 26 meses, recebendo suplemento mineral. O período de pastejo foi aproximadamente onze dias, e o momento de entrada dos animais foi utilizado à altura entre 35 a 40 cm como ideal para controle das hastes. Os resíduos de 2, 4 e 6 cm de lâmina foliar compuseram a fonte de variação, o período de descanso foi variável em função do tempo gasto para o dossel forrageiro atingir a altura pré-determinada de entrada.

O comportamento ingestivo foi avaliado entre o terceiro e quinto ciclo de pastejo por observações visuais em um período de 24 horas, na condição de entrada e saída em cada piquete experimental, em todos os 18 animais de prova com peso corporal inicial (PCI) médio de 420,67 kg. As atividades de pastejo foi acompanhada em intervalos de 10 minutos. A partir da coleta dos dados, o tempo de pastejo (TP), foi estimado em minutos dia<sup>-1</sup> e posteriormente, em horas (GONÇALVES et al., 2009). Durante o pastejo dos animais, foram verificadas as taxas de bocados (TB), sendo o tempo para efetuar 20 bocados (segundos bocado) (BAGGIO et al., 2009; GONÇALVES et al., 2009), o número total de bocados (NTB) obtido pelo TP e TB; o número total de passos (BAGGIO et al., 2009). As variáveis estudadas foram submetidas ao teste de normalidade (Shapiro-wilk) e homocedasticidade (Levene) das variâncias. As análises foram realizadas utilizando o PROC MIXED (modelos mistos) do SAS® (Statistical Analysis System) (1996), e as médias foram calculadas utilizando LSMEANS e sua comparação realizada em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A escolha da matriz de covariância foi feita usando o critério de informação de akaike (AIC e BIC).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores reais de resíduo de lâmina foliar (RLF) (2,3; 4,19 e 6,29 cm) se aproximaram dos pretendidos (2; 4 e 6 cm). Através do manejo empregado se obteve diferentes remoções de lâmina foliar (88,24; 77,99 e 66,49% do comprimento inicial da lâmina foliar para os RLF 2; 4 e 6 cm respectivamente), o que levou a alteração na altura de saída do dossel forrageiro. A maior altura de saída observada foi para o RLF 6 cm, não havendo diferença entre os demais tratamentos. Já a altura de entrada não variou, como esperado, em média 38,77 cm (Tabela 1).

Tabela 1- Tempo de pastejo (TP), Taxa de bocados (TB) e número total de bocados (NTB) e número total de passos (NTP), de bovinos de corte em pastos de capim-Piatã, para diferentes resíduos de lâmina foliar no momento de saída

Condição	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	2 cm	4 cm	6 cm			
Tempo de pastejo (horas)						
Entrada	6,03	6,36	6,74	6,38B	<0,001 <sup>III</sup>	10,98
Saída	9,75	9,19	9,38	9,44A	0,280 <sup>II</sup>	
Média	7,89a	7,78a	8,06a	7,91	0,737 <sup>I</sup>	
Taxa de bocados (boc min)						
Entrada	39,03	38,79	40,78	39,53A	0,956 <sup>III</sup>	5,73
Saída	39,12	40,92	38,43	39,49A	0,066 <sup>II</sup>	
Média	39,08a	39,85a	39,60a	39,51	0,695 <sup>I</sup>	
Número total de bocados (boc dia-1)						
Entrada	13564,17	13763,81	15476,81	14268,26B	<0,01 <sup>III</sup>	13,53
Saída	21898,02	21649,53	21601,57	21716,37A	0,509 <sup>II</sup>	
Média	17731,10a	17706,67a	18539,19a	17992,32	0,639 <sup>I</sup>	
Número total de passos						
Entrada	2090,69Ba	2692,99Ba	2373,44Ba	2385,71	<0,01 <sup>III</sup>	20,35
Saída	5242,40Aa	4202,77Ab	4152,10Ab	4532,42	0,018 <sup>II</sup>	
Média	3666,55	3447,88	3262,77	3459,07	0,319 <sup>I</sup>	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade Valor de P: I - RLF; II - interação; III - condição. CV%= coeficiente de variação.

O tempo de pastejo (TP), não foi alterado pelas estratégias de manejo, com médias 7,91 horas de pastejo por dia. No entanto, o TP variou em função da condição estrutural do pasto, apresentando maior valor na saída (9,44 horas) e menor para entrada (6,38 horas). A condição de saída apresentou maior TP, em média 9,44 horas em relação à entrada que foi de 6,38 horas. A taxa de bocado (TB) não foi alterada pelo RLF, com média de 39,51 bocados por minutos, ficando próximo do ideal de 35 bocados por minutos. A taxa de bocado é influenciada pela massa de forragem; quanto maior a massa de forragem menor a taxa de bocado, devido a maior apreensão de forragem a cada bocado (BAGGIO et al., 2009).

O número total de bocados (NTB) foi influenciado somente pela condição do pasto, resultando em incremento no número de bocados totais no intuito de manter o consumo de forragem diária, em condição de baixa oferta de forragem. O número total de passos (NTP) respondeu ao RLF, e essa resposta foi diferenciada em função da condição do pasto. O RLF 2 cm apresentou comportamento diferenciado apenas no momento de saída, com incremento médio de 1064,96 passos em relação aos outros RLF, resultando em incremento de mais de 19% ao dia. Essa resposta é resultado da necessidade de buscar locais de maior oferta dentro do piquete. O aumento no NTP é uma estratégia compensatória à diminuição da oferta de forragem, principalmente oferta de lâmina foliar, o que leva ao aumento da exigência de energia metabolizável de manutenção (EMm) dos animais, decorrente do maior gasto de energia para locomoção, apreensão de forragem e eficiência de utilização da energia dietética (MARCONDES et al., 2010), o que provavelmente resultou em menor ganho médio diário para o RLF 2 cm.

## CONCLUSÃO

Os animais intensificam os processos de busca e apreensão de forragem em pastos manejados com menor comprimento de lâmina foliar residual (2 cm).

## APOIO

Agradeço ao grupo NEPRAL e a instituição UFT por terem possibilitado a realização de trabalho com sucesso.

## REFERÊNCIAS

BAGGIO, C.; CARVALHO, P.C.F.; SILVA, J.L.S.; ANGHINONI, I.; LOPES, M.L.T.; THUROW, J.M. Padrões de deslocamento e captura de forragem por novilhos em pastagem de azevém-anual e aveia-preta manejada sob diferentes alturas em sistema de integração lavoura-pecuária. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.2, p.215-222, 2009.

GONÇALVES, E.N.; CARVALHO, P.C.F.; KUNRATH, T.R.; CARASSAI, I.J.; BREMM, C.; FISCHER, V. Relações planta-animal em ambiente pastoril heterogêneo: processo de ingestão de forragem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.9, p.1655-1662, 2009.

MARCONDES, M.I.; CHIZZOTTI, M.L.; VALADARES FILHO, S.C.; GIONBELLI, M.P.; PAULINO, P.V.R.; PAULINO, M.F. (2010). In: Exigências nutricionais de energia para bovinos de corte. **Exigências nutricionais de zebuínos puros e cruzados**. BR-CORTE. Viçosa: Editora UFV, 85-112.

SOUZA, A.N.M.; ROCHA, M.G.; PÖTTER, L.; ROSO, D.; GLIENKE, C.L.; OLIVEIRA NETO, R.A. Comportamento ingestivo de novilhas de corte em pastagem de gramíneas anuais de estação quente. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.40, n.8, p.1662-1670, 2011.

THUROW, J.M.; NABINGER, C.; CASTILHOS, Z.M.S.; CARVALHO, P.C.F.; MEDEIROS, C.M.O.; MACHADO, M.D. Estrutura da vegetação e comportamento ingestivo de novilhos em pastagem natural do Rio Grande do Sul **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v.38, n.5, p.818-826, 2009.



## Dinâmica fermentativa de silagens de diferentes gramíneas com adição de farelo de cunhã

Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1</sup>; Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>2</sup>; Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>; Pedro Alves Ferreira Filho<sup>1</sup>; Cleildes Ferreira Araújo<sup>1</sup>; Ana Glícia dos Santos Santana<sup>1</sup>; Geraldo Gabriel Araújo Silva dos Santos<sup>3</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia-UESB; <sup>3</sup>Universidade do Estado da Bahia-UNEB

**Resumo:** A utilização de forrageiras leguminosas como aditivo na forma de farelo (feno triturado) pode ser uma forma viável de se aumentar a porcentagem de MS, e melhorar a qualidade de silagens de gramíneas, porém, são raros os estudos que avaliem a participação de leguminosas nestas silagens. Diante disso, o objetivou-se com este trabalho avaliar a dinâmica fermentativa de silagens de diferentes gramíneas forrageiras compostas de 20% de farelo de cunhã (*Clitoria ternatea* L.). O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos corresponderam à silagem de três distintas gramíneas (milho híbrido transgênico – feroz; capim elefante - cv. Mott e sorgo - BRS Ponta negra) adicionadas 20% de farelo de cunhã (*Clitoria ternatea* L.). As silagens foram abertas após 75 dias quando avaliaram-se as seguintes variáveis: densidade; perda por efluente; perda por gases; perda total de matéria seca; recuperação da matéria seca e pH. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos para a maioria das variáveis analisadas exceto Densidade e perdas por efluentes, apresentando média de 689,740 kg de MV/m<sup>3</sup> para densidade e 2,409 kg/t de MV para efluente. Os valores de pH encontram-se próximos da faixa (3,8 a 4,2) recomendada para obtenção de silagens de boa qualidade, embora o pH da silagem do capim elefante tenha apresentado valores de (4,59), como já era esperado devido aos elevados teores de umidade. A silagem de sorgo com adição de 20% de cunhã é a que apresenta melhor característica fermentativa por apresentar reduzidas perdas e baixo pH.

**Palavras-chave:** gramíneas forrageiras; perdas fermentativas; silagens compostas

## Fermentative dynamics of silages of different grasses with addition bran of *Clitoria ternatea* L.

**Abstract:** The use of forage legumes as an additive in the form of bran (milled hay) may be a viable way to increase the percentage of MS, and improve the quality of grass silage, however, there are few studies that evaluate the participation of legumes in these silages. Thus, the objective of this study was to evaluate the fermentative dynamics of silages of different forage grasses composed of 20% of bran of *Clitoria ternatea* L.. The experiment was conducted at the Federal University of the San Francisco Valley, Campus Agrarian Sciences, in the municipality of Petrolina - PE. The experimental design was completely randomized, with three treatments and five replicates. The treatments corresponded to the silage of three different grasses (transgenic hybrid corn - Fierce; elephant grass – cv. Mott and sorghum - BRS Ponta negra) added 20% of bran *Clitoria ternatea* L.. The silages were opened after 75 days when the following variables were evaluated: density; effluent loss; gas loss; total dry matter loss; recovery of dry matter and pH. There was a difference ( $P < 0.05$ ) between treatments for most variables analyzed, except Density and losses by effluents, with an average of 689.740 kg of MV/m<sup>3</sup> for density and 2.409 kg/t of MV for effluent. The pH values were close to the range (3.8 to 4.2) recommended to obtain good quality silage, although the pH of the elephant grass silage presented values of (4.59), as expected due to the high moisture content. Sorghum silage with the addition of 20% of *Clitoria ternatea* L. is the one that presents a better fermentative characteristic because it presents reduced losses and low pH.

**Keywords:** forage grasses; fermentative losses; silage composed

### INTRODUÇÃO

No processo de ensilagem, fatores como: teor de matéria seca, tamanho de partículas, densidade e teor de carboidratos solúveis na massa ensilada, são determinantes para obtenção de uma silagem de boa qualidade. Silagens com menos de 30% de MS podem apresentar elevadas quantidades de efluentes e fermentação por bactérias do gênero *Clostridium*, resultando em silagens butíricas de baixa qualidade, em que é grande a decomposição proteica, com evidente queda no valor nutritivo do volumoso conservado.

## Forragicultura e Pastagens

Por outro lado, o uso de aditivos como fubá de milho e farelo de trigo, com a função de aumentar o teor de MS, favorece a redução das perdas, e contribui para o incremento da composição química da silagem, porém, apresentam baixo teor de proteína e custo elevado.

A utilização de forrageiras leguminosas como aditivo na forma de farelo (feno triturado) pode ser uma forma viável de se aumentar a porcentagem de MS, o teor proteico das silagens e fornecer maiores quantidades de cálcio e fósforo, diminuindo a necessidade de suplementação, além de melhorar a degradação da matéria seca no rúmen.

Uma dessas leguminosas pode ser a cunhã (*Clitoria ternatea* L.) que apresenta elevado teor proteico podendo atingir níveis de proteína bruta da ordem de  $20\pm 2\%$  a  $28\pm 2\%$  na parte aérea e nas folhas, respectivamente. Além disso, é tolerante à seca, tem boa aceitabilidade e apresenta elevada produção de matéria seca 5 a 15 t/ha/ano. Contudo, estudos visando a sua utilização em participação de silagens de gramíneas, especificamente no semiárido, inexistem.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar a dinâmica fermentativa de silagens de diferentes gramíneas forrageiras compostas de 20% de farelo de cunhã (*Clitoria ternatea* L.).

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Exigência e Metabolismo Animal da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Campus Ciências Agrárias, no município de Petrolina – PE. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos corresponderam à silagem de três distintas gramíneas (milho híbrido transgênico - feroz, capim elefante - cv. Mott e sorgo - BRS Ponta negra) adicionadas 20% de farelo de cunhã (*Clitoria ternatea* L.).

As silagens foram confeccionadas em silos adaptados, constituídos de baldes plásticos de 20L com uma camada de areia média (2kg) ao fundo, coberta por uma tela plástica fina e uma camada de tecido de algodão, para coleta e medida quantitativa do efluente produzido. Nas tampas de cada silo foram instaladas uma válvula do tipo Bunsen, para quantificação gravimétrica dos gases oriundos do processo de fermentação.

Após a compactação da forragem, os silos foram vedados, pesados, para mensuração dos valores de densidade e, armazenados por um período de 75 dias, quando foram novamente pesados, em seguida abertos para avaliação das seguintes variáveis: perda por efluente; perda por gases; perda total de matéria seca; recuperação da matéria seca e pH.

A perda por gases e perda total de matéria seca foi determinada através da pesagem do conjunto vazio (silo, tampa, areia, tela e tecido de algodão) antes e depois da ensilagem, seguindo a metodologia descrita por JOBIM et al. (2007). Já a recuperação da matéria seca foi obtida com base na diferença entre a matéria seca (MS) inicialmente ensilada (neste caso 100%) e a perda total ocorrida durante o processo de conservação, expressa em porcentagem. A densidade das silagens foi determinada em função da massa volumétrica da forragem ensilada, ou seja, relação entre massa verde compactada e o volume do silo, dada em  $\text{kg de MV/m}^3$ .

O pH das silagens foi medido através da extração de 10 ml do suco da silagem de cada tratamento em prensa hidráulica, com imediata leitura do pH por meio de potenciômetro digital (pH-metro), em três vezes consecutivas, seguindo a metodologia descrita por Wilson & Wilkins (1972).

Os dados foram analisados por meio de análise de variância e as medias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS, 2003).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos para a maioria das variáveis analisadas exceto Densidade e perdas por efluentes (Tabela 1). Isso demonstra que, apesar da adição do farelo de cunhã funcionar como um aditivo sequestrante de umidade, aumentando o teor de matéria seca (MS) e reduzindo a produção de efluente, este não reduziu a densidade da massa ensilada apresentando uma média de  $689,74 \text{ kg de MV/m}^3$ .

Tabela 1. Densidade, perdas fermentativas, recuperação de matéria seca e pH de silagens de diferentes gramíneas forrageiras compostas de 20% de farelo de cunhã (*Clitoria ternatea* L.).

Variáveis	Tratamentos			Média*	EPM**
	Milho	Capim	Sorgo		
Densidade ( $\text{kg de MV/m}^3$ )	691,26 a	687,00 a	690,96 a	689,74	1,19
Perdas por efluente ( $\text{kg/t de MV}$ )	2,51 a	1,92 a	2,79 a	2,40	0,17
Perda por gases (% MS)	4,98 a	2,70 b	1,88 b	3,19	0,38

Perda total de MS (%)	4,79 a	3,26 b	2,12 c	3,39	0,33
Recuperação da MS (%)	95,20 c	96,73 b	97,88 a	96,60	0,33
pH	3,86b	4,59 a	3,43 c	3,96	0,13

\*Média Geral dos tratamentos. As médias originais seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; \*\*Erro padrão da média.

As perdas observadas nas silagens do presente trabalho são consideradas aceitáveis, Oliveira et al., (2010) obtiveram valores de perdas por efluentes para silagens de milho e sorgo forrageiro superiores (20,4 e 69,7 kg/t de MV respectivamente), demonstrando que a adição de 20% de farelo de cunhã funcionou como um estabilizante das silagens, o que pode ser comprovado pelo fato da menor taxa de perdas por efluente ser encontrada na silagem de capim elefante (1,922 kg/t de MV), uma vez que, naturalmente, essa forrageira apresenta maior teor de umidade em comparação às demais (Tabela 1).

As maiores perdas de MS se deram por gases o que está diretamente relacionada à ação de microrganismos sobre a massa ensilada, que por sua vez pode ser influenciada principalmente pela quantidade de carboidratos solúveis (CS), teor de MS e densidade. Dessa forma, procedimentos tais como melhor compactação, fornecimento de carboidratos solúveis e redução do teor de umidade, devem restringir a ação de microrganismos resultando em aumento do coeficiente fermentativo, em que as fermentações sendo menos extensas resultariam em menores perdas por gases (TREVISOLI, 2014), fato evidenciado neste trabalho pelos baixos valores encontrados para esta variável (Tabela 1).

Observa-se na Tabela 1 que houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre o pH das silagens avaliadas, contudo, os valores desta variável encontram-se próximos da faixa (3,8 a 4,2) recomendada para obtenção de silagens de boa qualidade. É perceptível, e já esperado, que o pH da silagem do capim elefante apresentasse os maiores valores para esta variável (4,59), uma vez que forrageiras de elevados teores de umidade são mais propensas a desenvolver fermentações indesejáveis, e apresentam também maior resistência à redução do pH. Dessa forma, segundo McDONALD et al. (1991), quanto menor o teor de MS, mais baixo deverá ser o pH, para que ocorra a inibição do desenvolvimento de microrganismos perniciosos ao processo.

Embora elevado poder tampão seja uma característica comum em silagens de leguminosas, a inclusão de 20% de farelo de cunhã nas silagens avaliadas parece não dificultar a queda do pH aos níveis adequados (3,8 a 4,2), suficientes para inibir o crescimento dos microrganismos.

## CONCLUSÃO

A adição de 20% de farelo de cunhã melhora o perfil fermentativo das silagens de gramíneas, reduzindo as perdas por efluentes e gases, elevando a taxa de recuperação de matéria seca e mantendo o pH da silagem em faixa adequada (3,8 a 4,5). A silagem de sorgo com adição de 20% de cunhã é a que apresenta melhor característica fermentativa por apresentar reduzidas perdas e baixo pH.

## REFERÊNCIAS

JOBIM, C.C. et al. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, p.101-119, 2007.

McDONALD, P., HENDERSON, A.R., HERON, S. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe Publicatins, 340 p. 1991.

SAS INSTITUTE. SAS/STAT: guide for personal computer; version 9.1. Cary, 2003. 235p

TREVISOLI, F. C. A. **Características fermentativas e composição bromatológica da silagem de cultivares de milheto com inclusão de casca de soja**. 2014.107 f. Dissertação (Mestrado em Ciência Animal) – Universidade Federal de Goiás, Escola de Veterinária e Zootecnia, Goiânia- GO.

WILSON, R. F.; WILKINS, R. J. The ensilage of autumnsown rye. **Journal of British Grassland Society, Oxford**, v. 27, n. 1, p. 35-41, 1972.



## **Características estruturais do capim-piatã pastejado sob lotação intermitente, explorando resíduo pós-pastejo de lâmina foliar**

Wagner Soares da Costa Junior<sup>1</sup>; Emerson Alexandrino<sup>2</sup>; Ana Kassia Ribeiro de Oliveira<sup>3</sup>; Denise Vieira da Silva<sup>4</sup>; Rafael Oliveira de Sá e Silva<sup>5</sup>; Marcos Vinicius Lima Freitas<sup>6</sup>; Nicolas Neves<sup>7</sup>; Epitácio Lopes Junior

<sup>1</sup>Pós-doutorando em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína, TO. ; <sup>2</sup>Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia/UFT, Araguaína, TO.; <sup>3</sup>Mestranda em Ciência Animal Tropical/UFT, bolsista CAPES, Araguaína, TO; <sup>4</sup>Mestranda em Ciência Animal Tropical/UFT, bolsista CNPq, Araguaína, TO; <sup>5</sup>Graduando em Medicina Veterinária / UFT.; <sup>6</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/ UFT; <sup>7</sup>Graduando em Zootecnia/ UFT; <sup>8</sup>Graduando em Zootecnia/ UFT.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar diferentes comprimentos de lâmina foliar residual pós-pastejo sobre as respostas estruturais do capim-Piatã pastejado por bovinos de corte. O experimento foi conduzido em uma área de 4,8 ha, com delineamento experimental inteiramente casualizado, com três tratamentos (resíduo foliar de 2, 4 e 6 cm) e duas repetições de piquetes, durante duas estações (águas e transição águas-seca). As características morfogênicas não diferenciaram entre os tratamentos e estações, mas para a densidade populacional de perfilhos o resíduo de 2 cm promoveu menores valores quando comparado aos demais resíduos foliares, apresentando valores médios de 634, 731 e 735 respectivamente para os tratamentos 2, 4 e 6 cm de resíduo foliar. Portanto, é recomendado para o capim-Piatã o manejo para retirada dos animais dos piquetes entre 4 e 6 cm de RLF.

**Palavras-chave:** Manejo; pastejo; remoção foliar

## **Structural characteristics of the piatã grass grazed under intermittent stocking, exploring post-grazing residue of leaf blade**

**Abstract:** The objective was to evaluate different lengths of post-grazing residual leaf blade on the structural responses of Piatã grass grazed by beef cattle. The experimental design was a completely randomized design, with three residues (2, 4 and 6 cm) and two replicates of pickets, during two seasons (water and dry-water transition). The morphogenic characteristics did not differentiate between treatments and seasons, but for the population density of 2 cm residual resources, it promoted lower values when compared to other residues, presenting average values of 634, 731 and 735 respectively for treatments 2, 4 and 6 Cm of leaf residue.

**Keywords:** Foliar removal; grazing; management

### **INTRODUÇÃO**

Em lotação intermitente o resíduo pós-pastejo pode ser utilizado como critério de orientação do manejo do pastejo, onde a intensidade da desfolha pode alterar as características morfofisiológicas e estruturais da planta, com reflexos no desempenho animal (GALZERANO et al., 2013). Variações no resíduo pós-pastejo pode alterar todo o sistema produtivo, desde a planta forrageira com alteração do período de descanso, que pode demandar maior número de divisões na lotação intermitente para acomodar os animais, até no ganho de peso, em função da alteração do comportamento ingestivo dos animais em pastejo. Além disso, a longevidade do sistema pode ser alterada em função do vigor de rebrotação.

### **OBJETIVOS**

Diante do exposto, objetivou-se avaliar diferentes resíduos de lâminas foliares pós-pastejo (2, 4 e 6 cm) sobre o vigor de rebrotação do capim *Urochloa brizantha* cv. Piatã pastejado em lotação intermitente.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins- UFT, Campus Universitário de Araguaína - TO, com início em 27 de novembro de 2014 e término em 20 de maio de 2015, em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã estabelecida no ano de 2009/2010, pelo NEPRAL (Núcleo de Estudos em Produção de Ruminantes na Amazônia Legal). O clima da região, é tropical de

verão úmido com estação seca e chuvosa definida, com período de estiagem no inverno. Apresenta temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar média anual de 76%, com uma precipitação média de 1.937 mm. Durante o período experimental a precipitação foi coletada na estação Agro-meteorológica do INMET instalada no Campus Universitário de Araguaína-TO, distante 800 m da área experimental. Obtivendo valores de 875,3 e 298,4 mm para as estações: águas e águas-secas respectivamente.

Ao longo da estação de crescimento do capim-Piatã foram avaliados três resíduos de lâmina foliar (RLF) no pós-pastejo (2, 4 e 5 cm), os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizados, com três tratamentos e duas repetições de piquetes. O estudo foi conduzido em uma área de solo classificada como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, em uma área experimental de 4,8 hectares de capim-Piatã, dividida em seis módulos de quatro piquetes de 0,2 ha, mais uma área de escape de 2 ha utilizada para acomodar os animais de prova e os reguladores, sendo manejados sob lotação intermitente, com ajuste de carga animal, com bovinos recebendo suplemento mineral. O período de pastejo foi aproximadamente doze dias, e o momento de entrada dos animais foi utilizado a altura de 35 a 40 cm. O período de descanso foi variável em função do tempo gasto para o pasto atingir a altura pré-determinada de entrada.

A adubação fosfatada foi aplicada superficialmente em dose única de 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup> no dia 02/10/2014, para manutenção. A adubação nitrogenada (N) e a potássica (K<sub>2</sub>O) foi de 40 kg ha<sup>-1</sup> no primeiro ciclo de pastejo, através do formulado 20-0-20. No entanto, o manejo da adubação no segundo ciclo em diante foi realizado em função do tempo gasto para o pasto atingir a altura pré-determinada (35 a 40 cm). Assim, determinou uma adubação anual de N em 200 kg ha<sup>-1</sup> ao longo de 175 dias de águas, o que resultou em 1,14 kg ha<sup>-1</sup> de N a cada dia de rebrotação. Tal manejo de adubação garantiu total de N e K<sub>2</sub>O aplicado semelhante entre os tratamentos, mas com diferentes doses por ciclos de pastejo entre os tratamentos.

A medição da altura do dossel forrageiro foi feita para definir o momento de entrada dos animais no piquete, com uma régua graduada em cm. Eram medidos ao acaso 50 pontos por sub piquete em avaliação. Para a medição da lâmina foliar residual foi utilizado uma régua de plástico de 50 cm, onde eram avaliados 15 perfilhos em pontos aleatórios por piquete, medindo as últimas duas folhas expandidas mais jovens dos perfilhos pastejados, totalizando 30 folhas.

Para avaliação do crescimento e senescência de lâminas foliares e colmo, foi utilizado a técnica de perfilhos marcados, pela marcação de 48 perfilhos por tratamento três dias após o pastejo dos animais, em dois sub piquetes. A altura média do piquete foi utilizada para a escolha do ponto representativas, para marcação dos perfilhos. Com os dados de campo foram calculadas as variáveis: número de folhas vivas por perfilho (folhas perfilho<sup>-1</sup>), a duração de vida das folhas, em dias, o comprimento médio de lâmina foliar (mm folha<sup>-1</sup>), o comprimento médio de bainha (mm bainha<sup>-1</sup>).

No pós-pastejo foi acompanhada a densidade populacional de perfilhos a cada estação de pastejo, contando os perfilhos presentes em uma amostra de capim contida no interior de um quadro de amostragem de 1,0 x 0,25m (0,25m<sup>2</sup>) posicionado de acordo com a altura média do pasto em duas posições de cada sub piquete avaliado.

As variáveis estudadas foram submetidas ao teste de normalidade (Shapiro-wilk) e homocedasticidade (Levene) das variâncias e agrupadas por estação do ano (Águas: de 20/12/2014 a 10/03/2015 e Água-seca: de 11/03/2015 a 20/05/2015). As características estruturais do dossel foram analisadas de forma que os tratamentos (comprimento de lâmina foliar pós-pastejo), estação do ano e interação comprimento de lâmina foliar vs estação do ano foram considerados como efeitos fixos.

As análises foram realizadas utilizando o PROC MIXED (modelos mistos) do SAS® (Statistical Analysis System), e as médias foram calculadas utilizando LSMEANS e, sua comparação realizada em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey. A escolha da matriz de covariância foi feita pelo critério de informação akaike (AIC e BIC) (WOLFINGER, 1993).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores obtidos de RLF se aproximaram dos pretendidos para os tratamentos experimentais, com valores reais de 2,3; 4,19 e 6,29 cm para os tratamentos 2; 4 e 6 cm respectivamente. Ao longo do período experimental as alturas pré-pastejo ficaram dentro da faixa preconizada de 35 a 40 cm.

As variáveis estruturais, número de folhas vivas perfilho<sup>-1</sup> (NFV), duração da vida da folha (DVF), comprimento médio de lâmina foliar (CMLF) e comprimento médio de bainha (CMB), também não foram alteradas pelos resíduos de lâmina foliar (Tabela 1). Portanto, as alturas 19,97, 21,11 e 24,31 cm dos dosséis dos tratamentos 2, 4 e 6 cm não foram suficientes para promover alterações na estrutura dos piquetes estudados.

A diferença encontrada foi para comprimento médio de bainha (CMB) quando analisado dentro das estações; e na DPP entre os tratamentos. O aumento no comprimento de bainha encontrado nas águas de (34,48 mm) está relacionado às condições ambientais favoráveis de crescimento, como a precipitação, onde foi observado valor de 875,3 mm, já na transição águas-seca foi de 298,4 mm, valor este que representou apenas 34,09% da quantidade das águas. O maior alongamento de colmo, em condições de alta precipitação pode estar relacionado com a baixa insolação, uma estratégia da planta de alongar o colmo e expor as folhas jovens e mais fotossinteticamente ativas da planta a maiores quantidades de luz (GALZERANO et al., 2013).

## Forragicultura e Pastagens

A menor densidade populacional de perfilho foi encontrado, para o menor RLF (2 cm), não alterando entre os demais tratamentos (4 e 6 cm). A redução da DPP não era esperada, já que acréscimos no número de perfilhos são obtidos com a diminuição da altura do dossel, estimulado pela maior quantidade e qualidade de radiação que alcança a base da planta.

Tabela 1- Número de folhas vivas perfilho<sup>-1</sup> (NFV) duração da vida da folha (DVF), comprimento médio de lâmina foliar (CMLF), comprimento médio de bainha (CMB), e densidade populacional de perfilhos (DPP) do capim-Piatã manejado em pastejo intermitente.

Estação	Tratamentos			Média	Pr>F	CV%
	2 cm	4 cm	6 cm			
Número de folhas vivas perfilho <sup>-1</sup>						
Águas	4,56	4,73	4,54	4,61A	0,131 <sup>III</sup>	7,23
Água-Secas	4,60	4,26	4,35	4,40A	0,302 <sup>II</sup>	
Média	4,58a	4,50a	4,45a	4,51	0,692 <sup>I</sup>	
Duração da vida da folha (dias)						
Águas	37,56	40,44	38,65	38,88A	0,119 <sup>III</sup>	29,13
Água-Secas	49,23	48,36	43,21	46,93A	0,827 <sup>II</sup>	
Média	43,39a	44,40a	40,93a	42,91	0,873 <sup>I</sup>	
Comprimento médio de lâmina foliar (mm)						
Águas	203,80	197,73	190,05	197,19A	0,821 <sup>III</sup>	11,44
Água-Secas	187,34	182,95	185,36	185,22A	0,407 <sup>II</sup>	
Média	195,57a	190,34a	187,71a	191,21	0,780 <sup>I</sup>	
Comprimento médio de bainha (mm)						
Águas	200,50	206,87	223,75	210,37A	0,008 <sup>III</sup>	15,50
Água-Secas	165,45	182,22	180,00	175,89B	0,754 <sup>II</sup>	
Média	182,97a	194,54a	201,87a	193,13	0,358 <sup>I</sup>	
Densidade populacional de perfilhos (perfilhos m <sup>-2</sup> )						
Águas	637	748	776	720A	0,459 <sup>III</sup>	13,66
Água-Secas	631	715	695	680A	0,842 <sup>II</sup>	
Média	634b	731a	735a	700	0,010 <sup>I</sup>	

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas na coluna não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Valor de P: I - tratamento; II - interação; III - estação. CV% = coeficiente de variação.

### CONCLUSÃO

A maior remoção de lâmina foliar (2 cm RLF) promove diminuição do número de perfilhos, o que pode ser indicativo de possível perda de vigor, sendo recomendado para o capim-Piatã o manejo para retirada dos animais dos piquetes entre 4 e 6 cm de RLF.

### REFERÊNCIAS

GALZERANO, L.; MALHEIROS, E.B.; RAPOSO, E.; MORGADO, E.S.; RUGGIERI, A.C. Características morfológicas e estruturais do capim-xaraés submetido a intensidades de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, PR, v. 34, n. 4, p. 1879-1890, 2013.



## Acúmulo de biomassa da *Brachiaria Marandu* e do milho em diferentes sistemas de semeadura e densidades de plantio

Pryanka Thuyra Nascimento Fontes<sup>2</sup>; Rodrigo Pootz Soares; Luiz Paulo de Souza Santos<sup>2</sup>; Natan Teles Cruz<sup>2</sup>; José Ricardo dos Santos Filho<sup>1</sup>; Thâmisa Elle Santos Nunes<sup>1</sup>; Maryanna Freire Gomes<sup>1</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO-UFS.; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS.

**Resumo:** A intensa utilização do solo e o negligenciamento das práticas de conservação vem causando declínio na produção agrícola e pecuária. O Sistema de Integração Lavoura Pecuária (IPL) está se tornando uma alternativa para reduzir os impactos do intensivo uso do solo. O trabalho teve como objetivo avaliar o acúmulo de biomassa da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e do milho em diferentes sistemas de semeadura e densidades de plantio. Utilizou-se o delineamento em bloco casualizado, com parcelas subdivididas e quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos da combinação de três densidades de plantio do milho (densidade recomendada, alta densidade e muito alta densidade) e dois sistemas de implantação da *Brachiaria Marandu* (plantio simultâneo com Marandu e sem Marandu). Os resultados foram submetidos à Análise de Variância (ANOVA) e quando apresentaram resposta significativa foi realizado o teste de Tukey. A densidade do plantio de milho não influenciou a produção de biomassa do capim Marandu ( $P>0,05$ ). O milho e a *Brachiaria Marandu* apresentaram maior acúmulo de biomassa quando semeados em alta densidade.

**Palavras-chave:** consórcio; forragem; *Zea mays*

## *Brachiaria Marandu* and corn biomass accumulation in different sowing systems and planting densities

**Abstract:** Intense land use and neglect of conservation practices have led to a decline in agricultural and livestock production. The Livestock Integration System (IPL) is becoming an alternative to reduce the impacts of intensive land use. The objective of this work was to evaluate the biomass accumulation of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and corn in different sowing systems and planting densities. A randomized block design with subdivided plots and four replications was used. The treatments consisted of the combination of three corn planting densities (recommended density, high density and very high density) and two *Brachiaria Marandu* implantation systems (simultaneous planting with Marandu and without Marandu). The results were submitted to Analysis of Variance (ANOVA) and when they presented a significant response the Tukey test was performed. The density of maize planting did not influence the biomass production of Marandu grass ( $P> 0.05$ ). Maize and *Brachiaria Marandu* showed higher biomass accumulation when sown in high density.

**Keywords:** consortium; forage; *Zea mays*

### INTRODUÇÃO

O uso intensivo do solo adicionado ao seu manejo inadequado tem causado um declínio da produtividade agrícola. Uma das alternativas encontradas para reduzir os impactos do intenso preparo de solo e da ação contínua de implementos é o Sistema de Integração Lavoura Pecuária (ILP). Este sistema proporciona diversos benefícios tanto para a pecuária, quanto para agricultura, pois, sua utilização auxilia na recuperação das características físicas e na fertilidade do solo, reduz a incidência de pragas, doenças e plantas infestantes, otimiza a utilização dos implementos e insumos agrícolas.

O milho é um cereal que possui grande destaque na produção de grãos do país. Sua vasta utilização para o consumo humano e animal proporciona a cada ano aumento da área de plantio. Comumente, esta cultura é encontrada em sistema de monocultivo ou cultivada em plantio consorciada com gramíneas forrageiras ou com plantas leguminosas. Esta prática, ocorre principalmente em pequenas propriedades, onde o produtor necessita otimizar a utilização do solo. Dentre as plantas forrageiras a *Brachiaria brizantha* cv. Marandu destaca-se pela sua vasta utilização em sistemas de consórcio com outras culturas. Por ser pouco exigente em fertilidade do solo e possuir resistência e competir com plantas infestantes (LOSS et al., 2012; GARCIA et al., 2013), seu uso torna-se viável na utilização desta espécie no Sistema de Integração Lavoura Pecuária.

A junção de duas culturas em uma mesma área resulta na competição por luz, nutrientes e água, presentes no ecossistema. Esta competição pode acarretar em prejuízo na produção de biomassa ou na produção de grãos. Desta forma a densidade de plantio das espécies apresenta grande importância, pois o arranjo entre as plantas deve proporcionar maior produtividade para ambas.

## OBJETIVOS

Objetivou-se neste experimento avaliar o acúmulo de biomassa do milho e da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu implantados em cultivo consorciado com diferentes densidades de plantio do milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O projeto foi realizado no período de março de 2015 a abril de 2016, em São Cristóvão/SE na estação experimental “Campus Rural” da Universidade Federal de Sergipe (UFS), em uma área de 8400 m<sup>2</sup>, na qual foi implantado o Sistema de Integração Lavoura Pecuária com Milho Híbrido “AS 1596 RR2” e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, com parcelas subdivididas. Os tratamentos corresponderam a três densidades de semeadura de milho (70.000, 90.000 e 110.000 plantas/ha de milho), que foram alocados às parcelas, e dois sistemas de plantio simultâneo de forrageira (com e sem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), alocadas nas sub-parcelas. Neste arranjo, foram realizadas quatro repetições. Assim, o ensaio apresentou um total de 24 unidades experimentais com uma área média de 350 m<sup>2</sup> cada unidade.

O plantio do milho foi realizado com espaçamento de 0,80m x 0,09m com 11 plantas por metro linear na densidade muito alta, 0,80m x 0,11m com 9 plantas por metro linear na alta densidade e 0,80m x 0,14m com 7 plantas por metro linear na densidade recomendada. Já o plantio da braquiária foi realizado simultaneamente ao plantio do milho com uma densidade de 7 kg de semente/ha. Foram avaliados os seguintes parâmetros: matéria seca total do milho, matéria seca total e dos componentes morfológicos da *Brachiaria Marandu*.

Para avaliação da produção de MS procedeu-se a marcação de 1m<sup>2</sup>, no qual foram retirados todos os pés de milho e pesados e levados a estufa a 65°C por 72 horas. A estimativa da produção de MS do material forrageiro (*Brachiaria Marandu*) foi feita a colheita de duas amostras de forragem no interior de um quadro amostral de 1,00 m<sup>2</sup>, alocado de maneira aleatória, em cada unidade experimental. As amostras foram colhidas no estado natural das plantas, armazenadas em sacos plásticos, identificadas e levadas ao Laboratório de Forragicultura (LAFOR) da UFS. Na ocasião, as amostras foram pesadas e subdivididas em duas subamostras. Na primeira subamostra foi realizada a separação dos componentes morfológicas (lâminas foliares verdes, colmos e forragem morta). Após separação, todos os componentes foram armazenados em sacos de papel, pesados e secos em estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas. Posteriormente, este material foi novamente pesado para determinação da produção de MS dos componentes morfológicos através da diferença de massa. A segunda subamostra foi apenas pesada, armazenada em saco de papel e seca em estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas. Essas avaliações possibilitaram estimar o acúmulo de MS total do milho e a MS total e dos componentes morfológicos da *Brachiaria* (kg/ha).

Os dados foram analisados através de análise de variância (ANOVA) a nível de 5% de significância. Quando o “F” se apresentou significativo foi utilizado teste Tukey para comparação entre médias, utilizando o programa estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A elevada produção de MS total do milho quando submetido ao arranjo de alta densidade, deu-se devido ao aumento do número de plantas semeadas por hectare. No entanto, a competição por luz e nutrientes ocasionou o declínio da produção de MS na densidade muito alta. Fato este que pode ser constatado na literatura, a qual mostra que o aumento da densidade de plantio de milho em áreas reduzidas ocasiona o aumento da matéria seca. Atribui-se a esses resultados à melhor distribuição das plantas na área, aumentando a eficiência na utilização de radiação solar, água e nutrientes, além do melhor controle de plantas daninhas, em função do rápido fechamento dos espaços entre plantas e menor incidência de luz na superfície do solo (FORNASIERI FILHO, 2007). Em baixas densidades, a produção individual, por planta, é alta, por receber maiores quantidades de luz (FORNASIERI FILHO, 2007; ARGENTA et al., 2001). Contudo, segundo Amaral Filho et al. (2005) a produtividade total do dossel forrageiro tende a se elevar com o aumento da população, e a decrescer quando ultrapassa um determinado número de plantas por área.

O acúmulo de biomassa da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu não foi influenciado pela densidade de plantio do milho (P>0,05), conforme descrito na Tabela 1. Desta forma, observa-se que houve a formação de um bom material de cobertura vegetal e de um bom pasto para a alimentação animal, podendo esta forrageira ser plantada na densidade de semeadura recomendada, alta e muito alta de milho (de 70 a 110 mil plantas/ha) sem comprometer a sua produtividade.

**Tabela 1. Acúmulo de matéria seca de milho e de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em cultivo consorciado com diferentes densidades de plantio de milho**

Componentes	Densidade de semeadura do milho			CV <sup>1</sup>
	Recomendado	Alta	Muito Alta	
MS* Total do Milho	1.078B	1.772A	1.174B	20,1

	----- Braquiaria Marandu -----			
MS Total Marandu	2.300	4.266	2.332	130
MS de Folha	711	1.197	818	112
MS de Colmo	895	1.222	964	194
MS de Material Morto	692	742	370	144

CV = coeficiente de variação. \*Matéria seca

A produção de MS total do milho não sofreu influência do sistema de plantio com ou sem braquiária ( $P>0,05$ ) (Tabela 2). O desenvolvimento cespitoso da *B. brizantha* cv Marandu, não impôs nenhuma condição diferenciada ao manejo, visto que o milho manteve seu desenvolvimento homogêneo. Os dados demonstram que os tratamentos mantiveram o consórcio equilibrado, pois foi observado que, no geral, as densidades de semeadura propiciaram o franco desenvolvimento de ambas as espécies consorciadas, estabelecendo limites a competição e sendo possível obter uma produção de matéria seca sustentável no prisma da conservação e uso de recursos (água e solo).

**Tabela 2. Acúmulo de matéria seca de milho e de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em cultivo consorciado nos diferentes sistemas de plantio**

Componente	Sistema de Plantio		CV <sup>1</sup>
	Com Marandu	Sem Marandu	
	----- Kg/ha de MS -----		
MS* Total do Milho	12.396	14.437	20,1
	----- Braquiaria Marandu -----		
MS Total	5.716 A	216 B	130
MS de Folha	1.671 A	147 B	112
MS de Colmo	2.016 A	40 B	194
MS de Material Morto	1.204 A	0 B	144

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem pelo teste t de Tukey ( $P>0,05$ ). <sup>1</sup>CV = coeficiente de variação. \*Matéria seca

Dentre os arranjos de semeadura, o plantio do milho na densidade de semeadura Alta, equivalendo a 90 mil plantas/ha, cultivado simultaneamente em consórcio com *B. Brizantha* cv. Marandú proporciona resultados mais equilibrados (produção de grãos e biomassa), sendo esses pontos que podem ser melhores trabalhados para o sucesso do sistema de integração lavoura pecuária.

## CONCLUSÃO

O milho e a *Brachiaria brizantha* cv Marandu apresentaram maior acúmulo de biomassa quando semeados em densidade alta (90.000 plantas/ha).

## REFERÊNCIAS

AMARAL FILHO, J.P.R.; FORNASIERI FILHO, D.; FARINELLI, R.; BARBOSA, J.C. Espaçamento, densidade populacional e adubação nitrogenada na cultura do milho. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v. 29, n. 3, p. 467-473, 2005.

ARGENTA G; SILVA PRF; SANGOI L. 2001. Arranjo de plantas em milho: análise do estado da arte. *Ciência Rural* 31: 1075-1084.

FORNASIERI FILHO, Domingos. **Manual da cultura do milho**. Funep, 2007.

GARCIA, C. M. D. P.; ANDREOTTI, M.; TEIXEIRA FILHO, M. C. M.; BUZETTI, S.; CELESTRINO, T. D. S.; LOPES, K. S. M. Desempenho agrônomo da cultura do milho e espécies forrageiras em sistema de Integração Lavoura-Pecuária no Cerrado. *Ciência Rural*, Santa Maria, RS, p. 589-595, 2013.

LOSS, A.; PEREIRA, M. G.; BEUTLER, S. J.; PERIN, A.; DOS ANJOS, L. H. C. Densidade e fertilidade do solo sob sistemas plantio direto e integração lavoura-pecuária no Cerrado. *Revista de Ciências Agrárias/Amazonian Journal of Agricultural and Environmental Sciences*, Belém, PA, v. 55, n. 4, p. 260-268, 2012.



## Desempenho de bovinos em pastagem de capim-piatã manejada sob lotação intermitente com diferentes resíduos pós pastejo

Wagner Soares da Costa Junior<sup>1</sup>; Emerson Alexandrino<sup>2</sup>; Ana Kassia Ribeiro de Oliveira<sup>3</sup>; Joaquim José de Paula Neto<sup>4</sup>; André Augusto Marinho Silva<sup>5</sup>; José Messias de Rezende<sup>6</sup>; Jordene Teixeira Aguiar<sup>7</sup>; Denise Vieira da Silva<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína, TO; <sup>2</sup>Professor Adjunto do Departamento de Zootecnia/UFT, Araguaína, TO; <sup>3</sup>Mestranda em Ciência Animal Tropical, bolsista CAPES, Araguaína, TO; <sup>4</sup>Doutor em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína, TO; <sup>5</sup>Doutorando em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína, TO; <sup>6</sup>Doutorando em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína, TO; <sup>7</sup>Doutoranda em Ciência Animal Tropical/UFT, Araguaína, TO; <sup>8</sup>Mestranda em Ciência Animal Tropical, bolsista CNPq, Araguaína, TO

**Resumo:** Objetivou-se avaliar diferentes comprimentos de lâmina foliar residual pós-pastejo, em capim *Urochloa brizantha* cv. Piatã pastejado por bovinos de corte em sistema de pastejo intermitente. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com três comprimentos de lâmina foliar residual (2, 4 e 6 cm) e duas repetições de piquetes, ao longo do período das águas. À medida que aumentou a remoção de lâmina foliar (6; 4 e 2 cm de RLF) houve o mesmo comportamento para a taxa de lotação (5,19; 5,32 e 6,60 UA ha<sup>-1</sup>). O ganho médio diário apresentou comportamento contrário (0,753; 0,688 e 0,575 kg animal<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup>). O capim-Piatã pode ser manejado com as três estratégias pós-pastejo avaliadas (2, 4 e 6 cm de RLF) desde que o período de descanso seja variável respeitando o crescimento da planta.

**Palavras-chave:** Comprimento de lâmina foliar residual; ganho médio diário; manejo do pastejo

## Performance of beef cattle on pasture of Piatã grass managed under intermittent stocking with different post-grazing residues

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate different lengths of residues leaf blade of post-grazing, in *Urochloa brizantha* cv. Piatã grazed by beef cattle in an intermittent grazing system. The completely randomized experimental design was used, with three lengths of residual leaf blade (2, 4 and 6 cm) and two replicates of pickets, along the rainy season. As the foliar removal increases (6, 4 and 2 cm RLF), the stocking rate increases (5.19, 5.32 and 6.60 UA ha<sup>-1</sup>), while the mean daily gain showed opposite behavior (0.753, 0.688 and 0.575 kg animal<sup>-1</sup>day<sup>-1</sup>). The Piatã grass can be managed with the three post-grazing strategies evaluated (2, 4 and 6 cm of RLF), as long as the rest period is variable respecting the growth of the plant.

**Keywords:** Grazing management; mean daily gain; residual leaf blade length

### INTRODUÇÃO

Na criação de animais em pastejo é necessária dinâmica entre o manejo da planta forrageira e o consumo de matéria seca pelo animal, deste modo, o desempenho animal é o reflexo da condição estrutural da planta forrageira. E dentre os componentes morfológicos da planta que representam maior importância do ponto de vista nutricional como também na interceptação luminosa e formação de pool de assimilados é a lâmina foliar. Contudo, o resíduo foliar no pós-pastejo pode ser uma importante ferramenta de manejo de pastagens visto que, pode interferir na taxa de lotação animal e com isso refletir no desempenho animal.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito de diferentes resíduos de lâmina foliar após o pastejo, sobre o período de descanso, produção de matéria seca, e desempenho de bovinos anelados em pastos de capim Piatã, em lotação intermitente, durante o período das águas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Tocantins- UFT, Campus Universitário de Araguaína - TO, com início em 27 de novembro de 2014 e término em 20 de maio de 2015, em pastagem de *Urochloa brizantha* cv. Piatã. O clima da região é tropical de verão úmido com estação seca e chuvosa definida, com período de estiagem no inverno. Apresenta temperaturas máximas de 40°C e mínimas de 18°C, umidade relativa do ar média anual de 76%, com uma precipitação média de 1.937 mm. Durante o

período experimental a precipitação foi coletada na estação Agro-meteorológica do INMET instalada no Campus Universitário de Araguaína-TO, obtivendo valores de 875,3 e 298,4 mm para as estações: águas e águas-secas respectivamente.

Ao longo da estação de crescimento do capim-Piatã foram avaliados três resíduos de lâmina foliar (RLF) no pós-pastejo (2, 4 e 5 cm), os quais foram distribuídos em delineamento inteiramente casualizados, com três tratamentos e duas repetições de piquetes. O estudo foi conduzido em uma área de solo classificada como Neossolo Quartzarênico Órtico Típico, em uma área experimental de 4,8 hectares de capim-Piatã, dividida em seis módulos de quatro piquetes de 0,2 ha, mais uma área de escape de 2 ha utilizada para acomodar os animais de prova e os reguladores, sendo manejados sob lotação intermitente, com ajuste de carga animal, com bovinos recebendo suplemento mineral. O período de pastejo foi aproximadamente doze dias, e o momento de entrada dos animais foi utilizado a altura de 35 a 40 cm. O período de descanso foi variável em função do tempo gasto para o pasto atingir a altura pré-determinada de entrada.

A adubação fosfatada foi aplicada superficialmente em dose única de 50 kg P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> ha<sup>-1</sup>, para manutenção. A adubação nitrogenada (N) e a potássica (K<sub>2</sub>O) foi de 40 kg ha<sup>-1</sup> no primeiro ciclo de pastejo, através do formulado 20-0-20. No entanto, o manejo da adubação no segundo ciclo em diante foi realizado em função do tempo gasto para o pasto atingir a altura pré-determinada (35 a 40 cm). Assim, determinou uma adubação anual de N em 200 kg ha<sup>-1</sup> ao longo de 175 dias de águas, o que resultou em 1,14 kg ha<sup>-1</sup> de N a cada dia de rebrotação.

A medição da altura do dossel forrageiro foi feita para definir o momento de entrada dos animais no piquete, com uma régua graduada em cm. Eram medidos ao acaso 50 pontos por sub piquete em avaliação. Para a medição da lâmina foliar residual foi utilizado uma régua de plástico de 50 cm, onde eram avaliados 15 perfilhos em pontos aleatórios por piquete, medindo as últimas duas folhas expandidas mais jovens dos perfilhos pastejados, totalizando 30 folhas.

As características agrônomicas foram realizadas no pré e pós-pastejo. A altura do dossel forrageiro foi utilizada para direcionar o ponto de amostragem utilizado para estimar a massa de forragem. O quadro de amostragem apresentava 1,0 x 0,6m (0,6m<sup>2</sup>), e toda a forragem contida em seu interior foi colhida rente ao solo e pesadas em laboratório. Foram amostrados dois pontos por sub piquete avaliado para determinar a massa de forragem do piquete. Em cada amostra de forragem, foi retirada uma alíquota, para a determinação da matéria seca de lâmina foliar, colmo, material morto, onde a soma desses componentes resultou na matéria seca total. Para a determinação da massa seca, amostras de cada componente morfológico foram secas em estufa de ventilação forçada a 55°C durante 72 horas. Com os dados de massa seca de lâmina foliar e de colmo foi determinada a relação folha/colmo.

Para a avaliação do desempenho animal, foram utilizadas seis repetições (animais) por tratamento, totalizando 18 animais de prova com peso vivo médio inicial de 420,67 kg de peso corporal e aproximadamente 26 meses, sendo realizada a pesagem desses no final de um período de 35 dias, para o acompanhamento do ganho médio diário (GMD) e cálculo da taxa de lotação (TL). Ao final do período experimental de 175 dias (5 ciclos), foram calculadas as médias de ganho de peso para cada ciclo de pastejo. Além dos animais de prova, outros 8 animais reguladores ficaram disponíveis para o controle do RLF, os quais permaneceram em pastagem de capim-Piatã adjacente à área experimental e quando utilizados, foram computados no cálculo da taxa de lotação e ganho por área (GA).

As variáveis estudadas foram submetidas ao teste de normalidade (Shapiro-wilk) e homocedasticidade (Levene) das variâncias e agrupadas por ciclo de pastejo. As variáveis foram analisadas através do modelo em que os tratamentos (resíduo de lâmina foliar pós-pastejo), ciclo de pastejo e interação resíduo de lâmina foliar vs ciclo de pastejo. As análises foram realizadas utilizando o PROC MIXED (modelos mistos) do SAS®, e as médias foram calculadas utilizando LSMEANS e, sua comparação realizada em nível de 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores reais de RLF se aproximaram dos pretendidos com valores de 2,3; 4,19 e 6,29 cm e altura pós pastejo de 24,29; 21,22; e 19,99 cm para os tratamentos 2, 4 e 6 cm respectivamente. A altura do dossel pré-pastejo não variou entre os tratamentos, apresentando valor médio de 38,77 cm.

As variáveis de massa seca total (MST), e relação folha/colmo (F/C), não foram modificadas pelos manejos do pastejo empregados, no pré e pós-pastejo (Tabela 1). No pré-pastejo fica evidente a importância da condição do dossel forrageiro sobre as variáveis de MST e F/C, que mesmo variando o manejo da desfolha na condição de pós-pastejo não foi observado variações nessas características, resultado do período de descanso variável de 36; 35 e 30 dias, respectivamente, para o resíduo de lâmina foliar (RLF) 2; 4 e 6 cm, para alcançar a condição de entrada.

Tabela 1- Massa seca total (MST) e relação folha colmo no pré e pós-pastejo

Componente (%MS)	Tratamento			Média	Pr>F	CV%
	2 cm	4 cm	6 cm			
	Pré-pastejo					
MST	6793,19a	81612,80a	8362,10a	7772,69	0,404 <sup>I</sup>	28,59
RFC	1,48a	1,24a	1,13a	1,28	0,380 <sup>I</sup>	35,24

Pós-pastejo						
MST	3901,56a	4363,38a	4921,19a	4395,71	0,245 <sup>1</sup>	20,92
RFC	0,30a	0,43a	0,41a	0,38	0,265 <sup>1</sup>	38,66

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha não diferem estatisticamente pelo teste t 5% de probabilidade. Valor de P: I - tratamento. CV%= coeficiente de variação.

Para as variáveis de peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF) e ganho de peso por área (GPA) não houve diferença para os resíduos de lâmina foliar (RLF 2, 4 e 6 cm), entretanto, para o ganho médio diário (GMD) e taxa de lotação (TL) demonstraram ser significantes para os diferentes tratamentos, onde a medida que diminuiu o resíduo pós-pastejo aumentou a taxa de lotação, e no maior RLF houve maior GMD. Onde essa resposta é devido que em situações de menor taxa de lotação, o consumo é potencializado, melhorando o desempenho individual dos animais. Ao aumentar a lotação os ganhos individuais diminuem, no entanto permite maior ganho por unidade de área, mesmo que o consumo de forragem por animal diminua (BARBOSA et al., 2013; BARBERO et al., 2014). Tabela 2.

Tabela 2- Peso corporal inicial (PCI), peso corporal final (PCF) ganho médio diário (GMD), taxa de lotação (TL) e ganho por área (GPA), de bovinos na fase de terminação em pastos de capim-Piatã para diferentes resíduos de lâmina foliar no momento de saída.

Variáveis	Tratamento			Média	Pr>F	CV%
	2 cm	4 cm	6 cm			
PCI (kg)	423,33a	420,33a	418,33a	420,67	0,975	9,17
PCF (kg)	524,00a	540,67a	550,11a	538,26	0,725	9,98
GMD (kg animal <sup>-1</sup> dia <sup>-1</sup> )	0,575b	0,688ab	0,753a	0,672	0,043	44,85
TL (UA ha <sup>-1</sup> )	6,60a	5,32b	5,19b	5,71	0,029	20,35
GPA (kg ha <sup>-1</sup> )	627,29a	596,25a	622,37a	615,30	0,074	14,14

Médias seguidas de letras minúsculas iguais na linha e maiúsculas iguais na coluna não diferem estatisticamente pelo Tukey a 5% de probabilidade, CV%= coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

O capim-Piatã pode ser manejado com as três estratégias pós-pastejo avaliadas (2, 4 e 6 cm de RLF) desde que o período de descanso seja variável respeitando o crescimento da planta.

## REFERÊNCIAS

BARBOSA, M.A.A.F.; CASTRO, L.M.; BARBERO, R.P.; BRITO, V.C.; MIORIN, R.L.; SILVA, L.D.F.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y. Desempenho de bovinos de corte em pastos de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés manejados em diferentes alturas de pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, PR, v. 34, n. 6, suplemento 2, p. 4133-4144, 2013.

BARBERO, R.P.; BARBOSA, M.A.A.F.; CASTRO, L.M.; RIBEIRO, E.L.A.; MIZUBUTI, I.Y.; BUMBIERIS JÚNIOR, V.H.; SILVA, L.D.F.; MASSARO JÚNIOR, F.L. Desempenho de novilhos de corte em pastos de capim-tanzânia sob quatro alturas de desfolha. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**. Belo Horizonte, MG, v.66, n.2, p.481-488, 2014.



## Açúcares solúveis totais e amido em *Macrotyloma axillare* cv. Java sob estresse hídrico e adubação nitrogenada

Marcelo Santos Costa<sup>1</sup>; Adriane Pereira da Silva dos Santos<sup>1</sup>; Daniela Deitos Fries<sup>1</sup>; João Colatino de Carvalho Tavares<sup>1</sup>; Daniel Lucas Santos Dias<sup>1</sup>; Bárbara Bianca Porto de Avelar Dias<sup>1</sup>; Cristovão Pereira da Silva dos Santos<sup>1</sup>; Rebeca de Carvalho Rosas<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal de Rondônia

**Resumo:** A seca é um dos fatores abióticos de maior efeito sobre o crescimento e a produtividade das plantas. Assim, objetivou-se verificar os teores açúcares solúveis totais em caules e folhas e de amido em caules de *Macrotyloma axillare* cv. Java submetido à deficiência hídrica e adubação nitrogenada. O estudo foi realizado em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro regimes hídricos (25, 50, 75 e 100% da capacidade de campo (CC)) e duas doses de nitrogênio (0 e 75 kg de N/ha), ordenados em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. Não houve efeito significativo da interação regime hídrico x dose de nitrogênio sobre os açúcares solúveis totais (AST) na folha e no caule, nem para o amido no caule de *Macrotyloma axillare* cv. Java. O nitrogênio não influenciou nos teores de AST na folha e no caule, exceto no teor de amido no caule promovendo uma redução de 41,25%. Com o aumento da disponibilidade de água, os AST na folha apresentaram comportamento quadrático, o que promoveu uma concentração mínima de 159,4 mg AST/g MS em um regime hídrico de 71,0% CC. Os AST e o amido no caule não sofreram influência do regime hídrico. O uso da adubação nitrogenada no estabelecimento do *Macrotyloma axillare* cv. Java promove redução do teor de amido no caule, nas condições desse experimento. A deficiência hídrica ocasionou alterações no teor de açúcares solúveis totais em folhas, um indicativo de tolerância ao estresse hídrico.

**Palavras-chave:** déficit hídrico; nitrogênio; leguminosas

## Total soluble sugar and starch on *Macrotyloma axillare* cv. Java under water stress and nitrogen fertilization

**Abstract:** Drought is one of the abiotic factors with the greatest effect on plant growth and productivity. The objective of this study was to verify the total soluble sugar contents in stems and leaves and of starch in stems of *Macrotyloma axillare* cv. Java submitted to water deficiency and nitrogen fertilization. The study was carried out in a 4 x 2 factorial scheme, with four water regimes (25, 50, 75 and 100% of field capacity (CC)) and two nitrogen doses (0 and 75 kg of N / ha), sorted in completely randomized design with four replications. There was no significant effect of the water regime interaction x dose of N on the total soluble sugars (AST) in the leaf and stem, nor for the starch in the stem of *Macrotyloma axillare* cv. Java. Nitrogen did not influence the contents of total soluble sugars in the leaf and stem, except for the starch content in the stem, promoting a reduction of 41.25%. With the increase of water availability, the AST in the leaf showed a quadratic behavior, which promoted a minimum concentration of 159.37 mg AST / g MS in a water regime of 71.03% CC, with the total soluble sugars in the stem and The starch in the stem were not influenced by the water regime. The use of nitrogen fertilization in the establishment of *Macrotyloma axillare* cv. Java promotes the increase in starch content in the stalk. Water deficiency caused alterations in the total soluble sugar content in leaves, an indication of tolerance to water stress.

**Keywords:** water deficit; nitrogen; legumes

### INTRODUÇÃO

A seca é um dos fatores abióticos mais prejudiciais para a planta por induzir mudanças em nível morfológico, fisiológico e genômico, resultando em limitações do crescimento e da produtividade. Estudos sobre mecanismos de adaptação e regulação das plantas à seca é de elevada importância para selecionar e propagar cultivares tolerantes a seca, sendo uma das soluções para a escassez de água (Ji et al., 2014).

As leguminosas têm a capacidade realizar simbiose com bactérias do gênero *Rhizobium* (rizóbio), que são fixadoras de nitrogênio. A fixação biológica de nitrogênio consiste na troca de benefícios entre as bactérias e as leguminosas: a bactéria coloniza pequenas áreas das raízes, formando os nódulos, onde fazem a fixação do N<sub>2</sub> atmosférico em moléculas nitrogenadas, que são enviadas para a planta. Em troca, as plantas fornecem carboidratos, que sintetizaram por meio da fotossíntese (FISHER et al., 1997)

## Forragicultura e Pastagens

O *Macrotyloma axillare* cv. Java é uma leguminosa trepadeira volúvel e de ciclo perene, de média a baixa exigência em fertilidade do solo, apresentando boa persistência em consorciação com gramíneas do gênero *Brachiaria* e *Panicums*, além de, ter alta persistência sob pastejo (ALCÂNTARA & USBERTI FILHO, 2005). Segundo Paiva et al (2008), o Java possui características interessantes para o uso em recuperação de solos degradados, devido a sua adaptação a condições de temperaturas elevadas, baixa fertilidade e pouca quantidade de chuvas.

### OBJETIVOS

Objetivou-se verificar os teores de açúcares solúveis totais em caules e folhas e de amido em caules de *Macrotyloma axillare* cv. Java submetido à deficiência hídrica e adubação nitrogenada.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação, localizada na Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia – UESB, Campus de Itapetinga, BA, em esquema fatorial 4 x 2, sendo quatro regime hídricos (25, 50, 75 e 100% da capacidade de campo (CC)) e duas doses de nitrogênio (0 e 75 kg de N/ha), ordenados em delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições.

De acordo com a análise química do solo utilizado nos vasos, houve necessidade somente da correção de fósforo.

As plantas foram produzidas a partir de sementes, mantendo-se 4 plantas por vaso e a adubação nitrogenada foi aplicada 30 dias após a semeadura, sendo utilizada uma única dose de 1,022 g/ureia/vaso.

Para determinação da capacidade de campo, todos os vasos foram pesados com solo seco e molhado, cuja de peso permitiu determinar a máxima capacidade de retenção de água, em torno de 18%. A reposição diária de água para cada regime hídrico foi calculada com o peso correspondente, sendo totalmente reposta nos vasos com solo próximo à CC e proporcionalmente a 75, 50 e 25% do peso para os outros regimes hídricos. Ao final de 25 dias do estresse hídrico foram coletadas folhas e colmos para as análises dos carboidratos. Para determinação do período de estresse, foi observada a redução na condutância estomática e perda de vigor das plantas submetidas ao regime hídrico de 25% da CC.

Os carboidratos solúveis foram extraídos de massa seca de folhas e caules em tampão fosfato de potássio, pH 7,0, acrescido de ácido ascórbico, seguido de centrifugação e coleta do sobrenadante, procedimento realizado mais duas vezes e os sobrenadantes combinados.

Para a extração do amido, o pellet (resultante da extração de carboidratos) foi ressuscitado com tampão acetato de potássio, pH 4,8, seguido de banho-maria à 100°C, por 5 minutos, e, após resfriado, foi adicionada uma solução da enzima amiloglucosidase, incubando-se em banho-maria a 50°C por duas horas, sob agitação constante. Em seguida, após a centrifugação, o sobrenadante foi coletado e o volume completado para 5 mL. Açúcares solúveis totais e o amido foram quantificados pelo método da Antrona (Dische, 1962).

Os resultados foram submetidos à análise de variância, considerando como fontes de variação a dose de N, a CC e a interação dose de N x CC, testados a 5% de probabilidade. A interação foi desdobrada, ou não, de acordo com a significância e o efeito da CC foi avaliado por análise de regressão, as doses de N pelo teste F.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve efeito significativo da interação entre regime hídrico e doses de nitrogênio sobre os açúcares solúveis totais (AST) nas folhas e nos caules, nem para o amido nos caules de *Macrotyloma axillare* cv. Java. O nitrogênio não influenciou os teores de açúcares solúveis totais, mas reduziu o teor de amido nos caules em 41,25% (Tabela 1).

Tabela 1 – Efeito do nitrogênio sobre os teores de açúcares solúveis totais (AST) em folhas e caules e Amido em caules de *Macrotyloma axillare* cv. Java, após 25 dias de estresse hídrico.

	Kg de N/ha		CV(%)
	0	75	
AST em folha (mg AST/g MS)	163,73 a	170,85 a	10,06
AST em caule (mg AST/g MS)	95,13 a	100,54 a	15,20
Amido em caule (mg Amido/g MS)	13,26 a	7,79 b	36,53

Médias seguidas por mesma letra na linha não diferem entre si (P>0,05) pelo teste F. CV(%): Coeficiente de variação.

Com o aumento do regime hídrico, os AST nas folhas apresentaram comportamento quadrático, o que promoveu uma concentração mínima de 159,37 mg AST/g MS em um regime hídrico de 71,0% CC (Figura 1 A). Os AST e o amido nos caules não foram influenciados pelo regime hídrico (Figura 1 B e C). Segundo Rolland et al. (2006), os açúcares desempenham um papel estratégico

dentro do metabolismo celular em relação ao controle do estresse oxidativo, desencadeado devido ao fator de estresse imposto, além de regular o metabolismo fotossintético por meio do seu conteúdo foliar (ajuste osmótico).

Não houve efeito significativo da interação entre regime hídrico e doses de nitrogênio sobre os açúcares solúveis totais (AST) nas folhas e nos caules, nem para o amido nos caules de *Macrotyloma axillare* cv. Java. O nitrogênio não influenciou os teores de açúcares solúveis totais, mas reduziu o teor de amido nos caules em 41,25% (Tabela 1).

Tabela 1 – Efeito do nitrogênio sobre os teores de açúcares solúveis totais (AST) em folhas e caules e Amido em caules de *Macrotyloma axillare* cv. Java, após 25 dias de estresse hídrico.

	Kg de N/ha		CV(%)
	0	75	
AST em folha (mg AST/g MS)	163,73 a	170,85 a	10,06
AST em caule (mg AST/g MS)	95,13 a	100,54 a	15,20
Amido em caule (mg Amido/g MS)	13,26 a	7,79 b	36,53

Médias seguidas por mesma letra na linha não diferem entre si (P>0,05) pelo teste F. CV(%): Coeficiente de variação.

Com o aumento do regime hídrico, os AST nas folhas apresentaram comportamento quadrático, o que promoveu uma concentração mínima de 159,37 mg AST/g MS em um regime hídrico de 71,0% CC (Figura 1 A). Os AST e o amido nos caules não foram influenciados pelo regime hídrico (Figura 1 B e C). Segundo Rolland et al. (2006), os açúcares desempenham um papel estratégico dentro do metabolismo celular em relação ao controle do estresse oxidativo, desencadeado devido ao fator de estresse imposto, além de regular o metabolismo fotossintético por meio do seu conteúdo foliar (ajuste osmótico).

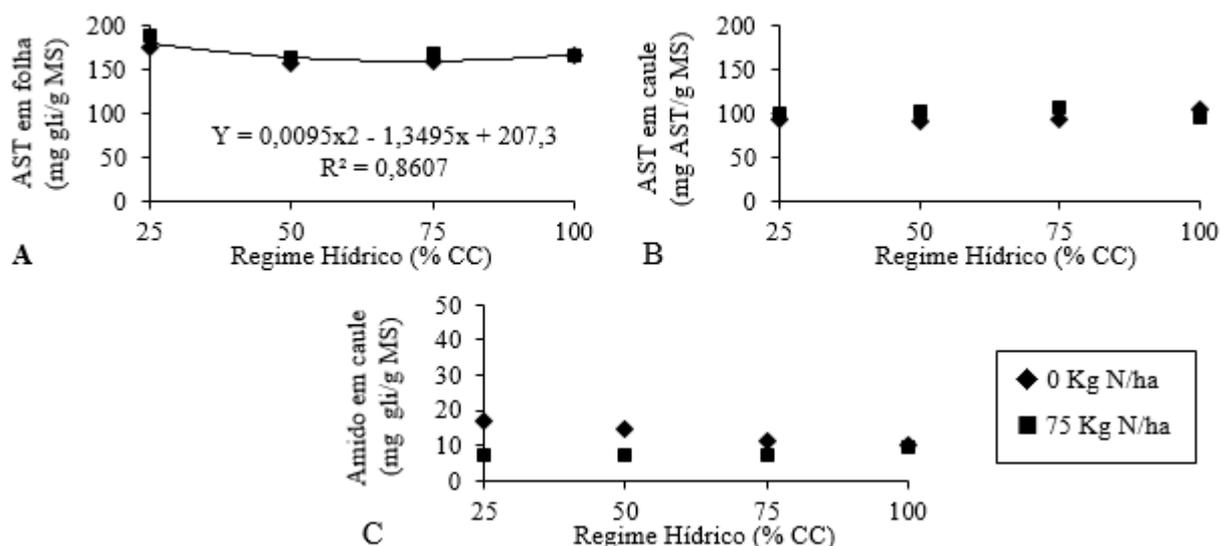


Figura 1 – Efeito do regime hídrico sobre os açúcares solúveis totais (AST) nas folhas (A) e nos caules (B) e sobre o amido nos caules (C) de *Macrotyloma axillare* cv. Java cultivado na ausência e na presença de adubação nitrogenada, após 25 dias de estresse hídrico.

Maiores teores de AST no regime hídrico de 25% CC são indicativo que o cv. Java apresenta boa tolerância ao estresse hídrico, aumentando os teores de açúcares na folha (ajustamento osmótico) como um mecanismo de sobrevivência a seca.

## CONCLUSÃO

O uso da adubação nitrogenada no estabelecimento do *Macrotyloma axillare* cv. Java promove redução do teor de amido no caule, nas condições desse experimento.

A deficiência hídrica ocasionou alterações no teor de açúcares solúveis totais em folhas, um indicativo de tolerância ao estresse hídrico.

## REFERÊNCIAS

ALCÂNTARA, P. B.; USBERTI FILHO, J. A. Pastagens. Cultivar Bovinos, v.2, n.17, p. 8-9. 2005.

DISCHE, Z. General color reactions. In: WHISTLER, R. L.; WOLFRAM, M. L. Carbohydrate chemistry. New York: Academic Press, 1962. p. 477-520.

FISHER, MYLES J.; RAO, Idupulapati Madhusudana; THOMAS, Richard J. Nutrient cycling in tropical pastures, with special reference to the neotropical savannas. **Int. Grassl. Cong., 18th, Winnipeg and Saskatoon, Canada**, p. 8-17, 1997.

JI, YANG et al. Osmolyte accumulation, antioxidant enzyme activities and gene expression patterns in leaves of orchardgrass during drought stress and recovery. **Grassland science**, v. 60, n. 3, p. 131-141, 2014.

ROLLAND, FILIP; BAENA-GONZALEZ, ELENA; SHEEN, JEN. Sugar sensing and signaling in plants: conserved and novel mechanisms. **Annu. Rev. Plant Biol.**, v. 57, p. 675-709, 2006.



## Características produtivas de diferentes gramíneas forrageiras sob cultivo irrigado no semiárido

Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>1</sup>; Lucas Oliveira Reis<sup>1</sup>; Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>2</sup>; Eder Jofry Benevides Araújo<sup>1</sup>; Damião Bonfim Mendes<sup>3</sup>; Vitor Leony Ferreira de Oliveira<sup>3</sup>; Rodrigo Santos Cadidê<sup>3</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>3</sup>Universidade do Estado da Bahia - UNEB

**Resumo:** Na região semiárida do Submédio do Vale do São Francisco a produção de forragem irrigada, tem se tornado uma atividade cada vez mais comum, destacando-se principalmente as culturas do milho e sorgo. Entretanto, são escassos os estudos que visam avaliar e comparar a produção destas gramíneas. Desse modo, objetivou-se com esse trabalho avaliar as características produtivas de diferentes gramíneas forrageiras sob cultivo adensado e irrigado no Submédio do Vale do São Francisco. O experimento foi realizado na Universidade do Estado da Bahia, Campus III, em Juazeiro – BA. O Delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado, com quatro tratamentos (milho híbrido transgênico - Feroz; sorgo - BRS Ponta Negra; milheto - BRS 1501; capim elefante - cv. Mott), e cinco repetições. Avaliaram-se as variáveis: produção de matéria seca da parte aérea; lâmina foliar; e colmo; produção de matéria seca da lâmina foliar e colmo por planta; produção de matéria fresca e seca total por hectare; produção de matéria seca por dia e relação folha/colmo. Houve diferença ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos em todas as variáveis analisadas. O sorgo apresentou maior produção de matéria fresca (111,94 t/ha) e seca (29,62 t/ha), embora tenha demonstrado baixos valores para relação lâmina foliar/colmo. A produção de matéria fresca total do capim, assim como o sorgo, foi de 111,25 t/ha, porém, a produção de matéria seca total (21,10 t/ha) foi abaixo dos encontrados para o sorgo, uma vez que esta forrageira apresenta maior teor de umidade. As demais forrageiras apresentaram valores de produção de matéria fresca dentro dos índices encontrados na literatura, ficando a produção do milho (59,81 t/ha) e milheto (43,74 t/ha). A relação lâmina foliar/colmo destes tratamentos foram de 0,47 e 0,26 para milho e milheto respectivamente, valores superiores aos do sorgo (0,22), porém abaixo dos observados para o capim elefante (1,33).

**Palavras-chave:** cultivo irrigado; gramíneas forrageiras; produção de forragem

## Productive characteristics of different forage grasses under irrigated cultivation in semi-arid

**Abstract:** In the semi-arid region of the Submedium of the San Francisco Valley irrigated forage production, has become an increasingly common activity, mainly maize and sorghum crops. However, there are few studies that aim to evaluate and compare the production of these grasses. Thus, the objective of this study to evaluate the productive characteristics of different forage grasses under densified and irrigated cultivation of the Submedium of the San Francisco Valley. The experiment was conducted at the University of the State of Bahia, Campus III, in Juazeiro-BA. The experimental design was a completely randomized design, with four treatments (transgenic hybrid corn - Fierce, BRS Ponta Negra, BRS 1501, elephant grass - Mott), and five replications. The following variables were evaluated: shoot dry matter production; leaf blade; and stem; dry matter production of the leaf blade and stem per plant; production of fresh matter and total dry matter per hectare; dry matter production per day and leaf/stem ratio. There was a difference ( $P < 0,05$ ) between treatments in all variables analyzed. Sorghum showed higher production of fresh matter (111.94 t / ha) and dry matter (29.62 t / ha), although it showed low values for leaf/stem ratio. The total fresh matter production of the grass, as well as the sorghum, was 111.25 t/ha, however, the total dry matter yield (21.10 t/ha) was lower than that found for sorghum, since this forage has a higher moisture content. The other forages presented values of fresh matter production within the indices found in the literature, with maize production (59.81 t/ha) and millet (43.74 t/ha). The leaf blade/stem ratio of these treatments were 0.47 and 0.26 for maize and millet respectively, values higher than those of sorghum (0.22), but below those observed for elephant grass (1.33).

**Keywords:** cultivation irrigated; forage grasses; forage production

### INTRODUÇÃO

No semiárido, devido aos elevados índices de temperatura e evaporação, além de escassez e irregularidade acentuada na distribuição de chuvas, a pecuária tem se constituído ao longo do tempo, na atividade básica das populações rurais, sendo que produção animal

baseia-se, em grande parte, na utilização da pastagem nativa (caatinga), sendo marcadamente influenciada pela oferta quantitativa e qualitativa dos recursos forrageiros disponíveis (CANDIDO; ARAÚJO; CAVALCANTE, 2005).

Todavia, na região semiárida do Submédio do Vale do São Francisco a produção de forragem irrigada, embora seja uma atividade menos praticada do que a fruticultura, tem se tornado cada vez mais comum, destacando-se principalmente as culturas do milho e sorgo. Entretanto, são escassos os estudos que visam avaliar e comparar a produção destas gramíneas forrageiras no Submédio do Vale do São Francisco.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com esse trabalho avaliar as características produtivas de diferentes gramíneas forrageiras sob cultivo adensado e irrigado no Submédio do Vale do São Francisco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia, Campus III, em Juazeiro – BA. O Delineamento experimental utilizado foi o Inteiramente Casualizado (DIC), com quatro tratamentos (milho híbrido transgênico - Feroz; sorgo - BRS Ponta Negra; milheto - BRS 1501; capim elefante - cv. Mott), e cinco repetições.

A área experimental utilizada correspondeu a 1.344m<sup>2</sup> (32 m x 42 m), sendo 40 linhas de cultivo de 42 m espaçadas a 0,80 m. Para cada espécie foram plantadas dez linhas de cultivo, totalizando uma área de 336 m<sup>2</sup> (8 m x 42 m), da qual foi utilizado uma área útil de 256 m<sup>2</sup> (6,4 m x 40 m) dividida em cinco parcelas de 51,2 m<sup>2</sup> (6,4 m x 8 m). As diferentes espécies foram cultivadas em sistema adensado de plantio (milho – 0,80 m x 0,20 m; capim elefante – 0,80 m x 0,60 m; sorgo - 0,80 m x 0,10 m; milheto – 0,80 m x 0,10 m) e irrigadas diariamente por sistema de gotejamento, variando de acordo com o desenvolvimento e a necessidade de cada forrageira, objetivando dessa forma, manter o solo próximo à capacidade de campo (10 kPa). As adubações foram realizadas via fertirrigação, de acordo com as recomendações de adubações para cada cultura.

A colheita de cada forrageira foi realizada no ponto considerado ideal para obtenção de uma silagem de boa qualidade, quando o teor de matéria seca (MS) encontra-se entre 30% e 35%. As variáveis analisadas foram: produção de matéria seca da parte aérea (PMS-PA); lâmina foliar (PMS-LF) e colmo (PMS-C); produção de matéria seca da lâmina foliar (PMS-LF/Plt) e do colmo (PMS-C/Plt) por planta; produção de matéria fresca (PMFT/ha) e seca (PMST/ha) total por hectare e relação folha/colmo (R<sub>L</sub>-Flh/C). Para isso, no ponto de colheita foram coletadas cinco amostras da parte aérea das plantas, em áreas de 0,48 m<sup>2</sup> (0,80 m x 0,60 m) distribuídas nas cinco parcelas de cada cultivo. Posteriormente foram fracionados, pesados em balança de precisão (0,01g), acondicionados em sacos de papel e colocados em estufa de circulação de ar forçado a 55 ± 5°C por 72 horas. Os dados foram analisados por meio de análise de variância (P<0,05) e as medias comparadas pelo teste Tukey ao nível de 5% de probabilidade utilizando-se o software Statistical Analysis System (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados expostos na Tabela 1 demonstram que houve diferença (P<0,05) entre os tratamentos em todas as variáveis analisadas. Nota-se que o sorgo foi o que expressou a maior produção de matéria seca da parte aérea (PMS-PA) com 1421,90 g/unidade de área, o que representa uma produção de 28,82%, 42,03% e 62,59% a mais que o capim elefante, milho e milheto, respectivamente, por unidade de área. Isso conseqüentemente favoreceu à uma maior produção de matéria seca por hectare (29,62 t/ha).

Tabela 1. Produção de matéria seca da parte aérea (PMS-PA); produção de matéria seca da lâmina foliar (PMS-LF); Produção de matéria seca do colmo (PMS-C); produção de matéria seca da lâmina foliar por planta (PMS-LF/Plt); produção de matéria seca do colmo por planta (PMS-C/Plt); produção de matéria fresca total por hectare (PMFT/ha); produção de matéria seca total por hectare (PMST/ha); produção de matéria seca por dia (PMS/dia) e relação folha/colmo (R<sub>L</sub>-Flh/C), das diferentes espécies avaliadas.

Variáveis	Tratamentos				Média*	EPM**
	Milho	Capim	Sorgo	Milheto		
PMS-PA (g/unid. área)	824,40bc	1012,20 b	1421,90 a	532,00 c	947,59	81,907
PMS-LF (g/unid. área)	134,22 b	490,54 a	193,12 b	93,12 c	227,75	37,143
PMS-C (g/unid. área)	286,98 b	398,82 b	880,98 a	353,30 b	480,02	57,956
PMS-LF/Plt (g/planta)	44,74 b	490,54 a	32,20 b	15,52 b	145,75	46,622
PMS-C/Plt (g/planta)	95,66 b	398,82 a	146,84 b	58,90 b	175,05	34,190
PMFT/ha (t/ha)	59,81 b	111,25 a	111,94 a	43,74 b	81,69	7,589
PMST/ha (t/ha)	17,20 bc	21,10 b	29,62 a	11,08 c	19,75	1,706
PMS/dia (g/unid. área)	10,84 b	8,020 bc	14,50 a	6,48 c	9,96	0,777
R <sub>L</sub> Flh/C	0,47 b	1,33 a	0,22 b	0,26 b	0,57	0,109

\*Média Geral dos tratamentos. As médias originais seguidas pela mesma letra na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade; \*\*Erro padrão da média.

Os resultados obtidos para produção de matéria fresca total (PMFT) de 111,94 t/ha, apresentaram-se bem acima dos encontrados por Perazzo et al., (2013) para a mesma cultivar (52,14 t/ha), embora deva ser ressaltado que os autores não fizeram uso da irrigação.

Essa produtividade do sorgo deve-se às condições edafoclimáticas (principalmente luminosidade e temperatura) da região e ao adequado manejo de irrigação e adubação (95 kg de N; 103 kg de K e 50 kg de P), que favoreceram o desenvolvimento da planta, fazendo com que fosse explorado todo o seu potencial genético.

Embora o capim elefante tenha apresentado resultado semelhante ao sorgo para a variável produção de matéria fresca total (PMFT), esse comportamento não se repete na produção de matéria seca total (PMST) (Tabela 1), o que pode ser facilmente compreendido devido o capim apresentar maior teor de umidade no ponto de colheita. Além disso, o sorgo apresenta grandes quantidades de colmo por unidade de área, como pode ser visto nos valores da variável produção de matéria seca do colmo (PMS-C), que por sua vez, é rico em carboidratos fibrosos e contribui diretamente para um maior incremento na produção de matéria seca. No entanto, maiores quantidades de colmo, apesar de proporcionar maior acúmulo de matéria seca total (PMST), também promove redução na relação lâmina foliar/colmo ( $R_L$ -LF/C) (Tabela 1). Vale ressaltar que quanto maior a relação lâmina/colmo, maior será a contribuição de lâminas foliares, que é o componente morfológico de melhor valor nutritivo e preferencialmente consumido pelos animais (COUTINHO et al., 2015).

Por outro lado, Zanine et al., (2007) afirmam que para a produção de silagem, torna-se importante a participação do componente colmo nas plantas, pois é onde está localizada a maior parte dos carboidratos solúveis, que são os principais substratos para a fermentação láctica, responsável pela adequada preservação da massa ensilada. Deve ser ressaltado ainda que apesar do sorgo apresentar menor  $R_L$ -LF/C, este, assim como o milho e milheto, é uma espécie granífera, fator que contribui para uma forragem de maior valor energético e possivelmente de maior qualidade nutricional, porém, estudos da composição químico-bromatológica devem ser realizados.

As demais forrageiras apresentaram valores de produção de matéria fresca dentro dos índices encontrados na literatura, ficando a produção do milho (59,81 t/ha) e milheto (43,74 t/ha), porém, bem abaixo (53% e 39% respectivamente) da produção do sorgo e capim elefante. Vale ressaltar que os ciclos de produção dessas forrageiras são mais curtos (76 e 85 dias respectivamente), enquanto que o sorgo e o capim elefante apresentaram ciclos mais longos (96 e 120 dias após plantio, respectivamente) o que possibilita, no caso do milho e milheto, mais cultivos por ano.

## CONCLUSÃO

Sob condições de cultivo adensado e irrigado no Submédio do Vale do São Francisco, o sorgo BRS Ponta Negra, apesar de apresentar menor relação folha/colmo, destaca-se por apresentar maior produção de matéria fresca (111,94 t/ha) e seca (29,62 t/ha) por hectare, sendo a forrageira mais indicada para cultivo irrigado nesta região em termos de produtividade.

## REFERÊNCIAS

- CANDIDO, M. J. D.; ARAÚJO, G. G. L. de; CAVALCANTE, M. A. B. **Pastagens no ecossistemas semi-árido brasileiro: atualização e perspectivas futuras**. 2005. Disponível em: <<http://www.neef.ufc.br/pal05.pdf>>. Acesso em: 11 de setembro de 2017.
- COUTINHO, M. J. F.; CARNEIRO, M. S. S. EDVAN, R. L.; SANTIAGO, F. E. M.; ALBUQUERQUE, D. R. Características morfológicas, estruturais e produtivas de capim-buffel sob diferentes turnos de rega. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 2, p. 216-224, abr./jun. 2015.
- PERAZZO, A. F.; SANTOS, E. M.; PINHO, R. M. A.; CAMPOS, F. S. C.; RAMOS, J. P. F.; AQUINO, M. M.; SILVA, T. C.; BEZERRA, H. F. C. Características agrônômicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.10, p.1771-1776, out, 2013.
- SAS INSTITUTE. SAS/STAT: guide for personalcomputer; version 9.1. Cary, 235p. 2003.
- ZANINE, A. M. et al. Populações microbianas e nutricionais nos órgãos do capim-tanzânia antes e após a ensilagem. **Ciências Agrárias**, v.28, n.1, p.143-150, 2007.



## Avaliação do crescimento inicial de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã submetido a doses crescentes de nitrogênio

José Junior Tranqueira da Silva<sup>1</sup>; Hyago Jovane Borges de Oliveira<sup>1</sup>; Geovane Dias Xavier<sup>1</sup>; Patrício Batista de Castro<sup>1</sup>; Rafael Porto das Neves<sup>1</sup>; Alefe Alves Borges<sup>1</sup>; Gustavo Ribeiro de Souza<sup>1</sup>; Rogério Cavalcante Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Católica do Tocantins

**Resumo:** O nitrogênio (N) é considerado um dos nutrientes responsável pelo crescimento vegetativo das plantas, mantendo as pastagens produtivas e com bom valor nutritivo. Diante disso, objetivou-se avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção de matéria seca e, número de perfilhos em cultivar de *Brachiaria brizantha* cv Piatã. Foram avaliadas cinco doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75 e 100 mg/dm<sup>3</sup>) que corresponderam a 0, 50, 100, 150 e 200 kg/ha respectivamente, sendo a dose 0 o grupo de controle (testemunha), distribuídas em um DIC (delineamento inteiramente casualizado) com cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. A fonte de Nitrogênio utilizada foi Sulfato de Amônia (contendo 21% N). As doses de nitrogênio utilizadas proporcionaram efeito linear crescente sobre a produção de matéria seca de parte aérea e de número de perfilhos de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. A produção mínima de MSPA, foi de 16,15 g por vaso, equivalente a 5,383 kg há<sup>-1</sup> conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação nitrogenada (0 kg de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200kg de N/ha), observou-se produção de 21,5 g por vaso equivalente a 7,166 kg há<sup>-1</sup> de MSPA. A produção mínima de NP, foi média de 4,64 perfilhos por planta/vaso, conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação nitrogenada (0 kg de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200 kg de N/ha), observou-se produção média de 9,58 perfilhos por planta/vaso. As doses de Nitrogênio utilizadas proporcionaram aumentos lineares crescente sobre a produção de matéria seca de parte aérea e perfilho de *Brachiaria Brizantha* cv. Piatã.

**Palavras-chave:** pastagens; adubação nitrogenada; componentes morfológicos

## Evaluation of initial growth of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã submitted to increasing doses of nitrogen

**Abstract:** Nitrogen (N) is considered one of the nutrients responsible for the vegetative growth of the plants, maintaining as productive pastures and with good nutritive value. The objective of this study was to evaluate the effect of nitrogen fertilization on dry matter production and the number of tiller in *Brachiaria brizantha* cv Piatã. Five nitrogen doses (0, 25, 50, 75 and 100 mg/dm<sup>3</sup>) corresponding to 0, 50, 100, 150 and 200 kg/ha were distributed in a DIC (a completely randomized design) with five replications totaling 25 experimental units. The source of nitrogen used for ammonium sulfate (containing 21% N). The nitrogen doses used provided an increasing linear effect on shoot dry matter yield and the number of cultivars of *Brachiaria brizantha* cv. Piatã. The minimum yield of MSPA was 16,15 g per pot, equivalent to 5,338 kg ha<sup>-1</sup> as expected, for the treatment where fertilization nitrogen (0 kg N/ha) was not performed. At the maximum dose used in this study (200 kg N/ha), the production of 21,5 g per pot equivalent to 7,166 kg ha<sup>-1</sup> of MSPA was observed. The minimum NP production was an average of 4,64 tiller per plant/vase, as expected, and was observed for the treatment in which nitrogen fertilization (0 kg N/ha) was not performed. For a maximum dose used in this study (200 kg of N/ha), an average production of 9,68 tiller per plant/vase was observed. The Nitrogen doses used provided increasing linear increases on the dry matter yield of *Brachiaria Brizantha* cv. Piatã.

**Keywords:** pasture; nitrogen fertilization; morphological components

### INTRODUÇÃO

Diante da importância que as pastagens desempenham para a maioria dos modelos de produção praticados, é fundamental que seu uso esteja condicionado a práticas sustentáveis de manejo, que garantam a manutenção da produtividade ao longo dos anos sem comprometer a qualidade da forragem e sua durabilidade de produção. A forrageira *Urochloa brizantha* (Syn. *Brachiaria brizantha*) cv. Piatã vem ganhando espaço nas áreas destinadas ao cultivo de pastagens por ser considerada produtiva, apresenta maior acúmulo de folhas, maior tolerância a solos com certo grau de compactação, devido sua adaptabilidade e resistência (PIMENTA, 2009) e apresentar boa aceitação pelos animais por ser palatável, dentre as diversas espécies do gênero (VALLE et al., 2007). Um dos maiores desafios para a utilização das espécies forrageiras é alcançar o equilíbrio entre a eficiência de colheita da biomassa de forragem, o não comprometimento da produtividade e a persistência do dossel forrageiro. Principalmente nas regiões em que o solo tem baixa fertilidade como o cerrado, que tem o solo muito ácido devido a elevada taxa de concentração de alumínio

## Forragicultura e Pastagens

introduzido no solo, elevada taxa de fixação de fósforo no solo e baixa CTC, o que faz gerar um grande número de áreas de pastagens que em poucos anos de uso, estará sofrendo algum estágio de degradação. Os fertilizantes nitrogenados são importantes para o desenvolvimento e produção das forrageiras, o qual resultará no aumento significativo da altura da forragem, tamanho do colmo, proteína da forrageira e formação da forragem, consequentemente aumento da massa seca (MAGALHÃES, 2007).

### OBJETIVOS

Considerando a importância do nitrogênio na produtividade da pastagem, teve-se como objetivo neste estudo avaliar o desenvolvimento da *Brachiaria brizantha* cv. Piatã após a aplicação de doses crescentes de nitrogênio.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Faculdade Católica do Tocantins, em Palmas – TO. O município de Palmas está localizado na região central do Tocantins, a 330 metros acima do nível do mar ( $-10^{\circ}12'46''$  de latitude Sul,  $48^{\circ}1'37''$  de longitude Oeste). Foram avaliadas cinco doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75 e 100  $\text{mg}/\text{dm}^3$ ) que corresponderam a 0, 50, 100, 150 e 200  $\text{kg}/\text{ha}^{-1}$  respectivamente, sendo a dose 0 o grupo de controle (testemunha), distribuídas em um DIC (delineamento inteiramente casualizado) com cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. A fonte de Nitrogênio utilizada foi Sulfato de Amônia (contendo 21% N). Segundo o método de Saturação de Bases, o resultado da análise química do solo não acusou necessidade de calagem e nem adubação de correção. A semeadura utilizando sementes de *Brachiária brizantha* cv. Piatã foi feita em vasos, com dimensões equivalentes a  $10,5 \times 16,5 \times 7,5 \text{ cm}^3$  apresentando volume de 6,0 L. Aplicou-se cerca de 0,5 g de Sulfato de Amônia em cada vaso, e também  $\text{P}_2\text{O}_5$  (35  $\text{kg}/\text{ha}$ ) utilizando-se 195  $\text{kg}/\text{ha}$  de Superfósforo Simples (0,4 g/vaso). Em seguida, sete dias após o plantio, foi efetuado o primeiro e único desbaste, deixando 3 plantas/vaso. Após 45 dias, iniciaram-se as avaliações, sendo desmontadas as unidades experimentais, realizando-se a contagem do número de perfilhos, e, efetuando-se os cortes das plantas para obtenção de matéria seca (MS) da parte aérea. O material foi seco em estufa de circulação forçada a  $65^{\circ}\text{C}$ , durante o período de 72 horas. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e em função do nível de significância no teste de F para as doses de N, procedeu-se ao estudo de regressão polinomial (superfície de resposta), por intermédio do programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de doses crescentes de nitrogênio provocou aumento nas produções de matéria seca de parte aérea (MSPA) e perfilhos (NP). A avaliação do componente morfológico de matéria seca de parte aérea (MSPA) foi influenciada positivamente pelas doses de N e ajustou-se ao modelo linear de regressão ( $y = 16,318 + 0,0543x$ ,  $r^2 = 0,95$ ) na figura 01.

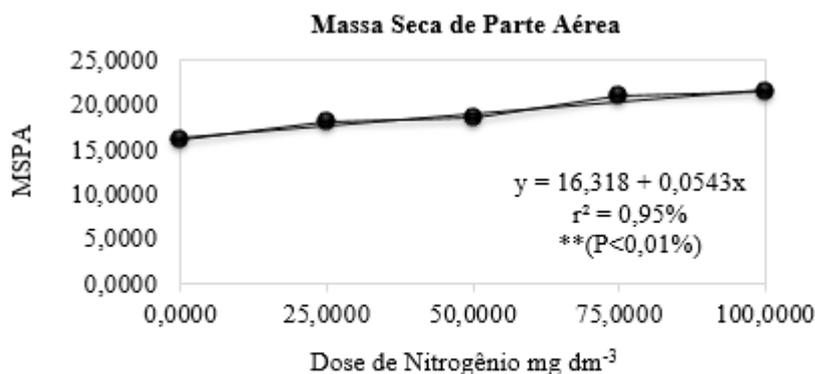


Figura 1 - Produção de matéria seca de parte aérea (MSPA) de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã submetido a dose de N.

A produção mínima de MSPA, foi de 16,15 g por vaso, equivalente a  $5,383 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$  conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação fosfatada (0  $\text{kg}$  de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200  $\text{kg}$  de N/ha), observou-se produção de 21,5 g por vaso equivalente a  $7,166 \text{ kg}/\text{ha}^{-1}$  de MSPA. Resultados positivos da adubação nitrogenada na produção de matéria seca de espécies do gênero *Brachiaria* também foi obtido por Benett et al. (2008). Observou-se, por meio da análise, uma relação linear ( $y = 4,64 + 0,0504x$ ,  $r^2 = 0,95$ ) entre o NPP e doses de N, na qual se aumentando a dose de N obteve-se aumento da produção do NPP na figura 02.

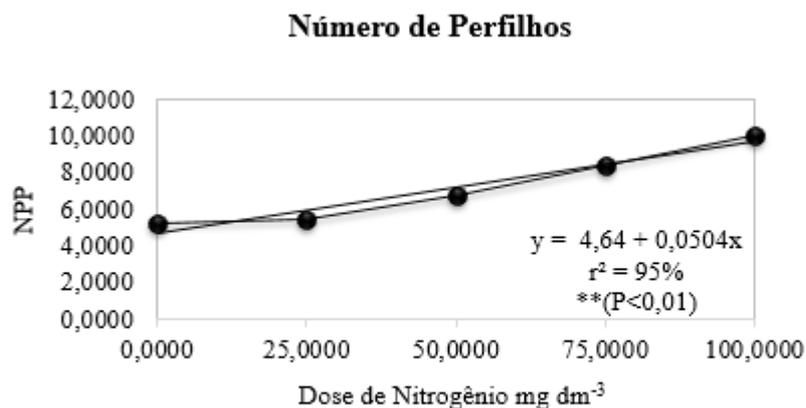


Figura 2- Produção número de perfilhos (NP) de *Brachiaria brizantha* cv. Piatã submetido a dose de N.

A produção mínima de NPP, foi média de 1,8 perfilhos por planta/vaso, conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação nitrogenada (0 kg de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200 kg de N/ha), observou-se produção média de 5,6 perfilhos por planta/vaso. Alexandrino et al. (2004), citado por Silva (2009) também observaram o incremento no perfilhamento da *B. brizantha* à medida que aumentaram as doses de nitrogênio.

## CONCLUSÃO

As doses de Nitrogênio utilizadas proporcionaram aumentos lineares crescentes sobre a produção de matéria seca de parte aérea e perfilho de *Brachiaria Brizantha* cv. Piatã. Para o estabelecimento de recomendações técnicas de doses de N na implantação dessa forrageira, sugere-se a realização de novos estudos com doses maiores que permitam a determinação do nível ótimo econômico.

## REFERÊNCIAS

- BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRÍCIO, J. A. **Produtividade e composição bromatológica do capim marandú a fontes e doses de nitrogênio.** Ciência e Agrotecnologia, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, set./out., 2008.
- MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. et al. **Influência do nitrogênio e do fósforo na produção do capim braquiária.** Revista Brasileira de Zootecnia, v.36, p.1240-1246, 2007.
- PIMENTA, L. **Capim novo a caminho.** Revista ABCZ, v.50, p.18-20, 2009.
- SILVA, C. C. F., BONOMO, P., PIRES, A. J. V., PATES, N. M. S., SANTOS, L. C. . **Características morfológicas e estruturais de duas espécies de braquiária adubadas com diferentes doses de nitrogênio.** Revista brasileira de zootecnia-brazilian journal of animal science, v. 38, p. 657-661, n. 2009.
- VALLE, C. B.; Euclides, V. P. B.; Valério, J. R.; Macedo, M. C. M.; Fernandes, C. D.; Dias Filho, M. B. *Brachiaria brizantha* cv. Piatã: **Uma forrageira para diversificação de pastagens tropicais.** Seed News, v.11, p.28-30, 2007.



## Efeito da adubação nitrogenada na interceptação luminosa e na taxa de acúmulo de forragem da *Digitaria eriantha* cv Survenola

Aron Marcos Correia dos Santos<sup>1</sup>; Douglas Baracho Oliveira Santos<sup>2</sup>; Luiz Paulo de Souza Santos<sup>2</sup>; Stefane Seixas Santana de Andrade<sup>1</sup>; Ricardo Teles Vilas- Bôas<sup>1</sup>; Pryanka Thuyra Nascimento Fontes<sup>2</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>; Alfredo Acosta Backes<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO - UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS

**Resumo:** A adubação do solo é uma prática importante para o desenvolvimento das espécies forrageiras, pois proporciona condições favoráveis ao desenvolvimento da planta. A *Digitaria eriantha* cv Survenola, Capim Faixa-branca, é uma espécie forrageira que possui bom potencial produtivo e pode ser encontrada nos Estados de Alagoas e Sergipe. Entretanto, esta planta carece de estudos mais específicos sobre o seu manejo. Objetivou-se neste trabalho avaliar o efeito da adubação nitrogenada na interceptação luminosa e na taxa de acúmulo de forragem (IL) da *Digitaria eriantha* cv Survenola. Os tratamentos foram compostos por cinco níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100, 300 e 600 kg ha<sup>-1</sup>). Utilizou-se um delineamento experimental de blocos casualizados, com quatro repetições. A adubação nitrogenada não influenciou ( $P>0,05$ ) na Taxa de acúmulo de material morto, que apresentou médias de 2607 kg ha<sup>-1</sup>. A interceptação luminosa (IL), A taxa de acúmulo de matéria seca total, de folhas e de colmo foram influenciadas pelas doses de nitrogênio ajustando-se a uma equação quadrática positiva ( $P<0,05$ ). A elevação dos níveis de aplicação de nitrogênio proporcionou maior incremento do dossel forrageiro. O Capim Faixa-branca obtém maior taxa de acúmulo de forragem quando aplicadas doses de nitrogênio superiores a 450 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** Capim Faixa-branca; manejo; nutrição de plantas

## Effect of nitrogen fertilization on light trap and forage accumulation rate of *Digitaria eriantha* cv Survenola

**Abstract:** Soil fertilization is an important practice for the development of forage species, since it provides favorable conditions for the development of the plant. The *Digitaria eriantha* cv Survenola, White Range Grass, is a forage species that has good productive potential and can be found in the States of Alagoas and Sergipe. However, this plant lacks more specific studies on its management. The objective of this work was to evaluate the effect of nitrogen fertilization on the light trap and the forage accumulation rate (IL) of *Digitaria eriantha* cv Survenola. The treatments were composed of five levels of nitrogen fertilization (0, 50, 100, 300 and 600 kg ha<sup>-1</sup>). A randomized complete block design with four replications was used. Nitrogen fertilization did not influence ( $P> 0.05$ ) the rate of accumulation of dead material, which presented averages of 2607 kg ha<sup>-1</sup>. The total dry matter, leaf and stem dry matter accumulation rate was influenced by the nitrogen doses adjusted to a positive quadratic equation ( $P <0.05$ ). The elevation of the levels of nitrogen application provided a greater increase of the forage canopy. The White Range Grass obtains a higher rate of forage accumulation when applied doses of nitrogen superior to 450 kg.ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** White Grass Range; management; plant nutrition

### INTRODUÇÃO

A manutenção dos nutrientes no solo confere as plantas melhores condições para o seu crescimento. O uso de adubos nitrogenados estimula a divisão celular e o alongamento de colmos, consequentemente as taxas de aparecimento e alongamento de folhas tendem a aumentar.

Com o incremento do dossel forrageiro as folhas iniciam um processo de competição por fatores abióticos, principalmente luz. A qualidade da luz que penetra no dossel forrageiro determina a taxa de fotossíntese da planta que influencia diretamente no seu desenvolvimento. Os dosséis forrageiros ao interceptarem 95% de luz encontram-se com seu acúmulo máximo de forragem. Acima deste índice ocorre a queda na produção líquida de forragem, por iniciar processos de perda (produção de colmos e senescência).

A *Digitaria eriantha* cv Survenola, popularmente conhecida como Capim Faixa-branca, é uma espécie forrageira que vem apresentando bom potencial produtivo para o Nordeste brasileiro. Apesar disto, são escassas informações sobre o manejo adequado desta planta.

## OBJETIVOS

Objetivou-se neste estudo avaliar os efeitos da adubação nitrogenada na Interceptação Luminosa (IL) e na taxa de acúmulo da *Digitaria eriantha* cv Survenola.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi realizado no laboratório de práticas forrageiras da Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão. O experimento foi implantado em um Neossolo Quartzarênico de textura arenosa e relevo plano, sendo realizada análise de solo que indicou a não necessidade de adubação de correção. As avaliações ocorreram em um período de 365 dias, com início em junho de 2014 e término em julho de 2015. A espécie forrageira estudada, *Digitaria eriantha* cv Survenola, foi implantada através de mudas, em canteiros experimentais medindo 2,25m<sup>2</sup>.

Os tratamentos consistiam em cinco níveis de nitrogênio: 0, 50, 100, 300 e 600 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>, os quais foram distribuídos de forma parcelada durante o ano. Foi realizado o delineamento em blocos casualizados, com quatro repetições, que resultou num total de 20 unidades experimentais. Utilizou-se a ureia como fonte de nitrogênio. Os cortes de uniformização da planta era feito a cada 36 dias e após cada corte realizou-se a aplicação do nitrogênio.

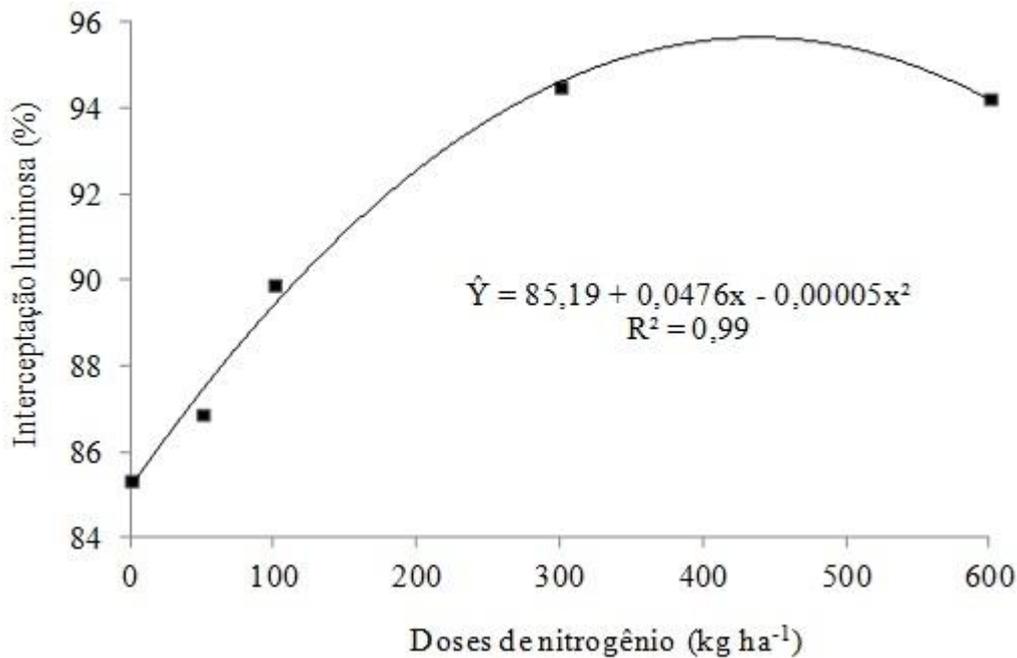
A interceptação luminosa (IL) foi obtida através da utilização de um analisador de dossel SUN SCAN (Delta-T Devices, Cambridge, Inglaterra). Na ocasião foram aferidos dois pontos em cada parcela. O acúmulo de forragem foi determinado através da coleta de uma amostra de plantas utilizando uma estrutura retangular metálica de 0,70 m<sup>2</sup>. As amostras foram armazenadas em sacos plásticos, identificadas e pesadas. Em seguida, foram separadas duas subamostras, onde a primeira subamostra foi pesada e colocada em estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas. Já a segunda subamostra foi fracionada em lâmina foliar, colmo e material morto. Os componentes morfológicos foram secos em estufa de ventilação forçada à 65°C por 72 horas, conforme a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2002). Através da diferença entre a massa do material verde e do material seco pode-se obter o acúmulo de forragem.

As taxas de acúmulo total (TAT), folha (TAF) colmo (TAC) e material morto (TAMM) foram calculadas através do somatório do acúmulo de forragem (AF) de todos os cortes dividido pelo número de dias transcorridos no experimento. Com a transformação para produção por hectare obteve-se taxas de acúmulo kg/ha/dia dos componentes morfológicos colmo, folha e material total.

Os resultados foram submetidos à análise de variância (ANOVA), com 5% de significância, segundo o procedimento PROC ANOVA do programa estatístico SAS. Os resultados significativos foram submetidos à análise de regressão (PROC REG).

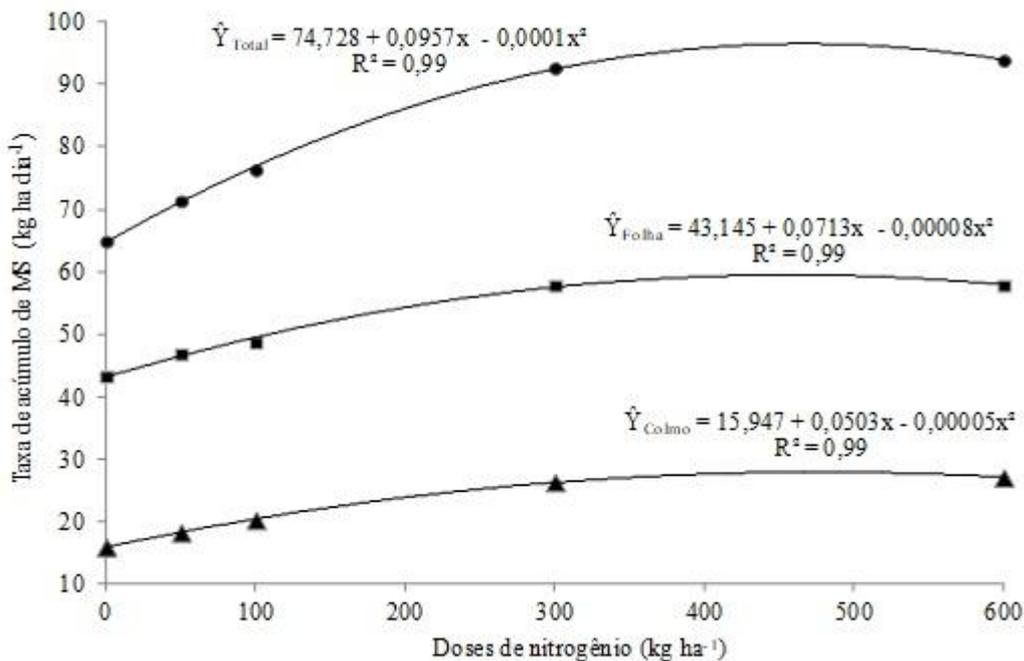
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adubação nitrogenada influenciou positivamente a Interceptação Luminosa (IL) ( $P < 0,05$ ) e pode ser ajustada em um modelo quadrático, onde a dose de 476 kg.ha<sup>-1</sup> correspondeu ao ponto de máxima eficiência e IL (96,52) (Figura 1). A altura da planta possui relação com a interceptação de luz. A partir do momento em que a planta ultrapassa o ponto de máxima eficiência os processos de alongamento de colmo e senescência de folhas são desencadeados, devido a maior competição por luz. Desta forma, as plantas interceptaram mais luz devido à expansão das folhas e crescimento de colmos (DA SILVA E NASCIMENTO JÚNIOR, 2007), especialmente quando adubadas com nitrogênio (BRAZ et al., 2011).



**Figura 1:** Efeito da adubação nitrogenada na Intercepção Luminosa (IL) da *Digitaria eriantha* cv Survenola.

A TAt, TAF e TAc do capim Faixa Branca foram influenciados positivamente pela adubação nitrogenada ( $P < 0,05$ ). Entretanto, taxa de acúmulo de material morto (TAMM) não apresentou efeito significativo ( $P > 0,05$ ) obtendo uma média de  $7 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  de MS. A máxima eficiência da planta foi obtida quando aplicou-se a dose de  $478 \text{ kg ha}^{-1}$  de N para uma TAt de  $97,62 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  de MS total,  $446 \text{ kg ha}^{-1}$  de N para uma TAF de  $59,03 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  de MS foliar e de  $503 \text{ kg ha}^{-1}$  de N para uma TAC de  $28,60 \text{ kg ha}^{-1} \text{ dia}^{-1}$  de MS de colmo (Figura 2).



**Figura 2:** Taxa de acúmulo da matéria seca total (?), folha (?) e colmo (?) do capim Faixa Branca em função das doses de nitrogênio.

Percebe-se que os níveis de adubações mais elevados, resultam em mais massa seca total por hectare, pois o desenvolvimento do tecido vegetal e crescimento celular acelerado provocado pela presença do nitrogênio nas principais organelas da espécie promove o desenvolvimento das partes morfológicas da planta (FAGUNDES, et al., 2006a). Aliado a alteração nas características morfológicas e estruturais das plantas, tais como no aparecimento de folha, alongamento de folha, duração de vida das folhas, relação folha:colmo, tamanho final das folhas e densidade de perfilhos provoca pela adição de nitrogênio (MARTUSCELLO et al., 2011).

## CONCLUSÃO

A adubação nitrogenada com doses próxima aos 450 kg por hectare no Capim Faixa-branca ocasionou o incremento da interceptação de luz e nas taxas de acúmulos de folhas, colmos e acúmulo de forragem total.

## REFERÊNCIAS

BRAZ, T. G. S. et al. Morphogenesis of Tanzania guinea grass under nitrogen doses and plant densities. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 40(7):1420-1427, 2011.

DA SILVA, S. C.; NASCIMENTO JÚNIOR, D. Avanços na pesquisa com plantas forrageiras tropicais em pastagens: características morfofisiológicas e manejo do pastejo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, 36 (Suplemento Especial):121-138, 2007.

FAGUNDES, J. L. et al. Características morfogênicas e estruturais do capim-braquiária em pastagem adubada com nitrogênio avaliadas nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**. 35(1):21-29, 2006(a).

MARTUSCELLO, J. et al. Produção de biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*. 12(4):923-934, 2011.



## Estimativa de massa de forragem em pasto de *Brachiaria decumbens* Stapf em monocultivo ou em sistemas silvipastoris

Izabela Aline Gomes da Silva Bonifacio<sup>1,3,5,6,7</sup>; José Carlos Batista Dubeux Junior<sup>2</sup>; Mário de Andrade Lira<sup>3,4,8</sup>; Valéria Xavier de Oliveira Apolinário; Mércia Virginia Ferreira dos Santos; Márcio Vieira da Cunha; Alexandre Carneiro Leão de Mello; Sílvia Henrique Lino Dias

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco; <sup>2</sup>University of Florida; <sup>3</sup>Instituto Agronômico de Pernambuco

**Resumo:** O acompanhamento mensal da variação da massa de forragem é uma ferramenta efetiva que auxilia o gerenciamento e tomada de decisão sobre o manejo do pasto. Foi realizado um experimento para comparar a precisão do método direto de corte com três métodos indiretos de estimativa da massa de forragem em um sistema silvipastoril. Em um disco amostral de 0,25m<sup>2</sup>, foram feitas 30 medidas indiretas das seguintes variáveis: altura média do relvado com o auxílio da régua; altura comprimida com o disco medidor de forragem e estimativa da cobertura de plantas adotando-se três notas. Após estas medições, o material forrageiro foi cortado rente ao solo em seis dos locais anteriormente medidos para obtenção da matéria seca da amostra. Os dados foram submetidos à análise de regressão da produção de matéria seca (kg/ha) em função das medidas indiretas com a medida direta do corte. Os diferentes métodos conforme cada tratamento foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste Tukey (p≤0,05). As melhores estimativas foram obtidas para o pasto de *B.decumbens* em monocultivo, principalmente através dos modelos que utilizavam notas. Os valores obtidos de coeficiente de determinação para avaliação da massa de forragem em pastos consorciados, utilizando o disco foram inferiores a 0,75 com o disco medidor de forragem. As diferenças na composição botânica dos pastos e a oscilação da precipitação pluvial podem ter influenciado nos resultados. Medições de massa de forragem em pastos de *B.decumbens* sob lotação contínua e consorciados com leguminosas arbóreas, podem ser realizadas preferivelmente com notas de estimativa visual ou com régua. **Palavras-chave:** altura do pasto, consociação, disco medidor de forragem

**Palavras-chave:** altura do pasto; consociação; disco medidor de forragem

## Estimate of herbage mass in pastures of *Brachiaria decumbens* Stapf in monoculture or in silvopastoral systems

**Abstract:** Monthly monitoring of herbage mass variation is an effective decision make tool that to assist on pasture management. An experiment was carried out to compare the accuracy of the direct cutting method with three indirect methods of herbage mass estimation in a silvopastoral system. In an example of a 0,25 m<sup>2</sup> disk, 30 indirect measurements of the following variables were performed: average sward height using a ruler; sward height compressed with an aluminum disk meter and estimation of plant cover using three visual scales. After these measurements, the forage material was cut in six sites to obtain the dry matter weight of the sample. Data were submitted to regression analysis for dry matter production (kg/ha) as a function of indirect measurements with direct cut measurement. The different methods were submitted to analysis of variance and means compared using the Tukey's test (p≤0.05). The best estimates were obtained for the pasture of *B. decumbens* in monoculture, mainly through the models that used notes. The coefficient of determination for the evaluation of the forage mass in silvopastures, using the aluminum disk was less than 0.75. Differences in the botanical composition and rainfall fluctuations may have influenced the results. Forage mass measurements in *B.decumbens* pastures under continuous stocking and intercropped with tree legumes may preferably be performed with visual scales or with a ruler. **Keywords:** intercropping, rising plate mater, sward height

**Keywords:** intercropping; rising plate mater; sward height

### INTRODUÇÃO

O sistema baseado no uso de massa de forragens tropicais permite a produção sustentável e economicamente viável de bovinos, e, esta característica confere ao Brasil uma posição de destaque no cenário mundial da carne (SILVA et al., 2016). Neste contexto, técnicas eficientes que permitam estimativas rápidas e precisas de massa de forragem nas pastagens são essenciais para o uso adequado dos recursos forrageiros existentes. Entretanto, existem algumas dificuldades, para se realizar estas medidas, entre elas, a variabilidade da vegetação tem sido apontada como um dos principais fatores nas pesquisas com pastagens, tornando a avaliação da produção forrageira uma técnica difícil, que requer adequados procedimentos de amostragem para se obter melhores estimativas de produção. Os métodos indiretos surgem como uma alternativa não destrutiva para a estimativa da massa de forragem e podem auxiliar o manejador no estabelecimento de estratégias ótimas de pastejo (BRAGA et al., 2009).

## OBJETIVOS

Objetivou-se neste trabalho estimar a massa de forragem sob condições de lotação contínua em um sistema silvipastoril através da comparação do método de corte com os métodos indiretos mais utilizados.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação Experimental pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco, localizada no município de Itambé-PE. Foram efetuadas medidas mensais durante 12 meses, de julho de 2016 até agosto de 2017, com exceção dos meses de setembro e outubro de 2016. O índice pluviométrico total durante os 12 meses de experimento foi de 1062,3 mm (Figura 1). Os tratamentos foram distribuídos em três blocos. Cada bloco composto por três hectares, sendo um hectare para cada tratamento. Os tratamentos foram a *Brachiaria decumbens* Stapf em monocultivo ou consorciada com as espécies de leguminosas, Sabiá (*Mimosa caesalpinhiifolia* Benth) ou Gliricídia (*Gliricidia sepium* (Jack) Steud Kunth ex Walp) em um sistema silvipastoril. Foram utilizados bovinos de aproximadamente 200kg de peso vivo, resultantes do cruzamento 5/8 holandês x zebu, os animais foram manejados sob lotação contínua variável. Foi adotado como critério de ajuste 3kg de matéria verde seca por quilograma do peso vivo animal. As leguminosas foram implantadas em 2011 em 14 fileiras duplas no espaçamento de 15 x 1,0 x 0,5m totalizando uma população de 2.500 plantas ha<sup>-1</sup>.

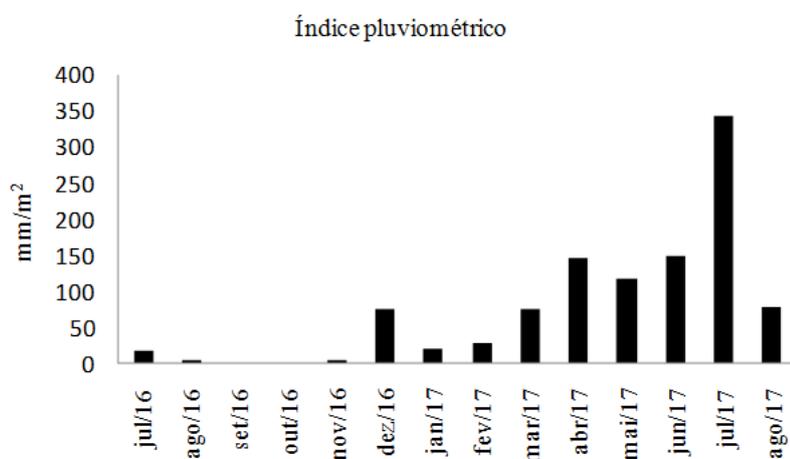


Figura 1. Índice pluviométrico durante os 12 meses de experimento

Em cada tratamento foram feitas 30 medidas indiretas em uma área de 0,25m<sup>2</sup>, nas quais foram mensuradas as seguintes variáveis: a) altura não comprimida com o auxílio de uma régua, da base do solo até a curvatura da folha mais alta no ponto de amostragem do pasto; b) altura comprimida com o disco medidor de forragem; c) estimativa de cobertura total das plantas através da estimativa visual dentro de uma área de 0,25m<sup>2</sup>, sendo adotadas três notas, variando de 1 a 3; a nota 1 equivalia a menor quantidade de forragem, a nota 3 a maior quantidade de forragem e a nota 2, a uma quantidade intermediária de massa de forragem. Após essas medições indiretas, em cada tratamento foram cortados, rente ao solo, seis pontos representativos de cada nota, pesados e colocados em estufa de circulação forçada de ar a 55°C até atingir peso constante para obtenção da matéria seca da amostra.

Foram ajustadas diferentes equações de regressão linear simples tendo como variável independente a massa de forragem (kg/ha), e como variáveis dependentes as medidas indiretas de altura com a régua, altura com o disco comprimido e estimativa de cobertura das plantas com notas. Os diferentes tratamentos foram submetidos à análise de variância e médias comparadas pelo teste Tukey (p<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dentre os diversos métodos analisados, os melhores resultados foram obtidos com a estimativa visual de massa de forragem através das notas, principalmente para o pasto de *B.decumbens* em monocultivo (Tabela 1). De maneira geral, o coeficiente de determinação (R<sup>2</sup>) obtido com a utilização do disco medidor de forragem foi relativamente baixo para os pastos consorciados e não diferiu estatisticamente dos demais métodos em pasto de *B.decumbens* em monocultivo, tendo em vista que os modelos preditores de pastagens devem ter no mínimo coeficiente de determinação de 0,75. As diferenças nos resultados entre os três pastos provavelmente se devem à variação nas características estruturais do dossel, pois o pasto em monocultivo apresentou uma composição botânica menos variável em relação aos pastos consorciados com as leguminosas, como observado por Gama et al. (2013) trabalhando com *B.decumbens* em monocultivo e em consórcio com leguminosa.

Os baixos valores para a predição da massa de forragem nos pastos consorciados observados com o disco medidor de forragem podem estar relacionados aos efeitos da oscilação de chuvas no decorrer dos meses, ao hábito de pastejo dos bovinos e à intensidade de utilização pelos animais de determinadas áreas (*patches*) no pasto, assim como mencionado por Arruda et al. (2011). Neste estudo, cabe considerar que não houve o efeito de observador.

## Forragicultura e Pastagens

Tabela 1. Equações de calibração de massa de forragem de *Brachiaria decumbens* Stapf em monocultivo e consorciada com duas leguminosas em um sistema silvipastoril avaliada por três métodos indiretos

Tratamentos	Métodos		
	Régua	Disco	Nota
	Equação de regressão		
<i>B.decumbens</i> em monocultivo	46,52x+219,1	118,9x+349,7	627,5x+561,6
<i>B.decumbens</i> + <i>Gliricidia sepium</i>	57,51x+177,9	108,7x+292,2	879x+92,54
<i>B.decumbens</i> + <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	27,19x+396,4	40,69x+609,3	392,7x+268
	Coeficiente de determinação (R <sup>2</sup> )		
<i>B.decumbens</i> em monocultivo	R <sup>2</sup> = 0,96a	R <sup>2</sup> = 0,84a	R <sup>2</sup> = 0,98a
<i>B.decumbens</i> + <i>Gliricidia sepium</i>	R <sup>2</sup> = 0,90a	R <sup>2</sup> = 0,70b	R <sup>2</sup> = 0,92a
<i>B.decumbens</i> + <i>Mimosa caesalpiniiifolia</i>	R <sup>2</sup> = 0,88a	R <sup>2</sup> = 0,64b	R <sup>2</sup> = 0,90a

Médias seguidas por letras iguais na linha não diferem entre si pelo Teste de Tukey (p≤0,05)

### CONCLUSÃO

Medições de massa de forragem em pastos de *Brachiaria decumbens* consorciada ou em monocultivo e sob lotação contínua com bovinos devem ser realizadas preferivelmente através do uso de régua ou estimativas visuais.

### APOIO

Projeto realizado acordo Instituto Agrônômico de Pernambuco-IPA e Universidade Federal Rural de Pernambuco-UFRPE e parcialmente financiado pela CAPES e CNPq

### REFERÊNCIAS

ARRUDA, D.S.R; DO CANTO, M.W; JOBIM, C.C; CARVALHO, P.C.F. Métodos de avaliação de massa de forragem em pastagem de capim-estrela submetido a intensidades de pastejo. **Revista Ciência Rural**, Santa Maria, v.41, n.11, p.2004-2009, nov., 2011.

BRAGA,G.J; PEDREIRA,C.G.S; HERLING, V.R; LUZ, P.H.C; MARCHESINS, W.A; MACEDO, F.B. Quantifying herbage mass on rotationally stocked palisade grass pastures using indirect methods. **Science Agricola**. (Piracicaba, Braz.), v.66, n.1, p.127-131, Jan/fev., 2009.

GAMA, T.C.M; VOLPE, E; LEMPP, B; GALDEIA, E. Recuperação de pasto de capim-braquiária com correção e adubação de solo e estabelecimento de leguminosas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v.14, n.4, p.635-647 out./dez., 2013.

SILVA, G.M; SILVA, F.F; VIANA, P.T; RODRIGUES, E.S.O; MOREIRA, C.M; MENESES, M.A; JÚNIOR, J.S.A; RUFINO, C.A; BARRETO, L.S. Avaliação de forrageiras tropicais. **Revista Pubvet**. V.10, n.3, p.190-196, mar., 2016.



## **Produção de milho sob diferentes arranjos de plantio em Sistema de Integração**

Aron Marcos Correia dos Santos<sup>1</sup>; Rodrigo Pootz Soares<sup>1</sup>; Luiz Paulo de Souza Santos<sup>2</sup>; José Ricardo dos Santos Filho<sup>1</sup>; Maryanna Freire Gomes<sup>1</sup>; Thâmisa Elle Santos Nunes<sup>1</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>; Bráulio Maia de Sousa Lana<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO-UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS

**Resumo:** O milho constitui uma das maiores commodities do Brasil. A cada ano aumenta-se a área cultivada e, conseqüentemente, a produtividade por área. Desta forma, objetivou-se neste trabalho avaliar a produção de grãos de milho sob diferentes arranjos de plantio em Sistema de Integração. O experimento foi conduzido no Campus Rural da Universidade Federal de Sergipe, em São Cristóvão. Foi utilizado o delineamento de blocos casualizados, em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos foram constituídos de três densidades de semeadura do milho (recomendada – 70.000 plantas/ha; alta – 90.000 plantas/ha e muito alta 110.000 plantas/ha de milho). Os dados foram analisados através de análise de variância (ANOVA) a nível de 5% de significância. Quando o “F” se apresentou significativo foi utilizado teste Tukey para comparação entre médias, utilizando o programa estatístico SAS. A maior produção de MS total, de folhas, colmo, espiga, sabugo, e porcentagem de folha de milho foram maiores na alta densidade de semeadura do milho. A produção de MS da palha e do grão de milho foram menores quando plantados em densidade recomendada. A produção de MS em mil grãos e a porcentagem de colmo e espiga não foram influenciados. A semeadura com alta densidade de plantas por hectare proporcionam os melhores índices produtivos para essa cultura.

**Palavras-chave:** adensamento de plantas; agricultura de precisão; Zea mays

## **Production of corn under different planting arrangements in the Integration System**

**Abstract:** Corn is one of the largest commodities in Brazil. Each year the area under cultivation is increased and, consequently, the productivity per area. In this way, the objective of this work was to evaluate the corn grain production under different planting arrangements in the Integration System. The experiment was conducted at the Rural Campus of the Federal University of Sergipe, in São Cristóvão. A randomized complete block design was used in subdivided plots with four replications. The treatments consisted of three corn seeding densities (recommended - 70,000 plants / ha, high - 90,000 plants / ha and very high 110,000 plants / ha of corn). Data were analyzed through analysis of variance (ANOVA) at a 5% level of significance. When the "F" was significant, a Tukey test was used to compare the means, using the SAS statistical program. The highest total DM production of leaves, stem, ear, cob, and percentage of corn leaf were higher at high corn sowing density. DM production of straw and corn grain was lower when planted at recommended density. The yield of DM in a thousand grains and the percentage of stem and spike were not influenced. Seeding with high density of plants per hectare provides the best productive indexes for this crop.

**Keywords:** plant densification; precision agriculture; Zea mays

### **INTRODUÇÃO**

O cultivo de milho no sistema de integração lavoura pecuária é cada vez mais frequente, pois já é conhecido os inúmeros benefícios que essa forma de cultivo traz para a agricultura e pecuária e no aproveitamento de áreas. É uma alternativa tecnológica que proporciona ótimos resultados tanto nas culturas anuais como na produção de forragem para exploração pecuária a pasto e também apresentam vantagens agrônômicas, sociais e ambientais (VILELA et al., 2008). No sistema de integração lavoura pecuária é esperado competição entre plantas. Essa competição poderá ser minimizada se ajustarmos a densidade de populacional do milho.

No nordeste do Brasil o cultivo do milho mostra-se em ascensão, nessa região tem características climáticas bem distintas, sendo bem definidos o período chuvoso e o período seco. Por isso, a produção agropecuária deve ser mais eficiente possível para tornar-se economicamente viável. Dessa forma o sistema de integração é uma possível forma de aumentar a renda dos produtores por área, já que é possível produzir o cereal e ainda carne ou leite na entressafra de grãos. Apesar desse sistema já ser bem difundido são escassos os dados na literatura sobre a produção de grãos ou de biomassa para o nordeste.

## OBJETIVOS

Sendo assim foi desenvolvido esse trabalho com o objetivo de mensurar a produção de grãos de milho sob diferentes arranjos de plantio em Sistema de Integração.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em São Cristóvão/SE na estação experimental “campus rural” da Universidade Federal de Sergipe (UFS). O trabalho foi conduzido em uma área de 8400 m<sup>2</sup> na qual foi implantado o sistema de integração lavoura pecuária, cultivado com Milho Híbrido “AS 1596 RR2” e *Brachiaria brizantha* cv. Marandu em solo Argissolo. Antes da semeadura do milho, foi realizada análise do solo na camada de 0,0 a 0,20m da área experimental.

O delineamento utilizado foi o de blocos casualizados, com parcelas subdivididas. Os tratamentos corresponderam a três densidades de semeadura de milho (70.000, 90.000 e 110.000 plantas/ha de milho), que foram alocados às parcelas, e dois sistemas de plantio simultâneo de forrageira (com e sem *Brachiaria brizantha* cv. Marandu), alocadas nas sub-parcelas. Neste arranjo, foram utilizadas quatro repetições. Assim, o ensaio apresentou um total de 24 unidades experimentais (4 blocos x 6 unidades/ bloco) com uma área média de 350 m<sup>2</sup> cada, alocada numa área experimental total de 0,84 ha.

As densidades de semeadura de milho foram nomeadas como: semeadura recomendada equivalendo a 70.000 plantas/ha, alta densidade de semeadura 90.000 plantas/ha e muito alta densidade de semeadura com 110.000 plantas/ha de milho.

Cada unidade experimental procedeu-se, o plantio do milho realizado com um espaçamento de 0,80m x 0,09m com 11 plantas por metro linear na semeadura muito alta, 0,80m x 0,11m com 9 plantas por metro linear na semeadura alta e 0,80m x 0,14m com 7 plantas por metro linear na semeadura recomendada, já o plantio da braquiária foi realizado simultaneamente ao plantio do milho com uma densidade de 7 kg de semente/ha.

O plantio do milho e da forrageira foram realizados simultaneamente, sendo que a semente da forrageira foi misturada com o adubo no momento antes do plantio. A adubação de implantação foi de 225 kg/ha efetuada com a aplicação do adubo formulado 18 18 18 (NPK), o qual equivaleu a uma adubação com 40,5 kg/há de N, de 40,5 kg/ha de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e com 40,5 kg/ha de KCl. Foi realizada adubação de cobertura com 80 kg de nitrogênio (178 kg de ureia) 18 dias após o plantio e uma segunda aplicação com 70 kg de nitrogênio (156 kg de ureia) 30 dias após a primeira.

Foram avaliados os seguintes parâmetros na cultura do milho: produção de matéria seca (MS) total, porcentagem de folha, porcentagem de colmo, porcentagem da espiga, MS folha, MS do colmo, MS da espiga, MS do sabugo, MS da palha, MS do grão e MS para cada mil grãos. Para avaliação da produção de MS procedeu-se a marcação de 3m<sup>2</sup> por unidade experimental, essa área foi subdividida em três áreas de 1m<sup>2</sup> cada. No primeiro 1m<sup>2</sup> foram retirados todos os pés de milho e pesados e levados a estufa a 65°C por 72 horas.

O segundo 1m<sup>2</sup> foram coletados todos os pés de milho e levados para laboratório e separados manualmente em laminas foliar, colmos e espiga. A espiga foi novamente, subdividida em palhas, sabugo e grãos, e posteriormente colocados para secagem. Após os grãos serem secos contou-se mil (1000) grãos e procedeu-se a pesagem dos mesmos. No terceiro 1m<sup>2</sup> foram retirados todos os pés de milho e descartados, na mesma área foi coletado e pesado toda a cobertura verde, posteriormente a mesma foi direcionada para o laboratório para separação manual em lamina foliar verde, colmos e material morto, todas as amostras foram pesadas e identificadas e colocadas para secagem em estufa a 65°C por 72horas, após esse período todas as amostras foram repesadas e foi possível estimar a produção de matéria seca.

Os dados obtidos foram analisados através de análise de variância (ANOVA) a nível de 5% de significância. Quando o “F” se apresentou significativo foi utilizado teste Tukey para comparação entre médias, utilizando o programa estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de matéria seca (MS) total, de folhas, colmo, espiga, sabugo, palha e grãos e a porcentagem de folha foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pela densidade de plantas de milho. A maior produção de MS total, de folhas, colmo, espiga, sabugo, e porcentagem de folha de milho foram maiores na alta densidade de semeadura do milho (Tabela 1). A produção de MS da palha e do grão de milho foram menores quando plantados em densidade recomendada. A produção de MS em mil grãos e a porcentagem de colmo e espiga não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelas diferentes densidades de semeadura (Tabela 1).

Tabela 1. Dados produtivos do milho em diferentes densidades de plantio.

Componentes	Recomendada	Densidade de Semeadura			CV <sup>1</sup>
		Alta	Muito Alta		
		-----Kg/há-----			

MS Total	1.078 B	1.772 A	1.174 B	20,1
MS Folha	883,3 B	1.786 A	872,4 B	25,1
MS Colmo	2.244 B	3.992 A	2.490 B	22,2
MS Espiga	765,4 B	1.194 A	838 B	24,1
MS Sabugo	982,6 B	1.629 A	1.018 B	21,9
MS Palha	1.136 B	2.072 A	1.394 AB	33,5
MS Grão	5.534 B	8.245 A	5.966 AB	27,8
-----g-----				
MS Mil Grão	209	198	225	28,1
-----%-----				
% Folha	8,3 AB	10,2 A	7 B	21,3
% Colmo	21	23	21,3	19,8
% Espiga	71	66,7	71,6	8,4

Médias seguidas pela mesma letra maiúscula na linha e minúscula na coluna não diferem pelo teste t de Tukey ( $P>0,05$ ). 1CV = coeficiente de variação. \*MS=Matéria seca

A maior produção de MS total, folha, colmo, espiga, sabugo, palha, grão e percentagem de folha na densidade alta são decorrentes do maior número de plantas por área em comparação com a densidade recomendada. Contudo, na densidade muito alta, a redução desses mesmos parâmetros pode ter sido influenciada pela competição interespecífica por luz, água e nutrientes

A maior produtividade de grãos foi obtida na semeadura com alta e muito alta densidade de plantas de milho, este fato deve-se ao maior número de grãos por área uma vez que nesses tratamentos foram produzidas maiores valores de espigas, já que não houve diferença no componente de produção, como massa de mil grãos. Pode se verificar que ocorreu um incremento na produção de grãos de milho na semeadura com alta e muito alta densidade de plantas de milho, com aumento em 41% e 11%, respectivamente, a mais se comparado com o tratamento cultivado na semeadura recomendada. Maior a densidade de plantas maior é a taxa de rendimento, sendo possível obter aumento no rendimento de grãos utilizando densidade superior a 77.500 plantas/ha (CRUZ et al. 2007).

A densidade alta mostrou-se capaz de atingir a melhor produtividade de grãos de milho por hectare, influenciando de forma positiva o sistema de cultivo de milho de forma integrada.

## CONCLUSÃO

O milho cultivado com alta densidade de plantio apresenta maior produtividade, a semeadura com 90.000 plantas por hectare proporcionam os melhores resultados produtivos para a cultura do milho.

## REFERÊNCIAS

VILELA, LOURIVAL et al. Integração lavoura-pecuária. Savanas: desafios e estratégias para o equilíbrio entre sociedade, agronegócio e recursos naturais. **Planaltina: Embrapa Cerrados**, v. 1, p. 933-962, 2008.

CRUZ, JOSÉ CARLOS et al. Resposta de cultivares de milho à variação em espaçamento e densidade. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, n. 1, p. 60-73, 2007.



## Valor Nutritivo da Forragem Produzida do Capim Faixa Branca Submetido a Níveis de Adubação Nitrogenada

Luiz Paulo de Souza Santos<sup>2</sup>; Douglas Baracho Oliveira Santos<sup>2</sup>; Aron Marcos Correia dos Santos<sup>1</sup>; Ricardo Teles Vilas-Bôas<sup>1</sup>; José Ricardo dos Santos Filho<sup>1</sup>; Rodrigo Pootz Soares<sup>1</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>; Alfredo Acosta Backes<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO-UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-Graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS

**Resumo:** O Capim Faixa Branca *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola (Syn. *Digitaria umfolozi*) é uma gramínea que apresenta bom potencial para a produção de forragem no nordeste, porém existe poucas informações sobre o seu manejo. Foi realizado esse trabalho com o objetivo de avaliar a qualidade do capim Faixa Branca submetido a níveis de adubação nitrogenada em um período de 365 dias. Foram avaliados cinco níveis de adubação nitrogenada (0, 50, 100, 300 e 600 kg ha ano<sup>-1</sup>). Utilizou-se o delineamento de blocos casualizados com quatro repetições. Os parâmetros avaliados foram proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, proteína insolúvel em detergente ácido e proteína insolúvel em detergente neutro, a digestibilidade estimada da matéria seca, os nutrientes digestíveis totais e a proteína bruta acumulada. A adubação nitrogenada não influenciou (P<0,05) os valores das fibras em detergente neutro, e em detergente ácido, digestibilidade da matéria seca, nutrientes digestíveis totais, a proteína indigestível em detergente neutro e em detergente ácido. Em contrapartida a adubação nitrogenada influenciou (P<0,05) o teor de proteína bruta e a proteína bruta acumulada. A aplicação de nitrogênio proporcionou um incremento na qualidade do capim Faixa Branca.

**Palavras-chave:** alimentação animal; gramínea; nitrogênio

## Quality of the Forage of the White Range Grass Submitted to Nitrogen Fertilizer Levels

**Abstract:** The White Range Grass *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola (Syn. *Digitaria umfolozi*) is a grassland that presents good potential for forage production in the northeast, but there is little information on its management. This work was carried out with the objective of evaluating the quality of the White Range grass submitted to levels of nitrogen fertilization in a period of 360 days. Five levels of nitrogen fertilization (0, 50, 100, 300 and 600 kg ha ano<sup>-1</sup>) were evaluated. A randomized block design with four replications was used. The evaluated parameters were crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, acid detergent insoluble protein and neutral detergent insoluble protein, estimated dry matter digestibility, total digestible nutrients and accumulated crude protein. The obtained data were submitted to ANOVA analysis of variance of the statistical package SAS, considering a significance of 5%. When a significant effect on the variables was found, they were submitted to regression analysis PROC REG (P <0.05). Nitrogen fertilization did not influence (P <0.05) the neutral detergent and acid detergent fibers, the estimated dry matter digestibility, the total digestible nutrients, the indigestible protein in neutral detergent and acid detergent. The levels of nitrogen fertilization influenced (P <0.05) the crude protein content and the crude protein accumulation per hectare. The application of nitrogen provided an increase in the quality of the White Strip grass.

**Keywords:** animal feed; grass; nitrogen

### INTRODUÇÃO

A *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola (Syn. *Digitaria umfolozi*) é popularmente chamada de capim Faixa Branca, é uma gramínea perene cespitosa, estolonífera e rizomatosa. Esta planta é utilizada em Sergipe e Alagoas principalmente na região da bacia leiteira. É notável que essa espécie tenha um bom potencial produtivo, boa qualidade nutricional e tolerância aos períodos secos, sendo mais uma alternativa para a produção de forragem.

Apesar de ser cultivada nessa região seu uso é restringido pela falta de informações sobre produtividade, composição química e manejo que raramente são encontradas na literatura (Souza et al., 2016), o que dificulta a ampliação das áreas já formadas com essa gramínea e a formação de novas.

### OBJETIVOS

Desenvolveu-se esse trabalho com o objetivo de avaliar a qualidade do capim Faixa Branca submetido a níveis de adubação nitrogenada, e assim constituir uma base de informações para adotar-se manejos quanto a utilização dessa gramínea.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no laboratório de práticas forrageiras do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe. O solo da área experimental foi classificado como Neossolo Quartzarênico de textura arenosa e relevo plano. Realizou uma análise química do solo da camada de 0 – 20 cm de profundidade, em função dos resultados não foi necessário à correção da acidez e fertilidade do solo.

O ensaio teve duração de 365 dias, onde cultivou-se a *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola (Syn. *Digitaria umfolozi*), que foi implantada por meio de mudas, as unidades experimentais com tamanho de 2,25 m. Sempre que necessário, as plantas foram irrigadas com o intuito de manter a umidade do solo na capacidade de campo em torno de 50%, para isso a umidade no solo foi monitorado diariamente através de tensiômetros. Foram avaliadas cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 300 e 600 kg ha<sup>-1</sup>), as quais distribuídos de forma parcelada nas unidades experimentais, utilizando-se ureia como fertilizante nitrogenado. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando vinte unidades experimentais. As adubações nitrogenadas foram parceladas em dez aplicações, realizadas após cada corte da forragem.

As colheitas de forragem foram feitas em intervalos de 36 dias com altura de resíduo de 10 cm acima do nível do solo, utilizando uma estrutura retangular metálica de 0,70 m<sup>2</sup>. Após o corte, as amostras de forragem foram acondicionadas em sacos plásticos devidamente numerados e pesados, sendo posteriormente levados para realizar as análises laboratoriais. As amostras foram secas em estufa de ventilação forçada de ar, a 65 °C, por 72 horas. Depois de secas as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1mm, acondicionadas em potes plásticos e identificadas. Posteriormente, foram usadas para determinar os teores de proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA) e proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), segundo metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

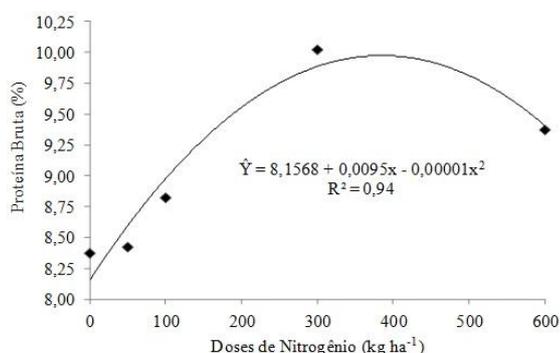
Utilizando-se dos dados de FDN e FDA foram estimados digestibilidade da matéria seca (DMS) através da fórmula  $DMS (\%) = 88,9 - (0,779 \times \% FDA)$ , segundo (CASTRO FILHO et al., 2007) e os nutrientes digestíveis totais (NDT) através da fórmula  $NDT (\%) = 99,39 - (0,7641 \times \% FDN)$ , segundo (CAPELLE et al., 2001). A quantidade de PB acumulada (kg ha<sup>-1</sup>) foi o resultado da multiplicação do teor de proteína bruta pela quantidade de biomassa seca acumulada por área no período de avaliação.

O efeito dos níveis de nitrogênio no capim Faixa Branca foram avaliados por meio de Análise de Variância, considerando-se a significância de 5%. Quando constatado efeito significativo nas variáveis, as mesmas eram submetidas a análise de regressão, (SAS, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O acúmulo de matéria seca da *Digitaria eriantha* cv. Survenola foi influenciada pela adubação nitrogenada (P<0,05). O acúmulo de matéria seca total (AcT) atingiu seu ponto de máxima com de 467 kg ha<sup>-1</sup> de N onde a sua produção chegou a 34.712 kg ha<sup>-1</sup> de MS, o ponto de máxima eficiência para acúmulo de folhas (AcF) foi de 458 kg ha<sup>-1</sup> de N produzindo 21.413 kg ha<sup>-1</sup> de MS, o acúmulo máximo de colmos (AcC) foi de 10.053 kg ha<sup>-1</sup> de MS com uma dose de 467 kg ha<sup>-1</sup> de N.

A adubação nitrogenada não afetou de forma significativa a FDN e a FDA, apresentando as seguintes médias 73,38% para FDN e de 50,86 % para FDA. As médias que obtiveram o valor levemente alterado corresponderam as análises realizadas com a amostra completa, ou seja, foram utilizadas todas as partes morfológicas da planta. Considerando a existência de matéria morta e colmo nessas amostras, este fator pode ter contribuído para a elevação do teor médio de FDA e FDN consequentemente no valor da digestibilidade da matéria seca (DMS) obtendo médias de 49,3% e NDT 43,32%.

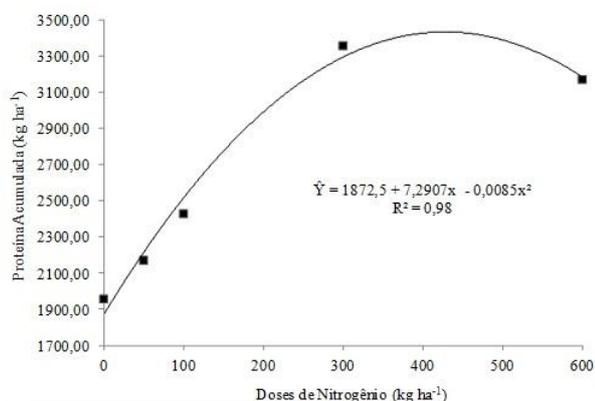


**Figura 1** – Teor de Proteína Bruta do capim Faixa Branca em função das doses de nitrogênio.

Ao analisar a Proteína Indigestível em Detergente Neutro (PIDN) e Proteína Indigestível em Detergente Ácido (PIDA) da gramínea verificou-se que as doses crescentes de adubação não interferem para estas características, obtendo médias de 4,9% e 5,9%,

## Forragicultura e Pastagens

respectivamente. O teor de proteína bruta e quantidade de proteína bruta acumulada ( $\text{kg ha}^{-1}$ ) do capim Faixa Branca foram influenciados positivamente pela adubação nitrogenada ( $P < 0,05$ ) ajustando-se, respectivamente, a um modelo quadrático ( $P < 0,05$ ) (Figura 1 e 2). O teor de PB no capim Faixa Branca atingiu o ponto máximo na dosagem corresponde a adubação de  $475 \text{ kg ha}^{-1}$  de N, onde apresentou um teor de PB de 10,81%. Esse aumento no teor proteico deve-se ao maior acúmulo de folhas que apresentam maiores teores de proteína.



**Figura 2** – Proteína Bruta acumulada no capim Faixa Branca em função das doses de nitrogênio.

O incremento na quantidade de proteína acumulada foi proporcional às doses de N com valores variando 213 (11%), 471 (24%), 1400 (72%) a 1213 (62%)  $\text{kg ha}^{-1}$  de PB superior ao tratamento sem adubação nitrogenada, respectivamente, para a adubação com 50, 100, 300 e  $600 \text{ kg ha}^{-1}$  de N.

### CONCLUSÃO

A adubação com valores em torno de  $470 \text{ kg ha}^{-1}$  de N proporciona melhoras na qualidade do capim Faixa Branca.

### REFERÊNCIAS

- CAPPELLE et al. Estimativas do Valor Energético a partir de Características Químicas e Bromatológicas dos Alimentos. **Revista Brasileira de Zootecnia**. v. 30, n. 6, 2001.
- CASTRO FILHO, M. A. et al. Valor nutritivo da palha de milho verde para bovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. v. 8, n. 2, p. 112-121, 2007.
- SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa, MG. Editora UFV, 2002. 3. Ed. 165p.
- SOUZA, L. J. N. et al. Morfogênese do Capim Faixa-Branca Submetido à Adubação Nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**. v.73, n.4, p.281-289, 2016.



## Frequência de utilização de espécies forrageiras nativas e exóticas na alimentação de caprinos nos municípios de Paranatama e Iati, PE

Maria Beatriz Rodrigues de Miranda<sup>1</sup>; Daniel Bezerra do Nascimento<sup>2</sup>; Dulciene Karla de Andrade Silva<sup>3</sup>; Gustavo Henrique de Souza Lima<sup>4</sup>; Ana Lúcia Teodoro<sup>5</sup>; Francisco de Oliveira e Silva Júnior<sup>6</sup>; Luana Marques dos Santos<sup>7</sup>; Claudiney Maciel da Silva<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Graduação em Zootecnia - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>2</sup>Graduação em Zootecnia - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>3</sup>Profa. Associada - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>4</sup>Pesquisador IPA - Garanhuns, PE; <sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagem - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>6</sup>Pesquisador IPA - Garanhuns, PE; <sup>7</sup>Graduação em Zootecnia - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>8</sup>Graduação em Zootecnia - UFRPE/UAG - Associado a prefeitura municipal de Paranatama, PE

**Resumo:** A caprinocultura é uma importante atividade socioeconômica para a região Semiárida e tem, como base alimentar de seus rebanhos, diversas espécies da vegetação da Caatinga. Entretanto, os índices zootécnicos apresentados ainda são baixos o que entre outros fatores, se deve ao reduzido conhecimento e adoção de tecnologias para a adequada utilização desses recursos forrageiros. Assim, objetivou-se mapear as espécies forrageiras da Caatinga mais utilizadas na alimentação de caprinos. Para tal, foram aplicados questionários junto a população rural nos municípios de Paranatama e Iati, Agreste de Pernambuco. As espécies mais utilizadas na dieta de caprinos, independente do município foram, palma miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), velame (*Croton heliotropiifolius* Kunth.), algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.), malva roxa (*Melochia tomentosa* L. Britton) e jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiré). Os dados indicaram maior participação dessas espécies na alimentação dos animais no município de Iati, atribuído-se o resultado a maior frequência das espécies na vegetação natural.

**Palavras-chave:** Caatinga; caprinocultura; Semiárido

## Frequency of use of native and exotic forage species in goat feeding in the Paranatama and Iati cities, PE state

**Abstract:** The goat breeding is an important socioeconomic activity for the Semiarid region. The feeding of this animals is based on the several species of the Caatinga vegetation. However, the low production indexes still are reported. Thus, the objective was to map the forage species of the Caatinga consumed by goats. Questionnaires were applied to the rural population in the Paranatama and Iati cities of Pernambuco state. The principal species of goat diets, independent of the locus, were palma miudae (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), velame (*Croton heliotropiifolius* Kunth.), Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC), malva roxa (*Melochia tomentosa* L. Britton) and jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiré). The data indicated a greater participation of the species in the feeding of the animals in the Iati city, attributed the result to the higher frequency of the species in the natural vegetation.

**Keywords:** Caatinga; goat breeding; Semiarid

### INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro possui cerca de 89,5% de sua área inserida na região Nordeste (IBGE, 2012), e tem na Caatinga, vegetação predominante, formada por espécies arbóreas e arbustivas, principalmente das famílias de leguminosas e euforbiáceas, além de cactáceas, bromeliáceas e componente herbáceo, representado por algumas gramíneas e dicotiledônias (SANTOS *et al.*, 2010).

Segundo Pereira Filho *et al.* (2013) a caatinga representa o principal recurso forrageiro para alimentação de ruminantes na região NE, que concentra cerca de 91% do efetivo caprino nacional, tornado a caprinocultura uma importante atividade econômica e social para a região, já que esses animais são extremamente adaptados às condições climáticas do Semiárido gerando uma grande diversidade de produtos como, carne, pele, leite e derivados.

Entretanto, apesar de possuir grande diversidade de espécies nativas com potencial forrageiro, a utilização da vegetação da caatinga é limitada e condicionada a presença e duração das chuvas, tendo em vista a não adoção de técnicas para o manejo adequado e de conservação da massa de forragem, muitas vezes devido ao desconhecimento por parte dos produtores. Assim, durante o período chuvoso ocorre abundância na produção de forragem e nos meses de escassez de chuvas, os produtores dispõem de poucas alternativas alimentares, tornando a produção de alimentos um dos maiores desafios para a produção animal na região.

## OBJETIVOS

Objetivou-se mapear a utilização das espécies forrageiras da caatinga na alimentação de caprinos criados no Agreste, nos municípios de Paranatama e Iati - PE.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada nos municípios de Paranatama e Iati, ambos localizados no Agreste meridional pernambucano, pertencente a microrregião de Garanhuns. Paranatama possui área de 185.372 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016) e Iati área de 635.138 km<sup>2</sup> (IBGE, 2016). Quanto ao efetivo rebanho de caprino Paranatama possui 2.800 cabeças e Iati 2.300 cabeças, respectivamente (IBGE, 2015).

As informações foram coletadas utilizando-se o método de pesquisa exploratória, através de questionários aplicados na forma de entrevistas junto aos produtores, cuja seleção foi realizada por indicação dos líderes comunitários. Foram entrevistados nove e dose produtores, respectivamente, nos municípios de Iati e Paranatama de forma contínua durante os meses de Julho e Agosto de 2017.

Os dados levantados para o inventário incluíram informações a respeito do uso de espécies forrageiras, nativas e exóticas, utilizadas na dieta de caprinos. As espécies informadas foram alocadas em grupos distintos: 1 - cactáceas; 2- arbustivas; 3- arbóreas e, 4 – outras (gramíneas e dicotiledôneas). As informações coletadas durante as entrevistas foram analisadas qualitativamente, tabuladas utilizando planilhas do Excel, versão 2016 e transformadas em figuras que representam a ocorrência das forrageiras alternativas forrageiras da caatinga nos municípios de Iati e Paranatama.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram informadas ao todo, independente do município estudado a utilização de 29 espécies forrageiras na alimentação de caprinos, sendo 31% cactáceas, 34,5% arbóreas, 24,2% arbustivas e 10,4% considerados outras espécies (gramíneas e dicotiledôneas). As principais espécies utilizadas na alimentação dos animais foram: palma miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck), velame (*Croton heliotropiifolius* Kunth.), algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.), malva roxa (*Melochia tomentosa* L. Britton), jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret).



No município de Paranatama apenas 16 espécies (55,17%) faziam parte da dieta dos animais, entre elas as mais utilizadas foram: palma miúda, palma IPA Sertânia, algaroba, jurema preta e velame. Entre as cactáceas, a palma miúda (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck) e IPA Sertânia (*Nopalea cochenillifera* Salm Dyck – (200205)) foram as mais utilizadas, o que segundo os produtores rurais se deve a sua maior resistência a cochonilha do carmim. É importante ressaltar que as variedades de palma forrageira são uma importante fonte de energia para os animais, apresentando em média 64,66% de nutrientes digestíveis totais (NDT), quantidade superior à maioria dos alimentos volumosos utilizados na região.

Entre as espécies arbóreas destacaram-se a algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC.) e jurema preta (*Mimosa tenuiflora* (Willd) Poiret.). A algaroba é bastante utilizada na forma de feno, mas principalmente as vagens secas, servidas no cocho aos animais, são fontes potenciais e mais econômicas de energia com valores próximos a de alimentos concentrados como o milho (75% de NDT) (STEIN *et al.*, 2005). Das plantas arbustivas, o velame (*Croton heliotropiifolius* Kunth) se destacou, sobretudo em criações a pasto, mostrando grande aceitabilidade pelos caprinos. Apesar da pilosidade característica dessa planta, podendo causar irritação nas vias respiratórias dos animais, a permanência de suas folhas em períodos de estiagem, juntamente com a redução da disponibilidade de outras espécies, torna o consumo do velame bastante significativo.

No município de Iatí das 29 espécies citadas, apenas o guandu (*Cajanus cajan*) não foi utilizado na alimentação de caprinos no município. As espécies que mais se destacaram foram: catingueira, malva roxa, algaroba, velame, jurema preta, juazeiro, palma miúda, capa-bode, aroeira, quixabeira, facheiro e coroa-de-frade, que apresentaram maior uso, respectivamente.

Entre as cactáceas mais utilizadas estão: coroa-de-frade, facheiro e palma miúda, utilizadas principalmente no período seco, como principais, ou talvez, os únicos alimentos disponíveis para os animais nesse momento. Assim como na cidade de Paratama, a palma miúda (*Nopalea cochenillifera* Salzm. & Dyck), é a mais cultivada e conseqüentemente mais utilizada pelos caprinocultores do município de Iatí por ser resistentes a cochonilha do carmim, e segundo eles, a mais palatável aos animais.

A catingueira (*Caesalpinia bracteosa* Tul.) foi a mais utilizada entre as espécies arbóreas em Iatí. As folhas jovens dessa planta são muito procuradas pelos animais, mas são desprezadas quando adultas devido ao cheiro desagradável. No entanto, durante o período seco, suas folhas secas caem compondo a serapilheira, bastante apreciada pelos animais. O juazeiro (*Zizyphus joazeiro* Mart), devido ao seu sistema radicular profundo, tem a vantagem de ser sempre verde, constituindo valioso recurso alimentar para os ruminantes nos períodos secos (DANTAS *et al.*, 2014).

## CONCLUSÃO

As espécies presentes na região Semiárida nordestina, nativas ou exóticas, são utilizadas nos municípios de Paratama e Iatí, no Estado de Pernambuco, como fonte forrageira, sendo assim, é explícito o potencial produtivo dessas espécies. As principais espécies utilizadas na dieta de caprinos independente do município foram: palma miúda, velame, algaroba, malva roxa e jurema preta. Tendo maior participação no município de Iatí, por este se assemelhar mais ao bioma Caatinga. A disponibilidade de forragem no Semiárido, para utilização na alimentação animal, deve ser encarada como um fator positivo, para o setor agropecuário dessa região, já que se tratam de espécies forrageiras adaptadas as condições adversas no período de estiagem.

## REFERÊNCIAS

DANTAS, F. C. P.; TAVARES, M. L. R.; TARGINO, M. da S.; COSTA, A. P. da; DANTAS, F. O. *Zizyphus joazeiro* Mart. - *Rhamnaceae*: características biogeoquímicas e importância no bioma Caatinga. **Divulgação científica e tecnológica do IFPB**, Nº 25, João Pessoa, 2014.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Geociências/áreas especiais-Semiárido**. 2012. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/geociencias/geografia/semiarido.shtm?c=4>

PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. de A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira Saúde Produção Animal**, Salvador, v.14, n.1, p.77-90 jan./mar., 2013.

SANTOS, M.V.F. LIRA, M.A. JUNIOR, J.C.B.D. et al. Potential of Caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootec**, 39:204-215, 2010.

STEIN, R. B. S.; TOLEDO, L. R. A.; ALMEIDA, F. Q. et al. Uso do farelo de vagem de algaroba (*Prosopis juliflora* (Swartz) D.C.) em dietas para eqüinos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.34, n.4, p.1240-1247, 2005.



## Taxas de Acúmulo e Relação Folha/colmo do Capim Faixa-branca Adubado com Nitrogênio

Luiz Paulo de Souza Santos<sup>2</sup>; Douglas Baracho Oliveira Santos<sup>2,8</sup>; Aron Marcos Correia dos Santos<sup>1</sup>; José Ricardo dos Santos<sup>1</sup>; Gilmartins Alves Nascimento<sup>1</sup>; Pryanka Thuyra Nascimento Fontes<sup>2</sup>; Maryanna Freire Gome<sup>1</sup>; Jailson Lara Fagundes<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe, Departamento de Zootecnia, DZO-UFS; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe, Programa de Pós-graduação em Zootecnia, PROZOOTEC-UFS

**Resumo:** O Capim Faixa-branca *Digitaria eriantha* Steud. cv. Survenola é uma planta já cultivada na região nordeste, encontrada principalmente em Sergipe e Alagoas, mesmo com a falta de informações técnicas referentes ao manejo desta forrageira. Nesse contexto foi realizado um experimento para avaliar taxas de acúmulo e relação folha/colmo do capim Faixa-branca adubado com nitrogênio em um período de 365 dias. Foram avaliados cinco doses de adubação nitrogenada (0, 50, 100, 300 e 600 kg ha ano<sup>-1</sup>). Foram analisados as taxas de acúmulo de forragem de folhas, colmo e a relação de folhas/colmo. Os dados obtidos foram submetidos a uma análise de variância (5%), quando constatado significância os mesmos foram submetido a uma análise de regressão. A relação de folha/colmo não foi influenciada (P<0,05) pela adubação nitrogenada. A adubação nitrogenada afetou de forma significativa (P<0,05) o acúmulo de forragem total, folhas e colmos. A aplicação de nitrogênio promove maiores taxas de acúmulo de forragem nas doses por volta de 470 kg há<sup>-1</sup> de N, possibilitando uma maior lotação animal em uma mesma área.

**Palavras-chave:** manejo; pastagem; ruminates

## Accumulation and Ratio Rates blade / stem White-range Grass Fertilized with Nitrogen

**Abstract:** White-range Grass *Digitaria eriantha* Steud. Cv. Survenola is a plant already cultivated in the northeast region, found mainly in Sergipe and Alagoas, even with the lack of technical information regarding the management of this forage. In this context, an experiment was carried out to evaluate the accumulation rates and the leaf / stem ratio of the White Strip grass fertilized with nitrogen in a period of 365 days. Five doses of nitrogen fertilization (0, 50, 100, 300 and 600 kg ha year<sup>-1</sup>) were evaluated. The rates of accumulation of leaf forage, stem and leaf / stem ratio were analyzed. The data were submitted to a variance analysis (5%), when they were found to be significant, they were submitted to a regression analysis. The leaf / stem ratio was not influenced (P <0.05) by nitrogen fertilization. Nitrogen fertilization significantly affected (P <0.05) the accumulation of total forage, leaves and stems. Nitrogen application promotes higher rates of forage accumulation at doses around 470 kg ha<sup>-1</sup> of N, allowing a higher stocking rate in the same area.

**Keywords:** management; pasture; ruminants

### INTRODUÇÃO

Na região nordeste do Brasil a desuniformidade das chuvas no período chuvoso e as condições de solos rasos e na maioria das vezes de baixa fertilidade faz com que exista uma quantidade menor de plantas com potencial forrageiro adaptadas a essas condições edafoclimáticas tornando a pecuária de ruminantes ainda mais desafiadora nessa região.

O capim Faixa-branca *Digitaria eriantha* cv. Survenola utilizada na região nordeste principalmente nos estados de Alagoas e Sergipe mesmo tendo poucos dados publicados dessa espécie (Souza et al., 2016), isso nos revela a adaptação e o potencial produtivo sendo uma alternativa para a produção de forragem nessa região e uma saída para a produção pecuária de forma sustentável e lucrativa.

Incrementos produtivos poderiam ainda ser obtidos via adubação. Sabe-se que o nitrogênio estimula a divisão e o alongamento celular, renovando os tecidos e aumentando a quantidade de forragem produzida por unidade de área (MARANHÃO et al., 2010). Porém os efeitos da adubação nitrogenada no capim Faixa-branca ainda não é conhecido.

### OBJETIVOS

O objetivo desse experimento foi avaliar a taxa de acúmulo e a relação folha/colmo do capim Faixa-branca adubado com nitrogênio.

# Forragicultura e Pastagens

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no município de São Cristovão-SE, no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe.

Antes das avaliações foi coletado uma amostra de solo da camada 0-20 cm de profundidade e realizado uma análise química, em função dos resultados não foi necessário à correção da acidez e fertilidade do solo.

A planta forrageira analisada foi a *Digitaria eriantha* cv. Survenola (Syn. *Digitaria umfolozi*), implantada por meio de mudas, em unidades experimentais medindo 2,25 m<sup>2</sup>. O nível de umidade no solo foi monitorado diariamente através de tensiômetros com o intuito de manter em torno de 50%. Sempre que necessário, as plantas foram irrigadas.

Os tratamentos constituíram-se de cinco doses de nitrogênio (0, 50, 100, 300 e 600 kg ha ano<sup>-1</sup>) distribuídos de forma parcelada nas unidades experimentais, utilizando-se ureia como fertilizante nitrogenado. O delineamento experimental foi o de blocos casualizados, com quatro repetições, totalizando vinte unidades experimentais.

Para avaliação do acúmulo de forragem foi colhida uma amostra de forragem utilizando uma estrutura retangular metálica de 0,70 m<sup>2</sup>. Os cortes eram realizados em intervalos de 36 dias e feitos a uma altura de 10 cm acima do nível do solo. Cada amostra pesada foi subdividida em duas subamostras, a primeira foi mantida integral, a segunda foi fracionada em lâminas foliares verdes, colmos verdes (colmo + bainha foliar) e material morto (folhas mortas), tanto a primeira como a segunda subamostra foram secas em estufa de ventilação forçada de ar, a 65 °C, por 72 horas. O acúmulo de forragem foi obtido através da diferença entre a massa de forragem final pela massa de forragem inicial após a secagem na estufa.

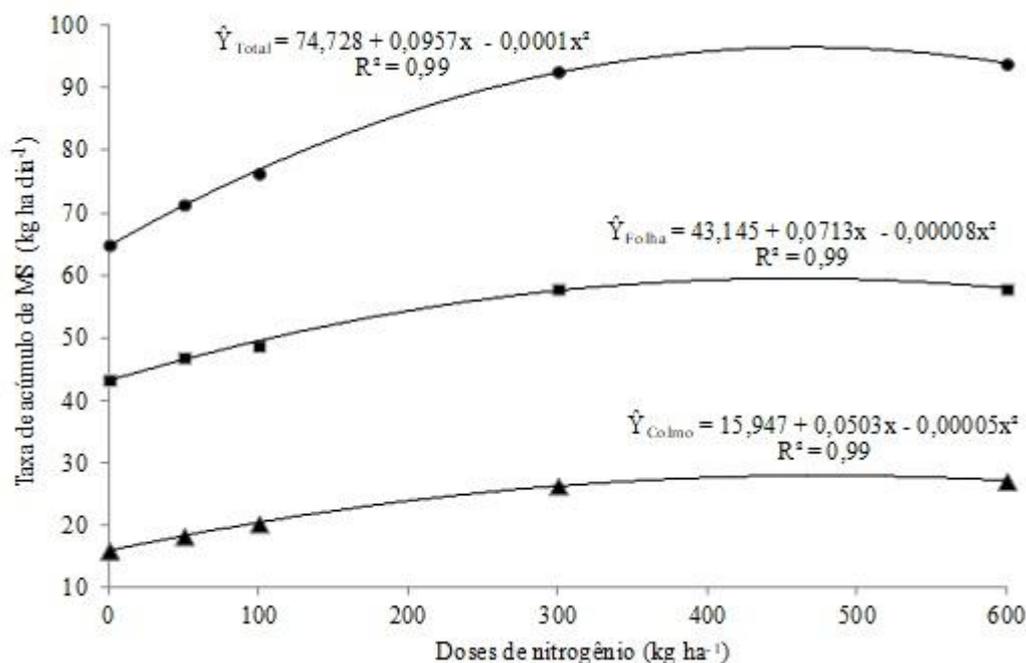
Para obter-se as taxas de acúmulo total (TAT), folha (TAF) colmo (TAC) e material morto (TAMM) procedeu-se a soma do acúmulo de forragem (AF) de todos os cortes e dividiu-se pelo número de dias transcorridos no experimento, transformando-se para produção por hectare obteve-se taxas de acúmulo kg/ha/dia dos distintos componentes morfológicos colmo, folha e material total.

Os dados obtidos foram submetidos a uma análise de variância a 5% de significância. Quando constatado efeito significativo as variáveis eram submetidas a análise de regressão do pacote estatístico SAS.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Relações entre matéria verde e matéria morta e relação folha colmo os quais foram avaliados e não apresentaram diferenças significativas, obtendo as respectivas relações médias 10:1 e 2:1.

A TAT, TAF e TAC do capim Faixa Branca foram influenciados positivamente pela adubação nitrogenada ( $P < 0,05$ ) ajustando-se, respectivamente, a um modelo quadrático (Figura 1). O ponto de máxima eficiência técnica foi de 478 kg ha<sup>-1</sup> de N para uma TAT de 97,62 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS total, 446 kg ha<sup>-1</sup> de N para uma TAF de 59,03 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS foliar e de 503 kg ha<sup>-1</sup> de N para uma TAC de 28,60 kg ha<sup>-1</sup> dia<sup>-1</sup> de MS de colmo. O nitrogênio proporcionou maiores taxas de acúmulos de folhas provável pelo fato de ter induzido uma maior renovação de células e tecidos isso interferiu diretamente no acúmulo de colmos uma vez eles sendo órgãos de sustentação da planta tiveram que se alongarem e aumentar sua espessura para suportar o peso das folhas. E o maior acúmulo de folhas e colmos resultou em um maior acúmulo total.



**Figura 5** – Taxa de acúmulo da matéria seca total (?), folha (?) e colmo (?) do capim Faixa Branca em função das doses de nitrogênio.

Portanto o incremento na adição de N possibilitou um aumento significativo dos componentes morfológicos do capim Faixa Branca que serão utilizados para alimentação dos animais.

Aliado a alteração nas características morfológicas e estruturais das plantas, tais como no aparecimento de folha, alongamento de folha, duração de vida das folhas, relação folha:colmo, tamanho final das folhas e densidade de perfilhos provoca pela adição de nitrogênio (MARTUSCELLO et al., 2011).

Entre as características morfológicas e estruturais das plantas que se desenvolvem com a adição da adubação nitrogenada estão o aparecimento de folha, alongamento de folha e colmo, duração de vida das folhas, relação folha:colmo, tamanho final das folhas e densidade de perfilhos provocada pela adição de nitrogênio.

### CONCLUSÃO

O capim Faixa-branca responde de forma positiva a adubação nitrogenada, atingindo suas maiores taxas de acúmulos de forragem por volta da dose 470 kg há<sup>-1</sup> de N dessa forma é possível aumentar a taxa de lotação animal por área.

### REFERÊNCIAS

SOUZA, L. J. N.; SANTOS, D. B. O; FAGUNDES, J. L.; SOUSA, B. M. L.; BACKES, A. A.; OLIVEIRA JÚNIOR, L. F. G.; SANTOS, A. D. F.; MOREIRA, A. L. Morfogênese do Capim Faixa-Branca Submetido à Adubação Nitrogenada. **Boletim de Indústria Animal**. v.73, n.4, p.281-289, 2016.

Maranhão, C. M. A, Bonomo, P.; Pires, A. J. V.; Costa, A. C. P. R.; Martins, G. C. F.; Cardoso, E. O. Características produtivas do capim-braquiária submetido a intervalos de cortes e adubação nitrogenada durante três estações. **Acta Scientiarum. Animal Sciences** 32(4):375-384, 2010.

Martuscello, J. A.; Oliveira, A. B.; Cunha, D. N. F. V.; Amorim, P. L.; Dantas, P.A.L.; Lima, D. A. Produção de biomassa e morfogênese do capim-braquiária cultivado sob doses de nitrogênio ou consorciado com leguminosas. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**. 12(4):923-934, 2011.



## Desempenho de novilhas F1 Holandês x Zebu em pastagem de capim-marandu exclusivo ou sobressemeado com forrageiras de inverno

Luiz Henrique Tolentino Santos<sup>1</sup>; Edilane Aparecida da Silva<sup>2</sup>; Virgílio Mesquita Gomes<sup>3</sup>; José Reinaldo Mendes Ruas<sup>4</sup>; Domingos Sávio Queiroz<sup>5</sup>; Teotônio Martins Neto<sup>6</sup>; Arismar de Castro Menezes<sup>7</sup>; Thais Eleonora Santos Sousa<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA; <sup>2</sup>Pesquisador da Epamig, Uberaba, MG; <sup>3</sup>Professor Adjunto PPGZ/UNIMONTES, Janaúba, MG, Bolsista FAPEMIG BIP 00332-17; <sup>4</sup>Professor Adjunto PPGZ/UNIMONTES, Janaúba, MG; <sup>5</sup>Pesquisador da Epamig, Viçosa, MG; <sup>6</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA; <sup>7</sup>Pesquisador da Epamig, Felixlândia, MG; <sup>8</sup>Pós-graduanda do Mestrado em Zootecnia/UNIMONTES, Janaúba, MG

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o desempenho de novilhas, mantidas em pastagens de capim-marandu sobressemeadas com combinações de forrageiras de inverno no período de transição seca-águas. Com delineamento inteiramente casualizado e esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, foram estudados três tipos de pastos: capim-marandu em cultivo exclusivo; capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca, aveia preta e azevém e capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca e as leguminosas, trevo branco e trevo vermelho, pastejados por novilhas F1 Holandês x Zebu em sistema intensivo de produção (irrigação, adubação e lotação rotativa) ao longo de três ciclos de pastejo (agosto, setembro e outubro), onde avaliou-se o ganho de peso médio diário das novilhas. Os maiores ganhos médios diários de peso das novilhas foram verificados no ciclo em setembro (0,765 kg/dia) e outubro (0,658 kg/dia), independente dos tipos de pasto. Pastos de capim-marandu cultivados em sistema de produção intensiva, sobressemeados com forrageiras de inverno, se utilizados no período de transição seca-águas imprimem o mesmo potencial produtivo em novilhas F1 Holandês x Zebu, quando comparados ao pasto de capim-marandu em cultivo exclusivo.

**Palavras-chave:** ganho de peso; forrageiras hibernais; sobressemeadura

## Performance of heifers F1 Holstein x Zebu on exclusive or overseeded marandu grass pasture with winter forages

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the performance of heifers kept in pastures of marandu grass overseeding with combinations of winter forages during the winter spring transition period. The split plot scheme and the completely randomized design with three replicates were adopted. Three types of pastures were studied, marandu grass in exclusive cultivation; Marandu grass overseeding with mixture of white oats, black oats and ryegrass, and marandu grass overseeding with white oats and legumes, white clover and red clover. Used by Holstein Zebu F1 heifers in an intensive production system (irrigation, fertilization and rotational stocking) during three grazing cycles (August, September and October), where he evaluated the average daily gain of heifers. The highest daily average weight gains were verified in September (0.765 kg/day) and October (0.658 kg/day), regardless of the types of grazing. Pastures of marandu grass grown in an intensive production system, overseeded with winter forages, if used during the transition period dry-water produce the same productive potential in heifers F1 Holstein x Zebu, when compared to the pasture of marandu grass in exclusive cultivation .

**Keywords:** overseeding; weight gain; winter forages

### INTRODUÇÃO

Uma das grandes preocupações do setor produtivo animal é a estacionalidade de produção das forrageiras, que ocorre devido à má distribuição das chuvas (transição seca-águas), deficiência de temperatura e luminosidade, fatores essenciais ao desenvolvimento do pasto. Portanto, é necessário gerar alternativas para melhorar a produtividade e o valor nutritivo das pastagens nesse período. Uma alternativa é a técnica de sobressemeadura com forrageiras de inverno que é o semeio de plantas de clima temperado, como aveia, azevém e trevo, que podem ser utilizadas no período de transição inverno/primavera, promovendo um aumento substancial na quantidade e na qualidade da forragem, sem destruir a vegetação. Contudo, existem poucas informações sobre o desenvolvimento destas forrageiras em Minas Gerais, principalmente na região Centro-Oeste.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o desempenho de novilhas F1 Holandês x Zebu, pastejando capim-marandu exclusivo ou sobressemeado com combinações de forrageiras de inverno, no período de transição seca-águas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Felixlândia, Minas Gerais, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). O período experimental foi de aproximadamente 150 dias, compreendendo os meses de junho a outubro. A área experimental, estabelecida com capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu), com área de 3,68 ha foi subdividida em 9 piquetes (0,298 ha cada). Nesta área estava instalado um sistema de irrigação por aspersão em malha com tubos de policloreto de vinila (PVC) enterrados. Os tratamentos foram constituídos por três diferentes tipos de pasto: capim-marandu em cultivo exclusivo; capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca (IPR 126), aveia preta e azevém e pasto de capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca (IPR 126), com as leguminosas: trevo branco e trevo vermelho. Sessenta dias após a sobressemeadura das forrageiras de inverno, cada tipo de pasto (piquetes) foi subdividido em cinco faixas de mesmo tamanho (595,35 m<sup>2</sup>), delimitadas por cerca eletrificada e utilizadas sob pastejo rotativo com taxa de lotação variável, observando ciclo de pastejo de 30 dias (2 dias de pastejo em cada faixa e 28 dias de descanso). O pastejo foi realizado utilizando-se animais testes, novilhas F1 Holandês x Zebu, com idade média de nove meses e peso médio inicial de 225,42±50,27 kg. Para avaliação do ganho médio diário as novilhas foram pesadas mensalmente, após jejum de alimento de 16 horas. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas no tempo, sendo três tratamentos (tipos de pasto), com três repetições (piquetes), totalizando 9 unidades experimentais, avaliadas em três períodos distintos ao longo do tempo (ciclos de pastejo). Os dados referentes às variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância utilizado o procedimento GLM do SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC), sendo as médias comparadas pelo teste Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve diferenças significativas entre as médias dos ciclos de pastejo (P=0,0001), para o ganho médio diário (GMD) das novilhas F1 Holandês x Zebu (Tabela 1). Observa-se maiores GMD nos ciclos de pastejo em setembro (0,765 kg/dia) e no ciclo de pastejo em outubro (0,658 kg/dia), quando comparados ao GMD obtidos no ciclo de pastejo em agosto (0,500 kg/dia).

Tabela 1 – Ganho médio diário em novilhas leiteiras em pastagem de capim-marandu exclusivo e sobressemeado com forrageiras de inverno

Tipo de pasto	Ciclo de pastejo			Média	CV (%)
	Agosto	Setembro	Outubro		
<b>Marandu +Aveia (preta + branca) + Azevém</b>	0,450±0,082	0,825±0,074	0,550±0,051	0,608	27,51
<b>Marandu + Aveia branca + Trevo (branco + vermelho)</b>	0,504±0,110	0,745±0,073	0,754±0,079	0,668	
<b>Marandu exclusivo</b>	0,546±0,085	0,725±0,036	0,671±0,063	0,647	
<b>Média</b>	0,500B	0,765A	0,658A		

CV = coeficiente de variação; Erro padrão da média = (±).

Médias seguidas de letras diferentes, maiúsculas nas linhas, diferem estatisticamente entre si, a 5% de probabilidade pelo teste de Tukey.

A presença das leguminosas na pastagem não influenciou o desempenho animal, o que era de se esperar, pelo fato desta permitir maior diversificação da dieta do animal e possibilitar o aumento da disponibilidade de forragem pelo aporte de nitrogênio ao sistema, através da sua reciclagem e transferência para a gramínea acompanhante.

Os resultados obtidos neste experimento, são superiores aos encontrados por Gimenes et al. (2011) avaliando metas de manejo do pastejo para o capim-marandu em cultivo exclusivo, submetido ao pastejo rotativo e doses de nitrogênio, quando obtiveram ganho médio diário de 0,370 e 0,236 kg/dia, nos períodos de inverno e primavera, respectivamente.

Silva et al. (2011) avaliando a viabilidade da recria de novilhas leiteiras em pastagens de inverno puras ou consorciadas, sob sistema de integração lavoura-pecuária, observaram que os animais mantidos em pastagem pura de azevém apresentaram GMD superior (0,93±0,032 kg/dia/animal) aos dos animais mantidos em pastagem consorciada com aveia preta, trevo branco e trevo vermelho (0,79±0,032 kg/dia), de acordo com os autores estes resultados contrariam a hipótese de que a maior riqueza de espécies aumenta a produtividade da pastagem. Estes resultados são consoantes como os obtidos no presente trabalho.

## CONCLUSÃO

Pastos de capim-marandu cultivados em sistema de produção intensiva, sobressemeados com forrageiras de inverno, se utilizados no período de transição seca-águas imprimem o mesmo potencial produtivo em novilhas F1 Holandês x Zebu, quando comparados ao pasto de capim-marandu em cultivo exclusivo.

## APOIO

À FAPEMIG pelo apoio as pesquisas, bolsas concedidas, à FINEP (nº1334/13) e MCTI pelo apoio as pesquisas.

## REFERÊNCIAS

GIMENES, F. M. de A.; SILVA, S. C. da; FIALHO, C. A.; GOMES, M. B.; BERNDT, A.; GERDES, L.; COLOZZA, M. T. Ganho de peso e produtividade animal em capim-marandu sob pastejo rotativo e adubação nitrogenada. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v. 46, n.7, p. 751–759, 2011.

SILVA, H.A. da; MORAES, A. de; CARVALHO, P.C. de F.; PONTES, L. da S. Desempenho de novilhas leiteiras em pastagens anuais de inverno sob sistema de integração lavoura?pecuária. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, v.46, n.10, p.1372-1378, 2011.



## **Estabilidade aeróbia de silagem de cana-de-açúcar tratadas com farelo de mamona destoxificado**

Patricia dos Santos<sup>1</sup>; Aryane da Silva Paulino<sup>1</sup>; Vitor Visintin Silva de Almeida<sup>1</sup>; Aline Cardoso Oliveira<sup>1</sup>; Dorgival Morais de Lima Júnior<sup>1</sup>; Yara America da Silva<sup>1</sup>; Shayane Bezerra Bispo<sup>1</sup>; Hellen Cardoso Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas - Campus Arapiraca, Arapiraca, AL, Brasil; <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa, Viçosa, MG, Brasil

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar os efeitos da inclusão de níveis crescentes de farelo de mamona destoxificado a estabilidade aeróbia de silagens de cana-de-açúcar. Foram utilizados cinco tratamentos com os níveis de inclusão do farelo de mamona destoxificado (0, 5, 10, 15 e 20% da matéria natural), em um delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições cada. O material foi ensilado em baldes plásticos, com 32 cm de altura e 88 cm de diâmetro, com tampas providas de válvula de Bunsen, para saída de gases oriundos da fermentação. A compactação foi realizada de modo a se obter densidade de 600 kg.m<sup>-3</sup>. Após 60 dias os mini silos foram abertos, o conteúdo de cada silo foi homogeneizado e 4 kg de cada silagem foram colocados em baldes, sem compactação, ficando expostos em uma sala onde foram aferidas as temperaturas das silagens, temperaturas ambiente (máxima, mínima e média) e umidade relativa do ar (máxima, mínima e média). Amostras foram coletadas ao longo dos dias para a determinação da matéria seca (MS). A adição de farelo de mamona aumentou a temperatura e matéria seca das silagens durante a exposição ao ar e diminuiu o tempo de estabilidade aeróbia. A adição de farelo de mamona destoxificado a temperatura das silagens durante a exposição ao ar e diminuiu o tempo de estabilidade aeróbia. A quebra de estabilidade com adição de farelo de mamona ocorre entre 30 e 50 horas de exposição aeróbia.

**Palavras-chave:** aditivo; subproduto; temperatura

## **Aerobic stability of sugarcane silage treated with detoxified castor bean meal**

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of the inclusion of increasing levels of detoxified castor bean meal and the aerobic stability of sugarcane silages. Five treatments with the inclusion levels of detoxified castor bean meal (0, 5, 10, 15 and 20% of natural matter) were used in a completely randomized design with five replicates each. The material was ensiled in plastic buckets, 32 cm high and 88 cm in diameter, with caps equipped with a Bunsen valve for the exit of gases from the fermentation. The compaction was performed in order to obtain a density of 600 kg.m<sup>-3</sup>. After 60 days the mini silos were opened, the contents of each silo were homogenized and 4 kg of each silage were placed in buckets, without compaction, being exposed in a room where the silage temperatures, ambient temperatures (maximum, minimum and Mean) and relative humidity (maximum, minimum and average). Samples were collected over the days to determine dry matter (DM). The addition of castor bean increased the temperature and dry matter of the silages during air exposure and decreased aerobic stability time. Addition of detoxified castor bean to silage temperature during exposure to air and decrease aerobic stability time. The stability break with addition of castor bean meal occurs between 30 and 50 hours of aerobic exposure.

**Keywords:** additive; subproduct; temperature

### **INTRODUÇÃO**

A preservação da cana-de-açúcar como silagem é uma técnica que desperta o interesse dos pesquisadores e produtores devido aos benefícios na logística. As desvantagens da ensilagem da cana-de-açúcar são as elevadas perdas de matéria seca durante o processo fermentativo, e o uso de aditivos é importante para reduzir a intensidade da fermentação alcoólica, típica desse material.

Depois do período necessário à fermentação, a preocupação se torna a preservação da silagem após a abertura do silo. Na ensilagem, o ar é aprisionado na massa ensilada através da compactação, e o O<sub>2</sub> é rapidamente consumido pela atividade respiratória do material vegetal e por microrganismos aeróbios. Com a abertura do silo, através da manipulação da silagem para o fornecimento aos animais, é natural que haja contato do material com o O<sub>2</sub>, contribuindo para que ocorra a multiplicação de alguns grupos de microrganismos aeróbios que consomem os compostos energéticos presentes na silagem, elevando as perdas de matéria seca e diminuindo o valor nutritivo da silagem.

Um método alternativo para inibição do crescimento de bactérias indesejáveis é a redução do teor de umidade da forragem (McDONALD et al., 1991). Nesse contexto, o farelo de mamona destoxificado, que apresenta propriedades absorptivas e nutritivas, com elevados teores de matéria seca e proteína bruta, surge como possível solução para ser utilizado como aditivo na ensilagem da cana-de-açúcar, por apresentar características que podem melhorar o processo fermentativo da silagem, corrigir seu valor nutricional, e dessa forma, conseguir manter a qualidade nutricional após a abertura do silo.

## OBJETIVOS

Avaliar os efeitos da inclusão de níveis crescentes de farelo de mamona destoxificado a estabilidade aeróbia de silagens de cana-de-açúcar.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas – *Campus* Arapiraca, localizado no município de Arapiraca – AL. A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) utilizada foi da variedade RB07312, a qual processada em picadeira estacionária, com intuito de obter partículas com tamanho médio de 2 cm. Após o processamento, a cana foi revirada e homogeneizada, posteriormente, foi ensilada sem a utilização do aditivo e com a inclusão do farelo de mamona destoxificado (FMD), em níveis de 5, 10, 15 e 20%, com base na matéria natural, em delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições.

O farelo de mamona utilizado foi destoxificado previamente através do uso de solução de hidróxido de cálcio (Ca(OH)<sub>2</sub>), onde cada 1kg de Ca(OH)<sub>2</sub> foi diluído em 10 litros de água, e aplicado na quantidade de 60g de cal por kg de farelo, na base da matéria natural, conforme recomendado por OLIVEIRA et al. (2007). Após a mistura do farelo de mamona com a solução de cal, o material permaneceu em repouso por um período de 12 horas, posteriormente, foi feito a secagem por meio de exposição ao sol.

Depois de misturada a cana-de-açúcar a quantidade de FMD correspondente a cada nível de inclusão, na base da matéria natural (peso/peso), o material foi armazenado durante 60 dias em baldes plásticos, com 32 cm de altura e 88 cm de diâmetro, com tampas providas de válvula de Bunsen, para saída de gases oriundos da fermentação.

Após o período de 60 dias, os silos foram abertos, procedendo-se então a coleta de amostras para análise estabilidade aeróbia.

Para avaliação da estabilidade aeróbia, o conteúdo de cada silo foi homogeneizado e 4 kg de silagem foram colocados em baldes, sem compactação, ficando expostos em uma sala onde foram tomadas as medidas de umidade, temperaturas ambiente, mínima e máxima. As temperaturas das silagens foram verificadas duas vezes ao dia, durante dez dias, com uso de termômetro inserido no centro da massa de forragem. A avaliação da estabilidade aeróbia foi calculada e apresentada em número de dias para elevação da temperatura da silagem em 2°C em relação à temperatura ambiente, número de dias para atingir a temperatura máxima, temperatura máxima do material e soma das médias diárias de temperatura nas silagens expostas ao ar durante o período de dez dias, a partir da abertura dos silos.

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão, utilizando-se o Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas – SAEG (2000). Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t em nível de 5% de probabilidade. As comparações entre médias foram realizadas utilizando o teste Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição de FMD às silagens reduziu ( $P > 0,01$ ) o tempo de estabilidade aeróbia (Tabela 1). Esta variável ajustou-se ao modelo quadrático, com ponto de máxima para a silagem controle, 144,20 horas, e mínima com 24,31 horas de estabilidade aeróbia com 12,93% de FMD. Dentro dos níveis de inclusão do FMD às silagens, o tratamento que apresentou maior tempo de estabilidade aeróbia foi com 20% de FMD (51,6 horas) (Tabela 1).

Tabela 1. Variáveis de temperatura associadas à estabilidade aeróbia de silagens de cana-de-açúcar aditivadas com diferentes níveis de inclusão do farelo de mamona destoxificado.

Variável	Níveis de farelo de mamona (% MN)					Equação	PM <sup>2</sup>	Nível	Valor de p		CV (%)
	0	5	10	15	20				L	Q	
Estabilidade	144,2	50,20	33,80	38,60	51,60	1	24,31	12,93	<0,01	<0,01	20,06
TAC <sup>1</sup> 5 dias	-4,48	22,43	32,75	41,57	36,55	2	41,92	17,23	<0,01	<0,01	25,61
TAC <sup>1</sup> 5 – 10 dias	36,68	46,53	62,70	57,16	61,10	3	63,04	14,7	<0,01	0,04	17,56
TAC <sup>1</sup> 0 – 10 dias	32,20	68,96	95,45	98,74	97,65	4	104,51	16,09	<0,01	<0,01	13,48

<sup>1</sup>TAC = temperatura média acumulada pela diferença entre a temperatura ambiente e a temperatura das silagens nos primeiros 5 dias, do quinto ao décimo dia e de zero a dez dias de exposição aeróbia. <sup>2</sup>Ponto de Máxima ou Mínima da equação.  $\hat{Y}_1 = 136,64 - 17,376FM + 0,672FM^2$ ;  $r^2 = 0,94$ ;  $\hat{Y}_2 = -4,159 + 5,3486FM - 0,1552FM^2$ ;  $r^2 = 0,99$ ;  $\hat{Y}_3 = 35,685 + 3,722FM - 0,1266FM^2$ ;  $r^2 = 0,89$ ;  $\hat{Y}_4 = 31,526 + 9,0706FM - 0,2818FM^2$ ;  $r^2 = 0,99$ .

O FMD é um concentrado proteico, com bom valor nutricional, o que explica a maior atividade de microrganismos deterioradores e consequentemente produz uma elevação da temperatura das silagens aditivadas (Tabela 1).

De acordo com Andrade et al., (2012) ao avaliarem a adição de fubá de milho e casca de soja (níveis 5 e 10%), sobre aspectos qualitativos e estabilidade aeróbia de silagens de capim elefante, verificaram que houve a quebra da estabilidade aeróbia às 48h após a abertura do silo para os todos os tratamentos contendo fubá de milho individual ou em conjunto com casca de soja.

Com a abertura do silo, o oxigênio entra em contato com o material, por meio da manipulação da silagem para o fornecimento aos animais, é natural que o O<sub>2</sub> penetre para as camadas mais internas, contribuindo para que ocorra a multiplicação de alguns grupos de microrganismos aeróbios que consomem os compostos energéticos presentes na silagem.

A inclusão do FMD influenciou (P>0,01) o acúmulo da diferença média entre a temperatura ambiente e a temperatura das silagens nos primeiros cinco dias de exposição ao ar (TAC5), como pode ser observado na Tabela 1. A variável ajustou-se ao modelo quadrático, verificando-se ponto de máxima de 41,57°C com adição de 15% do FMD à silagem. As elevadas TACs observadas para as silagens tratadas justificam a redução no tempo de estabilidade aeróbia verificada nos tratamentos em comparação ao controle. Foi observado efeito quadrático (P>0,01) da adição do FMD sobre o somatório das diferenças entre a temperatura ambiente e a temperatura das silagens do quinto ao décimo dia, assim como do dia da abertura ao décimo dia de exposição. Nas duas situações o ponto de mínima foi verificado para a silagem controle (36,68 e 32,20°C) respectivamente, (Tabela 1). O acúmulo de temperatura após a abertura do silo é reflexo da intensidade de reações promovidas por fungos filamentosos, leveduras e bactérias aeróbias (AMARAL et al., 2008).

## CONCLUSÃO

A quebra de estabilidade com adição de farelo de mamona ocorre entre 30 e 50 horas de exposição aeróbia.

## APOIO

Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico - CNPq.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, R. C. et al. Estabilidade aeróbia de silagens do capim-marandu submetidas a diferentes intensidades de compactação na ensilagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.6, p.977-983, 2008.

ANDRADE, A. P. et al. Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.33, n. 3, p. 1209-1218, 2012.

McDONALD, P.; HENDERSON, A. R.; HERON, S. J. E. 1991. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Merlow: Chalcomb Publications, 340p.

OLIVEIRA, A. S. et al. Eficácia de diferentes métodos de destoxificação da ricina do farelo de mamona. In: II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2007, Brasília, **Anais...** CD-ROM Brasília: MCT/ABIPTI, p. 1-6, 2007.

SAEG – Sistema para Análises Estatísticas, Versão 9.1: **Fundação Arthut Bernardes** – UFV – Viçosa, 2007.



## **Fracionamento de proteína de silagens aditivadas com farelo de mamona destoxicado**

Yara América da Silva<sup>1</sup>; Aryane da Silva Paulino<sup>1</sup>; Vitor Visintin Silva de Almeida<sup>1</sup>; Aline Cardoso Oliveira<sup>1</sup>; Dorgival Morais de Lima Júnior<sup>1</sup>; Patrícia dos Santos<sup>1</sup>; Shayane Bezerra Bispo<sup>1</sup>; Hellen Cardoso Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas-Campus Arapiraca. Arapiraca, Alagoas, Brasil.; <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa. Viçosa, Minas Gerais, Brasil.

**Resumo:** Objetivou-se com esse trabalho avaliar os efeitos de diferentes níveis de inclusão de farelo de mamona destoxicado sobre fracionamento de proteínas de silagens de cana-de-açúcar. Foram avaliados cinco níveis de farelo de mamona destoxicado (0, 5, 10, 15 e 20% da matéria natural), em um delineamento inteiramente casualizado com cinco repetições. O material foi ensilado em baldes plásticos, com 32 cm de altura e 88 cm de diâmetro, com tampas providas de válvula de Bunsen para saída de gases oriundos da fermentação e com 3 kg de areia no fundo para drenagem do efluente. Os silos foram abertos após o período de 60 dias de ensilagem e amostras foram colhidas para determinação fracionamento de proteínas. A adição do farelo de mamona destoxicado elevou a proteína bruta e as frações B3 e C das silagens. Não houve diferença nas médias da fração A do nitrogênio total e as frações B1+B2 reduziram linearmente.

**Palavras-chave:** avaliação de alimentos; resíduo agroindustrial; *Saccharum officinarum*

## **Fractionation of protein from silage additives with detoxified castor bean meal**

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effects of different levels of inclusion of detoxified castor bean meal on fractionation of sugarcane silage proteins. Five levels of detoxified castor bean meal (0, 5, 10, 15 and 20% of natural matter) were evaluated in a completely randomized design with five replicates. The material was ensiled in plastic buckets, 32 cm high and 88 cm in diameter, with caps equipped with a Bunsen valve for the exit of gases from the fermentation and with 3 kg of sand in the bottom to drain the effluent. The silos were opened after the 60-day ensilage period and samples were collected for protein fractionation determination. With addition of castor bean crude protein increased, there was no difference in the means of fraction A of the total nitrogen, the fractions B1 + B2 reduced, while there was increase in fractions B3 and C.

**Keywords:** feed evaluation; agroindustrial residue; *Saccharum officinarum*

### **INTRODUÇÃO**

A silagem de cana-de-açúcar apresenta padrão de fermentação caracterizado pela alta produção de etanol, pela atividade de leveduras, principalmente, e elevado desaparecimento de carboidratos solúveis, o que pode ocasionar perdas de matéria seca, redução no valor nutritivo. Entretanto, essa gramínea possui um fator limitante que é o baixo teor de proteína bruta, variando de 1,9 a 3,3% da matéria seca (SCHMIDT et al., 2011), necessitando de adição de uma fonte proteica suplementar. Dentre os aditivos proteicos passíveis de utilização o farelo de mamona apresenta potencial para ser utilizado em rações de ruminantes por apresentar 90,7% de matéria seca; 91,66% de matéria orgânica; 35,78% de proteína bruta. Dessa forma, a utilização desse aditivo poderá reduzir as perdas propiciando melhora do processo fermentativo e consequentemente da qualidade das silagens produzidas.

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se com este trabalho avaliar o fracionamento de proteínas de silagens de cana-de-açúcar aditivadas com diferentes níveis de farelo de mamona destoxicado.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas – Campus Arapiraca, localizado no município de Arapiraca – AL. A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum* L.) utilizada foi da variedade RB07312, a qual foi colhida aos 18 meses de idade. A

colheita foi realizada no dia 10 de abril de 2015, sem queima, e processada em picadeira estacionária, com intuito de obter partículas com tamanho médio de 2 cm.

Após o processamento, a cana foi revirada e homogeneizada, posteriormente, foi ensilada sem a utilização do aditivo e com a inclusão do farelo de mamona destoxificado (FMD), em níveis de 5, 10, 15 e 20%, com base na matéria natural, em delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições. O farelo de mamona utilizado foi destoxificado conforme recomendado por Oliveira et al. (2007).

Depois de misturada a cana-de-açúcar a quantidade de farelo de mamona destoxificado correspondente a cada nível de inclusão, na base da matéria natural (peso/peso), o material foi armazenado durante 60 dias em baldes plásticos, com 32 cm de altura e 88 cm de diâmetro, com tampas providas de válvula de Bunsen, para saída de gases oriundos da fermentação. Em seguida, foram moídas em moinho de facas tipo Willey, em peneira com malha de 1 mm, e submetidas à análises.

A fração A das proteínas foi determinada após tratamento da amostra com ácido tricloroacético (TCA) a 10%, conforme relatado por Licitra et al. (1996). A fração B3 foi obtida pela diferença entre os teores de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN) e nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA), enquanto a proteína verdadeira (frações B1 + B2) foi obtida pela diferença entre a fração A e o teor de NIDN. A fração C foi considerada nitrogênio insolúvel em detergente ácido (NIDA).

O percentual de proteína bruta, de NIDN e NIDA do farelo de mamona e da cana-de-açúcar aditivada encontram-se na tabela 1.

Tabela 1 – Proteína bruta, nitrogênio insolúvel em detergente neutro e nitrogênio insolúvel em detergente ácido do farelo de mamona destoxificado (FMD) e de silagens de cana-de-açúcar aditivadas ou não com FMD antes da ensilagem.

Variável	FMD	Níveis de farelo de mamona destoxificado (% MN)				
		0	5	10	15	20
<b>Proteína bruta (%)</b>	44,84	2,66	8,51	12,37	14,70	21,66
<b>Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (%)</b>	2,97	0,62	0,79	1,11	1,37	1,75
<b>Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (%)</b>	2,00	0,18	0,57	0,82	1,08	1,43
<b>Nitrogênio insolúvel em detergente neutro (% PB)</b>	35,48	45,15	57,70	56,03	58,34	50,43
<b>Nitrogênio insolúvel em detergente ácido (%PB)</b>	23,86	42,46	41,90	41,20	45,74	41,29

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A adição do farelo de mamona destoxificado à silagem de cana-de-açúcar elevou linearmente o nitrogênio total ( $P < 0,01$ ), (Figura 1). Cada unidade do subproduto elevou em 0,11% unidades percentuais o teor de nitrogênio total das silagens aditivadas. O que já era de se esperar já que o farelo de mamona utilizado possui uma média de 44,84% de proteína (Tabela 1).

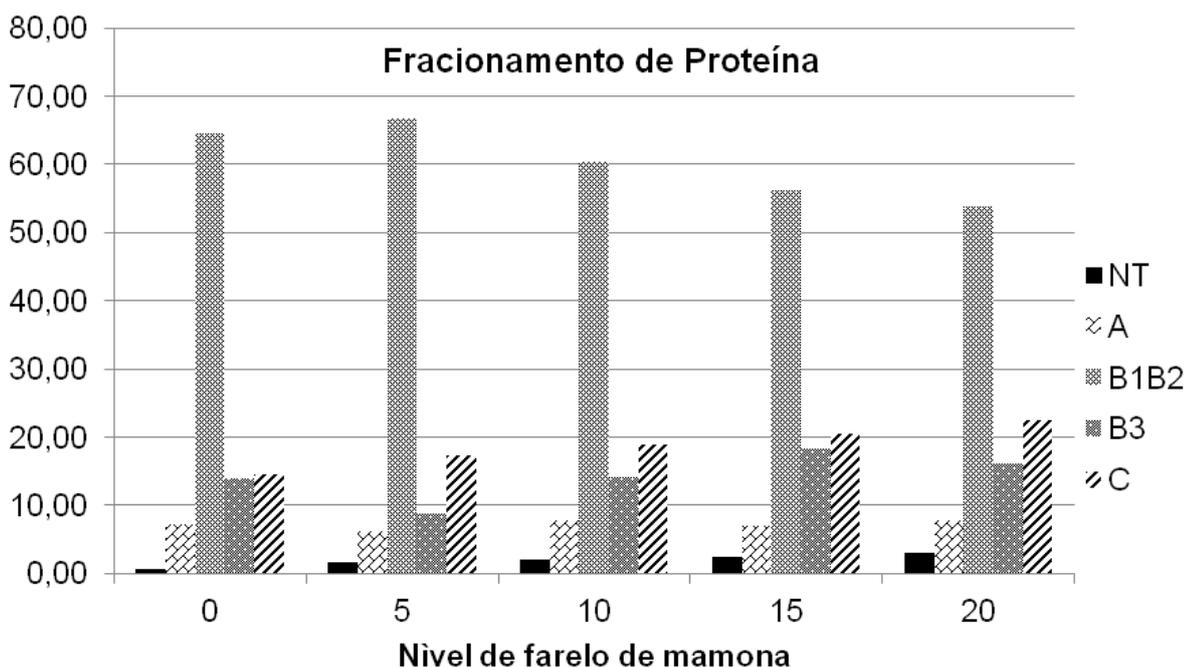


Figura 1. Teores médios de Nitrogênio total, fração constituída de nitrogênio não proteico (A) (Equação:  $\hat{Y} = 7,12$ ), fração de rápida e de intermediária degradação (B1+B2) (Equação:  $\hat{Y} = 66,6772 - 0,634760FM$ ), fração de lenta degradação (B3) (Equação: ...)

$\hat{Y} = 11,7268 + 0,21556FM$ ), fração não digestível (C) (Equação:  $\hat{Y} = 14,8368 + 0,3831FM$ ) de silagens de cana-de-açúcar aditivadas ou não com farelo de mamona destoxificado.

Foi observado que não houve diferença entre as médias, com relação à fração constituída de nitrogênio não proteico – fração A (Figura 1), quando foi adicionado o farelo de mamona destoxificado à silagem. A média observada foi 7,12%. A fração A representa os componentes nitrogenados de natureza não proteica que é instantaneamente solubilizada. Com a fermentação da massa ensilada, boa parte da proteína é convertida em nitrogênio não proteico, em decorrência da proteólise PIRES et al. (2009). Entretanto esta quebra de proteínas decorrentes da fermentação não foi capaz de alterar os valores da fração A das silagens de cana-de-açúcar estudadas.

As frações de rápida e de intermediária degradação (B1+B2), tiveram uma diminuição à medida que se aumentou o nível de inclusão de farelo de mamona destoxificado, observou-se redução linear de 0,63 unidades percentuais para cada unidade de farelo de mamona ( $P < 0,01$ ), (Figura 2). O farelo de mamona possui um elevado teor de nitrogênio insolúvel em detergente neutro (NIDN), conseqüentemente é observada essa diminuição nos teores de nitrogênio de rápida degradação, ao passo em que se eleva o nível de inclusão do farelo de mamona na silagem.

As frações de proteína de lenta degradação e fração não degradável (B3 e C) aumentaram linearmente (Figura 1). Foram observados incrementos de 0,21 e 0,38% das frações B3 e C para cada unidade do subproduto adicionado as silagens. Esse aumento era esperado já que o farelo de mamona apresenta elevados níveis de NIDN e NIDA (Tabela 1).

## CONCLUSÃO

A inclusão do farelo de mamona destoxificado eleva os teores proteicos das silagens, bem como as frações proteicas de lenta degradação e a fração não degradável das silagens de cana-de-açúcar.

## APOIO

Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico- CNPq.

## REFERÊNCIAS

CARVALHO, M. V. et al. Composição bromatológica e digestibilidade de cana-de-açúcar colhida em duas épocas do ano. **Brazilian Journal of Veterinary Research and Animal Science**, v.47, n.4, p. 298-306, 2010.

LICITRA, G.; HERNANDEZ, T.M.; van SOEST, P.J. Standardization of procedures for nitrogen fractionation of ruminant feeds. **Animal Feed Science and Technology**, v.57, p.347-358, 1996.

OLIVEIRA, A. S. et al. Eficácia de diferentes métodos de destoxificação da ricina do farelo de mamona. In: II Congresso da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, 2007, Brasília, **Anais...** CD-ROM Brasília: MCT/ABIPTI, p. 1-6, 2007.

PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P.; GARCIA, R. et al. Fracionamento de carboidratos e proteínas de silagens de capim-elefante com casca de café, farelo de cacau ou farelo de mandioca. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.3, p.422-427, 2009.

SCHMIDT, P. et al. Novos aditivos microbianos na ensilagem da cana-de-açúcar: composição bromatológica, perdas fermentativas, componentes voláteis e estabilidade aeróbia. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.3, p. 543-549, 2011.



## Curva de desidratação do capim-buffel durante o processo de fenação

Luana Barbosa Freire de Figueiredo<sup>1,3,4,5,6</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>2</sup>; Josiel Carvalho de Brito<sup>1</sup>; Ana Paula Pereira Damasceno<sup>1</sup>; Maria Lilian Gomes Loiola<sup>1</sup>; Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco / UNIVASF, CCA, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Professor do Programa de Pós-graduação em Ciência Animal, CCA/UNIVASF, Petrolina, PE.

**Resumo:** Objetivou-se determinar a curva de desidratação do capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) em ambiente aberto. O experimento foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco, Petrolina, PE. Os tratamentos consistiram em quatro tempos de exposição após o corte (0, 24, 48, e 56 horas). A forragem foi separada nos componentes folha e colmo, de modo que foram coletados para determinação dos teores de matéria seca. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (tempos de desidratação). Os teores de matéria seca da folha e do colmo se ajustaram a equações quadráticas, onde o maior teor de matéria seca foi obtido aproximadamente 40 horas após o corte, após esse tempo houve uma pequena queda na desidratação. O capim-buffel atingiu o ponto de feno de (85% de MS) com 24 horas após o corte. Nas condições climáticas de local, o capim-buffel atinge o ponto de feno em apenas 24 horas, mostrando o alto potencial desta forrageira para o processo de fenação.

**Palavras-chave:** *Cenchrus ciliaris*; colmo; feno

## Dehydration curve of buffelgrass during the phenation process

**Abstract:** The objective was to determine the dehydration curve of buffelgrass (*Cenchrus ciliaris*) in open environment. The experiment was carried out at the Agricultural Sciences Campus of the Federal University of the São Francisco Valley, Petrolina, PE. The treatments consisted of four exposure times after the cut (0, 24, 48, and 56 hours). The forage was separated into the leaf and stem components, so that they were collected to determine the dry matter contents. The experimental design was completely randomized with four treatments (dehydration times). Leaf and stem dry matter contents were adjusted to quadratic equations, where the highest dry matter content was obtained approximately 40 hours after cutting, after which time there was a slight drop in dehydration. The buffel grass reached the hay point of (85% DM) with 24 hours after cutting. In situ climatic conditions, the buffel grass reaches the hay point in only 24 hours, showing the high potential of this forage for the phenation process.

**Keywords:** *Cenchrus ciliaris*; high; hay

### INTRODUÇÃO

O processo de fenação consiste na conservação do valor nutritivo da forragem, por meio da desidratação rápida ou parcial, visto que a atividade respiratória da planta, bem como a dos micro-organismos, é paralisada. Inicialmente, as forragens (gramíneas ou leguminosas) apresentam teores de umidade em torno de 80 a 85%, mas que são reduzidos para 15 a 20% depois de fenadas corretamente. De acordo com JÚNIOR et al. (2007), a rapidez no processo de desidratação pode manter a qualidade da forragem resultando em um feno de bom valor nutritivo.

O capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) é uma gramínea promissora para as regiões semiáridas do Brasil, devido as suas características adaptativas a essa região. É um capim que apresenta maior resistência ao déficit hídrico entre as gramíneas cultivadas nas regiões secas devido à sua eficiência no uso da água das chuvas, em função de adaptações morfofisiológicas, que permitem um crescimento rápido no início do período chuvoso, após sofrer déficit hídrico intenso e prolongado. Outra característica dessa espécie está relacionada à sua perenidade e ao tipo de crescimento vertical, com altura variando de 0,6 a 1,5m, dependendo da variedade ou cultivar (EDVAN et al., 2011).

### OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se avaliar a curva de desidratação do feno de capim-buffel (*Cenchrus ciliaris*) em ambiente aberto nas condições climáticas de Petrolina-PE.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF, em Petrolina, PE. Os tratamentos corresponderam a quatro tempos de após o corte (0, 24, 48, e 56 horas). O Capim-Buffel (*Cenchrus ciliaris*) foi cortado no dia 08 de Agosto de 2017, para iniciar a fenação, a partir daí, separamos folha e colmo. Em seguida, foi colocado em um saquinho de papel, de modo que este foi armazenado em estufa a 55°C por 72 horas. Esse procedimento de separação foi realizado também nos dias 09 de Agosto de 2017 e 10 de Agosto de 2017, até se totalizar 72 horas do processo de desidratação do feno.

**Tabela 1.** Valores de Temperatura Máxima e Mínima (°C), Umidade Relativa do Ar (%) e Velocidade Média do Vento, nos dias 08 à 10 Agosto de 2017, nos dias do experimento.

Dias	Temp Máxima (°C)	Temp Mínima (°C)	Umidade Relativa ( %)	Velocidade do Vento (m/s)
08/08/2017	29,80	20,70	55,50	2,91
09/08/2017	32,00	20,70	54,75	2,74
10/08/2017	33,50	20,70	48,25	2,57
Média	31,7	20,70	52,8	2,74

Podemos observar os valores médios de Temperatura, Umidade e Velocidade do vento (Tabela 1), desse modo, a qualidade do feno está ligada a condições associadas às plantas, ao estado climático ocorrente durante a secagem e ao sistema de armazenamento empregado (MACEDO et al., 2008).

A curva de desidratação foi determinada com amostragens nos tempos zero (momento do corte), 24, 48, e 56 horas após. As amostras foram pesadas no saquinho antes de irem para estufa e a cada hora que era retirada da mesma, para posterior determinação dos teores de matéria seca (MS) da folha e do colmo.

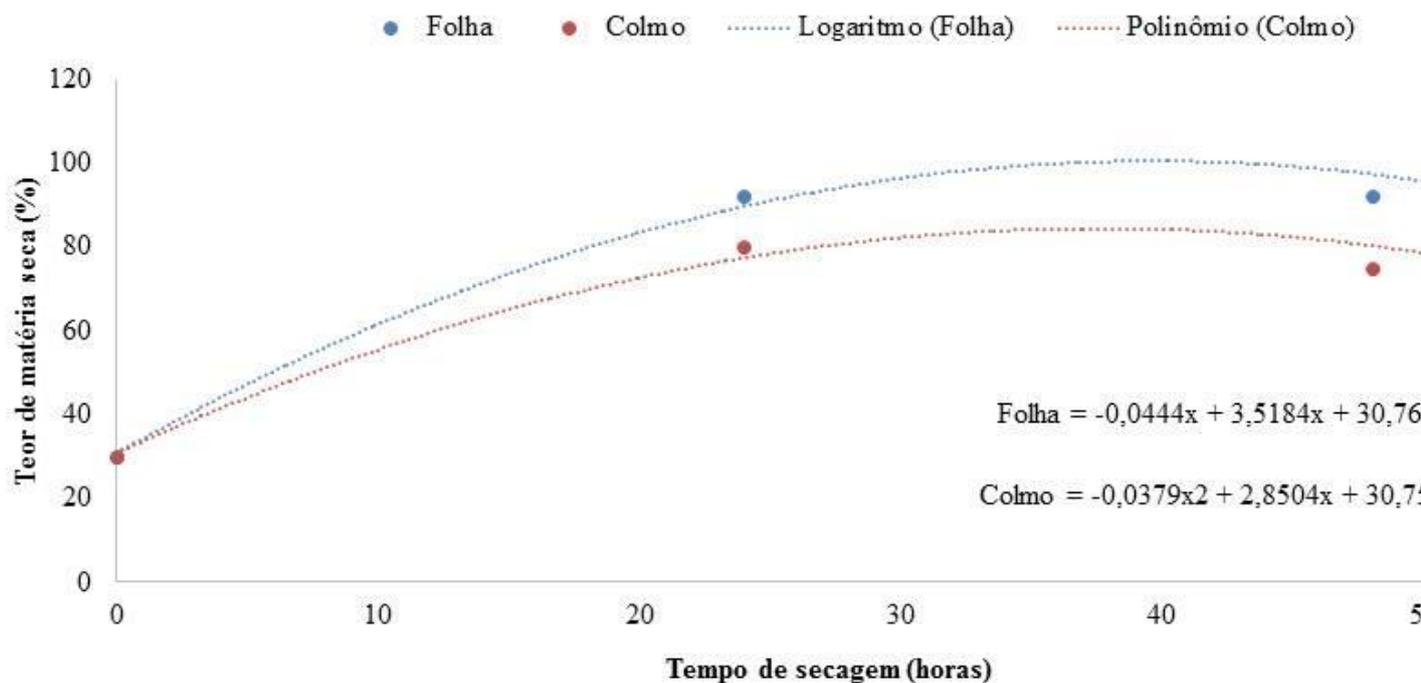
O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (tempos de desidratação). Os dados obtidos foram submetidos à análise de variância e os efeitos dos tempos avaliados por análise de regressão a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os teores de matéria seca da folha e do colmo se ajustaram a equações quadráticas, onde o maior teor de matéria seca foi obtido aproximadamente 40 horas após o corte, após esse tempo houve uma pequena queda na desidratação. Segundo MacDonald e Clark (1987), a curva de secagem das plantas forrageiras apresenta formato exponencial, de tal forma que, a cada unidade adicional de perda de água requer um maior tempo.

Apesar de ambos componentes terem apresentado mesmo comportamento, vale ressaltar a maior taxa de secagem da folha quando comparada ao colmo (Figura 1), pois, colmo apresenta uma parede celular mais espessa e mais lignificada o que irá dificultar a perda de água, já a folha possui estômatos que irão facilitar a perda de água quando estão abertos (NERES e AMES, 2015). Desse modo, em função da Umidade Relativa tem-se o limite de Matéria Seca (MS), e quanto mais intenso a Velocidade do Vento e a Temperatura do Ar, maior é a secagem (Tabela 1).

**Figura 1.** Percentagem de matéria seca do feno de Capim-Buffel (*Cenchrus ciliaris*) em relação aos tempos de desidratação em horas.



O capim-buffel atingiu o ponto de feno de 85% da MS com 24 horas após o corte. Na figura 1, verifica-se que a inclinação da curva representa redução da taxa de desidratação e conforme o tempo aumenta, ocorre uma queda na velocidade de perda de água. Na desidratação, chega-se um momento em que a atividade respiratória da planta é paralisada, desse modo, a velocidade no processo de desidratação pode manter a qualidade da forragem resultando em um feno com ótimo valor nutritivo (CALIXTO JÚNIOR et al. 2007).

## CONCLUSÃO

Nas condições climáticas de local, o capim-buffel atinge o ponto de feno em apenas 24 horas, mostrando o alto potencial desta forrageira para o processo de fenação.

## REFERÊNCIAS

CALIXTO JÚNIOR, M.; JOBIM, C.C e CANTO, M.W. Taxa de desidratação e composição química-bromatológica do feno de grama-estrela (*Cynodon nlemfuensis Vandyerst*) em função de níveis de adubação nitrogenada. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v.28, n.3, p.493-502, 2007.

EDVAN, R.L.; SANTOS, E.M.; SILVA, D.S.; ANDRADE, A.P.; COSTA, R.G.; VASCONCELOS, W.A. Características de produção do capim-buffel submetido a intensidades e frequências de corte. **Archivos de Zootecnia**, v.60, n.232, p.1281-1289, 2011.

MAC DONALD, A.D. AND E. A. CLARK. 1987. **Water and quality loss during field drying of.** *Adv. In Agron.*, 41: 407-437.

MACEDO, T; MACEDO, V. de P.; ZUNDIT, M. REIS, W. Parâmetros inerentes ao processo de fenação de forragens. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.2, n.15, p.198-204, 2008.

NERES, M. A.; AMES, J. P. Novos aspectos relacionados à produção de feno no Brasil. **Scientia Agraria Paranaensis**, Marechal Cândido Rondon, v.14, n.1, p. 10-17, 2015.



## Produção e composição químico-bromatológica de genótipos de melancia-forrageira

Isadora Almeida Ribeiro<sup>1</sup>; Maria Aldete Justiniano da Fonseca Ferreira<sup>2</sup>; Welson Lima Simões<sup>2</sup>; Tadeu Vinhas Voltolini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Mestre em Ciência Animal, Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF); <sup>2</sup>Embrapa Semiárido

**Resumo:** O objetivo com este estudo foi avaliar diferentes genótipos de melancia-forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) quanto a produção e qualidade de frutos. Os tratamentos consistiram em sete genótipos 'BGCIA 228', 'BGCIA 239', 'Jojoba', 'BGCIA 228 x BGCIA239', 'BGCIA 228 x Jojoba', 'BGCIA 239 x Jojoba' e 'BGCIA 991'. O delineamento foi em blocos completos casualizados com três repetições. Os genótipos avaliados não apresentaram diferenças na produção de frutos por planta e na produtividade. Os genótipos apresentaram semelhantes teores de matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro, carboidratos totais e carboidratos não-fibrosos, contudo, o 'BGCIA 228' apresentou maior digestibilidade *in vitro* da matéria seca em relação ao 'BGCIA 228 x Jojoba', 'BGCIA 239 x Jojoba' e o 'BGCIA 991'. A produção não foi afetada mas a composição químico-bromatológica dos frutos é influenciada pelos genótipos.

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus* var. *citroides*; forragem; planta forrageira

## Yield and chemical characteristics of forage watermelon genotypes

**Abstract:** This study aimed to evaluate different genotypes of forage watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) for the yield and fruit quality. Treatments consisted of seven genotypes 'BGCIA 228', 'BGCIA 239', 'Jojoba', 'BGCIA 228 x BGCIA239', 'BGCIA 228 x Jojoba', 'BGCIA 239 x Jojoba' and 'BGCIA 991'. The experimental design was a completely randomized with three replicates. Genotypes evaluated did not present difference for fruit production per plant and productivity. Genotypes presented similar dry matter, crude protein, and neutral detergent fiber, total carbohydrates and non-fibrous carbohydrates levels, but 'BGCIA 228' presented greater *in vitro* dry matter digestibility 'BGCIA 228 x Jojoba', 'BGCIA 239 x Jojoba' and 'BGCIA 991'. Forage watermelon yield was not affected but chemical characteristics of fruits are affected by genotypes.

**Keywords:** *Citrullus lanatus* var. *citroides*; forage; forage plant

### INTRODUÇÃO

A pecuária é de grande importância para a região semiárida brasileira, mas na região semiárida sofre com a escassez e a irregularidade das chuvas, afetando a produção de forragem, havendo necessidade de plantas forrageiras que possam ser cultivadas nas condições climáticas regionais, sobretudo quanto aos estresses hídricos e às elevadas temperaturas.

A melancia-forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) é uma planta de origem africana com ciclo de cultivo entre 100 a 120 dias, propagação por sementes e que além de ofertar nutrientes é também fonte de água aos animais. A melancia-forrageira pode atingir considerável produtividade, ser utilizada *in natura* ou como farelo na alimentação animal. Entretanto, pouco se conhece sobre as respostas produtivas e qualitativas de diferentes genótipos desta planta. Estas informações, por outro lado, são de grande importância para entender os potenciais desta cultura como planta forrageira para a região.

### OBJETIVOS

O objetivo do estudo foi avaliar genótipos de melancia-forrageira quanto à produção e qualidade de frutos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio foi conduzido no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semiárido, em Petrolina-PE. Foram utilizados sete genótipos de melancia-forrageira: 'BGCIA 228', 'BGCIA 239', 'Jojoba', 'BGCIA 228 x BGCIA239', 'BGCIA 228 x BGCIA Jojoba', 'BGCIA 239 x Jojoba' e um 'BGCIA 991'.

O delineamento experimental foi em blocos completos casualizados com sete genótipos em três repetições. Cada parcela teve 12 plantas espaçadas em 3 m x 1 m entre linhas e plantas, respectivamente. Foram avaliadas as quatro plantas centrais de cada parcela. A colheita dos frutos ocorreu aos 120 dias após o transplante. Após a colheita, os frutos foram quantificados, pesados individualmente e a partir destas informações foram estimadas a produção por planta (PP) (kg/planta) e a produtividade (PMV) (kg de MV ha<sup>-1</sup>), produtividade em kg de MS ha<sup>-1</sup> (PMS), obtidas por meio das seguintes fórmulas: PP = (NFP \* PF); PMV = (PP \* 3.333); PMS = (PMV \* MS).

A leitura dos sólidos solúveis da polpa foi efetuada com o uso de um refratômetro de bancada Abbe Mark II, modelo 10480 da Luca, com correção automática de temperatura utilizando, o suco extraído do centro do fruto, expressando os resultados em °brix. Os frutos foram levados à estufa de circulação forçada de ar, mantida a 55°C durante 72 horas para a realização da pré-secagem. Os parâmetros da composição químico-bromatológica determinados foram os teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), além da digestibilidade *in vitro* da matéria seca descrita por Silva & Queiroz (2002). Os carboidratos totais foram calculados pela equação, CHOT = 100 - (%PB + %EE + %Cinzas).

Os dados foram submetidos ao teste de normalidade pelo procedimento e em seguida realizada a análise de variância e o teste de Tukey, considerando como significativos os valores de probabilidade inferiores a 5% (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os genótipos não apresentaram diferença para produção por planta e produtividade das áreas. (Tabela 1).

Tabela 1 - Características produtivas de genótipos de melancia-forrageira no município de Petrolina/PE

Genótipo	PP (kg)	PMV (kg)	PMS (kg)
BGCIA 228	3,36	11.183	736
BGCIA 239	2,48	8.265	719
JOJOBA	3,35	11.165	836
BGCIA 228 x BGCIA 239	2,45	8.165	680
BGCIA 228 x JOJOBA	3,60	11.998	895
BGCIA 239 x JOJOBA	4,34	14.465	1.136
BGCIA 991	5,62	18.731	1.446
Média	3,60	11.996	921
CV, %	26,56	40,90	41,65
P	0,71	0,69	0,89

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação, P = probabilidade, PP = produção por planta, PMV = produtividade em matéria verde, PMS = produtividade em matéria seca.

Acar et al. (2014) avaliaram a frequência de fornecimento de água para a melancia-forrageira variando de 5 a 15 dias para a aplicação e obtiveram produtividades que variaram de 3,60 a 6,60 t ha<sup>-1</sup> de frutos, do menor para o maior intervalo de aplicação de água. De acordo com Oliveira & Bernardino (2000), no Sertão pernambucano, com precipitações pluviométricas entre 200 a 600 mm, a produtividade da melancia-forrageira pode variar de 10 a 60 t/ha. Na presente pesquisa a produtividade em matéria seca foi baixa em relação ao potencial apontado por Oliveira & Bernardino (2000) e pode estar relacionada com a precipitação pluvial obtida na presente pesquisa ter sido baixa, inferior que a média histórica para o período.

Para os teores de matéria seca (MS), fibra em detergente neutro (FDN), proteína bruta (PB), carboidratos totais (CHOT) não houve diferença entre os genótipos de melancia-forrageira (Tabela 2). Os teores de MS dos genótipos avaliados na presente pesquisa foram próximos aos valores encontrados por Souto et al. (2005), de 6%.

Tabela 2. Composição químico-bromatológica, em % da matéria seca (MS) de genótipos de melancia-forrageira cultivada no município de Petrolina/PE

Genótipo	MS	FDN	PB	CHOT	DIVMS	TSS, brix
BGCIA 228	6,59	43,16	19,09	63,49	67,62a	4,12
BGCIA 239	8,71	49,45	21,47	58,67	62,30ab	3,07
JOJOBA	7,49	43,12	18,65	61,61	62,02ab	3,04
BGCIA 228 x BGCIA 239	8,34	49,97	20,65	58,06	63,61ab	3,57
BGCIA 228 x JOJOBA	7,46	45,69	18,76	60,39	59,61b	3,39
BGCIA 239 x JOJOBA	7,86	48,61	21,34	59,55	59,77b	2,73
BGCIA 991	7,72	52,62	23,14	57,40	59,18b	3,81

## Forragicultura e Pastagens

Média	7,74	47,51	20,45	59,88	62,01	3,39
CV, %	6,25	4,85	47,17	5,89	2,44	9,34
P	0,15	0,88	0,32	0,80	0,003	0,06

Médias seguidas da mesma letra não diferem entre si pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade. CV = coeficiente de variação, P = probabilidade, MS = matéria seca (em % do alimento), FDN = fibra em detergente neutro, PB = proteína bruta, CHOT = carboidratos totais, DIVMS = digestibilidade *in vitro* da matéria seca, TSS = total de sólidos solúveis.

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) diferiu entre os genótipos. O 'BGCIA 228 x Jojoba', 'BGCIA 239 x Jojoba' e o 'BGCIA 991' apresentaram menor DIVMS em comparação com o 'BGCIA 228'. Tal fato pode ser atribuído ao maior valor de °brix.

### CONCLUSÃO

Os genótipos de melancia-forrageira não diferem na composição químico-bromatológica, mas são diferentes na digestibilidade *in vitro* da matéria seca.

### APOIO

À FACEPE pelo financiamento da pesquisa processo APQ 09546-5.04/15 e pela bolsa de mestrado (Processo IBPG-0144-5.04/13).

### REFERÊNCIAS

Acar, B, Acar, R, Uzan, B, and Direk, M 2014, 'Effect of different irrigation levels on forage watermelon yield in Middle Anatolian Region of Turkey', *International Journal of Agriculture and Economic Development*, 2(1):10-15.

Oliveira, MC, & Bernardino, FA 2000, *Melancia forrageira, um novo recurso alimentar para a pecuária das regiões secas do nordeste do Brasil*, Circular Técnica da Embrapa Semi-árido, Centro de Pesquisa Agropecuária do Trópico Semi-árido, Petrolina.

Silva, D.J.; Queiroz, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

Souto, JCR, AR Araújo, GGL, Silva, DS, Porto, ER, Turco, SHN, Medeiros, AN 2005, 'Desempenho de ovinos alimentados com dietas contendo níveis crescentes de feno de erva sal (*Atriplex nummularia* Lindl.)', *Ciência Agrônômica*, 36:376-381.



## Estrutura vertical pré-pastejo em capim-tifton 85 sob duas intensidades e duas frequências de desfolhação

Janaely Silva Pereira<sup>1</sup>; Ellen da Costa Gomes<sup>2</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>3</sup>; Danielle Nascimento Coutinho<sup>4</sup>; Theyson Duarte Maranhão<sup>4</sup>; Odecia Gomes dos Santos<sup>4</sup>; Antonio do Nascimento Silva<sup>5</sup>; Bruno Bizerra do Nascimento<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>2</sup>Doutoranda em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>3</sup>Professor do Departamento de Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>4</sup>Mestrando em Zootecnia, Universidade Federal do Ceará; <sup>5</sup>Graduando em Agronomia, Universidade Federal do Ceará

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a estrutura vertical em capim-tifton 85 sob efeito de duas frequências e duas intensidades de desfolhação, manejado sob lotação rotativa com ovinos. Os tratamentos corresponderam a combinações entre duas frequências (85 e 95% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa - IRFA) e duas intensidades de desfolhação (1,0 e 1,8 de índice de área foliar residual - IAFr), alocadas às unidades experimentais segundo arranjo fatorial 2x2 e delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições. O pastejo foi realizado por ovinos da raça Morada Nova, manejados sob lotação rotativa utilizando a técnica de *mob-stocking*. As avaliações de estrutura do dossel foram realizadas utilizando a metodologia do “ponto inclinado”. A porcentagem e disposição dos componentes morfológicos ao longo do perfil vertical dos pastos foram modificadas pelas combinações entre frequência e intensidade de desfolhação. Nos pastos manejados com 85x1,0 e 95x1,8 verificou-se presença quase exclusiva de folhas nos estratos superiores. Nos pastos manejados com metas 85x1,8 e 95x1,0 houve maior presença de colmos e de material morto nos estratos superiores do dossel. Nos pastos manejados com metas 95x1,8 e 95x1,0 houve maior ocorrência de plantas invasoras. O capim-tifton 85 manejado sob frequência de 85% IRFA e IAFr de 1,0 apresenta melhor composição e distribuição dos componentes morfológicos para pastejo por ovinos.

**Palavras-chave:** cynodon sp; índice de área foliar residual; lotação rotativa

## Pre-grazing vertical structure in Tifton 85 grass under two intensities and two frequencies of defoliation

**Abstract:** This study was conducted to evaluate the vertical structure in Tifton 85 grass under two frequencies and two intensities of defoliation, managed under intermittent stocking with sheep. The treatments were combinations between two frequencies (85 and 95% of interception of photosynthetically active radiation - IPAR) and two intensities of defoliation (1.0 and 1.8 of residual leaf area index - rLAI), allocated to the experimental units in a 2x2 factorial arrangement and a completely randomized design, with four replications. The grazing was carried out by Morada Nova sheep, managed under intermittent stocking using a mob-stocking technique. For the evaluations of the canopy structure the “inclined point quadrat” methodology was used. The percentage and distribution of the morphological components along the vertical profile of the pastures were modified by the combinations between frequency and intensity of defoliation. In the pastures managed with 85x1.0 and 95x1.8 there was an almost exclusive presence of leaves in the upper strata. In the pastures managed with 85x1.8 and 95x1.0 occurred more presence of stems and dead material in the upper layers of the canopy. In the pastures managed with 95x1.8 and 95x1.0 there was greater occurrence of invasive plants. The Tifton 85 grass managed with 85% of IPAR and residual IAF of 1.0 showed better composition and distribution of morphological components for grazing by sheep.

**Keywords:** cynodon sp; residual leaf area index; intermittent stocking

### INTRODUÇÃO

A distribuição e o arranjo da parte aérea das plantas em uma comunidade são denominados estrutura do pasto. A distribuição vertical de componentes morfológicos e da massa de forragem descreve aspectos da estrutura do pasto que afetam o processo de pastejo e o consumo de forragem (CHAPMAN et al., 2007). O conhecimento dessas respostas é essencial para a utilização da planta forrageira em pastagens. Estratégias de manejo que propiciem maior facilidade e agilidade de colheita de forragem são altamente desejáveis, pois afetam o desempenho e a produtividade animal.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a estrutura vertical em capim-tifton 85 sob efeito de duas frequências e duas intensidades de desfolhação, manejado sob lotação rotativa com ovinos.

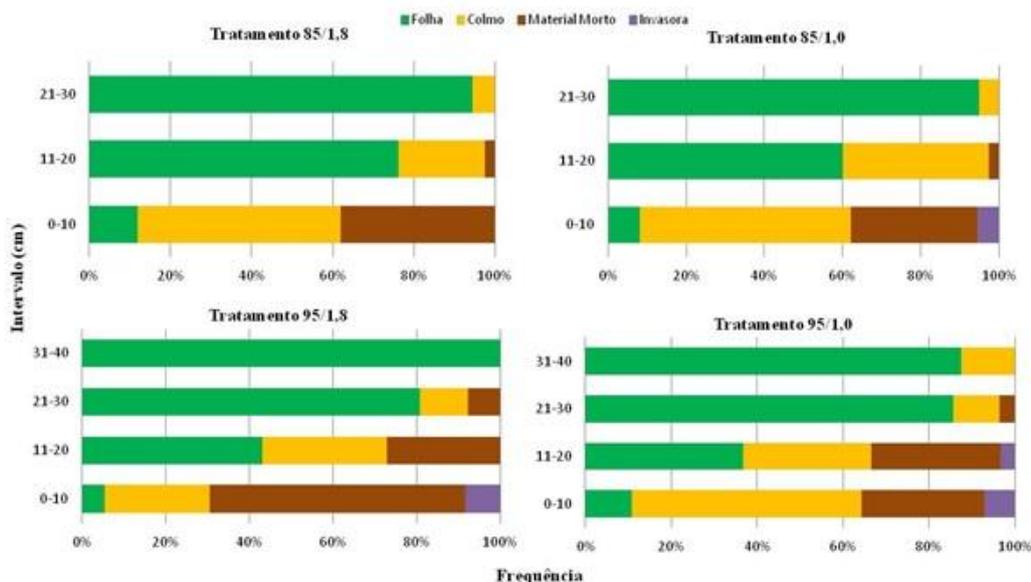
## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Núcleo de Ensino e Estudos em Forragicultura – NEEF, pertencente à Universidade Federal do Ceará, em Fortaleza - CE, no período de junho a dezembro de 2015. O clima da região é Aw1, segundo a classificação de Köppen, caracterizando-se como tropical chuvoso com precipitações de verão e temperatura do mês mais frio superior a 18 °C. O solo é classificado como Argissolo Amarelo Eutrófico Típico (Embrapa, 2006). Os tratamentos corresponderam a combinações entre duas frequências (85 e 95% de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa - IRFA) e duas intensidades de desfolhação (1,0 e 1,8 de índice de área foliar residual - IAFr), alocadas às unidades experimentais segundo arranjo fatorial 2x2 e delineamento inteiramente casualizado, com quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais de 5 m x 8 m (40 m<sup>2</sup>). Durante o experimento realizou-se adubação do pasto com nitrogênio, na forma de ureia, com uma dose considerando um sistema intensivo, equivalente a 600 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup>. A área experimental apresenta um sistema de irrigação automático por aspersão fixo. O sistema foi acionado todos os dias às 17h com tempo de irrigação de 40 minutos, equivalente a uma lâmina de água média de sete milímetros. O pastejo foi realizado por ovinos da raça Morada Nova. Foi adotado o método de pastejo lotação rotativa, modalidade *mob-grazing*. Os animais foram conduzidos aos piquetes quando o pasto alcançou o nível de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa preconizado (85 e 95% de IRFA) e foram mantidos no mesmo até o pasto atingir o índice de área foliar residual (IAFr) estabelecido (1,0 e 1,8). As avaliações de interceptação da radiação fotossinteticamente ativa (IRFA) e índice de área foliar (IAF) foram feitas entre as 11 e 13 horas, horário de menor nebulosidade e radiação intensa, por meio do aparelho analisador PAR-LAI em agricultura modelo AccuPAR LP-80 (Decagon Devices® Inc., Pullman, Washington-USA). Realizaram-se leituras em 10 pontos de amostragem por piquete, sendo uma leitura acima da superfície do dossel e outra abaixo da última camada de folhas vivas, por ponto de amostragem. O IAF do pasto foi medido no momento da entrada dos animais nos piquetes (pré-pastejo) e monitorado durante o pastejo dos animais, sendo que neste segundo caso até que o valor de IAFr pré-determinado (1,0 e 1,8) fosse alcançado. Uma vez atingido o IAFr os animais foram conduzidos para outro piquete, até o pasto atingir a meta adotada de IRFA durante o intervalo de rebrotação, ou para a área de reserva. A IRFA foi monitorada desde a retirada dos animais dos piquetes até que a meta pré-pastejo de 85% ou 95% de IRFA fosse atingida. As avaliações de estrutura do dossel forrageiro foram realizadas por meio da determinação da distribuição vertical dos componentes morfológicos da massa de forragem utilizando-se a metodologia do “ponto inclinado” (“inclined point quadrat”) (WARREN-WILSON, 1960). A haste do aparelho foi montada com uma inclinação de 32,5° entre seu plano de penetração no interior do dossel e aquele do nível do solo. O aparelho foi colocado em pontos representativos da condição média dos pastos no momento da amostragem permitindo a descrição da distribuição vertical dos componentes morfológicos à medida que sua haste graduada era introduzida no interior do dossel e sua ponta tocasse diferentes estruturas, as quais foram classificadas em: folhas (lâminas foliares); colmos (colmos+bainhas); material morto e plantas invasoras. Cada componente tocado foi identificado e a altura de ocorrência registrada a partir da leitura da haste graduada do aparelho. Esse procedimento foi repetido até que a ponta da haste tocasse o solo, ponto que gerou a última leitura na haste graduada e serviu como valor de referência para o cálculo das alturas efetivas de todos os toques realizados. Um mínimo de 100 toques por piquete foi realizado. Os resultados foram processados, somando-se o total de toques registrados em estratos verticais de 10 cm cada, o que correspondeu a 100%. O número de toques em cada componente morfológico foi transformado em percentual do total de toques ocorridos no estrato e, com base nesses dados, foram gerados gráficos para descrever a estrutura vertical do dossel.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A combinação entre as metas pré- e pós-pastejo gerou mudanças nas estruturas de dossel representadas pelas alturas pré-pastejo e porcentagem e disposição dos componentes morfológicos ao longo do perfil vertical dos pastos (Figura 1).

Figura 1. Distribuição vertical de componentes morfológicos em capim-tifton 85 manejado sob duas frequências e duas intensidades de desfolhação.



Os pastos sob manejo 95x1.8 e 95x1.0 (intervalo de 31 a 40 cm) apresentaram maior altura que pastos manejados com a meta 85x1.8 e 85x1.0 (intervalo de 21 a 30 cm) (Figura 1). Nos pastos manejados com 85x1,0 e 95x1,8 verificou-se presença quase que exclusiva de folhas nos estratos superiores, ponto a partir do qual houve aumento expressivo e contínuo da participação de colmos, material morto e invasoras em substituição às folhas. Nos pastos manejados com metas 85x1.8 e 95x1.0 houve maior presença de colmos e de material morto nos estratos superiores do dossel forrageiro, em posição acima da metade superior da altura pré-pastejo. Nos pastos manejados com metas 95x1.8 e 95x1.0 houve maior ocorrência de plantas invasoras e apesar de apresentarem maior altura do dossel, observa-se maior percentual de colmo e material morto principalmente nas camadas de 0-10 e 10-20 cm. Quando se trata do pastejo realizado por ovinos que são extremamente seletivos (preferem folhas), ao se manipular e apreender a forragem em pastejo, um pasto que tenha menor proporção de hastes na biomassa acumulada na condição pré-pastejo, torna-se uma estrutura mais favorável ao consumo por este animal (Medeiros et al., 2007).

## CONCLUSÃO

O capim-tifton 85 manejado sob frequência de 85% IRFA e IAFr de 1,0 apresentou melhor composição e distribuição dos componentes morfológicos para pastejo por ovinos.

## REFERÊNCIAS

- CHAPMAN, D.F.; PARSONS, A.J.; COSGROVE, G.P.; BARKER, D.J.; MAROTTI, D.M.; VENNING, K.J.; RUTTER, S.M.; HILL, J.; THOMPSON, A.N. Impacts of Spatial Patterns in Pasture on Animal Grazing Behavior, Intake, and Performance. **Crop Science**, Madison, v. 47, p. 399-415, 2007.
- EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. 2.ed. Rio de Janeiro, 306p. 2006.
- MEDEIROS, R.B.; PEDROSO, C.E.S.; JORNADA, J.B.J et al. Comportamento ingestivo de ovinos no período diurno em pastagem de azevém anual em diferentes estádios fenológicos. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.1, p.198-204, 2007.
- WARREN WILSON, J. Inclined point quadrat. **New Phytology**, Oxford, v. 58, p 92-101, 1960.



## Idades da Colheita Sobre a Produção e Composição Forrageira do Capim-Guatemala na Época de Seca

Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>; Luiz Henrique Silva Almeida<sup>2</sup>; Juverlande Rios Araujo<sup>2</sup>; Lucas Mafra Magalhães Vilasboas<sup>2</sup>; Valdir Oliveira Rodrigues<sup>2</sup>; Bráulio Rocha Correia<sup>3</sup>; Adriana Regina Bagaldo<sup>1</sup>; Renata Gama da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor do CCAAB da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA; <sup>2</sup>Discente de graduação em Zootecnia da UFRB; <sup>3</sup>Bolsista de Pós-Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do CCAAB-UFRB

**Resumo:** O presente estudo teve por objetivo avaliar a produção e a composição da massa de forragem do capim-Guatemala em diferentes idades de colheita durante o período de seca. O experimento foi realizado no setor de Forragicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos (idades de colheita), com dez repetições. No início do experimento, realizou-se o corte de uniformização e, após 28 dias de rebrotação, foram iniciadas as avaliações nas seguintes idades de colheita: 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias após rebrota. Avaliou-se as produções totais de massa verde e massa seca em kg/ha, bem como os teores de matéria seca, matéria orgânica, fibra em detergente neutro e digestibilidade parcial da matéria seca. A produção de massa verde total não apresentou resultado significativo ( $P > 0,05$ ). No entanto, para a produção de matéria seca total obteve-se resposta linear crescente para as idades de colheita ( $P = 0,0003$ ), devido ao avanço de maturidade fisiológica a cada semana de avaliação. Os teores de matéria seca e matéria orgânica apresentaram comportamento linear crescente para as idades de colheita, podendo observar um incremento de 1,99 e 0,15%, respectivamente, para MS e MO a cada dia em que se aumentava a idade de corte. Para os teores de FDN, obteve-se comportamento quadrático, apresentando o ponto de máximo aos 73 dias de colheita. A digestibilidade parcial da matéria seca apresentou comportamento linear decrescente, observando-se a redução da digestibilidade com o avanço da idade de colheita. Assim, conclui-se que o aumento na idade de colheita do capim-Guatemala promove maior produção de massa seca, no entanto, eleva a fração fibrosa reduzindo a digestibilidade da MS acumulada.

**Palavras-chave:** massa verde; massa seca; rebrotação

## Harvesting age on the production and forage composition of Guatemala-grass in dry season

**Abstract:** The present study aims at evaluated the production and the composition of forage mass of Guatemala grass at diferente harvest ages during the dry season. The experiment was carried out in the forage sector of the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB). The design used was completely randomized (ICD) with eight treatments (harvesting ages), with ten replication. At the beginning of the experiment, the uniformity cut was performed and, after 28 days of regrowth, evaluations were started at the following harvesting ages: 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 and 77 days after regrowth. It was evaluated the total production of green mass and dry mass in kg / ha, as well as contents of dry matter, organic matter, neutral detergent fiber and partial dry matter digestibility. The green mass production did not present significant results ( $P > 0.05$ ). However, for the total dry matter production, there was obtained an increasing linear response for the harvest age ( $P = 0.0003$ ), due to the increase in physiological maturity in each evaluation week. The dry matter and the organic matter contents presented increasing linear behavior for the ages of the crop, with increase of 1.99 and 0.15%, respectively, for DM and OM, with each day that the age of cut was increased. For the NDF contents, quadratic behavior was obtained, presenting the maximum point at 73 days of harvest. The partial digestibility of the dry matter presented linear decreasing behavior, observing the reduction of the digestibility with the advancement of the harvest age. Thus, it is concluded that the increase in the harvesting age of guatemala grass promotes a greater dry mass production, however, elevate the fibrous fraction reducing the digestibility of the accumulated MS.

**Keywords:** green matter; dry matter; regrowth

### INTRODUÇÃO

As características agronômicas de uma espécie forrageira podem variar de acordo com o estágio de desenvolvimento da planta, bem como, em função das condições ambientais em que estas são produzidas tais como estação do ano, temperatura e pluviosidade. O conhecimento da produção e da composição bromatológica das espécies forrageiras associadas ao padrão de variação dos teores de nutrientes em função do estágio fisiológico e das condições ambientais são, portanto, requisitos indispensáveis para o planejamento adequado da produção forrageira.

Geralmente, com o avanço da maturidade fisiológica, as forrageiras acumulam maior quantidade de matéria seca e ganham altura pelo alongamento do caule e folhas. Entretanto, a maturidade traz também a diminuição do teor de proteína bruta; o aumento do teor de fibra, associado ao incremento de lignina, e reduções nas proporções folha/colmo e material verde/material morto, comprometendo a digestibilidade e, conseqüentemente, a qualidade da forragem produzida.

## OBJETIVOS

O presente estudo teve por objetivo avaliar a produção e a composição da massa de forragem do capim-Guatemala em diferentes idades de colheita durante o período de seca.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de Forragicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), localizado no município de Cruz das Almas, em uma área de 0,2 hectares já estabelecida com o capim-guatemala, em espaçamento de 70x70 centímetros entre touceiras. O clima de Cruz das Almas, de acordo com a classificação de Köppen, enquadra-se no tipo Af, ou seja, clima quente, com o mês mais frio com temperatura média superior a 18 °C, e o período mais seco com precipitação igual ou superior a 60 mm. A pluviosidade média anual é de 1.200 mm, sendo os meses de março a julho os mais chuvosos e outubro e janeiro os mais secos, com temperatura média anual de 24,2 °C.

No início do experimento, realizou-se o corte de uniformização a 20 cm do nível do solo e, após 28 dias de rebrotação, foram iniciadas as avaliações nas seguintes idades de colheita: 28, 35, 42, 49, 56, 63, 70 e 77 dias após rebrota, com cortes na mesma altura da uniformização. Em cada período foram coletadas 10 amostras, aleatoriamente dentro da área experimental, nas quais foram mensuradas as produções totais de massa verde e massa seca em kg/ha, conforme equações:  $PMV = (Produção\ total * 10000)/0,7$ ;  $PMS = (\%MS * PTMV)*100$ ; onde: PMV = produção de massa verde; PMS = produção de massa seca; PTMV = peso total de massa verde.

Posteriormente, foi feita uma amostra composta que foi destinada a determinação do teor de matéria seca da forragem produzida, em estufa de circulação de ar forçada, a 55 °C por 72 horas. As determinações do teor de Matéria Seca (MS), Cinzas (CIN) e Fibra em Detergente Neutro (FDN) foram realizadas no Laboratório de Análises Bromatológicas (LABRO) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, de acordo com a metodologia descrita por Detmann et al. (2012). A determinação da digestibilidade parcial da MS (DISMS), foi feita na Fazenda Experimental animal da Universidade Federal do Recôncavo na Bahia, por meio do método *in situ*, com tempo de incubação ruminal de 288 horas (HUHTANEN et al., 1994), usando um boi Nelore de 450 kg. O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado (DIC), com oito tratamentos (idades de colheita), com dez repetições.

Os resultados obtidos para efeito de idade de colheita sobre as características produção e composição bromatológica foram analisados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa SISVAR. Significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A produção de massa verde não apresentou resultado significativo ( $P > 0,05$ ), apesar de se observar variação entre as idades de colheita (Tabela 1). Estes resultados podem ser justificados pela variação na amostragem, haja vista que o capim-Guatemala é uma planta forrageira de grande porte, logo, ocorrem variações na forma e tamanho do dossel forrageiro, o que dificulta a obtenção de amostras homogêneas, explicando assim, a variação nos resultados obtidos.

**Tabela 1 – Valores médios para a produção de massa de verde total (PMV), produção de massa seca total (PMS) e composição bromatológica em função das idades de colheita**

Item (Kg/ha)	Idades de Colheita								P- valor		EPM
	28	35	42	49	56	63	70	77	L (1)	Q (2)	
PMV	9435,71	13111,43	12805,71	14400	15260	12735,71	10678,5	14635,71	0,2838	0,1625	613,12
PMS	2230,53	3211,03	3334,08	4074,46	4414,86	3678,81	3550,09	5631,58	0,0003 (3)	0,7976	173,53
MS (%)	23,63	22,69	27,18	28,51	29,38	28,66	33,72	38,90	<0,0001 (4)	0,0035	0,31
MO*	93,72	94,05	94,42	94,59	94,70	94,59	94,11	95,44	<0,0001 (5)	0,0648	0,02
FDN*	56,61	57,61	56,37	58,10	56,96	58,01	61,78	52,81	0,7889	<0,0001 (6)	0,20
DISMS*	70,54	70,65	70,12	70,23	70,42	68,00	66,56	67,36	<0,0001 (7)	0,0755	0,21

\*Porcentagem da MS; Linear <sup>(1)</sup>; Quadrática <sup>(2)</sup>; PMS <sup>(3)</sup>  $y = 2325,825886 + 319,967209x$ ;  $R^2=62,29\%$ ; MS= Matéria seca <sup>(4)</sup>  $y = 20,117324+1,992575x$   $R^2 = 86,50\%$ ; MO= Matéria orgânica <sup>(5)</sup>  $y = 93,758399 + 0,154224x$   $R^2 = 53,10\%$ ; FDN = Fibra em detergente neutro <sup>(6)</sup>  $y = 54,432571+1,749477x-0,197042x^2$   $R^2 = 15,24\%$ ; DISMS <sup>(7)</sup>  $y = 71,849577-0,580889x$   $R^2 = 74,51\%$

A produção de matéria seca total apresentou resposta linear crescente para as idades de colheita ( $P=0,0003$ ). Devido ao avanço de maturidade fisiológica a cada semana de avaliação, possivelmente, ocorreu alongamento das estruturas superiores da planta, com consequente acúmulo de matéria seca e diminuição da concentração de água pela forragem.

Os teores de matéria seca e matéria orgânica (Tabela 1) apresentaram comportamento linear crescente para as idades de colheita, aumentando conforme o capim amadurecia, podendo observar um incremento de 1,99 e 0,15%, respectivamente, para MS e MO a cada dia em que se aumentava a idade de corte. Ressalta-se que a MO está associada a MS, pois é justamente na fração MO onde se encontram os nutrientes (carboidratos, lipídios, proteína e vitaminas).

Os teores de FDN apresentaram comportamento quadrático, aumentando seus teores de parede celular com o avanço da maturidade, apresentando o ponto de máximo aos 73 dias de colheita, conforme equação. A partir deste ponto, observa-se a redução do FDN, o que possivelmente pode ser explicado devido a ocorrência de chuva entre os dois últimos períodos de colheita (70 a 77 dias). Sugere-se que com a ocorrência desta chuva, o capim pode ter retomado o processo de reidratação e crescimento e, de acordo com Magalhães et al. (2011), o alongamento foliar pode alterar o volume das células foliares devido ao armazenando água e nutrientes, o que pode ter causado o efeito de diluição da parede celular.

A digestibilidade parcial da matéria seca apresentou comportamento linear decrescente, observando-se a redução da digestibilidade com o avanço da idade de colheita. Este resultado pode ser justificado devido ao acréscimo dos teores de matéria seca e de fibra em detergente neutro, conforme resultados da Tabela 1. Segundo Van Soest (1994) o consumo e a digestibilidade das frações da forragem estão ligados a maturidade fisiológica da planta, pois com o avanço do seu desenvolvimento, as forragens apresentam maior valores de matéria seca, com baixos teores de proteína e de energia disponível e, consequentemente altos teores de parede celular, diminuindo os teores de digestibilidade.

## CONCLUSÃO

O aumento na idade de colheita do capim-Guatemala promove maior produção de massa seca, no entanto, eleva a fração fibrosa reduzindo a digestibilidade da MS acumulada.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) Métodos para análise de alimentos. Visconde do Rio Branco: Suprema. p.214, 2012.

HUHTANEN, P et al. **The use of internal markers to predict total digestibility and duodenal flow of nutrients in cattle given six different diets.** Animal Feed Science and Technology, v.48, p.211-227, 1994.

MAGALHÃES, A. F.; PIRES, A. J. V.; CARVALHO, G. G. P. de; SOUSA, R. S.; SILVA, F. F. da; BONOMO, P.; VELOSO, C. M.; MAGALHAES, D. M. A.; PEREIRA, J. M. Composição bromatológica e concentrações de nutrientes do capim braquiária adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v. 12, n. 4, p. 893-907, 2011

VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminants.** 2 ed. Cornell University. Ithaca. 1994. 476 p.



## Componentes morfológicos do pasto de capim-marandu sobressemeado com forrageiras de inverno, pastejados na transição seca-águas

Luiz Henrique Tolentino Santos<sup>1</sup>; Edilane Aparecida da Silva<sup>2</sup>; Virgílio Mesquita Gomes<sup>3</sup>; José Reinaldo Mendes Ruas<sup>4</sup>; Domingos Sávio Queiroz<sup>5</sup>; Teotônio Martins Neto<sup>6</sup>; Arismar de Castro Menezes<sup>7</sup>; Angel Amaral Seixas<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA; <sup>2</sup>Pesquisador da Epamig, Uberaba, MG; <sup>3</sup>Professor Adjunto PPGZ/UNIMONTES, Janaúba, MG, Bolsista FAPEMIG CVZ BIP 00332-17; <sup>4</sup>Professor Adjunto PPGZ/UNIMONTES, Janaúba, MG; <sup>5</sup>Pesquisador da Epamig, Viçosa, MG; <sup>6</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA; <sup>7</sup>Pesquisador da Epamig, Felixlândia, MG

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os componentes morfológicos do pasto de capim-marandu sobressemeados com combinações de forrageiras de inverno, pastejados no período de transição seca-águas. Com delineamento inteiramente casualizado e esquema de parcelas subdivididas, com três repetições, foram estudados três tipos de pastos: capim-marandu em cultivo exclusivo; capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca, aveia preta e azevém e capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca e as leguminosas, trevo branco e trevo vermelho, pastejados por novilhas F1 Holandês x Zebu em sistema intensivo de produção (irrigação, adubação e lotação rotativa) ao longo de três ciclos de pastejo (agosto, setembro e outubro). Avaliou-se produção da massa de forragem total e dos componentes morfológicos lâmina foliar, colmo e material morto. A média da massa de forragem total em pré-pastejo ( $6.389,27 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ MS}$ ) foi maior ( $P < 0,05$ ) no ciclo de pastejo em outubro. O pasto de capim-marandu exclusivo, no ciclo de pastejo em outubro, também apresentou a maior ( $P < 0,05$ ) massa de lâmina foliar  $3.255,30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  de MS, quando comparado com os ciclos de pastejo em agosto e setembro. O ciclo de pastejo em agosto apresentou a menor ( $P < 0,05$ ) média de produção de massa de colmo ( $1.896,15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ MS}$ ). A sobressemeadura das forrageiras de inverno, pouco contribuiu para a massa de forragem total do pasto de capim-marandu, porém, a massa de forragem total nos diferentes períodos de pastejo (ciclos) apresentam diferentes proporções de componentes morfológicos.

**Palavras-chave:** estacionalidade de produção; forrageiras hibernais; sobressemeadura

## Morphological components of the marandu grass overseeded with winter forages, in the dry-water transition

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the morphological components of the marandu grass pasture overseeded with combinations of winter forages in the dry-water transition period. With a completely randomized design and subdivided plots scheme, with three replications, three types of pastures were studied: marandu grass in exclusive cultivation; Marandu grass overlain with mixture of white oats, black oats and ryegrass and Marandu grass overgrown with white oat mixture and legumes, white clover and red clover grazed with heifers F1 Holstein x Zebu in intensive production system (irrigation, fertilization And rotational stocking) during three grazing cycles (August, September and October), where the production of the morphological components was evaluated. The average forage mass in pre-grazing ( $6389.27 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ DM}$ ) was higher in the grazing cycle in October. The exclusive marandu grass pasture, in the grazing cycle in October, also presented the highest foliar leaf mass of  $3255.30 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1}$  of DM. The grazing cycle in August presented the lowest average yield of stalk mass ( $1896.15 \text{ kg} \cdot \text{ha}^{-1} \text{ DM}$ ). The production of winter forages did little to contribute to the forage mass of the overgrown pasture. The production of the winter forages did not contribute much to the forage mass of the overgrazed pasture, and the grazing cycle interfered in the production of the morphological components.

**Keywords:** overseeding; Seasonality of production; winter forages

### INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira se caracteriza por ter a maior parte de seu rebanho criado em pasto, onde as forrageiras constituem a principal fonte de alimento (PINHEIRO et al., 2014). Contudo, uma das grandes preocupações do setor produtivo animal baseia-se na estacionalidade de produção das forrageiras, que ocorre devido à má distribuição das chuvas, deficiência de temperatura e luminosidade, fatores essenciais ao desenvolvimento do pasto. Portanto, é necessário gerar alternativas para melhorar a produtividade e o valor nutritivo das pastagens nesse período. Uma alternativa é a técnica de sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastos irrigados e adubados.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho, avaliar a massa de forragem total e dos diferentes componentes morfológicos, de pastos de capim-marandu em cultivo exclusivo ou sobressemeados com combinações de forrageiras de inverno, pastejados com novilhas F1 Holandês x Zebu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Campo Experimental de Felixlândia, Minas Gerais, pertencente à Empresa de Pesquisa Agropecuária de Minas Gerais (EPAMIG). O período experimental foi de aproximadamente 150 dias, compreendendo os meses de junho a outubro. A área experimental, com área de 3,68 ha, estabelecida com capim-marandu (*Urochloa brizantha* cv. Marandu) foi subdividida em 9 piquetes (0,298 ha cada). Nesta área estava instalado um sistema de irrigação por aspersão em malha com tubos de policloreto de vinila (PVC) enterrados. Os tratamentos foram constituídos por três diferentes tipos de pasto: capim-marandu em cultivo exclusivo; capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca (IPR 126), aveia preta e azevém e pasto de capim-marandu sobressemeado com mistura de aveia branca (IPR 126), com as leguminosas: trevo branco e trevo vermelho. Sessenta dias após a sobressemeadura das forrageiras de inverno, cada tipo de pasto (piquetes) foi subdividido em cinco faixas de mesmo tamanho (595,35 m<sup>2</sup>), delimitadas por cerca eletrificada e utilizadas sob pastejo rotativo com taxa de lotação variável, por novilhas F1 HZ, observando ciclo de pastejo de 30 dias (2 dias de pastejo em cada faixa e 28 dias de descanso). As amostras dos pastos foram coletadas no pré-pastejo em três pontos por faixa de pastejo, utilizando uma moldura metálica de 0,25 m<sup>2</sup>, que foi lançada ao acaso. Todos os perfílios contidos no interior da moldura foram cortados manualmente, acondicionados em sacos plásticos, identificados, pesados e no laboratório subdivididos em três subamostras. A primeira subamostra foi utilizada para determinação da massa de forragem seca total. Na outra subamostra foram separados os componentes botânicos (capim-marandu, aveia preta e branca, azevém e trevo branco e vermelho) e em outra subamostra fez-se a separação dos componentes lâminas foliares, colmos e material morto. Todas as amostras foram pesadas, identificadas e secas em estufa de ventilação forçada de ar a 55°C, por 72 horas, moídas, secas novamente (105°C, 24 h) para que fosse possível expressar seus teores com base na matéria seca (kg.ha<sup>-1</sup> de MS). O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em esquema de parcelas subdivididas, sendo três tratamentos (tipos de pasto), com três repetições (piquetes), totalizando 9 unidades experimentais, avaliadas em três períodos distintos ao longo do tempo (ciclos de pastejo). Os dados referentes às variáveis estudadas foram submetidos à análise de variância utilizando o procedimento GLM do SAS (SAS Inst., Inc., Cary, NC), sendo as médias comparadas pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A massa de forragem total (Tabela 1), não diferiu (P=0,06) entre os tipos de pastos, entretanto houve efeito significativo (P=0,01) entre os ciclos de pastejo (P=0,0015), no mês de outubro foi observada maior massa de forragem total (6.389,27 kg ha<sup>-1</sup> MS) em relação aos demais meses. Esse fato, em parte, pode ser explicado devido às condições climáticas, principalmente as temperaturas, que não foram limitantes ao crescimento do capim-marandu e tão pouco às espécies forrageiras de inverno, no terceiro ciclo de pastejo que ocorreu na primavera, proporcionando maior participação do capim-marandu e da aveia. Estes resultados não corroboram aos obtidos por Olivo et al. (2010), em que a maior massa de forragem total foi obtida no mês de setembro em comparação aos pastejos realizados em junho, julho, agosto e outubro, avaliando o capim-coastcross sobressemeado com forrageiras de inverno, em decorrência do ápice de produção do azevém no início da primavera.

A produção de massa de lâmina foliar apresentou efeito significativo apenas para os ciclos de pastejo (P=0,011). No mês de agosto o ciclo de pastejo apresentou menor (2546,08 kg ha<sup>-1</sup> MS) produção de massa de lâmina foliar do que o mês de outubro (3255,30 kg ha<sup>-1</sup> MS). O que ocorreu pelo fato da maior produção de massa de forragem no terceiro ciclo de pastejo no mês de outubro.

Para a produção de massa de colmo (Tabela 1), houve diferenças significativas entre o ciclo de pastejo (P=0,007), quando se considerou as médias dos ciclos de pastejo, onde que, o ciclo de pastejo em agosto apresentou a menor média de produção de massa de colmo (1.896,15 kg ha<sup>-1</sup> MS), aumentando a participação da massa de colmo ao passar dos ciclos, quando em outubro apresentou a maior média. Esse comportamento foi devido ao fato que no mês de setembro, a aveia e o azevém estavam entrando em estágio de florescimento, assim apresentando um aumento proporcional de colmo.

Quanto à produção de massa de material morto (Tabela 1), não houve interação dos tipos de pasto e ciclos de pastejo, porém houve efeito do fator isolado tipo de pasto (P=0,005), onde a produção de massa de material morto foi menor (184,82 kg ha<sup>-1</sup> MS) na pastagem de capim-marandu exclusivo (M.ex) do que na pastagem sobressemeada com aveia e azevém (304,01 kg ha<sup>-1</sup> MS).

Tabela 1 – Médias, erro padrão da média (±) e coeficiente de variação (CV) da massa de forragem (MF) total e da produção dos componentes morfológicos

Tipo de pasto	Ciclo de pastejo			Média	CV (%)
	Agosto	Setembro	Outubro		
	<b>MF Total (kg ha<sup>-1</sup> MS)</b>				
M.Av.Az	5.488,21 ± 702,90	5.447,19 ± 437,65	5.962,90 ± 52,10	5.632,77	13,82
M.Av.Tr	4.193,28 ± 755,04	4.993,28 ± 534,84	6.197,37 ± 743,64	5.127,98	
M.Ex	4.358,92 ± 521,56	5.522,51 ± 1315,40	7.007,57 ± 942,60	5.629,67	
<b>Média</b>	4.680,13 b	5.320,99 b	6.389,27 a		
	<b>Produção Massa de lâmina foliar (kg ha<sup>-1</sup> MS)</b>				

<b>M.Av.Az</b>	2.839,65 ± 159,64	2.704,07 ± 199,09	2.821,62 ± 499,42	2.788,45	14,71
<b>M.Av.Tr</b>	2.363,76 ± 350,43	2.672,02 ± 325,62	3.006,38 ± 447,21	2.680,72	
<b>M.Ex</b>	2.434,82 ± 197,38	2.964,46 ± 778,33	3937,88 ± 268,80	3.112,39	
<b>Média</b>	2.546,08 b	2.780,18 ab	3.255,30 a		
<b>Produção Massa de colmo (kg ha<sup>-1</sup> MS)</b>					
<b>M.Av.Az</b>	2.351,19 ± 728,02	2.437,20 ± 284,23	2.832,54 ± 509,58	2.540,31	23,15
<b>M.Av.Tr</b>	1.557,05 ± 594,10	2.114,21 ± 324,88	2.948,07 ± 341,86	2.206,44	
<b>M.Ex</b>	1.780,20 ± 332,04	2.301,11 ± 510,01	2,916,04 ± 729,77	2.332,45	
<b>Média</b>	1,896,15 b	2.284,17 ab	2898,89 a		
<b>Produção Massa de material morto (kg ha<sup>-1</sup> MS)</b>					
<b>M.Av.Az</b>	297,37 ± 20,09	305,92 ± 115,59	308,73 ± 42,66	304,01 A	41,07
<b>M.Av.Tr</b>	272,47 ± 185,92	207,06 ± 101,59	242,92 ± 66,26	240,82 AB	
<b>M.Ex</b>	143,89 ± 12,83	256,94 ± 70,46	153,64 ± 41,43	184,82 B	

AB – Médias seguidas de mesmas letras maiúsculas, nas colunas, para cada variável, não diferem ( $P>0,05$ ) entre si, pelo teste de Tukey.

ab- Médias seguidas de mesmas letras minúsculas, nas linhas, não diferem ( $P>0,05$ ) entre si, pelo teste de Tukey. M.Av.Az = Capim-marandu sobressemeado com aveia e azevém; M.Av.Tr= Capim-marandu sobressemeado com aveia e trevo; M.ex.= Capim-marandu exclusivo.

## CONCLUSÃO

A sobressemeadura de forrageiras de inverno em pastos de capim-marandu, pouco contribui para a massa de forragem total se comparado ao capim-marandu em cultivo exclusivo. Em ciclos de pastejo realizados na estação da primavera, constata-se maior produção de forragem total e com melhores componentes morfológicos.

## APOIO

À FAPEMIG pelo apoio as pesquisas, bolsas concedidas, à FINEP (nº1334/13) e MCTI pelo apoio as pesquisas.

## REFERÊNCIAS

OLIVO, C. J. et al. Produção de forragem e carga animal de pastagens de Coastcross sobressemeadas com forrageiras de inverno. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.1, p.68-73, 2010.

PINHEIRO, A. A. et al. Produção e valor nutritivo da forragem, e desempenho de bovinos Nelore em pastagem de capim-Tanzânia adubado com nitrogênio ou consorciado com estilosantes Campo Grande. **Semina: Ciências Agrárias**, v.35, n.4, p. 2147–2158, 2014.



## Acúmulo de massa em plantas de sorgo submetidas a irrigação salina e adubadas com doses de esterco bovino.

Marislayne de Gusmão Pereira<sup>1</sup>; Robson Alessandro de Sousa<sup>2</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>3</sup>; Jéssica Gomes Rodrigues<sup>4</sup>; Roldão Teixeira de Carvalho Netto<sup>5</sup>; Maria Tereza de Gusmão Pereira<sup>6</sup>; Ana Beatriz Graciano da Costa<sup>5</sup>; Francisca Minervina da Costa<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica UFRN, Macaíba, RN; <sup>2</sup>Eng<sup>o</sup> Agrônomo, Doutor em Engenharia Agrícola - UFC, Professor - UFRN, Macaíba, ; <sup>3</sup>Professor do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal - PPGPA - UFRN, Macaíba, RN; <sup>4</sup>Graduanda em Engenharia Agrônômica UFRN, Macaíba, RN; <sup>5</sup>Graduandos em agronomia, Bolsistas de Iniciação Científica CNPq e PROPESQ/ UFRN, Macaíba - RN ; <sup>6</sup>Graduanda em Zootecnia UFRN, Macaíba, RN; <sup>7</sup>Aluna do Curso Técnico em Agropecuária - EAJ/UFRN

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo avaliar os efeitos da irrigação com águas com diferentes níveis de salinidades e das doses de esterco bovino no acúmulo de massa de plantas de sorgo [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] cv. BRS Ponta Negra. O experimento foi conduzido em condições de campo. O delineamento experimental foi em blocos ao acaso com quatro repetições, em esquema fatorial 4x4. Os níveis de salinidade da água de irrigação foram 0,2; 3,0; 6,0 e 9,0 dS m<sup>-1</sup> e a calibração das doses foi realizada a partir da adição de sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O na proporção de 7:2:1, respectivamente, em água de açude. As doses de esterco bovino foram 0, 10, 20 e 30 t ha<sup>-1</sup>. Foram realizadas as determinações de massas frescas e secas das folhas e colmos das plantas. O aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação causou redução no acúmulo de massa de folhas e colmos do sorgo cv. BRS Ponta Negra, independente da dose de esterco aplicada. As maiores massas de folhas e colmo foram observadas nas maiores doses de esterco bovino, mesmo nos maiores níveis de salinidade da água de irrigação. A utilização do esterco bovino não diminuiu os efeitos deletérios dos sais nas plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra porém proporciona aumento na produção de biomassa dessas plantas.

**Palavras-chave:** *Sorghum bicolor*; estresse salino; matéria orgânica

## Mass accumulation in sorghum plants submitted to saline irrigation and fertilized with doses of bovine manure.

**Abstract:** The present work had as objective to evaluate the effects of irrigation with waters of different salinities under the application of cattle manure doses in the development of the plants sorghum [*Sorghum bicolor* (L.) Moench.] cv. BRS Ponta Negra. The experiment was conducted under field conditions. The experimental design was in randomized blocks with four replications, in a factorial scheme 4x4. The levels were 0.2; 3.0; 6.0 and 9.0 dS m<sup>-1</sup> for the salinity of irrigation water and their preparation was from the addition of NaCl, CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O and MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O salts in the proportion of 7: 2: 1, respectively, in water from the dam. The doses of cattle manure were 0, 10, 20 and 30 t ha<sup>-1</sup>. Dry and fresh mass determinations of the aerial parts and the root system were performed at the end of the experiment. The increase of salinity levels of irrigation water caused a reduction in the mass accumulation of leaves and stems of sorghum cv. BRS Ponta Negra, regardless of the dose of bovine manure applied. The highest leaf masses and stem were observed in the highest doses of cattle manure, even in the highest levels of irrigation water salinity. The use of bovine manure did not diminish the deleterious effects of the salts in sorghum cv. BRS Ponta Negra, however, caused an increase in the biomass production of these plants.

**Keywords:** *Sorghum bicolor*; saline stress; organic matter

### INTRODUÇÃO

O uso de águas salinas na agricultura deve ser considerado como uma importante alternativa na utilização dos bens naturais escassos, como a água na região do semiárido Nordeste (QUEIROZ et al., 2010). Porém a qualidade da água é um dos fatores que ocasionam efeito negativo no desenvolvimento das culturas e prejudicam a produção, visto que a água é constituinte dos tecidos vegetais, chegando até mesmo a constituir mais de 90% de algumas plantas; de forma que para a utilização da água de qualidade inferior na agricultura, deve-se utilizar um manejo racional, através de alternativas economicamente viáveis, auxiliando para que a cultura alcance a produtividade esperada (MEDEIROS et al., 2007).

O sorgo forrageiro [*Sorghum bicolor* (L.) Moench], tem sido apontado como uma cultura de alto potencial de uso em áreas salinizadas do semiárido devido ao seu alto valor energético na alimentação animal, além de sua adaptação a ambientes secos, salinos e quentes, os quais são limitantes para o cultivo de outras espécies forrageiras (BUSO et al., 2011). Estudos com o objetivo de avaliar

o crescimento e desenvolvimento do sorgo irrigado com águas salinas e em função de adubação com doses de esterco bovino ainda são escassos e quando realizados, em sua maioria, os cultivos são efetuados sob condições de ambiente protegido, o que torna importante a realização de trabalhos testando estes fatores a campo.

## OBJETIVOS

Com base no exposto este trabalho teve como objetivo avaliar o acúmulo de massa de plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra submetidas a irrigação com lâminas de água salina e adubadas com diferentes doses de esterco bovino em condições de campo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período de 15 de agosto a 21 de outubro de 2016, na área experimental do Grupo de Estudos em Salinidade no Semiárido Nordestino, localizada na Unidade Acadêmica Especializada em Ciências Agrárias pertencente a Universidade Federal do Rio Grande do Norte, no município de Macaíba/RN (coordenadas centrais 5°53'11.7"S e 35°21'51.6"W e altitude média de 40m).

As sementes de sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench) cv. BRS Ponta Negra foram semeadas em 64 vasos contendo 23 kg de solo tipo arenoso, em condições de campo. O desbaste foi realizado 15 dias após a semeadura, sendo deixadas duas plantas por vaso. As doses de esterco foram de 0, 10, 20 e 30 t ha<sup>-1</sup>, a incorporação foi feita nos vasos três dias antes do plantio a 20 cm de profundidade. Os níveis de salinidade foram de 0,2; 3,0; 6,0 e 9,0 dS m<sup>-1</sup> cuja calibração das doses foi efetuada a partir da adição de sais de NaCl, CaCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O e MgCl<sub>2</sub>·6H<sub>2</sub>O na proporção de 7:2:1, respectivamente, em água de açude. A irrigação das plantas foi localizada, de modo que não houvesse o contato direto da solução com as folhas e a lâmina de água diária foi calculada de acordo com a necessidade de cada fase da cultura, adicionando em cada irrigação uma fração de lixiviação correspondente a 15% da lâmina calculada, no intuito de prevenir o acúmulo de sais em excesso na zona radicular. O delineamento experimental foi o de blocos ao acaso com quatro repetições e em arranjo fatorial de 4x4 (4 níveis de salinidade x 4 doses de esterco).

A coleta dos dados foi feita aos 60 dias após a semeadura, as plantas foram cortadas na base do colmo, rente ao solo e levadas ao laboratório, onde foram separados os componentes morfológicos folha e colmo. As amostras foram colocadas em sacos de papel, identificadas, pesadas para a obtenção da massa fresca dos componentes e conduzidas à estufa com circulação forçada de ar a 65° C para secagem, posteriormente as amostras foram pesadas para obtenção da massa seca. Os dados foram submetidos à análise de variância e de regressão, utilizando-se o programa ASSISTAT 7.7 pt – UFCG.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve interação entre os níveis de salinidade da água e as doses de esterco bovino (P>0,05) para a massa fresca do colmo (MFC), massa seca do colmo (MSC), massa fresca das folhas (MFF) e massa seca das folhas (MSF), porém houve efeito significativo dos níveis de salinidade da água de irrigação para todas as variáveis (P<0,01).

A massa fresca do colmo apresentou um decréscimo no valor das médias na medida em que se aumentou a salinidade da água de irrigação (Tabela 1). A massa seca do colmo apresentou comportamento semelhante a massa fresca do colmo. Observa-se que para as duas variáveis há uma redução do acúmulo de massa de acordo com o aumento da salinidade da água de irrigação, evidenciando os efeitos negativos do o aumento da salinidade da água sobre estas variáveis.

**Tabela 1** – Médias de massa fresca do colmo (MFC), massa seca do colmo (MSC), massa fresca das folhas (MFF) e massa seca das folhas (MSF), em relação aos níveis de salinidade da água de irrigação aplicados em plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra

Variáveis	Níveis de salinidade (dS m <sup>-1</sup> )				Media
	0,2	3	6	9	
MFC (g)	184,43 a	179,68 a	135, 79 b	96,68 c	149,15
MSC (g)	54,18 a	53,31 a	38,41 b	29,75 b	43,91
MFF(g)	79,12 a	80,12 a	68,14 ab	59,06 b	71,61
MSF (g)	27,93 ab	30,37 a	24,98 b	26,43 ab	27,43

Médias seguidas de letras minúsculas distintas na linha diferem pelo teste de Tukey a 1% de significância (P<0,01)

A massa fresca das folhas mostrou um comportamento semelhante a massa fresca do colmo, ocorrendo o decréscimo nas médias com o aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação, com exceção do nível de salinidade 3 dS m<sup>-1</sup> que apresentou a maior média. Na variável massa seca das folhas a maior média também foi obtida no nível de 3 dS m<sup>-1</sup> de salinidade da água de irrigação, e a menor no nível de 9 dS m<sup>-1</sup>. Para estas duas variáveis observou-se que o aumento do nível de salinidade para 3 dS m<sup>-1</sup> propiciou um efeito positivo no acúmulo de massa nas plantas de sorgo. Esses resultados corroboram com os encontrados por Vale & Azevedo (2013) que avaliando o sorgo cv. BRS Ponta Negra irrigado com água de rejeito de dessalinizações, verificaram que o aumento da salinidade da água de irrigação diminuiu a produção de massa verde e seca desta cultivar.

## Forragicultura e Pastagens

Houve efeito significativo das doses de esterco bovino para as variáveis: massa fresca do colmo, massa seca do colmo, massa fresca das folhas e massa seca das folhas ( $P < 0,01$ ). Os valores médios de massa fresca do colmo aumentam com o aumento das doses de esterco bovino aplicadas (Tabela 2), a maior massa está associada a maior dose de 30 t ha<sup>-1</sup> de esterco bovino. Comportamento semelhante foi observado na massa seca do colmo.

**Tabela 2** – Médias das variáveis massa fresca do colmo (MFC), massa seca do colmo (MSC), massa fresca das folhas (MFF) e massa seca das folhas (MSF), em relação às doses de esterco bovino aplicadas em plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra

Variáveis	Doses de esterco bovino (t ha <sup>-1</sup> )				Media
	0	10	20	30	
MFC (g)	45,23 c	157,93 b	178,00 b	215,43 a	149,15
MSC (g)	16,98 c	45,81 b	51,62 b	61,25 a	43,92
MFF(g)	32,26 b	79,81 a	86,25 a	88,12 a	71,61
MSF (g)	18,35 b	29,25 a	31,62 a	30,50 a	27,43

Médias seguida de letras minúsculas distintas na linha diferem pelo teste de Tukey a 1% de significância ( $P < 0,01$ ).

Para as variáveis de massa fresca e massa seca das folhas foi observado que as duas apresentaram o mesmo comportamento, onde as respostas a aplicação das doses de esterco bovino foram crescentes, sendo a maior média associada a dose 30 t ha<sup>-1</sup>. Sousa *et al.* (2014) avaliando plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra irrigadas com águas salinas e adubadas com esterco bovino, verificou que a maior dose de esterco bovino propiciou as maiores médias para estas variáveis, mesmo nos maiores níveis de salinidade.

### CONCLUSÃO

O aumento dos níveis de salinidade da água de irrigação causa redução no acúmulo de massa de folhas e colmos do sorgo cv. BRS Ponta Negra, independente da dose de esterco bovino aplicada.

As maiores massas de folhas e colmo foram observadas nas maiores doses de esterco bovino, mesmo nos maiores níveis de salinidade da água de irrigação.

A utilização do esterco bovino não diminuiu os efeitos deletérios dos sais nas plantas de sorgo cv. BRS Ponta Negra, porém propiciam aumento na produção de biomassa dessas plantas.

### REFERÊNCIAS

- BUSO, W.H.D.; MORGADO, H.S.; SILVA, L.B. *et al.* Utilização do sorgo forrageiro na alimentação animal. **Publicações em Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.5, n.23, ed.170, art. 1145, 2011.
- MEDEIROS, J. F.; SILVA, M.C.C.; SARMENTO, D.H.A.; *et al.* Crescimento do meloeiro cultivado sob diferentes níveis de salinidade, com e sem cobertura do solo. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.11, n.3, p.248–255, 2007.
- QUEIROZ, J. E.; GONÇALVES, A. C. A.; SOUTO, J. S. *et al.* Avaliação e monitoramento da salinidade do solo. In: Gheyi, H. R.; Dias, N. da S.; Lacerda, C. F. de (ed.) **Manejo da salinidade na agricultura: Estudos básicos e aplicados**. Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia em Salinidade. Fortaleza, CE. 2010, parte I, Cap. 5, p. 63-82. 2010.
- SOUSA, R. A.; LACERDA, C. F.; MENEZES, V. C. L.; LIMA, B. L. C.; RODRIGUES, J. G.; PERREIRA, M. G. Avaliação de crescimento de plantas de sorgo irrigadas com água salina e adubadas com esterco bovino. II **Inovagri International Meeting**, Fortaleza, 2014. Disponível em: <http://dx.doi.org/10.12702/ii.inovagri.2014-a730> Acesso: 19 de junho de 2017, 19:25h.
- VALE, M. B.; AZEVEDO, P. V. Avaliação da produtividade e qualidade do capim elefante e do sorgo irrigados com água do lençol freático e do rejeito do dessalinizador. **Holos**, v. 3, p. 181-195, 2013.



## Altura de plantas e densidade populacional de perfilhos em genótipos de *Panicum maximum* em região semiárida

Luzianna Macedo Fonseca<sup>1,2</sup>; Ana Karina de Lima Chaves<sup>2</sup>; Paula Giovanna Gomes da Silva<sup>2</sup>; Lysiane dos Santos Lima<sup>3</sup>; Liana Jank<sup>4</sup>; Lúfce Gomes Bueno<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Bolsa de Iniciação Científica financiada pela FUNCAP ; <sup>2</sup>Graduanda em Zootecnia na Universidade Estadual Vale do Acaraú;

<sup>3</sup>Graduanda em Biologia na Universidade Estadual Vale do Acaraú; <sup>4</sup>Pesquisadora da Embrapa Gado de Corte ; <sup>5</sup>Pesquisadora da Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** Pretende-se com este trabalho ampliar o conhecimento a respeito de genótipos de *Panicum maximum* no semiárido, avaliando acessos em relação à estatura desenvolvida da planta no clima desta região, subsidiando programas de melhoramento da espécie. O trabalho foi desenvolvido em área experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos, situada em Sobral – Ceará, sendo constituído de 24 tratamentos distribuídos em parcelas de 4 linhas de 2 m, espaçadas em 0,5 m e com delineamento experimental de blocos completos casualizados em três repetições. Foram avaliadas características relacionadas à altura de plantas (ALT) e densidade populacional de perfilhos (DPP). Para a variável ALT, foi identificada diferença altamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre os tratamentos. Os genótipos de maior altura identificados foram CO-3 e CO-4, com média de 98,86 e 97,40 cm, respectivamente, os quais foram significativamente superiores ao cultivar Massai que apresentou média de 57,23 cm. O tratamento CO-7 apresentou a menor altura entre os genótipos avaliados, com média de 39,30 cm. Para a variável DPP foi também identificada diferença altamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre os tratamentos. Os genótipos com maior DPP foram a testemunha Massai e o CO-1, com média de 1114,56 e 858,58 perf/m<sup>2</sup>, respectivamente. Conclui-se que existe variabilidade entre os acessos do banco de germoplasma de *Panicum maximum* para altura de plantas e densidade populacional de perfilho sob condições de clima semiárido.

**Palavras-chave:** forragem; gramínea forrageira; *Megathyrus maximus*

## Plant height and population density of tillers in *Panicum maximum* genotypes in semi-arid region

**Abstract:** The aim of this work is to evaluate plant height in *Panicum maximum* genotypes developed in the semiarid region in order to enhance knowledge and understanding for future breeding programs of the species. The work was carried out in an experimental area of Embrapa Caprinos e Ovinos, located in Sobral - Ceará, Brazil. It consisted of 24 treatments distributed in plots of 4 rows of 2 m length, spaced 0.5 m apart, in a randomized complete block design with three replications. Plant height (ALT) and tiller population density (DPP) were evaluated. A highly significant difference ( $p < 0.001$ ) among treatments was identified for ALT. The highest genotypes were CO-3 and CO-4, with a mean heights of 98.86 and 97.40 cm, respectively, which were significantly higher than the Massai cultivar, which presented a mean of 57.23 cm. The CO-7 treatment showed the lowest height among the evaluated genotypes, with a mean of 39.30 cm. A highly significant difference ( $p < 0.001$ ) was also identified for DPP among all treatments. The genotypes with the highest DPP were the control cultivar (Massai) and CO-1, with a mean of 1114.56 and 858.58 perf/m<sup>2</sup>, respectively. Therefore, it was concluded that there is variability among accesses of the *Panicum maximum* in the germplasm bank for plant height and tiller population density under semiarid climate conditions.

**Keywords:** forage; grass forage; *Megathyrus maximus*

### INTRODUÇÃO

As gramíneas do gênero *Panicum* estão entre as mais importantes para a criação de ruminantes e sua demanda e utilização como suporte forrageiro para alimentação de rebanhos tem crescido ao longo dos anos, especialmente pela característica de adaptação a solos leves, de média a alta fertilidade, e assim vem sendo recomendada para sistemas mais intensivos de exploração pecuária, por sua alta produtividade (BORGES, 2009). O desempenho de gramíneas tropicais é sazonal, apresentando altas taxas de crescimento no período das águas e limitação de sua alta produção durante o período seco. É indispensável o desenvolvimento de novas alternativas de gramíneas com boa distribuição estacional, melhorando a eficiência de uso da terra, adequando-a ao número de colheitas necessárias (FERNANDES, 2017). O conhecimento do desempenho de genótipos disponíveis, o aproveitamento da variabilidade genética de acessos e sua capacidade de adaptação à ambientes com déficit hídrico, como o bioma Caatinga, é de grande relevância para aplicação no pastejo direto de pequenos ruminantes. Para esse tipo de animais a ingestão de forragem é favorecida por características como estatura de plantas, estrutura de folhas mais macias e tenras, e pela grande densidade de perfilhos.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar as características agrônômicas a respeito de Altura (ALT) e Densidade Populacional de Perfilhos (DPP) de acessos de *Panicum maximum* buscando genótipos que apresentem adaptação à região semiárida e com potencial de utilização também para pequenos ruminantes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi desenvolvido em área experimental da Embrapa Caprinos e Ovinos a 3° 41' de latitude sul e 40° 20' de longitude oeste, no município de Sobral, CE, constituído em parcelas de 4m<sup>2</sup>, com 4 linhas de 2 m, espaçadas em 0,5 m e com delineamento experimental de blocos completos casualizados em três repetições. O preparo do solo e sulcamento para plantio foram mecanizados, com utilização de grade aradora e sulcador, respectivamente. O plantio e o controle de plantas invasoras durante o desenvolvimento da cultura foram realizados manualmente.

O estabelecimento dos genótipos de *Panicum maximum* foi realizado em março de 2016, com implementação de 24 tratamentos, sendo 19 acessos provenientes do Banco de Germoplasma de *Panicum* da Embrapa Gado de Corte e 5 testemunhas comerciais. As avaliações foram referentes ao segundo corte do período das águas do ano de 2017, em que precipitação pluviométrica média entre o primeiro e o segundo corte deste período das águas foi de 199,6 mm, referente ao intervalo de 41 dias. Foram avaliadas características relacionadas à altura de plantas (ALT) e densidade populacional de perfilhos (DPP). A altura da forrageira foi considerada utilizando-se a média aritmética de dez medidas dentro da área útil da parcela. A densidade populacional de perfilhos foi avaliada usando quadro de tamanho 25x25 cm, sendo realizada a contagem do número de perfilhos viáveis na área da moldura (0,0625 m<sup>2</sup>).

Os dados foram tabulados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância e teste de médias pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade, utilizando o programa estatístico SAS (SAS Institute, 2009).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teste de comparação de médias para as variáveis Altura (ALT) e Densidade Populacional de Perfilhos (DPP) estão descritos na Tabela 1.

**Tabela 1.** Médias de Altura (ALT) e Densidade Populacional de Perfilhos (DPP) em avaliações de acessos de *Panicum maximum* em região semiárida.

TRATAMENTO	ALT (cm)	DDP (perf/m <sup>2</sup> )
CO-1	70,26 a,b,c,d,e	858,56 a,b
CO-2	94,60 a,b,c	394,56 b,c
CO-3	98,86 a	357,28 c
CO-4	97,40 a,b	501,28 b,c
CO-5	96,88 a,b,c	432,32 b,c
CO-6	86,36 a,b,c,d	261,28 c
CO-7	39,30 e	170,56 c
CO-8	70,56 a,b,c,d,e	293,28 b,c
CO-9	75,90 a,b,c,d,e	565,28 a,b,c
CO-10	68,58 a,b,c,d,e	516,96 a,b,c
CO-11	77,52 a,b,c,d,e	410,56 b,c
CO-12	54,80 d,e	490,56 b,c
CO-13	64,83 a,b,c,d,e	512,00 b,c
CO-14	93,20 a,b,c	394,56 b,c
CO-15	81,40 a,b,c,d	405,28 b,c
CO-16	78,46 a,b,c,d	490,56 b,c
CO-17	59,93 c,d,e	224,00 c
CO-18	80,13 a,b,c,d	384,00 b,c
CO-19	76,66 a,b,c,d,e	506,56 b,c
Aruana	62,90 b,c,d,e	453,28 b,c
Quênia	73,93 a,b,c,d,e	528,00 a,b,c
Massai	57,23 c,d,e	1114,56 a
Tamani	53,76 d,e	554,56 a,b,c
Tanzânia	71,23 a,b,c,d,e	277,28 c

<b>Média Geral</b>	<b>74,36</b>	<b>462,38</b>
<b>CV(%)</b>	<b>15,23</b>	<b>39,63</b>

Médias seguidas de mesma letra, na coluna, não apresentam diferenças significativa ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Para a variável ALT, foi identificada diferença altamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre os tratamentos. Os genótipos de maior altura identificados foram CO-3 e CO-4, com média de 98,86 e 97,40 cm, respectivamente, os quais foram significativamente superiores à cultivar Massai que apresentou média de 57,23 cm. Elevadas alturas de plantas podem estar diretamente relacionadas à maior possibilidade de produção de biomassa verde. Esse tratamento foi utilizado como testemunha, obtendo comportamento médio próximo ao encontrado em ambientes de Cerrado com média de 60 cm (JANK et al., 2008), e aos identificados no consórcio com leguminosas arbóreas em sistema silvipastoril, onde a maior altura de Massai atingiu cerca de 60,22 cm (RODRIGUES et al., 2010). O genótipo CO-7 diferiu dos demais tratamentos, com a menor altura entre os avaliados, com 39,30 cm. A baixa altura de plantas pode ser uma vantagem para a utilização em pastejo direto para ovinos, em que as forrageiras mais indicadas para pastagens desta espécie, segundo MEIRELLES et al. (2008), devem ter porte baixo, com hábito de crescimento rasteiro, prostrado, que proporcionem boa cobertura do solo e que tolerem manejo baixo. Para a variável DPP, foi também identificada diferença altamente significativa ( $p < 0,001$ ) entre os tratamentos. Os genótipos com maior DDP foram a Testemunha Massai e CO-1, com média de 1114,56 e 858,58 perf/m<sup>2</sup>, respectivamente. Tais genótipos podem apresentar boa cobertura vegetal em áreas de pastagem, reduzindo perdas por erosão hídrica e melhorando a eficiência na retenção de água do pasto, assim como potencializar a disponibilidade de produção de biomassa para a alimentação animal. O genótipo CO-1, além de bom desempenho quanto à DPP, apresentou ainda altura de plantas de 70,26 cm, valor este próximo da média geral do experimento (74,36 cm). A variabilidade encontrada para a estatura de plantas e densidade populacional de perfilhos demonstra oportunidade de exploração da diversidade genética disponível, no entanto, torna-se necessário ainda a complementariedade das informações sobre o potencial produtivo e nutricional destes genótipos para uma identificação mais apurada de potenciais genótipos para ensaios avançados e futuras recomendações de forrageiras para a região semiárida.

## CONCLUSÃO

Existe variabilidade entre os acessos do banco de germoplasma de *Panicum maximum* para altura de plantas e densidade populacional de perfilho para cultivo em região semiárida. Considerando os parâmetros mensurados, os genótipos que apresentaram maior potencial para utilização em avaliações mais avançadas como forrageira para uso por pequenos ruminantes em região semiárida foram principalmente CO-1 e Massai.

## APOIO

Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa)

## REFERÊNCIAS

BORGES DO VALLE, Cacilda; JANK, Liana; SIMEÃO RESENDE, Rosângela Maria. O melhoramento de forrageiras tropicais no Brasil. **Revista Ceres**, v. 56, n. 4, 2009.

FERNANDES, Francisco Duarte et al. Repeatability, number of harvests, and phenotypic stability of dry matter yield and quality traits of *Panicum maximum* Jacq. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 39, n. 2, p. 149-155, 2017.

JANK, Liana et al. Melhoramento genético de *Panicum maximum*. **Melhoramento de forrageiras tropicais**, v. 1, p. 55-87, 2008.

MEIRELLES, Paulo Roberto de Lima; COSTA, Ciniro; FACTORI, Marco Aurélio; SANTOS, W. A. Pastagens para Ovinos. In: III SOD - Seminário de Ovinocultura da UNESP de Dracena, 2008, Dracena. SOD - **Seminário de Ovinocultura da UNESP de Dracena**, CD Rom. Dracena: UNESP, 2008.

RODRIGUES, Francelino Neiva et al. Altura, IAF e massa de forragem de capim-Massai em sistema silvipastoril no Meio-Norte do Brasil. In: Embrapa Meio-Norte-Artigo em anais de congresso (ALICE). In: **CONGRESSO NORDESTINO DE PRODUÇÃO ANIMAL**, 6.; **SIMPÓSIO NORDESTINO DE ALIMENTAÇÃO DE RUMINANTES**, 7.; **FÓRUM DE COORDENADORES DE PÓS GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO ANIMAL DO NORDESTE**, 1.; **FÓRUM DE AGROECOLOGIA RO RIO GRANDE DO NORTE**, 1., 2010, Mossoró. Anais... Mossoró: Sociedade Nordestina de Produção Animal: UFERSA, 2010.



## Composição bromatológica da silagem de capim Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash) aditivada com diferentes de resíduo de cervejaria

Tainan da Silva Batista<sup>1</sup>; Rafaela Santos Pereira<sup>1</sup>; Milena Cerqueira Santos<sup>1</sup>; Lucas Mafra Magalhaes Vilasboas<sup>1</sup>; Matheus Mendes Souza<sup>1</sup>; Yuri Santa Rosa Guimarães<sup>1</sup>; Tarcisio Marques Barros<sup>2</sup>; Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos<sup>3</sup>

<sup>1</sup> Discente de graduação em Zootecnia da UFRB, Cruz Das Almas, BA, Brasil; <sup>2</sup> Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFRB, Cruz Das Almas, BA; <sup>3</sup> Professor do CCAAB da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA

**Resumo:** Objetivou-se com o presente estudo avaliar a composição bromatológica da silagem de capim-Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash) com diferentes níveis de resíduo desidratado de cervejaria, tendo como tratamentos quatro níveis de inclusão (0%;10%; 20% e 30%), com cinco repetições, em um delineamento inteiramente casualizado. Foram confeccionados 20 mini-silos utilizando-se tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento. Realizou-se o enchimento dos mini-silos experimentais sendo colocado aproximadamente 2 Kg ( $\pm$  0,050 Kg) de forragem em cada silo, de forma a garantir que todos apresentem a mesma densidade da silagem (600 kg de forragem/m<sup>3</sup>). Após 43 dias de incubação, coletou-se amostras na abertura das unidades experimentais para determinação da composição bromatológica das silagens, sendo medidos os teores de matéria seca, matéria orgânica, proteína bruta, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, celulose hemicelulose e lignina. Não houve diferença significativa  $P > 0,05$  para as variáveis de FDA, celulose e lignina. No entanto, para as variáveis de MS, MO, PB, FDN e hemicelulose ocorreu efeito significativo a medida que se adiciona o aditivo de resíduo de cervejaria. Conclui-se que a silagem de capim-Guatemala com a inclusão de 10% do resíduo de cervejaria apresentou melhor composição químico-bromatológica e teor de MS ideal para uma silagem de boa qualidade.

**Palavras-chave:** alimentos ; aditivo; conservação

## Bromatological composition of Guatemala grass silage (*Tripsacum laxum* Nash) with different residue of brewery

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate a bromatological composition of Guatemala grass silage (*Tripsacum laxum* Nash) with different levels of dehydrated brewery residue, with four inclusion levels (0%, 10%, 20% and 30%), with five replications, in a completely randomized design. 20 mini-silos were made using 100 mm PVC tubes, 50 cm long. The experimental mini-silos were filled and about 2 kg ( $\pm$  0,050 kg) of forage were placed in each silo, in order to guarantee that they all had the same density of silage (600 kg of forage / m<sup>3</sup>). After 43 days of incubation, samples were collected at the opening of the experimental units to determine the bromatological composition of the silages. The dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, hemicellulose cellulose and lignin contents were measured. There was no significant difference  $P > 0.05$  for the variables of FDA, cellulose and lignin. However, for the variables of DM, MO, PB, NDF and hemicellulose, a significant effect occurred as the brewery residue additive was added. It is concluded that the Guatemala grass silage with the inclusion of 10% of the brewery residue had a better chemical-bromatological composition and an ideal MS content for good quality silage.

**Keywords:** food; additive; conservation

### INTRODUÇÃO

A ensilagem é uma técnica eficiente de conservação de forragem, que pode garantir a oferta do alimento no período de escassez para o rebanho viabilizando os sistemas produtivos. No Brasil, a produção de silagens utilizando capins tropicais é uma alternativa geralmente viável do ponto de vista técnico e econômico. No entanto, a opção por ensilar capins tropicais apresenta algumas desvantagens, sendo a principal delas o alto teor de umidade no momento em que a planta apresenta valor nutricional mais adequado. Nesse sentido, como forrageira tropical para ensilagem pode-se destacar o capim-Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash), por ser uma gramínea perene, de hábito cespitoso em condições ambientais adequadas, o capim-Guatemala pode alcançar até 3 metros de altura com grande produção de folhas, que chegam a atingir 1,20m de comprimento e 0,09 m de largura (PEREIRA et al., 2008) e um rendimento de 150 a 200 toneladas por hectare por ano de material verde com períodos de recuperação de 3 a 4 meses.

Nesse sentido, a utilização de aditivos na produção de silagens é uma técnica viável na otimização dos teores de matéria seca das silagens produzidas. O uso de resíduos da agroindústria como aditivo em silagens e na alimentação tem proporcionado resultados excelentes, ao exemplo do resíduo úmido de cervejaria (RUC), que possui alto teor de matéria seca, possibilitando agregação nos

valores nutricionais da silagem. Porém, um fator limita o uso deste material sendo o alto teor de umidade que dificulta o transporte para propriedades rurais, além de aumentar a atividade microbiana que pode afetar negativamente no valor nutricional e dificultar o armazenamento PORTILHO (2010). Logo, a desidratação parcial do material, elevando seu teor de MS, é uma solução que pode ser adotada para limitar a ação de microrganismos indesejáveis, facilitar o transporte e o armazenamento. Assim, o resíduo de cevada desidratado poderá ser usado como aditivo em silagens, visando minimizar os custos de produção e melhorar a qualidade do alimento, tendo em vista maior consumo, digestibilidade e ganho de peso dos animais.

## OBJETIVOS

Assim, o presente estudo teve por objetivo avaliar a composição bromatológica da silagem de capim-Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash) com níveis de resíduo desidratado de cervejaria como aditivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus de Cruz das Almas – Ba. Para o processo de ensilagem utilizou-se capim-Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash) proveniente de capineira já estabelecida no setor de Forragicultura da UFRB e, posteriormente, realizou-se o corte manualmente aos 70 (setenta) dias após rebrota. Em seguida procedeu-se com o processamento do capim em máquina desintegradora de forragem estacionária, obtendo-se tamanho de partícula variando entre 3 a 5 cm. O resíduo úmido de cervejaria foi adquirido em uma propriedade localizada no município de Feira de Santana, Bahia. Para realização da desidratação, o resíduo foi distribuído em bandejas plásticas e colocadas em estufa com ventilação forçada a 55°C para, posteriormente, ser utilizado no processo das silagens. Ao final da desidratação, o resíduo apresentou teor de MS de 85%. Foi utilizado delineamento experimental inteiramente casualizado, com quatro tratamentos, a saber: capim-Guatemala sem aditivo (testemunha); capim-Guatemala com 10%, 20% e 30% de resíduo desidratado de cervejaria como aditivo, com base na matéria natural e com cinco repetições por tratamento, totalizando 20 unidades experimentais (mini-silos). Para a obtenção das silagens foram utilizados mini-silos experimentais, feitos de tubo PVC com 50 cm de comprimento e 10 cm de diâmetro, dotados de tampa do tipo CAP nas extremidades. A tampa superior possuía válvula do tipo Bulsen para extravasamento dos gases produzidos no processo fermentativo. No fundo de cada mini-silo experimental foram colocados 2 kg de areia, separados da forragem por uma tela de polietileno, de maneira que fosse possível medir a quantidade de efluentes produzida, também mensurou a recuperação de matéria seca.

O material ensilado foi compactado com peso de cimento em seguida os silos foram fechados com tampas de PVC e vedados com fita adesiva de forma a impossibilitar a entrada de ar. Os silos permaneceram armazenados em local ventilado e foram abertos após 43 dias, sendo descartado a porção de 5 cm (superior e inferior) de cada unidade. A porção central do silo foi colocada em baldes de plástico e homogeneizada para a retirada da amostra a ser analisada. Quanto à composição bromatológica das silagens, foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA) e matéria mineral (MM) pelo método descrito por Silva & Queiroz (2002). Os resultados do efeito foram analisados e interpretados estatisticamente, por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o comando PROC REG do programa estatístico SAS®, foi adotado 5% de significância para o erro tipo 1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de matéria seca (Tabela 1) apresentaram efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ). Por suas características físicas sob a forma do resíduo, o aditivo apresentou alto potencial de absorção de umidade, proporcionando a elevação dos teores de MS da silagem. Tal característica física aliada ao seu alto valor nutricional ocasionou melhor compactação, menores perdas e, principalmente nos níveis de 10%, proporcionou teores de MS dentro da faixa preconizada pela literatura, que é de 25 a 35%, a depender da planta forrageira utilizada no processo de ensilagem. Entre os níveis de 20 a 30% de utilização do aditivo, o teor de MS está acima do recomendado, o que poderia trazer problemas na compactação do material ensilado. Este comportamento pode ser explicado pelo teor de matéria seca do resíduo desidratado de cervejaria (85%). Quanto aos teores de matéria orgânica, obteve-se efeito quadrático negativo, com ponto de mínimo em 12,15% de utilização do aditivo. Este resultado pode ser explicado pela interação entre a planta forrageira e o aditivo, onde o melhor ambiente no processo fermentativo, possivelmente, possibilitou melhor atividade dos microorganismos envolvidos na fermentação. Desta forma, possivelmente, maiores quantidades de nutrientes foram utilizadas pelos microorganismos, explicando a redução no teor de MO.

Variável	Nível de Resíduo de Cervejaria (%)				P-valor		Equação de regressão	R <sup>2</sup> (%)	CV (%)
	0	10	20	30	L (1)	Q (2)			
MS %	21,56	30,52	36,53	40,69	0,0001	0,0001	Y=22,8153+0,6341x	0,96	0,738
MO <sup>3</sup>	94,24	93,21	94,18	94,74	0,0093	0,0001	Y=94,116-0,09117x+0,003856x <sup>2</sup>	0,4675	0,449
PB <sup>3</sup>	4,90	9,18	12,22	14,19	0,0001	0,0001	Y=5,485+0,3093x	0,9454	6,101
FDN <sup>3</sup>	54,80	60,39	64,58	65,30	0,0001	0,0001	Y=54,701+0,7211x-0,01214x <sup>2</sup>	0,8031	3,522
FDA <sup>3</sup>	30,31	29,20	29,85	29,30	-	-	-	-	10,64
LIG <sup>3</sup>	5,19	5,60	6,04	6,31	-	-	-	-	24,159
HEM <sup>3</sup>	23,41	44,82	46,90	49,42	0,0001	0,0001	Y=24,3989+2,2175x-0,04721x <sup>2</sup>	0,8426	9,268
CEL <sup>3</sup>	24,68	23,88	24,24	23,63	-	-	-	-	9,354

Linear <sup>(1)</sup>; Quadrática <sup>(2)</sup>; % da MS <sup>(3)</sup>

Para os teores de proteína bruta, verificou-se efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ) demonstrando que ao se aumentar os níveis do aditivo os teores de proteína bruta aumentaram devido ao teor de proteína bruta do resíduo de cervejaria ser superior ao do capim-Guatemala. Este resultado é importante, pois o recomendado é que um aditivo, além de elevar o teor de MS da massa ensilada e reduzir perdas por efluentes, ainda possa melhorar o valor nutricional da silagem, o que foi conseguido no presente estudo. Pode-se, inclusive, sugerir que nos níveis de 20 e 30% do uso do resíduo de cervejaria, o material ensilado pode ser considerado um alimento completo, dependendo da espécie, da categoria e do nível de produção animal.

Em relação as variáveis de FDN e Hemicelulose apresentou-se efeito linear crescente ( $P < 0,05$ ), que aumentaram à medida que se elevaram os níveis de resíduo de cervejaria nas silagens. Fato que pode ser explicado devido ao teor de FDN do aditivo, o que promoveu o aumento do teor de FDN no material ensilado. O teor de FDN é indicativo da quantidade total de fibra do volumoso e está diretamente relacionado ao consumo pelos animais (ROSA et al., 2004). Ainda ressalta-se que a fração Hemicelulose é um dos componentes do FDN, desta forma, a elevação desta fração pode justificar a elevação obtida no FDN. Para as variáveis de fibra em detergente ácido, celulose e lignina não houve efeito significativo  $P > 0,05$ .

## CONCLUSÃO

A silagem de capim-Guatemala com a inclusão de 10% do resíduo de cervejaria apresentou melhor composição químico-bromatológica e teor de MS ideal para uma silagem de boa qualidade.

## REFERÊNCIAS

PEREIRA, R. G. A. ; TOWNSEND, C. R. ; MAGALHÃES, J. A. ; COSTA, N. L. . Processos de ensilagem e plantas a ensilar. Porto Velho: Embrapa Rondônia. Documentos, 124, 2008 (Publicações da Série Embrapa).

PORTILHO, F.P. Utilização de resíduos de cervejaria na formulação de mistura mineral proteína das para ovinos a pasto. 76p. Tese (Doutorado em Ciências Animais), Faculdade de Agronomia e Medicina Veterinária da Universidade de Brasília, 2010.

ROSA, J.R.P.; SILVA, J.H.S.; RESTLE, J. et al. Avaliação do comportamento agrônomo da planta e valor nutritivo da silagem de diferentes híbridos de milho (*Zea mays*, L.). Rev. Bras. Zootec., v.33, p.302-312, 2004.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. Análise de Alimentos: métodos químicos e biológicos. 3.ed. Viçosa: UFV. 235p, 2002.



## Características morfológicas do Sorgo Forrageiro cv. BRS Ponta Negra inoculado com bactérias diazotróficas

Valterlina Moreira da Silva<sup>1</sup>; Anderson Emanuel Severo de Lima<sup>1</sup>; Alex Gomes da Silva Matias<sup>1</sup>; Regiane Nascimento Santos<sup>1</sup>; George Henrique Melo de Sá Marquim Ferraz Nogueira<sup>1</sup>; Amélia de Macedo<sup>2</sup>; Tadeu Vinhas Voltolini<sup>3</sup>; Paulo Ivan Fernandes Júnior<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco- UNIVASF; <sup>2</sup>Universidade de Pernambuco-UPE; <sup>3</sup>Embrapa Semiárido

**Resumo:** A utilização de bactérias diazotróficas associadas às gramíneas surge como uma alternativa ao uso de fertilizantes químicos. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da inoculação de bactérias diazotróficas sobre as características morfológicas do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*) cv. BRS Ponta Negra. O experimento foi realizado na Embrapa Semiárido, localizada no município de Petrolina-PE. Os tratamentos consistiram na inoculação de oito bactérias diazotróficas da coleção da Embrapa Semiárido, além das testemunhas (1- não inoculada e não adubada, 2- não inoculada e adubada). O ensaio foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições por tratamento. As variáveis analisadas foram: taxa de alongamento de folhas (TAIF- cm/perfilho/dia), taxa de aparecimento de folhas (TApF- Folhas/perfilho/dia) e número de folhas vivas por perfilho (NFV). A aplicação de bactérias diazotróficas afetou as características morfológicas do sorgo, pois a taxa de alongamento de folhas (TAIF), taxa de aparecimento de folhas (TApF) e número de folhas vivas por perfilho (NFV), das plantas inoculadas foram superiores à testemunha absoluta. A utilização de bactérias diazotróficas associadas às gramíneas surge como uma alternativa ao uso de fertilizantes químicos. Objetivou-se com o presente estudo avaliar o efeito da inoculação de bactérias diazotróficas sobre as características morfológicas do sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*) cv. BRS Ponta Negra. O experimento foi realizado na Embrapa Semiárido, localizada no município de Petrolina-PE. Os tratamentos consistiram na inoculação de oito bactérias diazotróficas da coleção da Embrapa Semiárido, além das testemunhas (1- não inoculada e não adubada, 2- não inoculada e adubada). O ensaio foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições por tratamento. As variáveis analisadas foram: taxa de alongamento de folhas (TAIF- cm/perfilho/dia), taxa de aparecimento de folhas (TApF- Folhas/perfilho/dia) e número de folhas vivas por perfilho (NFV). A aplicação de bactérias diazotróficas afetou as características morfológicas do sorgo, pois a taxa de alongamento de folhas (TAIF), taxa de aparecimento de folhas (TApF) e número de folhas vivas por perfilho (NFV), das plantas inoculadas foram superiores à testemunha absoluta.

**Palavras-chave:** Bactérias promotoras de crescimento; morfogênese; *Sorghum bicolor*

## Morphogenic characteristics of Forage Sorghum cv. BRS Ponta Negra inoculated with diazotrophic bacteria

**Abstract:** The use of diazotrophic bacteria associated with grasses appears as an alternative to the use of chemical fertilizers. The objective of this study was to evaluate the effect of the inoculation of diazotrophic bacteria on the morphogenic characteristics of sorghum bicolor (cv. BRS Ponta Negra). The experiment was carried out at Embrapa Semiárido, located in the city of Petrolina-PE. The treatments consisted of the inoculation of eight diazotrophic bacteria from the Embrapa Semiárido collection, in addition to the controls (1 - not inoculated and not fertilized, 2 - not inoculated and fertilized). The experiment was carried out in a completely randomized experimental design with 4 replicates per treatment. The variables analyzed were: leaf elongation rate (TAIF-cm / tiller / day), leaf appearance rate (TApF-Leaves / tiller / day) and number of live leaves per tiller (NFV). The application of diazotrophic bacteria affected the morphogenic characteristics of sorghum, as the leaf elongation rate (TAIF), leaf appearance rate (TApF) and number of live leaves per tiller (NFV) of the inoculated plants were higher than the absolute control.

**Keywords:** Growth promoting bacteria; morphogenesis; *Sorghum bicolor*

### INTRODUÇÃO

A produção pecuária no Semiárido brasileiro é realizada principalmente por meio da utilização de gramíneas forrageiras. Contudo, estas plantas têm suas respostas produtivas afetadas por vários fatores, como a adubação nitrogenada, que eleva os custos nos sistemas de produção e pode causar sérios danos ao meio ambiente (GUIMARÃES, 2011). A Fixação Biológica do Nitrogênio (FBN) em gramíneas forrageiras associadas a bactérias diazotróficas surge como uma possibilidade, uma vez que o nitrogênio é incorporado à planta sem causar danos ao ambiente quando comparada à fertilização com compostos nitrogenados. Além disso, as

bactérias diazotróficas também são capazes de sintetizar substâncias promotoras de crescimento, reduzindo com isto, os custos com a adubação nitrogenada (BERGAMASCHI et al., 2007).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo, avaliar o efeito da inoculação de bactérias diazotróficas sobre as características morfológicas do Sorgo forrageiro cv. BRS Ponta Negra.

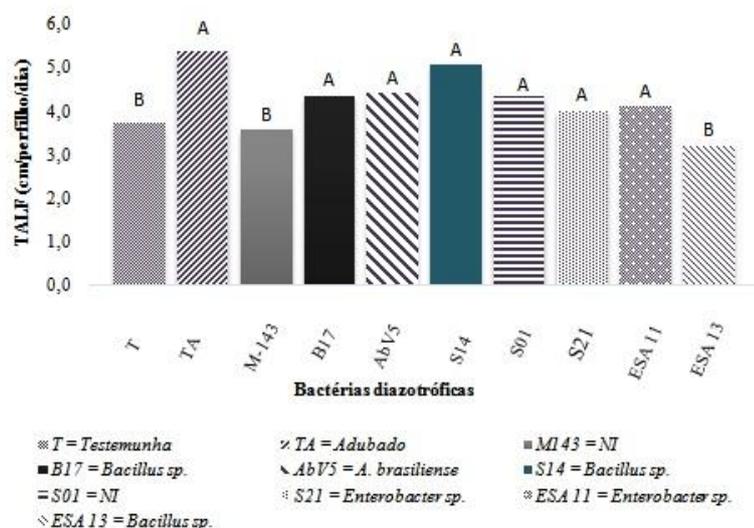
## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Embrapa Semiárido, localizada no município de Petrolina-PE, sendo implantado no dia 26 de abril de 2017, com duração de 62 dias. A cultura forrageira utilizada no estudo foi o sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*) cv. BRS Ponta Negra. Os tratamentos consistiram na inoculação de oito bactérias diazotróficas pertencentes à coleção da Embrapa (ESA11- *Enterobacter* sp, ESA 13- *Bacillus* sp, S14- *Bacillus* sp, S21- *Enterobacter* sp, AbV5- *Azospirillum brasiliense*, B17- *Bacillus* sp, S01- NI, M143-NI), além das testemunhas, 1- não inoculada e não adubada, 2- não inoculada e adubada. O ensaio foi realizado em delineamento experimental inteiramente casualizado com 4 repetições por tratamento, totalizando 40 unidades experimentais. A semeadura foi feita diretamente em vasos de 12 L, colocando-se seis sementes por vaso. A inoculação foi realizada no momento do plantio, aplicando-se em cada semente, 2 mL de caldo bacteriano, que continha em torno  $10^8$  células mL<sup>-1</sup>. No sétimo dia após a germinação realizou-se adubação do tratamento nitrogenado e o desbaste das plantas, deixando-se apenas uma por vaso. A irrigação das plantas foi realizada duas vezes ao dia aplicando-se 600 mL/dia de água destilada em cada vaso. As variáveis analisadas foram: taxa de alongamento de folhas (TAIF- cm/perfilho/dia), taxa de aparecimento de folhas (TApF- Folhas/perfilho/dia) e número de folhas vivas por perfilho (NFV). Para a obtenção da TAIF, as lâminas foliares presentes nos perfilhos foram medidas até alcançarem a completa expansão e o seu valor foi obtido subtraindo-se o comprimento total inicial das lâminas foliares do comprimento total final, dividindo-se a diferença pelo o número de dias envolvidos. Para a determinação da TApF, quantificou-se o número de folhas surgidas por perfilho, dividindo-se esse quantitativo pelo o número de dias envolvidos. O NFV foi obtido, por meio da quantificação do número total de folhas presentes no perfilho. Todas as medições eram realizadas duas vezes por semana. Os resultados foram analisados por meio de análise de variância, com aplicação do teste de Tukey, considerando como significativos valores de probabilidade inferiores a 5% (P<0,05).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Taxa de alongamento de folhas (TAIF) sofreu efeito da inoculação (Figura 1), nos tratamentos, B17- *Bacillus* sp.; AbV5- *Azospirillum brasiliense*; S14- *Bacillus* sp.; S01- NI; S21- *Enterobacter* sp.; ESA 11- *Enterobacter* sp, pois foram superiores à testemunha absoluta. Essa maior taxa alongamento verificado nas plantas inoculadas, podem estar relacionado à produção de fitomônios, ácido indol acético (AIA), que atua no crescimento das plantas por meio do alongamento celular.

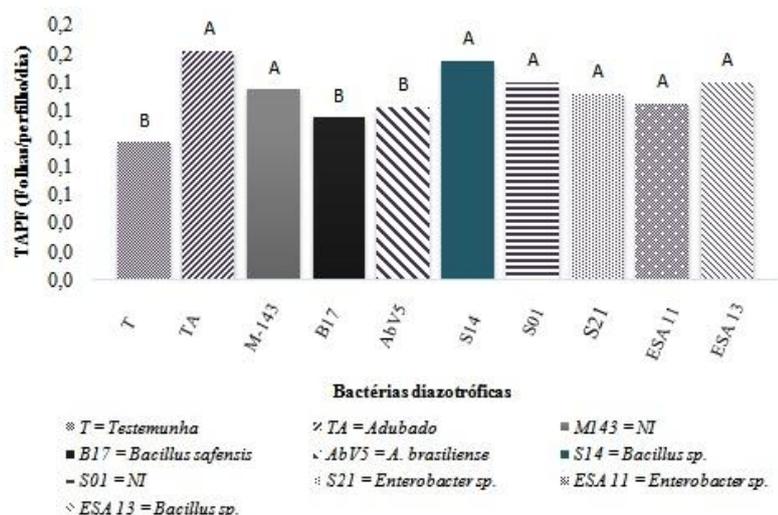
**Figura 1:** Taxa de alongamento foliar do *Sorghum bicolor* cv. BRS Ponta Negra inoculado com bactérias diazotróficas



Com relação à TApF, observou-se que o efeito da inoculação foi superior à testemunha absoluta e semelhante à testemunha adubada para os tratamentos M143- NI; S14- *Bacillus* sp.; S01- NI; S21- *Enterobacter* sp.; ESA 11- *Enterobacter* sp e ESA 13- *Bacillus* sp. (Figura 2). Este fato pode estar associado ao aporte de N, que quando disponível acelera o desenvolvimento de novos tecidos (SILVA et al., 2012).

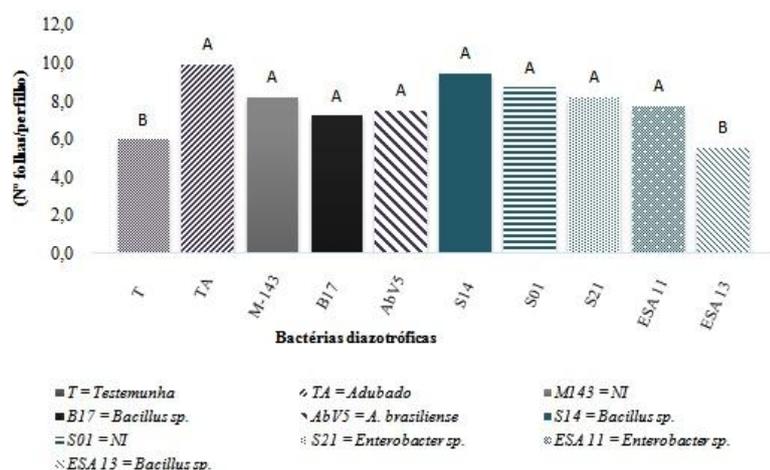
**Figura 2:** Taxa de aparecimento foliar do *Sorghum bicolor* cv. BRS Ponta Negra inoculado com bactérias diazotróficas

## Forragicultura e Pastagens



Quanto ao número de folhas vivas por perfilho (NFV), observou-se que não houve diferença significativa somente para o tratamento ESA 13- *Bacillus sp.*, que apresentou média inferior ao tratamento adubado e semelhante à testemunha absoluta (Figura 3). Contudo, observou-se que as demais bactérias utilizadas proporcionaram maior NFV à planta em comparação a testemunha.

**Figura 3:** Número de folhas vivas do *Sorghum bicolor* cv. BRS Ponta Negra inoculado com bactérias diazotróficas



### CONCLUSÃO

A inoculação de bactérias diazotróficas em sementes do Sorgo forrageiro cv. BRS Ponta Negra apresentou respostas positivas sobre as variáveis morfogênicas das plantas, proporcionando aumento na taxa de alongamento de folhas, taxa de aparecimento de folhas e número de folhas vivas quando comparadas com as plantas não inoculadas.

### REFERÊNCIAS

- BERGAMASCHI, C. *et al.* Ocorrência de bactérias diazotróficas associadas a cultivares de sorgo forrageiro. **Ciência Rural**, v. 37, n. 3, 2007.
- GUIMARÃES, S. L. *et al.* Crescimento e desenvolvimento inicial de *Brachiaria decumbens* inoculada com *Azospirillum spp.* Encic. Bios. **Centro Científico Conhecer**, v. 7, n. 13, p. 286-289, 2011.
- SILVA, W. L. *et al.* Características morfogênicas e estruturais de híbridos de sorgo submetidos a adubação nitrogenada. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, v. 7, n. 4, 2012.



## A eficiência do uso de radiação não varia conforme a cultivar de palma forrageira

Renan Matheus Cordeiro Leite<sup>1</sup>; George do Nascimento Araújo Júnior<sup>2</sup>; Rayles Mayara Moreira Chagas<sup>3</sup>; Gabriel Ítalo Novaes da Silva<sup>4</sup>; Gabriela Mayara Pereira Oliveira<sup>5</sup>; Allan Rodrigues Silva<sup>6</sup>; Magna Soelma Beserra de Moura<sup>7</sup>; Thieres George Freire da Silva<sup>8</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Agronomia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>2</sup>Discente da Pós-graduação em Produção Vegetal - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>3</sup>Discente do Curso de Agronomia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>4</sup>Discente do Curso de Agronomia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>5</sup>Discente do Curso de Zootecnia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>6</sup>Pós-doutorando, FACEPE/CNPq/UFRPE/UAST/PGPV, Serra Talhada, PE; <sup>7</sup>Pesquisadora, Embrapa Semiárido, Petrolina, PE; <sup>8</sup>Docente da Área de (Agro)meteorologia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE

**Resumo:** Estudos mostram a existência de uma relação entre a biomassa e a radiação fotossinteticamente ativa absorvida pelas culturas, sendo determinante para a produtividade. O uso efetivo da radiação nas plantas depende da capacidade de interceptação do dossel, variando assim, de acordo com as características morfológicas. Neste estudo, objetivou-se determinar a eficiência do uso da radiação de três cultivares de palma forrageira. O experimento foi conduzido de fevereiro de 2016 a janeiro de 2017 no Centro de Referência Internacional de Estudos Agrometeorológicos de Palma e Outras Plantas Forrageiras, no município de Serra Talhada, PE, com as cultivares dispostas em delineamento em blocos ao acaso e quatro repetições. As cultivares estudadas foram a IPA Sertânia (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck), Miúda (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) e Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.). Na ocasião da colheita, leituras da radiação fotossinteticamente ativa (RFA) incidente acima ( $I_0$ ) e abaixo do dossel ( $I$ ) foram feitas por meio de um ceptômetro, entre 11 e 13 horas sob condição de céu claro. Os valores acumulados de RFA interceptada ( $RFA_{INTER}$ ) e absorvida ( $RFA_{ABSOR}$ ) por cultivar foram estimados ao longo do ciclo. A partir do produto entre a massa fresca da planta, conteúdo de matéria seca e densidade final de plantas por parcela, obteve-se a biomassa seca em  $g\ m^{-2}$ . Com a razão entre a biomassa seca ( $g\ m^{-2}$ ) e a  $RFA_{ABSOR}$  ( $MJ\ m^{-2}$ ), calculou-se a eficiência no uso da radiação, em  $g\ MJ^{-1}$ . A  $RFA_{INTER}$  e  $RFA_{ABSOR}$  apresentaram valores entre 1.009 a 1.242  $MJ\ m^{-2}$  e 807 a 993  $MJ\ m^{-2}$ , respectivamente, sendo que a Orelha de Elefante Mexicana se destacou em relação às demais cultivares ( $p < 0,05$ ). A eficiência de conversão de  $RFA_{ABSOR}$  em biomassa seca alcançou valores entre 1,00 e 1,17  $g\ MJ^{-1}$ , porém não apresentando diferença ( $p > 0,05$ ) entre as cultivares.

**Palavras-chave:** Cactácea; Radiação fotossinteticamente ativa absorvida; Semiárido

## The radiation use efficiency does not vary according to the cultivar of forage cactus

**Abstract:** Studies show the existence of a relation between the biomass and the photosynthetically active radiation absorbed by the crops, being determinant for the productivity. The effective use of radiation in plants depends on the intercepting capacity of the canopy, thus varying according to the morphological characteristics. In this study, the objective was to determine the radiation use efficiency of three cultivars of forage cactus. The experiment was conducted from February 2016 to January 2017 at the International Reference Center for Agrometeorological Studies of Palma and Other Forage Plants, in the municipality of Serra Talhada, PE, with cultivars arranged in a randomized complete block design and four replicates. The cultivars studied were IPA Sertânia (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck), Miúda (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) and Orelha de Elefante Mexicana (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.). At the time of harvest, readings of the photosynthetically active radiation incident above ( $I_0$ ) and below the canopy ( $I$ ) were made by means of a ceptometer, between 11 and 13 hours under clear sky conditions. The values ?? accumulated of RFA intercepted ( $RFA_{ABSOR}$ ) and RFA absorbed ( $RFA_{ABSOR}$ ) per cultivar were estimated over the cycle. From the product between the fresh mass of the plant, dry matter content and final density of plants per plot was obtained the dry biomass in  $g\ m^{-2}$ . With the ratio between dry biomass ( $g\ m^{-2}$ ) and accumulated  $RFA_{ABSOR}$  ( $MJ\ m^{-2}$ ), the efficiency in the use of radiation, in  $g\ MJ^{-1}$ , was calculated.  $RFA_{INTER}$  and  $RFA_{ABSOR}$  presented values ??ranging from 1,009 to 1,242  $MJ\ m^{-2}$  and 807 to 993  $MJ\ m^{-2}$ , respectively, and the Orelha de Elefante Mexicana stood out in relation to the other cultivars ( $p < 0.05$ ). The conversion efficiency of  $RFA_{ABSOR}$  in dry biomass reached values ??between 1.00 and 1.17  $g\ MJ^{-1}$ , but did not present differences ( $p > 0.05$ ) among the cultivars.

**Keywords:** Cactaceae; Photosynthetically active radiation absorbed; Semi-arid.

### INTRODUÇÃO

A palma forrageira apresenta excelente adaptação ao ambiente semiárido, devido as suas particularidades morfológicas e fisiológicas, que possibilitam a sua sobrevivência em condições de escassez hídrica, solos com baixa fertilidade e temperaturas elevadas (PEREIRA et al., 2015). A palma é o recurso forrageiro mais usado na alimentação animal do Nordeste brasileiro, suprimindo as necessidades dos rebanhos, sobretudo no período de longas estiagens. Vários estudos mostram uma relação linear entre a fitomassa e a radiação fotossinteticamente ativa absorvida pelas plantas, sendo determinante para a produtividade. O uso efetivo de radiação pelas culturas depende da capacidade de interceptação do dossel. Por este motivo, a conversão da radiação absorvida em matéria seca varia de acordo com a espécie e qualidade da radiação. Segundo Teixeira et al. (2015), a diferença de absorção de radiação pelas plantas está atrelada à características morfológicas como índice de área do foliar. A palma possui três principais cultivares (IPA Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana), atualmente exploradas na região do Nordeste brasileiro, as quais se diferenciam pelas suas características morfológicas e produtivas, que podem culminar em distintas eficiências no uso da radiação.

## OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se determinar a eficiência do uso da radiação das três cultivares de palma forrageira no Semiárido brasileiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Centro de Referência Internacional de Estudos Agrometeorológicos de Palma e Outras Plantas Forrageiras, localizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada, município de Serra Talhada, Pernambuco (7°59'S, 38°15'O e 431 m). O clima local da região é do tipo BSw<sup>h</sup> (seco e muito quente) de acordo com a classificação de Köppen. O solo da área foi classificado como Cambissolo Háplico Ta eutrófico típico.

Antes do plantio da palma forrageira, em 15 de fevereiro de 2016, realizou-se o preparo do solo (aração e gradagem). As cultivares de palma foram plantadas em espaçamento 1,0 x 0,2m, resultando em uma densidade de 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. O experimento foi disposto em delineamento de blocos casualizados com quatro repetições, sendo os tratamentos compostos pelas cultivares de palma (IPA Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana) em parcelas de quatro fileiras com 25 plantas cada, totalizando, 100 plantas.

Na ocasião da colheita, em 15 de janeiro de 2017, leituras da radiação fotossinteticamente ativa incidente acima ( $I_0$ ) e abaixo do dossel ( $I$ ) foram feitas por meio de um ceptômetro (AccuPAR, LP-80, Decagon Devices Inc., Pulman, USA), em três réplicas por parcela experimental, com uma leitura acima e quatro abaixo do dossel de cada planta. As leituras foram realizadas entre 11:00 e 13:00 horas sob condição de céu claro. A diferença entre os valores de  $I_0$  e  $I$  resultou na radiação fotossinteticamente ativa interceptada ( $RFA_{INTER}$ ). Dos valores de  $I_0$  e  $I$  também se assumiu uma reflexão média de 20% (albedo) para as três cultivares, resultando na radiação fotossinteticamente ativa absorvida ( $RFA_{ABSOR}$ ). Os valores de  $RFA_{ABSOR}$  acumulados por cultivar ao longo do ciclo foram estimados a partir da seguinte expressão:  $I = ND \cdot 0,5 \cdot Q_g \cdot \exp[-k \cdot (IAC_f - IAC_o)]$ , em que,  $ND$  é o número de dias do ciclo (365 dias),  $0,5$  é a fração da RFA referente a  $Q_g$ ,  $Q_g$  é a radiação solar global incidente média durante os 365 dias monitorada por meio de uma estação automática do Instituto Nacional de Meteorologia - INMET situada ao lado da área experimental,  $k$  é o coeficiente de extinção citado por cultivar em Leite et al. (2017), e  $IAC_f$  e  $IAC_o$  são os valores do índice de área do cladódio estimados a partir de medidas biométricas do início e final do ciclo, com base em procedimentos previamente definidos.

Na ocasião da colheita, uma planta por parcela foi amostrada e pesada para obtenção da massa seca da planta. A massa seca, por sua vez, foi mensurada (em janeiro de 2017), por meio da seleção e coleta de dois cladódios representativos de cada planta, que foram pesados e, em seguida, fracionados e levados à estufa, para secagem em estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 65°C, até atingir peso seco. A razão entre a massa seca e fresca média do cladódio resultou no conteúdo de matéria seca. A partir do produto entre a massa fresca da planta, conteúdo de matéria seca e densidade final de plantas por parcela obteve-se a biomassa seca em g m<sup>-2</sup>.

Com a razão entre a biomassa seca (g m<sup>-2</sup>) e a  $RFA_{ABSOR}$  acumulada (MJ m<sup>-2</sup>) ao longo do ciclo, calculou-se a eficiência no uso da radiação, em g MJ<sup>-1</sup>.

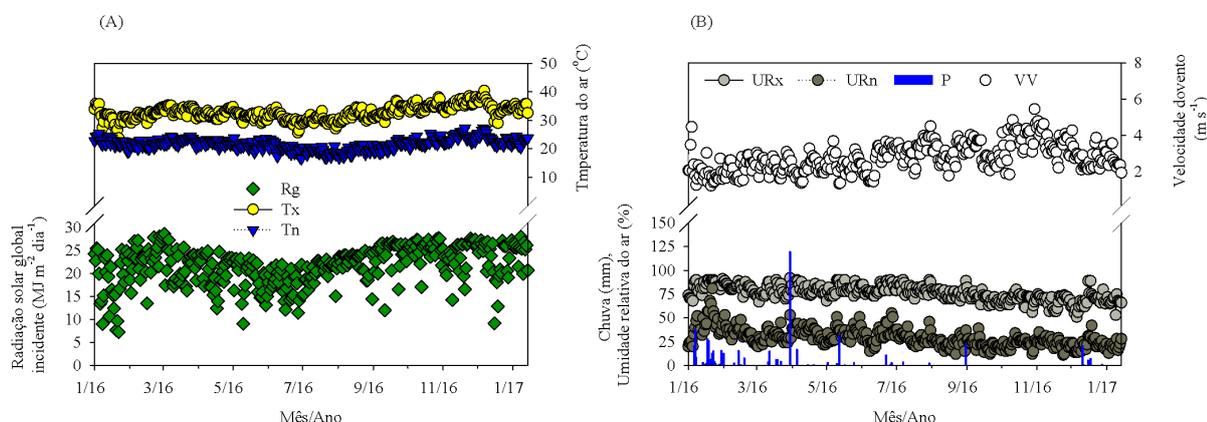
Além dos dados de  $Q_g$  foram monitorados pela estação automática do INMET as variáveis meteorológicas temperatura mínima ( $T_n$ ) e máxima ( $T_x$ ) do ar, umidade relativa mínima ( $UR_n$ ) e máxima ( $UR_x$ ) do ar, velocidade do vento ( $VV$ ) e precipitação pluviométrica ( $P$ ).

Os dados foram submetidos à estatística descritiva, Análise de Variância (ANOVA), seguido do teste Fisher (ou LSD) a 5% de significância, com auxílio da ferramenta computacional XLSTAT 2017.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Durante o período experimental ocorreram valores de temperatura máxima e mínima do ar entre 23,8°C e 40,4°C e 16,6°C a 27,3°C, respectivamente (Figura 1A). A  $Q_g$  apresentou valores entre 7,3 a 28,7 MJ m<sup>-2</sup> dia<sup>-1</sup>, tendo acumulado um total de aproximadamente 8.280 MJ m<sup>-2</sup>. A precipitação pluviométrica acumulada durante os 12 meses foi de 522 mm, representando 81% da normal climatológica local (642 mm). A umidade relativa máxima do ar apresentou uma variação entre 51 a 92% e a umidade relativa mínima do ar oscilou entre 11% e 81%.

A biomassa seca obtida pelas cultivares variou entre 865 a 974 g m<sup>-2</sup>, sendo o menor valor atingido pela IPA Sertânia (865 g m<sup>-2</sup>), enquanto o maior, pela Orelha de Elefante Mexicana (974 g m<sup>-2</sup>) (Tabela 1). Silva et al. (2015) encontraram, em média, para as mesmas três cultivares 630 g m<sup>-2</sup> ano<sup>-1</sup>, quando a precipitação pluviométrica foi 790 mm ano<sup>-1</sup>, durante dois anos de ciclo. A RFA<sub>INTER</sub> e RFA<sub>ABSOR</sub> apresentaram valores entre 1.009 a 1.242 MJ m<sup>-2</sup> e 807 a 993 MJ m<sup>-2</sup>, respectivamente, sendo que a Orelha de Elefante Mexicana se destacou em relação às demais cultivares (p<0,05). Este resultado está relacionado ao maior índice de área do cladódio desta cultivar.



**Figura 1.** Condições meteorológicas ao longo do ciclo das cultivares de palma forrageira cultivados no município de Serra Talhada, PE, Semiárido pernambucano.

**Tabela 1.** Biomassa seca, radiação fotossinteticamente ativa interceptada (RFA<sub>INTER</sub>) e absorvida (RFA<sub>ABSOR</sub>), e uso eficiente da radiação (UER) de cultivares de palma forrageira cultivados no Semiárido pernambucano.

	Biomassa seca*	RFA <sub>INTER</sub>	RFA <sub>ABSOR</sub> *	EUR*
	g m <sup>-2</sup>	MJ m <sup>-2</sup>	MJ m <sup>-2</sup>	g MJ <sup>-1</sup>
IPA	865±241 <sup>a</sup>	1075±229 **	860±183 <sup>b</sup>	1.07±0.46 <sup>a</sup>
MIU	916±236 <sup>a</sup>	1009±146	807±117 <sup>b</sup>	1.17±0.40 <sup>a</sup>
OEM	974±390 <sup>a</sup>	1242±276	993±221 <sup>a</sup>	1.00±0.41 <sup>a</sup>

\*Médias de biomassa seca, RFA<sub>ABSOR</sub> e EUR seguidas de mesma letra minúscula, não diferem entre si pelo teste LSD (least significant difference) (p>0,05). \*\* - desvio padrão da média.

A eficiência de conversão de RFA<sub>ABSOR</sub> em biomassa seca alcançou valores entre 1,00 e 1,17 g MJ<sup>-1</sup>, porém não apresentando diferença (p>0,05) entre as cultivares, resultando em EUR média de 1,08 g MJ<sup>-1</sup> para a palma. Este valor é bem inferior aos obtidos por outras espécies, por exemplo, como citado por Caron et al.(2012), para plantas C3 (7,76 g MJ<sup>-1</sup>, *Eucalyptus grandis* W. Hill ex Maiden). Resultado este explicado pela baixa matéria seca produzida pela palma forrageira (PEREIRA et al., 2015).

## CONCLUSÃO

A cultivar Orelha de Elefante Mexicana apresentou maior absorção de radiação fotossinteticamente ativa absorvida, porém, a eficiência do uso da radiação não apresentou diferença entre as cultivares de palma forrageira.

## REFERÊNCIAS

CARON, B. O. et al. Eficiência de conversão da radiação fotossinteticamente ativa interceptada em fitomassa de mudas de eucalipto. **Revista Árvore**, Viçosa, v. 36, n. 5, p. 833-842, 2012.

LEITE, R. M. C. et al. Coeficiente de extinção da palma forrageira depende do gênero e índice de área do cladódio. In: Congresso Brasileiro de Agrometeorologia / Simpósio de Mudanças Climáticas e Desertificação do Semiárido Brasileiro, 20., 2017, Juazeiro-BA/Petrolina-PE. **Anais...** Porto Alegre: SBAGRO, 2017. 5p.

PEREIRA, P. C. et al. Morfogênese da palma forrageira irrigada por gotejamento. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 3, p. 184-195, 2015.

SILVA, T. G. F. et al. Crescimento e produtividade de clones de palma forrageira no semiárido e relações com variáveis meteorológicas. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 28, n. 2, p. 10-18, 2015.

TEIXEIRA, G. C. da S.; STONE, L. F.; HEINEMANN, A. B. Eficiência do uso da radiação solar e índices morfofisiológicos em cultivares de feijoeiro. **Pesquisa Agropecuária Tropical**, Goiânia, v. 45, n. 1, 2015.



## **Avaliação da emergência e crescimento inicial de plântulas de sementes de milheto**

Amélia de Macedo<sup>1</sup>; Fleming Sena Campos<sup>2</sup>; Glayciane Costa Gois<sup>3</sup>; Gherman Garcia Leal de Araújo<sup>3</sup>; Amadeu Reginato Neto<sup>3</sup>; José Nildo Tabosa<sup>4</sup>; Diana Signor Deon<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UPE; <sup>2</sup>UFRPE/UAG; <sup>3</sup>Embrapa Semiárido; <sup>4</sup>IPA

**Resumo:** Germinação e emergência de plântulas é o ponto de partida para o crescimento e processo de desenvolvimento de todas as plantas de cultivo anual, portanto, é necessária uma boa germinação e emergência de sementes se for alcançado alto rendimento. Objetivou-se avaliar a emergência e o crescimento inicial de plântulas de diferentes lotes de milheto. O presente experimento foi realizado em casa de vegetação, onde foram analisadas as seguintes variáveis: emergência (porcentagem de plântulas normais, plântulas anormais e sementes duras), comprimentos e pesos da parte aérea e da raiz de seis lotes de sementes de milheto irrigados com água doce e salina. Os cultivares utilizados foram: BRS 1501, ADR 300 e IPA Bulk-1-BF. De acordo com os resultados obtidos, o genótipo IPA Bulk-1-BF quando irrigado com água salina, demonstrou resultados superiores aos demais genótipos em todas as características avaliadas. Já para o tratamento com água salina, o ADR 300 demonstrou melhores resultados quanto a emergência e comprimentos pesos de raiz e parte aérea, sendo recomendado para irrigação com água salina.

**Palavras-chave:** água salina; Pennisetum glaucum; produção

## **Evaluation of the emergence and initial growth of seedlings of millet seeds**

**Abstract:** Germination and emergence of seedlings is the starting point for the growth and development process of all annual crop plants, therefore, good germination and seed emergence is required if high yield is achieved. The objective was to evaluate the emergence and initial growth of seedlings from different lots of millet. The present experiment was carried out in a greenhouse, where the following variables were analyzed: emergence (percentage of normal seedlings, abnormal seedlings and hard seeds), length and weight of shoot and root of six plots of millet seeds irrigated with water sweet and saline. The cultivars used were: BRS 1501, ADR 300 and IPA Bulk-1-BF. According to the results, the genotype IPA Bulk-1-BF when irrigated with saline water, showed superior results to the other genotypes in all evaluated characteristics. For the treatment with saline water, the ADR 300 showed better results in terms of emergence and length of root and shoot weights, and is recommended for irrigation with saline water.

**Keywords:** saline water; Pennisetum glaucum; production

### **INTRODUÇÃO**

O milheto é uma gramínea recomendada para cultivo no verão, de ciclo curto, crescimento rápido, com boa capacidade de rebrota e alto valor nutritivo, além de boa tolerância a estresses hídricos. Decorrente dessas características tem sido amplamente usado em diversas modalidades de cultivo, como formador de palha para plantio direto, forragem para pastejo direto ou ensilagem, além do plantio convencional para produção de grãos (QUEIROZ et al., 2012).

Germinação e emergência de plântulas são o ponto de partida para o crescimento e processo de desenvolvimento de todas as plantas de cultivo anual, portanto, é necessária uma boa germinação e emergência de sementes se for alcançado alto rendimento. A salinidade afeta negativamente muitos processos morfológicos, fisiológicos e bioquímicos, incluindo germinação de sementes, crescimento, rendimento e eficiência de uso de nutrientes de plantas de cultivo (BUKHARI et al., 2012).

### **OBJETIVOS**

Objetivou-se avaliar emergência e crescimento inicial de plântulas de sementes de milheto.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

O experimento foi desenvolvido no setor de Metabolismo Animal da Embrapa Semiárido, em Petrolina – PE. Foram utilizados 3 lotes de sementes de milheto (*Pennisetum glaucum*) irrigados com dois tipos de água (doce e salina). Os cultivares utilizados foram: BRS 1501, ADR 300 e IPA Bulk-1-BF.

Foram semeadas 50 sementes de cada lote em bandejas de poliestireno, preenchidas com substrato comercial fibra de coco (Golden Mix), a uma profundidade de 2 cm e irrigadas diariamente, de maneira a manter o substrato sempre úmido. As avaliações foram realizadas após 3 dias da instalação do experimento, determinando as porcentagens de plântulas normais de acordo com as regras para análise de sementes - RAS (BRASIL, 2009). Foram efetuadas contagens diárias das plântulas emergidas a cada 24 horas, durante 7 dias. Após 7 dias da semeadura, procedeu-se o corte de todas as plântulas normais, por subamostra e determinação do comprimento (cm) e do peso (g) da parte aérea e raiz de todas as plântulas emergidas.

As variáveis analisadas foram: emergência (plântulas normais, anormais e sementes duras) computando-se a porcentagem destas e para o comprimento e pesos da parte aérea e da raiz foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado e as médias submetidas ao teste de Tukey a 5% de probabilidade. Utilizou-se o programa ASSISTAT versão 7.7 (SILVA & AZEVEDO, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com a Tabela 1, observa-se que para as sementes irrigadas com água doce, os genótipos IPA Bulk-1-BF e ADR 300 obtiveram maiores porcentagens de plantas normais, sendo 94% e 84%, respectivamente.

Foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) entre as variedades em relação ao comprimento da parte aérea e da raiz, onde a variedade IPA Bulk-1-BF apresentou resultados superiores aos demais lotes, apresentaram valores médios de 7,16 cm e 6,47 cm para os comprimentos de raiz e parte aérea.

Para os pesos de raiz e parte aérea também foram observados resultados superiores para o IPA Bulk -1-BF, sendo 0,076 g e 0,035 g respectivamente. Possivelmente esses resultados demonstram que quanto maior o comprimento e peso da raiz mais extensa e pesada será a parte aérea quando irrigadas inicialmente com água doce durante os primeiros 7 dias de emergência.

**Tabela 1 - Porcentagem de emergência comprimentos e pesos da parte aérea e da raiz para as diferentes lotes de milheto irrigados com água doce**

Lotes	Emergência		Sementes duras	Comprimento		Peso	
	Plântulas normais	Plântulas anormais		Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raiz
BRS 1501	48	0	52	4,76b	4,02b	0,034b	0,023b
ADR 300	84	2	14	6,20a	4,55b	0,060a	0,027b
IPA Bulk-1-BF	94	0	6	7,16a	6,47a	0,076a	0,035a

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade.

Observa-se que para as sementes irrigadas com água salina (Tabela 2), o milheto ADR 300 foi o que apresentou os maiores resultados em relação aos demais lotes para emergência de plântulas normais (56%), comprimento da parte aérea (4,20 cm), comprimento da raiz (2,97 cm), peso da parte aérea (0,033 g) e peso da raiz (0,033 g).

**Tabela 2 - Porcentagem de emergência comprimentos e pesos da parte aérea e da raiz para as diferentes lotes de milheto irrigados com água salina.**

Lotes	Emergência		Sementes duras	Comprimento		Peso	
	Plântulas normais	Plântulas anormais		Parte aérea	Raiz	Parte aérea	Raiz
BRS 1501	30	12	58	2,94b	2,40b	0,020b	0,031a
ADR 300	56	26	18	4,20 a	2,97a	0,033a	0,033a
IPA Bulk-1-BF	44	40	16	3,71a	1,55b	0,019b	0,021b

As médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente entre si.

Foi aplicado o Teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade

Os resultados encontrados nas Tabelas 1 e 2 demonstram que a taxa de germinação dos genótipos estudados foram superiores quando irrigados com água doce em relação a água salina. De acordo com Sonam et al., (2013) à medida que a concentração de sal aumenta a porcentagem de germinação de milho (*Pennisetum glaucum* L.R.Br) diminui em relação ao controle.

## CONCLUSÃO

O genótipo ADR 300 apresenta bons resultados quando irrigados com água salina.

## REFERÊNCIAS

- BRASIL, 2009. Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento. Regras para análise de sementes. Secretaria de Defesa Agropecuária. – Brasília: Mapa/ACS, 399p.
- BUKHARI, I.A.; SABA, K.; TAYYABA, W.; SANA, A.; FAKHRA, J.; MUHAMMAD, U.R. 2012. Effect of NaCl on the morphological attributes of the Pearl millet (*Pennisetum glaucum*). International Journal of Water Resources and Environmental Sciences, 1: 98-101.
- QUEIROZ, D.S.; SANTANA, S.S.; MURÇA, T.B.; SILVA, E.AP.; VIANA, M.C.M.; RUAS, J.R.M. 2012. Cultivares e épocas de semeadura de milho para produção de forragem. Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal, 13:318-329.
- SILVA, F.A.S.; AZEVEDO, C.A.V. 2016. The Assistat Software, Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data. Afr. J. Agric. Res., 11:3733-3740.
- SONAM, S.; NNIRUDHA, R.; AMIT, D.; SUBHASH, C. 2013. Effect of salinity on seed germination, accumulation of proline and free Amino Acid in (*Pennisetum glaucum* L. R.Br.). Pakistan Journal of Biological Sciences, 16: 877.



## Comparação entre as técnicas de digestibilidade da silagem de capim-- Guatemala com níveis de resíduo de cervejaria

Tainan da Silva Batista\*<sup>1</sup>; Milena Cerqueira Santos<sup>1</sup>; Rafaela Santos Pereira<sup>1</sup>; Lucas Mafra Magalhaes Vilasboas<sup>1</sup>; Matheus Mendes Souza<sup>1</sup>; José Roberto Rodrigues Pereira<sup>1</sup>; Vanessa Santos Souza Evangelista<sup>1</sup>; Tarcisio Marques Barros<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Discente de graduação em Zootecnia da UFRB; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UFRB, Cruz Das Almas,

**Resumo:** A conservação na forma de silagem permite o armazenamento e a manutenção da qualidade de forrageiras por maior período de tempo. Por consequência de suas características, tanto do capim-Guatemala quanto da cevada, a técnica da ensilagem se torna uma alternativa viável para conservar esse material e pode ser considerada como um alimento alternativo para ruminantes. É importante conhecer como esses nutrientes são aproveitados pelo animal, o que é dado pela ingestão voluntária e pela digestibilidade e/ou degradabilidade. O presente estudo teve por objetivo avaliar as técnicas de digestibilidade *in vitro* (DIVMS) e *in situ* (DISMS) da matéria seca da silagem de capim-Guatemala com diferentes níveis de cevada. O ensaio experimental foi conduzido, em sua fase inicial (confeção da silagem), no setor de Forragicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas. A ensilagem foi realizada em dezembro de 2016 e aberta janeiro de 2017, após 35 dias de armazenamento, para posteriores análises bromatológicas, incubação e determinação da digestibilidade *in vitro* e *in situ*, configurando a segunda fase do ensaio experimental. Foram observadas diferenças significativas para as duas técnicas. Houve efeito quadrático ( $P < 0,05$ ) para a digestibilidade *in vitro* e *in situ* da MS com a adição do resíduo de cervejaria. Com base nos níveis avaliados no presente estudo, determinou-se que o ponto máximo de inclusão do resíduo de cervejaria é de 17,044 e 17,674% para as técnicas DISMS e DIVMS, respectivamente, com digestibilidade máxima de 67,27 e 60,15%. Em função das condições experimentais do presente estudo, conclui-se que ambas as técnicas podem ser utilizadas para estimar a digestibilidade da silagem de capim-Guatemala aditivada com resíduo de cervejaria. Em relação ao nível de aditivo, recomenda-se a utilização de 17% para a obtenção da máxima digestibilidade da massa ensilada.

**Palavras-chave:** aditivo; degradabilidade; ensilagem

## Comparison between digestibility techniques of Guatemala grass silage with brewery residue levels

**Abstract:** Conservation in the form of silage allows the storage and maintenance of forage quality for a longer period of time. As a consequence of its characteristics, both Guatemala grass and barley, the silage technique becomes a viable alternative to preserve this material and can be considered as an alternative food for ruminants. It is important to know how these nutrients are used by the animal, which is given by voluntary intake and digestibility and / or degradability. The objective of this study was to evaluate the *in vitro* digestibility (IVDMD) and *in situ* (DISMS) techniques of dry matter of Guatemala grass silage with different levels of barley. The experimental trial was carried out in the forage sector of the Federal University of Recôncavo da Bahia, in the municipality of Cruz das Almas. The silage was performed in December 2016 and opened January 2017, after 35 days of storage, for further bromatological analysis, incubation and *in vitro* and *in situ* digestibility determination, setting the second phase of the experimental trial. Significant differences were observed for both techniques. There was a quadratic effect ( $P < 0.05$ ) for the *in vitro* and *in situ* digestibility of DM with the addition of brewery residue. Based on the levels evaluated in the present study, it was determined that the maximum inclusion point of the cereal residue is 17.044 and 17.674% for the DISMS and IVDMD, respectively, with maximum digestibility of 67.27 and 60.15%. Due to the experimental conditions of the present study, it can be concluded that both techniques can be used to estimate the digestibility of Guatemala grass silage supplemented with brewery residue. Regarding to the additive level, it is recommended to use 17% to obtain the maximum digestibility of the ensiled mass.

**Keywords:** additive; degradability; silage

### INTRODUÇÃO

O *Trypsacum laxum* Nash, comumente conhecido como capim-Guatemala, é uma planta forrageira perene que cresce em touceiras. Trata-se de uma planta vigorosa que é utilizada principalmente nos sistemas de corte, podendo atingir até 3 metros de altura. Além das adequadas características morfológicas, o capim-Guatemala possui elevados rendimentos por hectare, tendo a capacidade para produzir entre 25 e 110 Ton/ha de forragem verde (matéria natural), ainda se destaca que está forrageira é tolerante a seca, muito rústica e tolera acidez e alumínio.

Assim como o capim-Guatemala, o resíduo úmido de cervejaria, popularmente conhecido como cevada é um subproduto obtido da fabricação de cerveja, podendo ser caracterizado como um alimento volumoso com elevado teor proteico, desta forma, pode ser considerado como um alimento alternativo para ruminantes. No entanto, devido ao seu baixo teor de matéria seca, em torno de 25%, a sua conservação é um dos grandes entraves para a sua utilização. Assim, a ensilagem do resíduo úmido de cervejaria, se torna uma alternativa viável para conservar esse material, seja de forma exclusiva ou como aditivo de silagem de plantas forrageiras. A digestibilidade faz referência à quantidade de alimento que desaparece no trato digestório ou em um procedimento de laboratório devido a sua solubilização ou ataque pelos microrganismos anaeróbios ruminais

As determinações mais confiáveis do valor nutritivo, tais como digestibilidade, consumo e desempenho animal obtidas a partir de experimentos *in vivo*, demandam muito tempo, trabalho e um grande volume de alimento, o que inviabiliza o seu uso na avaliação rotineira de alimentos. Entretanto, estimativas confiáveis da qualidade dos alimentos podem ser obtidas por técnicas laboratoriais mais simples e de baixo custo, tais como os métodos *in vitro* ou *in situ* (TILLEY & TERRY, 1963; ORSKOV & McDONALD, 1979).

## OBJETIVOS

Frente ao exposto, o presente estudo teve por objetivo comparar as técnicas de digestibilidade *in situ* e *in vitro* da matéria seca da silagem de capim-Guatemala com diferentes níveis de cevada, além de indicar o melhor nível de utilização deste aditivo.



## MATERIAIS E MÉTODOS

O ensaio experimental foi conduzido, em sua fase inicial (confeção da silagem), no setor de Forragicultura da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no município de Cruz das Almas, Bahia. O capim-Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash) foi colhido em uma área de 0,2 hectares já estabelecida, sendo que este foi submetido ao corte de uniformização a 20 cm do solo e, após 70 dias de rebrotação, efetuou-se a colheita. A ensilagem foi realizada em dezembro de 2016 e aberta janeiro de 2017, após 35 dias de armazenamento, para posteriores análises. O resíduo de cervejaria foi adquirido em uma propriedade localizada no município de Feira de Santana, Bahia. Para realização da desidratação, o resíduo foi distribuído em bandejas plásticas e colocadas em estufa com ventilação forçada a 55°C para, posteriormente, ser utilizado no processo das silagens. Ao final da desidratação, o resíduo apresentou teor de MS de 85%. Após a abertura da silagem, as amostras foram levadas ao Laboratório de Bromatologia da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, onde passaram pelo processo de secagem em estufa de ventilação forçada à 55°C por 72h para posterior trituração em moinho facas tipo Willey com peneira de 2,0 mm (50% da amostra) e de 1,0 mm de malha, sendo armazenadas em recipientes plásticos com tampa e devidamente identificados, para posterior incubação e determinação da digestibilidade *in vitro* e *in situ*, configurando a segunda fase do ensaio experimental. Para a determinação da digestibilidade *in vitro* foi adaptada da técnica descrita por Holden (1999) para o Fermentador Ruminal DAISY<sup>™</sup>, realizado no Fermentador Ruminal TE-150 Tecnal<sup>®</sup>. Os alimentos foram antecipadamente moídos em peneira com crivos de 1 mm, pesados em duplicata para a análise da digestibilidade da matéria, contendo os pesos 1,0g de amostra em saquinhos de TNT - 100 g/m, cortados e selados a um tamanho de 5,0 × 5,0 cm, conforme Casali *et al.* (2008).

Para a determinação da digestibilidade *in situ*, foi feita a técnica de incubação ruminal, utilizando-se sacos de fibra sintética tipo tecido-não-tecido (TNT - 100 g/m<sup>2</sup>) de porosidade 50µm e com dimensões de 5x5 cm, previamente confeccionados, contendo 1,0 g de amostra seca, respeitando a proporção 20 mg/cm<sup>2</sup>. Os sacos com as amostras pesadas foram selados por calor, colocados em sacos de tecido sintético poroso (filó) e amarrados em uma corrente de ferro. Para a incubação foi utilizado 1 bovino mestiço (zebu/holandês) com média de 450 kg de peso corporal, canulado no rúmen. Durante o período do ensaio o animal foi mantido em pasto e com água disponível à vontade. Os sacos com as amostras (três repetições) e 2 brancos permaneceram incubadas por 288 horas. Após a retirada, todos os sacos foram lavados em água corrente até o desaparecimento da coloração turva. Os sacos com os resíduos remanescentes das incubações foram secos em estufa de ventilação forçada a 55 °C por 72 h. Após a pré-secagem os sacos foram secos em estufa não ventilada (105 °C/45minutos), acondicionados em dessecador (20 sacos/dessecador) e pesados para obtenção da MS não degradada. Previamente realizou-se a análise de digestibilidade do resíduo de cervejaria de forma isolada, para ambas as técnicas, e foi obtido o coeficiente de 66 e 61%, respectivamente, para a DISMS e DIVMS. Os dados sobre o desaparecimento da MS foram calculados baseando-se na diferença entre o peso incubado e os resíduos após a incubação, descontado a contaminação microbiana dos sacos brancos.

O delineamento utilizado foi inteiramente casualizado. O efeito da adição do resíduo de cervejaria na silagem sobre a digestibilidade *in situ* e *in vitro* foi avaliada por meio de equações de regressão, e o programa estatístico utilizado foi o R.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores da digestibilidade parcial, por meio das técnicas *in situ* e *in vitro* da matéria seca (MS), estão apresentados na Tabela 1. Foram observadas diferenças significativas para as duas técnicas. Houve efeito quadrático (P<0,05) para a digestibilidade *in vitro* e *in situ*.

*situ* da MS com a adição do resíduo de cervejaria. O primeiro fator que pode explicar os resultados do presente estudo, provavelmente, é o elevado coeficiente de digestibilidade do aditivo, conforme descrito no material e métodos. Com base nos níveis avaliados no presente estudo, determinou-se que o ponto máximo de inclusão do resíduo de cervejaria é de 17,044 e 17,674% para as técnicas DISMS e DIVMS, respectivamente, com digestibilidade máxima de 67,27 e 60,15%.

**Tabela 1. Valores médios para a digestibilidade *in situ* e *in vitro* da matéria seca da silagem de capim-Guatemala aditivada com resíduo de cervejaria**

Variável (%)	Nível de Resíduo de Cervejaria (%)				P-valor		Equação de regressão	R <sup>2</sup> (%)	CV (%)
	0	10	20	30	L <sub>(1)</sub>	Q <sub>(2)</sub>			
<b>DISMS</b>	58,63	65,80	67,02	62,28	0,2933	0,0242	$y=58,6309+1,01480x-0,02977x^2$	0,2785	6,332
<b>DIVMS</b>	52,07	58,63	60,01	56,22	0,1643	0,0136	$y= 52,0778+0,9141x-0,02586x^2$	0,3257	7,316

Linear <sub>(1)</sub>; Quadrática <sub>(2)</sub>; DISMS: Digestibilidade *in situ* da matéria seca; DIVMS: Digestibilidade *in vitro* da matéria seca; R<sup>2</sup>: Coeficiente de determinação; CV: coeficiente de variação;

Assim, de acordo com os resultados obtidos no presente estudo, pode-se demonstrar a importância de se avaliar um aditivo para silagens, haja vista que apesar do mesmo ser utilizado na composição de alimentos concentrados, quando utilizado como aditivo ele não necessariamente apresentará comportamento linear, evidenciando que há a necessidade de se encontrar o limite de sua utilização em silagens, conforme demonstrado no presente estudo.

## CONCLUSÃO

Em função das condições experimentais do presente estudo, conclui-se que ambas as técnicas podem ser utilizadas para estimar a digestibilidade da silagem de capim-Guatemala aditivada com resíduo de cervejaria. Em relação ao nível de aditivo, recomenda-se a utilização de 17% para a obtenção da máxima digestibilidade da massa ensilada.

## REFERÊNCIAS

CASALI, A. O.; DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; PEREIRA, J. C.; HENRIQUES, L. T.; FREITAS, S. G.; PAULINO, M. F. Influência do tempo de incubação e do tamanho de partículas sobre os teores de compostos indigestíveis em alimentos e fezes bovinas obtidos por procedimentos *in situ*. Revista Brasileira de Zootecnia, v. 37, n. 2, p. 335-342, 2008.

HOLDEN, L.A. Comparison of methods of *in vitro* dry matter digestibility for tem feeds. Journal of Dairy Science, Champaign, v. 82, n. 8, p. 1791-1794, 1999.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the *in vitro* digestion

of forage crops. Journal of the British Grassland Society, Oxford, v.18, n. 2, p. 104-111. 1963.



## COMPARAÇÃO DE METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO DE MATÉRIA SECA EM GRAMÍNEAS FORRAGEIRAS

Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>; Juverlande Rios Araujo<sup>2</sup>; Luiz Henrique Silva Almeida<sup>2</sup>; Givanildo Lopes da Silva<sup>2</sup>; Matheus Mendes Souza<sup>2</sup>; Bráulio Rocha Correia<sup>3</sup>; Soraya Maria Palma Luz Jaeger<sup>1</sup>; Renata Gama da Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Professor do CCAAB da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, Cruz das Almas - BA; <sup>2</sup>Discente de graduação em Zootecnia da UFRB; <sup>3</sup>Bolsista de Pós-Doutorado do Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal do CCAAB-UFRB

**Resumo:** O presente estudo teve por objetivo comparar a determinação de matéria seca entre os métodos convencional em estufa (EST) e uma metodologia adaptada e simplificada em forno micro-ondas doméstico (FMD) para gramíneas forrageiras. O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, campus de Cruz das Almas, no Laboratório de Bromatologia – LABRO e Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB/UFRB. Para realização do trabalho foram coletadas sete espécies de plantas forrageiras, classificadas como gramíneas, a saber: Capim-barchiaria; Capim-humidicola; Capim-tifton; Capim-tanzânia; Capim-elefante; Capim-guatemala; e Sorgo forrageiro. Posteriormente a colheita, as amostras foram processada em triturador forrageiro obter-se material com tamanho médio de partícula de 1,5 a 3,0 cm. Da amostra total de cada espécie, retirou-se 10 amostras para a avaliação em forno de micro-ondas e mais 10 para avaliação em estufa. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, empregando-se dois métodos de secagem e sete espécies (2x7) com 10 repetições. Não foi detectada diferença significativa entre as metodologias utilizadas para a determinação do teor de matéria seca para o Capim-brachiaria, Capim-elefante, Capim-guatemala, Capim-humidicola e Capim-tanzânia. Desta forma, pode-se sugerir que para estas plantas forrageiras ambas as metodologias podem ser utilizadas, pois os resultados encontrados podem estar relacionados a fatores inerentes as plantas, como suas características anatômicas, particularidades da espécie e maturidade fisiológica. Para o Capim-tifton e para o Sorgo forrageiro observou-se diferença significativa entre as metodologias. Esse resultado pode esta relacionado com morfologia do capim-tifton, que apresenta alta relação folha/colmo e maior porção de tecidos funcionais em relação aos estruturais, ao passo que para o Sorgo forrageiro, o resultado pode ser atribuído ao estágio fisiológico reprodutivo no qual a forragem foi colhida. Assim, conclui-se que a metodologia do forno de micro-ondas demonstrou resultados iguais à estufa para a maioria das gramíneas avaliadas, exceto para o Sorgo e Capim-tifton, as quais requerem uma reavaliação com readequação metodológica.

**Palavras-chave:** Estufa; Microondas; Teor de matéria seca

## Comparison of methodologies for determination the dry matter on forage grasses

**Abstract:** The study objective was to compare the determination of dry matter between the conventional methods in greenhouse and an adapted and simplified methodology in domestic microwave oven for forage grasses. The present work was developed at the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, campus of Cruz das Almas, in the Laboratory of Bromatology - LABRO and Forragiculture Sector of the Center of Agrarian, Environmental and Biological Sciences - CCAAB / UFRB. For the accomplishment of the work seven species of forage plants were collected, classified as grasses, namely: Barchiaria grass; Humidicola grass; Tifton grass; Tanzanian grass; Elephant grass; Guatemala grass; and forage sorghum. After harvesting, the samples were processed in a forage crusher to obtain material with an average particle size of 1.5 to 3.0 cm. From the total sample of each species, 10 samples were taken for microwave oven evaluation and another 10 for greenhouse evaluation. A completely randomized design was used, using two drying methods and seven species (2x7) with 10 replicates. No significant difference was detected between the methodologies used to determine the dry matter content for Brachiaria grass, Elefante grass, Guatemala grass, Humidicola grass and Tanzania grass. In this way, it can be suggested that for these forage plants both methodologies can be used, because the results found may be related to factors inherent to the plants, such as their anatomical characteristics, species particularities and physiological maturity. For Tifton grass and forage sorghum was observed a significant difference between the methodologies. This result can be related to the morphology of the tifton grass, which presents a high leaf / stem ratio and a greater portion of functional tissues in relation to the structural ones, whereas for sorghum, the result can be attributed to the reproductive physiological stage in which the forage was harvested. Thus, it was concluded that the microwave oven methodology showed similar results to the greenhouse for most grasses evaluated, except for Sorghum and Tifton grass, which require a re-evaluation with methodological adjustment.

**Keywords:** Greenhouse; Microwave; content of dry matter

### INTRODUÇÃO

## Forragicultura e Pastagens

A determinação do teor de matéria seca em plantas forrageiras é um dos procedimentos mais utilizados para a determinação da produção, seja em pesquisa ou para a utilização em sob pastejo, possibilitando a estimativa de rendimento e disponibilidade de matéria seca. Dentre as metodologias para a determinação deste parâmetro, podemos citar a forma convencional, via estufa de circulação de ar forçado, bem como a metodologia alternativa, por meio de forno de micro-ondas. A metodologia por meio de estufa é considerada mais lenta, levando em média de 48 a 72 horas, além de necessitar de equipamento específico que, geralmente, só é encontrado em laboratórios de instituições de ensino e pesquisa, não sendo comum sua disponibilidade em propriedades ou associações rurais. Por outro lado, a metodologia em forno de micro-ondas é considerada mais rápida, com duração média de 22 minutos, além de ser um equipamento amplamente disponível e acessível para produtores rurais.

Alguns trabalhos ainda relatam que além do tempo de determinação e da disponibilidade do equipamento, pode haver diferenças entre as metodologias em relação à preservação da composição nutricional. De acordo com Horsten et al. 1999, o uso do forno de micro-ondas pode reduzir a contaminação bacteriana, resultando em melhor aparência e qualidade do produto, sem influenciar na composição química do material vegetal. Por fim, destaca-se que também existe ainda uma dúvida se a referida metodologia pode ser aplicada em diferentes plantas forrageiras, especialmente no que diz respeito a diferenças na constituição ou organização estrutural interna da planta, bem como na proporção de folhas e colmo no momento do corte que cada espécie pode apresentar em função de diferenças na fisiologia vegetal.

### OBJETIVOS

Assim o presente estudo teve por objetivo comparar a determinação de matéria seca entre os métodos convencional em estufa (EST) e uma metodologia adaptada e simplificada em forno micro-ondas doméstico (FMD) para gramíneas forrageiras.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O presente trabalho foi desenvolvido na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia - UFRB, campus de Cruz das Almas, no Laboratório de Bromatologia – LABRO e Setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas – CCAAB/UFRB. Para realização do trabalho foram coletadas sete espécies de plantas forrageiras, classificadas como gramíneas, a saber: Capim-bachiaria (*Brachiaria decumbens*); Capim-humidicola (*Brachiaria humidicola*); Capim-tifton (*Cynodon spp cv. Tifton-85*); Capim-tanzânia (*Panicum maximum cv. Tanzânia*); Capim-elefante (*Pennisetum purpureum*); Capim-guatemala (*Tripsacum laxum Nashs*); e Sorgo forrageiro (*Sorghum bicolor*). As espécies forrageiras foram coletadas a campo na fazenda experimental do CCAAB/UFRB de forma aleatória, em quantidade que variou de 5 a 10 kg de biomassa de cada espécie. A amostra foi processada em triturador forrageiro TRF 70 - TRAPP®, sendo processadas apenas uma vez pelo triturador, de forma a obter-se material com tamanho médio de partícula de 1,5 a 3,0 cm. Ao término de processamento de cada forragem, o triturador era limpo a fim de retirada do excesso do material sendo também triturado uma fração do próximo material a fim de evitar contaminações das amostras. Após a trituração o material foi misturado e homogeneizado para posterior retirada de amostras destinadas as metodologias a serem avaliadas.

Para a análise convencional em estufa, utilizou-se 10 amostras de 150 g cada espécie forrageira, que foram pesadas em balança digital e levadas à estufa com circulação e renovação de ar, modelo TE-394/3 - TECNAL® para secagem. As amostras permaneceram na estufa por 72 h em temperatura de 55 a 60°C (Detmann et al., 2012), e ao fim desse período as amostras foram novamente pesadas para determinação da amostra seca ao ar (ASA). As alíquotas levadas a estufa para secagem no método convencional foram colocadas em sacos de papel nº 01 (26 x 12 x 12 cm). Para a análise em forno de micro-ondas, as amostras foram colocadas em sacos plásticos, fechados e acondicionados em caixa térmica logo após sua trituração, permanecendo assim até o momento de início das análises, que aconteceu em seguida à trituração de todo o material. Utilizou-se 10 alíquotas de 150g do material processado de cada espécie forrageira, sendo submetidas a pesagem antes e após cada ciclo de tempo descrito a seguir: primeiro ciclo = 5 minutos; segundo ciclo = 4 minutos; terceiro ciclo = 3 minutos; quarto ciclo = 2 minutos; quinto ciclo = 1 minuto; sexto ciclo = 30 segundos; sendo que este último ciclo foi repetido até que o peso da amostra fosse estabilizado por no mínimo três pesagens consecutivas. Esta metodologia foi adaptada de Bach e Schmidt (2014).

As amostras foram analisadas em 5 fornos micro-ondas, os quais apresentavam frequência de rede de 60 Hz, potência útil máxima de 700 W, frequência de operação 2450 MHz, e prato giratório com velocidade de 3 rpm, sendo utilizados em sua potência máxima (100%) em todos os ciclos. Utilizou-se 2 repetições de cada espécie por forno, sendo levadas ou mesmo em recipiente plástico retangular, além de um recipiente de vidro com água (150 ml), sendo reabastecido a cada pesagem, ou conforme necessidade, a fim de evitar combustão do material ou superestimar a secagem. Para determinação do valor de matéria seca em porcentagem utilizou-se a seguinte equação:  $MS = \frac{100 * (PF - Recip)}{Pi}$ ; onde MS: Matéria Seca; Pf: Peso Final; Recip: Recipiente; e Pi: Peso Inicial. Utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado, empregando-se dois métodos de secagem e sete espécies (2x7) com 10 repetições. Os dados foram submetidos à análise de variância, teste de normalidade Shapiro-Wilk, teste de homogeneidade e teste t de Student a 5% de probabilidade, utilizando o software R® versão 3.2.2.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi detectada diferença significativa entre as metodologias utilizadas para a determinação do teor de matéria seca para o Capim-bachiaria, Capim-elefante, Capim-guatemala, Capim-humidicola e Capim-tanzânia (Tabela 1). Desta forma, pode-se sugerir que para estas plantas forrageiras ambas as metodologias podem ser utilizadas. Destaca-se que dentre as espécies que apresentaram equivalência entre metodologias, duas são do gênero *Brachiaria*, caracterizadas pelo hábito de crescimento prostrado, com folhas

pequenas e colmos finos, ao passo que as outras três são plantas forrageiras de grande porte e produção, geralmente destinadas a formação de capineiras.

Assim, os resultados encontrados podem estar relacionados a fatores inerentes as plantas, como suas características anatômicas, particularidades da espécie e maturidade fisiológica, podendo ser a maturidade fisiológica associada ao tamanho de partícula a principal causa das semelhanças observadas. Outro fator importante é que essas gramíneas foram coletadas em fase vegetativa de desenvolvimento, onde a composição histológica desta fase associada a uma adequada relação folha/colmo pode ter favorecido a perda de umidade e contribuído com a igualdade entre as metodologias.

**Tabela 1 – Valores médios de matéria seca (%) de gramíneas em função do método de secagem**

Espécie/Tipo	MS (%) <sup>1</sup>		T Cal <sup>4</sup>	P-Value <sup>5</sup>	CV (%) <sup>6</sup>
	FMD <sup>2</sup>	EST <sup>3</sup>			
Gramíneas					
Capim-barchiaria	44,44	42,06	-2,14	0,0500	4,45
Capim-elefante	30,88	32,09	-1,32	0,2026	6,66
Capim-guatemala	41,66	42,23	-0,44	0,6664	6,76
Capim-humidicola	47,44	45,94	0,82	0,4295	8,68
Capim-tanzânia	41,67	42,75	-0,98	0,3500	5,86
Capim-tifton	36,63 a	44,44 b	-6,18	5,08E-05	11,99
Sorgo forrageiro	20,82 b	17,56 a	4,28	4,50E-04	12,29

<sup>1</sup>Materia Seca <sup>2</sup>Forno micro-ondas doméstico; <sup>3</sup>Estufa; <sup>4</sup>Student <sup>5</sup>Grau de significância; <sup>6</sup>Coefficiente de variação. Médias nas linhas seguidas por letras diferentes diferem estatisticamente pelo teste t.

No entanto, para o Capim-tifton e para o Sorgo forrageiro observou-se diferença significativa entre as metodologias. No primeiro caso obteve-se a maior diferença entre métodos, sendo que a determinação por forno de micro-ondas ficou oito pontos percentuais abaixo da estufa. Posada *et al.* (2007), avaliando *Cynodon plectostachyus* também encontraram diferenças entre os métodos de secagem. Esse resultado pode estar relacionado com morfologia do capim-tifton, que apresenta alta relação folha/colmo e maior porção de tecidos funcionais em relação aos estruturais. Esses tecidos especializados para realização de fotossíntese, por exemplo, possuem células com maior proporção de conteúdo celular, com parede delgada e não-lignificada. Vegetais com maturidade fisiológica em fase vegetativa possuem uma proporção ainda maior desses tecidos o que, possivelmente, atuaram de forma a expor demasiadamente a amostra, elevando a perda de umidade e resultando em uma secagem maior que no método convencional.

No caso do Sorgo forrageiro os resultados encontrados convergem com os de Ruggiero *et al.* (2002), que relataram diferença entre as metodologias para a determinação de MS. Podemos justificar a diferença entre os métodos pela maturidade filológica da planta, a qual foi coletada em estágio reprodutivo, sendo classificada como R3 dentro da fase fenológica de gramíneas, caracterizada pela presença de grãos pastosos e robustos maços vasculares. Por esta razão explica-se a maior eficiência do microondas em relação a estufa, haja vista que o forno realiza a agitação e retirada de moléculas de água no interior da planta, sendo portanto o método mais efetivo para plantas no estágio supracitado.

## CONCLUSÃO

A metodologia do forno de micro-ondas demonstrou resultados iguais à estufa para a maioria das gramíneas avaliadas, exceto para o Sorgo e Capim-tifton, as quais requerem uma reavaliação com readequação metodológica.

## REFERÊNCIAS

- BACH, B. C.; SCHMIDT, P. Determinação da matéria seca em forno de micro-ondas. Portal Acadêmico Da Ensilagem, Universidade Federal do Paraná. 2014. Disponível em <<http://www.ensilagem.com.br/micro-ondas/>> acessado em ago. 2017
- DETMANN, E.; SOUZA, M. A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) Métodos para análise de alimentos. Visconde do Rio Branco: Suprema. p.214, 2012.
- HORSTEN, D. VON. et al. Processing of medicinal plants using microwaves. **Land Technik**. Dusseldorf, v. 54, n. 4, p. 206-207, nov.1999.
- POSADA, S. L.; ÂNGULO, J.; RESTREPO, L. Validación de métodos de secado para la determinación de materia seca en especies forrajeras. *Livestock Research for Rural Development*. V. 19, N. 3 Article 42, 2007.
- RUGGIERO, J. A., FREITAS, K. R.; ROSA, B. Determinação da matéria seca de forrageiras pelo método do microondas. In: Reunião Da Sociedade Brasileira De Zootecnia, v. 39., 2002, Recife. Anais... Recife, 2002.



## Rendimento da parte aérea e radicular do capim Marandu e capim Mombaça sob efeito de diferentes doses substâncias húmicas

Renata Gomes da Silveira Deminicis<sup>1</sup>; Bruno Borges Deminicis<sup>2</sup>; Hortência Silva Andrade<sup>2</sup>; Lorena Pinheiro Miranda<sup>2</sup>; Carla Ladeira Gomes da Silveira<sup>2</sup>; Gabriel Souza Oliveira<sup>1</sup>; Gilmar Santos Guimarães<sup>1</sup>; Fabiana Gonçalves dos Santos Bolzan<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>2</sup>Universidade Federal do Sul da Bahia; <sup>3</sup>Universidade Federal do Espírito Santo

**Resumo:** Os efeitos das substâncias húmicas nas plantas estão relacionados com o aumento na absorção de nutrientes, devido à influência na permeabilidade da membrana celular e ao poder quelante, bem como à fotossíntese, à formação de ATP, aminoácidos e proteínas. As substâncias húmicas alteram diretamente o metabolismo bioquímico das plantas e, por consequência, podem influir no seu crescimento e desenvolvimento. Entretanto, são escassos os estudos do uso de SH em plantas forrageiras e pastagens. Objetivou-se avaliar o rendimento de área foliar, parte aérea e radicular de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidos a diferentes doses de substâncias húmicas. As melhores doses de Substâncias húmicas para melhor rendimento da parte aérea e radicular das espécies estudadas é de 50% para a Cv. Mombaça e de 25% para a Cv. Marandu.

**Palavras-chave:** Ácidos húmicos; *Brachiaria brizantha*; *Panicum maximum*

## Aerial and root yield of Marandu grass and Mombaça grass under different doses of humic substances

**Abstract:** The effects of humic substances on plants are related to increased nutrient uptake due to the influence on cell membrane permeability and chelating power, as well as photosynthesis, ATP formation, amino acids and proteins. Humic substances directly alter the biochemical metabolism of plants and, therefore, can influence their growth and development. However, there are few studies on the use of SH in forage plants and pastures. The objective of this study was to evaluate the yield of leaf area, shoot and root of *Brachiaria brizantha* cv. Marandu and *Panicum maximum* cv. Mombaça subjected to different doses of humic substances. The best doses of Humic Substances for better aerial and root yield of the studied species is 50% for Cv. Mombasa and 25% for Cv. Marandu.

**Keywords:** humic acids; *Brachiaria brizantha*; *Panicum maximum*

### INTRODUÇÃO

As pastagens representam uma fonte de alimento de menor custo e de acordo com a exigência da sociedade em qualidade e preservação dos recursos ambientais. Porém a produção de bovinos é caracterizada como uma situação de exploração extrativista, onde as pastagens são conduzidas em solos de baixa fertilidade natural não havendo a restituição dos nutrientes extraídos pelas forrageiras, levando a uma condição de degradação condicionando a perda da capacidade produtiva das pastagens.

A recuperação da produtividade dessas áreas deve ser prioritária, uma vez que as restrições ambientais tendem a reduzir as possibilidades de contínua incorporação de áreas ainda inalteradas para a formação de novas pastagens. Reconstituir a fertilidade do solo, esgotada pelos anos de exploração extrativista, é um dos caminhos para reverter a situação atual das pastagens brasileiras, sendo o nitrogênio considerado o nutriente de maior requerimento, desta forma o mais importante na tentativa de recuperar as pastagens que apresentam perda de vigor.

Uma possibilidade que pode ser associada a estratégias de recuperação de pastagem é uso de substâncias húmicas líquidas objetivando o estímulo da forrageira por efeito fisiológico, aumentando a capacidade produtiva das mesmas, uma vez que estão comprovados os efeitos benéficos dessas substâncias sobre os vegetais. Essas substâncias têm atividade parecida com a dos hormônios vegetais e aumentam a absorção de nutrientes e o crescimento vegetal. Tem crescido o interesse pela aplicação de produtos à base de substâncias húmicas em lavouras comerciais em função das respostas obtidas especialmente em cultivos de alto interesse econômico (BALDOTTO et al., 2009).

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o rendimento de área foliar, parte aérea e radicular de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu e *Panicum maximum* cv. Mombaça submetidos a diferentes doses de substâncias húmicas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Visando otimizar o uso das substâncias húmicas para as gramíneas tropicais, o experimento foi realizado em vasos e foi conduzido nas instalações do Instituto de Humanidades, Artes e Ciências, Campus Paulo Freire, no Município de Teixeira de Freitas, extremo sul do Estado da Bahia, Segundo a classificação de Köppen, o clima da região é do tipo Af, caracterizado por chuvas bem distribuídas ao longo do ano e ausência de estação seca. A semeadura foi realizada em vasos plásticos com capacidade para 500 mL, contendo areia lavada, e 10 sementes por vaso. O controle hídrico foi realizado diariamente, através da pesagem dos vasos, mantendo o solo em 80% da sua capacidade de campo.

As substâncias húmicas foram extraídas de vermicomposto, conforme a Sociedade Internacional das Substâncias Húmicas (IHSS). Após a extração a composição foi analisada para determinar a concentração de carbono, encontrando o valor de 20 % de carbono. Para aplicação das substâncias húmicas foi produzida uma solução húmica diluindo a solução concentrada em água nas concentrações de (0; 12,5; 25 e 50%), sendo aplicada a solução com pulverizador/borrifador manual (300mL).

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado em um esquema fatorial 2 x 4, sendo duas espécies forrageiras, com quatro doses de substâncias húmicas (0; 12,5; 25 e 50% do concentrado da extração), com 5 repetições, perfazendo um total de 40 tratamentos. Após a germinação foram efetuados dois desbastes a cada cinco dias até restarem cinco plantas por vaso, os parâmetros utilizados para seleção das plantas foram homogeneidade, posição dentro do vaso e tamanho. Aos 15 dias após a germinação foram aplicados os tratamentos (doses de substâncias húmicas).

Aos 25 e 35 dias após a germinação, serão efetuadas avaliações do nº de folhas vivas. Aos 45 dias será realizado o corte das plantas, separando-se em parte aérea e raízes. O material será pesado e seco em forno tipo microondas (FMO), em 3 ciclos de 5 minutos (até atingir massa constante), sendo que em cada intervalo ou ciclo regular, o material vegetal será despreendido do recipiente com uma espátula, a fim de evitar a fixação na sua superfície e também com intuito de se evitar possibilidade de combustão. No interior do FMO, será colocado um béquer com 150ml de água a fim de umedecer o ambiente e evitar a queima das amostras e danos no aparelho.

As folhas serão, posteriormente à pesagem (para matéria verde) e anterior a secagem, digitalizadas em um scanner de leitura ótica, na resolução de 300dpi e tamanho 100% do original, posteriormente serão mensuradas com uso do programa de computação gráfica "ImageJ para a determinação da área foliar e o índice de área foliar.

As raízes foram digitalizadas em um scanner de leitura ótica, na resolução de 400 dpi, fornecendo o diâmetro médio (mm) e o comprimento das raízes (cm) pelo software Delta-T Scan; a densidade do comprimento radicular (cm/cm<sup>3</sup>) foi determinada por meio da divisão do comprimento radicular pelo volume de solo coletado. O raio médio das raízes foi obtido pela fórmula:  $R02 = \text{volume de raízes} = (\text{matéria verde})/p \times L$  (comprimento das raízes). A superfície ocupada pelas raízes (S) foi calculada por meio da fórmula:  $S = 2p \times R \times L$ .

As variáveis estudadas foram analisadas utilizando-se o programa de análises estatísticas Sisvar 5.3 (FERREIRA, 2010), desenvolvido pela Universidade Federal de Lavras—UFLA. Os resultados foram submetidos à análise de variância e regressão em nível de 5% pelo teste "F". As estimativas dos parâmetros da regressão foram avaliadas pelo teste "t" em nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os dados apresentados na figura 1, 2 e 3, pode-se observar que foram verificados efeitos significativos ( $P < 0,05$ ) das doses de substâncias para valores de Produção de Matéria Seca (MS) das raízes, Área radicular, Número de Folhas vivas, Produção de MS da parte aérea, Relação folha:haste, Área foliar de capim mombaça e marandu em função de doses de substâncias húmicas. A influência das substâncias húmicas no incremento e/ou diminuição da produção de plantas forrageiras é pouco discutida. Todavia, o que vêm sendo abordado é a sua capacidade de promoção de efeito positivo no crescimento radicular, seja pelo aumento das ramificações laterais, ou pelo incremento de sua biomassa. Estes efeitos estão relacionados aos mesmos efeitos da auxina. Isso ocorre uma vez que a presença dos ácidos húmicos no solo estimula a síntese de auxina ou age de forma semelhante a ela, já que resulta em expansão e alongação das células, promovendo o crescimento das raízes (CANELLAS et al., 2005). Em relação as doses de substâncias húmicas, os melhores resultados para rendimento da parte aérea e radicular foram de 50% para a Cv. Mombaça e de 25% para a Cv. Marandu.

## Forragicultura e Pastagens

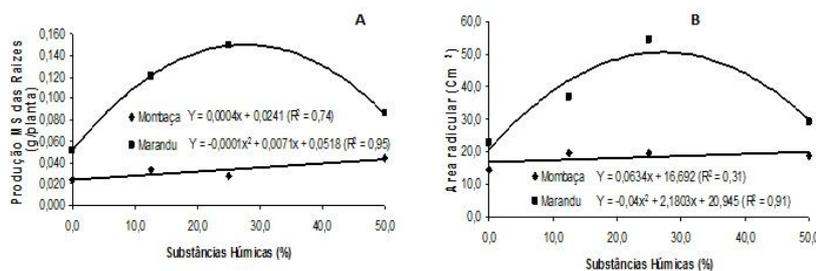


Figura 1A. Produção de MS das raízes, B. Área radicular de capim mombaça e marandu em função de doses de substâncias húmicas.

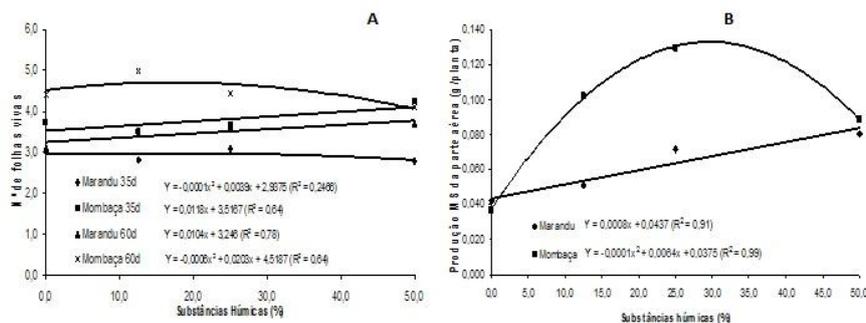


Figura 2A. Número de Folhas vivas, B. Produção de MS da parte aérea de capim mombaça e marandu em função de doses de substâncias húmicas.

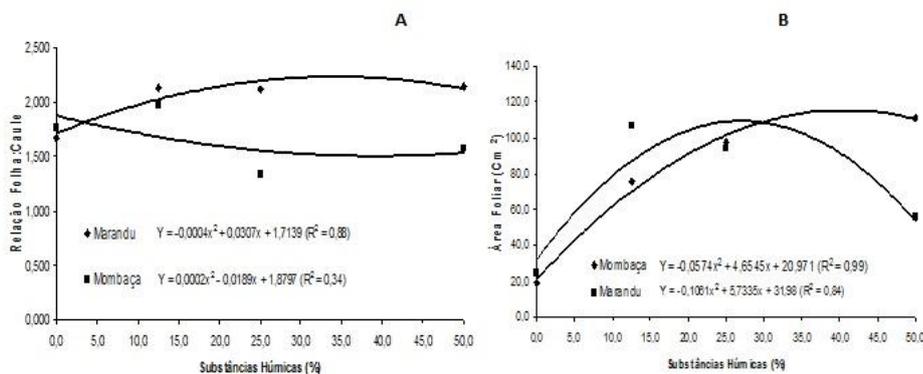


Figura 3A. Relação folha:haste, B. Área foliar de capim mombaça e marandu em função de doses de substâncias húmicas.

### CONCLUSÃO

As melhores doses de Substâncias húmicas para melhor rendimento da parte aérea e de raízes das espécies estudadas é de 50% para a Cv. Mombaça e de 25% para a Cv. Marandu.

### REFERÊNCIAS

FERREIRA, D.F. SISVAR - Sistema de análise de variância. Versão 5.3. Lavras-MG: UFLA, 2010.

BALDOTTO, L.E.B.; BALDOTTO, M.A.; GIRO, V.B.; CANELLAS, L.P.; OLIVARES, F.L. & BRESSAN-SMITH, R. Desempenho do abacaxizeiro 'Vitória' em resposta à aplicação de ácidos húmicos durante a aclimação. **Revista Brasileira de Ciência do Solo**. V. 33, p. 979-990, 2009.

CANELLAS, L.P.; ZANDONADI, D.B.; MÉDICI, L.O.; PERES, L.E.P.; OLIVARES, F.L.; FAÇANHA, A.R. **Bioatividade de substâncias húmicas**: ação sobre desenvolvimento e metabolismo das plantas. In: CANELLAS, L.P. e SANTOS, G.A. (Ed.). *Humosfera: tratado preliminar sobre a química das substâncias húmicas*. Campos dos Goytacazes: CCTA, UENF, 2005. p. 224-243.



## Composição químico-bromatológica da silagem de milho em diferentes períodos de armazenamento

Tarcisio Marques Barros<sup>1</sup>; Nivaldo Barreto de Santana Filho; Manoel Neto da Costa Falcão<sup>1</sup>; Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>2</sup>; Ronaldo Lopes de Oliveira<sup>1</sup>; Diego Novais Pinheiro; Renata Santos Fros

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre a composição químico-bromatológica da silagem de milho (*Pennisetum glaucum*). Foi realizado o cultivo do milho cultivar ADR 300 Sul Sudeste, sendo feitas a adubação de recomendado e todos os tratamentos culturais e, após este atingir o ponto de ensilagem aos 90 dias, foi colhido e imediatamente conduzido ao setor de forragicultura da fazenda experimental da UFBA para ensilagem. Foram confeccionados 30 mini-silos, sendo cinco repetições e seis tratamentos, onde cada mês representa um tratamento, no total de 6 meses. Utilizou-se tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento, realizou-se o enchimento dos mini-silos experimentais, sendo colocado aproximadamente 2 Kg ( $\pm 0,050$  Kg) de forragem em cada silo, de forma a garantir que todos apresentem a mesma densidade da silagem (600 kg de forragem/m<sup>3</sup>). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC). Em relação a composição químico-bromatológica da silagem de milho, as variáveis matéria seca, matéria mineral e matéria orgânica não foram influenciadas pelo tempo de armazenamento. No entanto a proteína bruta e extrato etéreo foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelo período armazenado. O prolongamento do tempo de armazenamento da silagem de milho influencia a composição química-bromatológica, especialmente de PB, assim sugere-se o período limite de 90 dias.

**Palavras-chave:** Alimentos; conservação; Forragicultura

## Chemical-bromatological composition of millet silage at different periods of storage

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of storage time on the chemical-bromatological composition of millet silage (*Pennisetum glaucum*). The ADR 300 Sul Sudeste millet was cultivated. The recommended fertilization and all cultural treatments were made and, after reaching the silage point at 90 days, was harvested and immediately taken to the forage sector of the UFBA experimental farm for silage. Thirty mini-silos were made, five replicates and six treatments, where each month represents a treatment, in total of 6 months. 100 mm PVC tubes were used, 50 cm long, the experimental mini-silos were filled, and approximately 2 kg ( $\pm 0,050$  kg) of forage were placed in each silo, in order to ensure that all the same density of silage (600 kg of forage / m<sup>3</sup>). The experimental design was completely randomized (DIC). In relation to the chemical-bromatological composition of millet silage, the variables dry matter, mineral matter and organic matter were not influenced by storage time. However crude protein and ethereal extract were influenced ( $P < 0.05$ ) by the stored period. The prolongation of the storage time of millet silage influences the chemical-bromatological composition, especially PB, so the 90-day limiting period is suggested.

**Keywords:** Food; Conservation; Forage

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da pecuária brasileira se dá graças a vasta extensão territorial e um clima privilegiado que favorece o crescimento de plantas forrageiras, o que favorecem nutrientes necessários ao adequado desempenho animal e consistem em uma dieta de baixo custo, sendo este uma boa escolha para alimentação dos ruminantes. Mas a disponibilidade de forragem no Brasil oscila entre os extremos de alta e baixa, respectivamente em períodos de chuva e seca, principalmente na Região Nordeste. Normalmente observa-se alta produção de forrageiras no período chuvoso, sendo estas muitas vezes subutilizadas e/ou perdidas, enquanto, no período seco do ano, ocorre escassez de forragem para alimentação dos rebanhos. Como uma das possíveis alternativas para o problema de escassez da produção forrageira, surge o método de conservação, permitindo que o excedente das forragens produzidas no período chuvoso, seja armazenado e aproveitado na alimentação dos animais em épocas de baixa produção de forragem, favorecendo, assim, o sistema de produção.

Sendo assim, o milho [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown] vem sendo explorado como possibilidade de substituir essas culturas tradicionais por apresentar características agrônomicas de maior tolerância à seca, adequação a solos de baixa fertilidade, desenvolvimento rápido e boa produção de massa. Embora a conservação de forragens seja um método eficaz para preservar o

alimento, a ensilagem apresenta riscos, pois fermentações indesejáveis, perdas de efluentes poderão acontecer e promover perdas de nutrientes. Após a ensilagem da forrageira, com ação das bactérias anaeróbicas, o pH da silagem tende a reduzir rapidamente e equilibrar por volta de três a sete dias após o processo de ensilagem, no entanto, períodos entre 21 a 30 dias tem sido amplamente divulgado como tempo apropriado para fermentação Kung jr et al., (2014).

Contudo, tem sido mostrado alguns processos microbianos que podem ocorrer durante o armazenamento prolongado, bactérias que podem permanecer ativas por longos períodos de tempo (até um ano) em silagem, mesmo sob condições anaeróbicas a um pH baixo.

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre a composição química-bromatológica da silagem de milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencentes à Universidade Federal da Bahia, localizado no município de Salvador, BA, sendo as atividades realizadas no período de maio de 2015 a maio de 2016. Para a produção da silagem de Milheto, o mesmo foi cortado manualmente e triturado em fragmentos de aproximadamente 5cm, em picadeira estacionária, para ser ensilado, realizou-se o enchimento dos mini-silos experimentais, sendo colocado aproximadamente 2 Kg ( $\pm$  0,050 Kg) de forragem em cada silo, de forma a garantir que todos apresentem a mesma densidade da silagem (600 kg de forragem/m<sup>3</sup>). No fundo de cada tubo foram colocados 1 kg de areia, separada da forragem por uma tela de polietileno, de maneira que fosse possível medir a quantidade de efluentes retida.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos, onde para cada mês armazenado se torna-se um tratamento, e cinco repetições, totalizando 30 mini-silos, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento. Os silos foram abertos após 30 dias de armazenamento. Ao final do período de incubação, os silos foram abertos e aerados por 30 minutos, para permitir a volatilização dos gases. Após a colheita de amostras, realizou-se a pré-secagem do material em estufa de circulação forçada de ar, a 55° C, por 72 horas e, em seguida, procedeu-se à moagem em moinho tipo Wiley, utilizando-se peneira de 1mm. Depois da moagem, as amostras armazenadas em sacos plásticos, identificados e armazenados em local fresco, até o momento das análises químico-bromatológica.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da EMVZ/UFBA. Foi determinada a composição químico-bromatológica das silagens, sendo determinados os teores de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), de acordo com os procedimentos descritos em Silva & Queiroz (2002) e Van Soest (1991). Os resultados do efeito do período de armazenamento da silagem de milho foram analisados e interpretados estatisticamente, por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o comando PROC REG do programa estatístico SAS®, foi adotado 5% de significância para o erro tipo 1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a composição químico-bromatológica do milho ensilado com diferentes períodos de armazenamentos podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Composição químico-bromatológica da silagem de milho em diferentes períodos de armazenamento

Itens	Período de Armazenamento (dias)						EMP	P	Equação	R <sup>2</sup>
	30	60	90	120	150	180				
MS	25,4	25,5	25,7	24,5	25,0	24,2	0,7	0.1118	$\hat{Y} = 25,05$	-
MM	8,2	8,5	7,6	8,1	9,1	9,0	0,5	0.3439	$\hat{Y} = 8,41$	-
MO	91,8	91,5	92,4	91,9	90,9	91,0	0,5	0.3439	$\hat{Y} = 91,58$	-
PB	9,4	9,6	8,8	8,5	8,9	7,6	0,4	0.0005	$y = -0,3285x + 9,946$	0,546
EE	2,2	2,2	2,3	2,8	1,9	1,7	0,4	0.0280	$y = -0,0787x + 2,4768$	0,065

Matéria seca(MS), Matéria mineral(MM), Matéria orgânica(MO), Proteína bruta(PB), Extrato etéreo(EE)

A matéria seca (MS) da silagem não foi influenciado ( $P > 0,05$ ) pelo período de armazenamento. Embora ao longo do processo de ensilagem há perdas inerentes que incluem mudanças bioquímicas, respiração das plantas e fermentação sendo que esses processos há um consumo de nutrientes, entretanto não foi suficiente para que houvesse diferença no teor de matéria seca ao longo dos 180 dias de armazenamento. Esse comportamento também foi observado por GUIMARÃES Jr. et al. (2005) que avaliando diferentes

genótipos de milho (CMS-1, BRS-1501 e BN-2) em diferentes períodos de armazenamento, não encontraram diferenças significativas entre os teores de MS.

A matéria mineral (MM) e matéria orgânica (MO) também não foram influenciados ( $P > 0,05$ ) pelos períodos de armazenamento. Um fator que pode estar relacionado a MM e MO da silagem seriam as perdas por efluentes, a qual poderia influenciar o teor de cinza, contudo, essa variável não foi influenciada ( $P > 0,05$ ). Cabe ressaltar que os teores médios de matéria mineral determinados nesta pesquisa, se encontram dentro da faixa normal citada na literatura por (Amer et al., 2012).

A proteína bruta (PB) reduziu linearmente ( $P < 0,05$ ) com o período de armazenamento. Fato pode ser explicado pelo fato de que durante o processo de fermentação da silagem existe a possibilidade de ocorrer proteólise, a qual pode ter sido favorecida pelo teor de MS da planta de milho no momento da ensilagem. A literatura aponta que existe uma variação no teor de MS da planta à colheita mas, embora possa existir esse intervalo, há nas ensilagens de plantas com teores de matéria seca mais baixos um ambiente mais favorável a colonização por bactérias produtoras de proteases (Adesogan et al., 2009) o que justificaria tal condição observada para proteína no presente trabalho.

A respeito do variável extrato etéreo (EE) houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) ao longo dos meses. Esse fato pode ser explicado devido que, durante o processo fermentativo do material ao longo do tempo, pode afetar a composição lipídica do material, de maneira que a lipólise tende a ser mais intensa, ocorrendo diminuição no teor de EE da massa ensilada.

## CONCLUSÃO

O prolongamento do tempo de armazenamento da silagem de milho influencia a composição química-bromatológica, especialmente de PB, assim sugere-se o período limite de 90 dias.

## REFERÊNCIAS

ADESOGAN, A.T.; QUEIROZ, O.C.M. Silage pathogenicity and implications for the ruminant production chain. In: **Internacional Symposium on Forage Quality and Conservation**, 2009, São Pedro.

AMER, S.; HASSANAT, F.; BERTHIAUME, R.; SEGUIN, P.; MUSTAFA, A. F. Effects of water soluble carbohydrate content on ensiling characteristics, chemical composition and in vitro gas production of forage millet and forage sorghum silages. **Animal Feed Science and Technology**, v. 177, n. 1-2, p. 23-29, 2012.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L.; RODRIGUES, J. A. S. et al. Matéria seca, proteína bruta, nitrogênio amoniacal e pH das silagens de três genótipos de milho [*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.] em diferentes períodos de fermentação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.2, p.251-258, 2005.

KUNG, L., JR., M. C. WINDLE, AND N. WALKER. 2014. The effect of an exogenous protease on the fermentation and nutritive value of high-moisture corn. *J. Dairy Sci.* 97:1707-1712.

VAN RANST, G. et al (2009). "Influence of ensiling forages at different dry matters and silage additives on lipid metabolism and fatty acid composition". **Animal Feed Science and Technology**, 150: 62-74.



## Marcha diurna da temperatura do cladódio da palma forrageira sob diferentes sistemas de cultivo

Rayles Mayara Moreira Chagas<sup>1</sup>; Renan Matheus Cordeiro Leite<sup>1</sup>; Gabriel Ítalo Novaes da Silva<sup>1</sup>; Luciana Sandra Bastos de Souza<sup>3</sup>; Maria Gabriela de Queiroz<sup>2</sup>; Matheus Phelippe Santos Tolêdo<sup>1</sup>; Leonardo Francellino de Souza<sup>1</sup>; Thieres George Freire da Silva<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Discente do Curso de Agronomia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE; <sup>2</sup>Doutoranda, UFV/DEA, Viçosa, MG; <sup>3</sup>Docente da Área de (Agro)meteorologia - UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE

**Resumo:** A palma é uma cultura com características desejáveis para à agropecuária. O uso de cobertura morta e de irrigação tem sido incentivado no seu cultivo. Logo, alterações no microclima podem alterar a resposta da planta as variações do ambiente agrícola. Logo, no presente estudo, objetivou-se avaliar a variação diurna da temperatura da superfície do cladódio de três clones de palma forrageira submetidos à diferentes sistemas de cultivo. O experimento foi conduzido em Serra Talhada, PE, disposto em blocos ao acaso, com quatro repetições, em arranjo fatorial de 4x3, em esquema de parcela subdividida. Assim, as parcelas foram compostas pelos sistemas de cultivo: sequeiro sem cobertura (SSC); sequeiro com cobertura (SCC); irrigado sem cobertura (ISC) e irrigado com cobertura (ICC); e, as subparcelas por três clones de palma forrageira: IPA-Sertânia/IPA-200205 (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck), Miúda/IPA-100004 (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) e Orelha de Elefante Mexicana/IPA-200016 (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.). O monitoramento da marcha diurna da temperatura da superfície do cladódio foi feito com o auxílio de um termômetro infravermelho durante três dias consecutivos, em intervalos de uma hora no período de 7 a 17 h. Como resultados, observou-se que a temperatura da superfície do cladódio (TSC) não sofreu efeito do fator clone e sua interação com o fator sistema de cultivo ( $p > 0,05$ ). No entanto, o fator sistema de cultivo isolado afetou a TSC ( $p < 0,05$ ). Ao longo do dia, a menor TSC obteve magnitude de 26,4°C, próximo ao amanhecer, e a máxima de 35,3°C, no meio da tarde, resultando em amplitude térmica de 8,9°C. Conclui-se que, a temperatura da superfície do cladódio da palma forrageira respondeu aos diferentes sistemas de cultivo, exibindo marcha diária similar à temperatura do ar.

**Palavras-chave:** Amplitude térmica; Cobertura morta; Irrigação

## Diurnal variation of forage cactus cladode temperature under different cropping systems

**Abstract:** Forage cactus is a crop with desirable characteristics for agriculture. The use of mulch and irrigation has been encouraged in its cultivation. Thus, changes in the microclimate may alter the response of the plant to variations in the agricultural environment. Therefore, in the present study, the objective was to evaluate the diurnal variation of the cladode surface temperature of three forage cactus clones submitted to different cropping systems. The experiment was conducted in Serra Talhada, State of Pernambuco, arranged in randomized blocks, with four replications, in a 4x3 factorial arrangement, in a subdivided plot scheme. Thus, the plots were composed of the cultivation systems: rainfed without cover (RWC); rainfed with cover (SCC); irrigated without cover (ISC) and irrigated with cover (ICC); and the subplots by three clones of forage cactus: IPA-Sertânia/IPA-200205 (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck), Miúda/IPA-100004 (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) e Orelha de Elefante Mexicana/IPA-200016 (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.). Monitoring of the daytime running of the cladode surface temperature was done with the aid of an infrared thermometer for three consecutive days, at intervals of one hour in the period from 7 to 17 h. As results, it was observed that the surface temperature of the cladode (STC) had no effect of the clone factor and its interaction with the factor cultivation system ( $p > 0,05$ ). However, the factor isolated cropping system affected the STC ( $p < 0,05$ ). During the day, the lowest TSC obtained magnitude of 26.4°C, near the dawn, and the maximum of 35.3°C, in the afternoon, resulting in thermal amplitude of 8.9°C. It was concluded that the cladode surface temperature of the forage cactus responded to the different cultivation systems, exhibiting daily gait similar to the air temperature.

**Keywords:** Thermal amplitude; Mulching; Irrigation

### INTRODUÇÃO

A palma é uma cultura de grande interesse, que apresenta características desejáveis sob o ponto de vista da produção agropecuária. Devido a sua alta eficiência no uso da água é potencialmente explorada no Nordeste brasileiro, constituindo-se um importante recurso forrageiro para os períodos de seca (DUBEUX JÚNIOR et al., 2010). A sua produtividade varia conforme a idade da planta, cultivar, manejo, espaçamento de plantio e, sobretudo, os fatores climáticos (DUBEUX JÚNIOR et al., 2010). O manejo da cultura

com o uso de cobertura morta tem sido recentemente estudado para a palma. Neste tipo de cultivo, o microclima do ambiente agrícola modifica a temperatura da superfície, incluindo os cladódios, alterando a atividade estomática e, por conseguinte, a captura de CO<sub>2</sub>. A superfície do solo quando desnuda propicia a variação térmica em maior magnitude, enquanto solos com cobertura interceptam a radiação solar, impedindo que esta atinja o solo de forma direta, reduzindo as amplitudes térmicas. O entendimento da variação da temperatura do cladódio da palma em consonância com o microclima do ambiente agrícola ajuda a compreensão do uso de cobertura morta no sistema de cultivo da palma.

## OBJETIVOS

Neste estudo, objetivou-se avaliar a variação diurna da temperatura da superfície do cladódio de clones de palma forrageira submetidos a diferentes sistemas de cultivo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

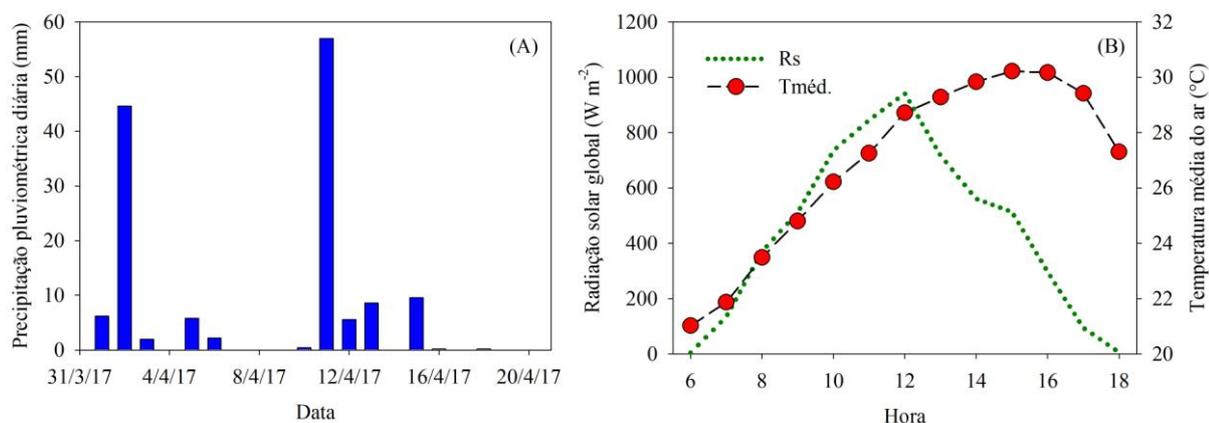
O experimento foi conduzido no município de Serra Talhada, PE (7°59' S; 38°15' O e 431 m), no Centro de Referência Internacional de Estudos Agrometeorológicos de Palma e outras Plantas Forrageiras, localizado na Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada. O clima da região é do tipo BSw<sup>h</sup> (seco e quente com estação chuvosa no verão), de acordo com a classificação climática de Köppen, com precipitação média de 642,1 mm ano<sup>-1</sup>, temperatura média do ar de 24,8°C, umidade relativa do ar aproximadamente de 62,5%, e demanda atmosférica acima de 1.800 mm ano<sup>-1</sup> (www.apac.pe.gov.br). O solo da área foi classificado como Cambissolo Háplico Ta Eutrófico típico.

Após preparo do solo (aração e gradagem), realizado em janeiro de 2016, os clones de palma forrageira foram plantados em espaçamento 1,0 m x 0,2 m, resultando em uma densidade de 50.000 plantas ha<sup>-1</sup>. O experimento foi disposto em delineamento de blocos casualizados, em arranjo fatorial 4x3 com esquema de parcela subdividida, com quatro repetições. As parcelas foram constituídas por quatro sistemas de cultivo: sequeiro sem cobertura (SSC), sequeiro com cobertura (SCC), irrigado sem cobertura (ISC), irrigado com cobertura (ICC), enquanto que, as subparcelas foram compostas por três clones de palma forrageira: IPA-Sertânia/IPA-200205 (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck), Miúda/IPA-100004 (*Nopalea cochenillifera* (L.) Salm-Dyck) e Orelha de Elefante Mexicana/IPA-200016 (*Opuntia stricta* (Haw.) Haw.).

Os eventos complementares de irrigação foram realizados durante três dias na semana (segunda, quarta e sexta-feira), no qual foi utilizado um sistema pressurizado de irrigação localizada (gotejo) com vazão nominal de 1,86 l h<sup>-1</sup> e uniformidade de aplicação de 94%. Para o cálculo da lâmina aplicada foi levado em consideração a evapotranspiração de referência (ET<sub>o</sub>) e o coeficiente da cultura (kc) de 0,52. A água utilizada possuía uma condutividade elétrica igual a 1,5 dS m<sup>-1</sup>, proveniente de um poço artesiano.

As medidas da temperatura da superfície do cladódio foram realizadas em cinco réplicas de cada clone nos diferentes sistemas de cultivo com a utilização um termômetro infravermelho MINIPA (Modelo MT-350), faixa de -30°C a 550°C, com precisão de ± 2°C em cladódios que se encontravam expostos à radiação solar direta, durante 11 horários (7 as 17 h) dos dias 18, 19 e 20 de abril de 2017.

Os valores de temperatura média do ar (T<sub>méd</sub>), radiação solar global (R<sub>g</sub>) e precipitação pluvial (P) (Figura 1A e 1B) foram obtidos no site do Instituto Nacional de Meteorologia – INMET (www.inmet.gov.br) referente à estação meteorológica automática situada a 20 m da área experimental.



**Figura 1.** (A) Precipitações pluviométricas antecedentes e (B) médias da radiação solar global e temperatura do ar nos dias de medição (18, 19 e 20 de abril de 2017) da temperatura dos cladódios de clones de palma forrageira submetidos a diferentes sistemas de cultivo no município de Serra Talhada, PE.

Os dados foram processados em planilha eletrônica, obtendo-se médias diárias da marcha diurna (médias dos dados dos horários de 11, 12 e 13 h, no intervalo de pico de radiação) da temperatura da superfície do cladódio. Posteriormente, os dados foram submetidos à análise de variância (ANOVA) e, quando significativos, procedeu-se com o-testes de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

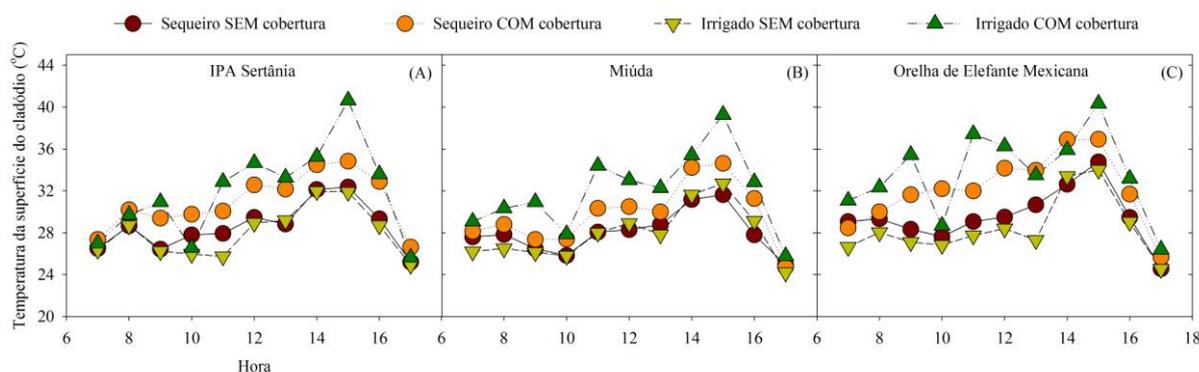
Quando submetida à análise estatística, verificou-se que a temperatura da superfície do cladódio (TSC) não sofreu efeito do fator clone e de sua interação com o fator sistema de cultivo ( $p > 0,05$ ). Este resultado indica que a TSC é uma característica que está ligada à palma. Por outro lado, o fator sistema de cultivo afetou isoladamente a TSC ( $p < 0,05$ ), o que pode ser explicado pela ocorrência dos eventos de chuva que antecederam os dias de coleta de dados (Tabela 1). Nestas condições, a umidade presente na cobertura do solo dos sistemas de SCC e ICC promove intensificação da decomposição da palhada com liberação de energia, mantendo a temperatura do ambiente mais elevada e com baixa variação. Resultados semelhantes são citados por Comiran et al. (2016). Por sua vez, a temperatura da superfície do cladódio não se diferenciou entre os tratamentos SSC e ISC que não apresentaram diferença significativa do sistema de cultivo. As temperaturas nos ambientes SCC e ICC foram mais elevadas que no cultivo convencional, ou seja, foi maior que nos solos desnudos com e sem eventos de irrigação.

**Tabela 1.** Temperatura da superfície do cladódio de clones de palma forrageira em diferentes sistemas de cultivo no Semiárido pernambucano.

Sistema de cultivo	Sequeiro SEM Cobertura	Sequeiro COM Cobertura	Irrigado SEM Cobertura	Irrigado COM Cobertura
Temperatura da superfície	29,0*±1,8** bc	31,8±1,9 ab	28,0±0,8 c	34,2±3,4 a

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey ( $p > 0,05$ ). \*\* desvio padrão da média.

Na Figura 2 é apresentada a marcha horária da temperatura da superfície do cladódio dos clones IPA Sertânia, Miúda e Orelha de Elefante Mexicana sob os diferentes sistemas de cultivo. A TSC apresentou menores valores nas primeiras horas do dia (7 a 10 h) para todos os clones analisados, aumentando conforme o incremento da temperatura do ar, que atinge maiores magnitudes de duas a três horas após o pico de radiação solar global (entre 14 e 16 h) (Figura 1). Após esse momento, a TSC diminuiu em resposta à redução da incidência dos raios solares, que afetam a temperatura do ar bem como a temperatura da superfície do cladódio.



**Figura 2.** Marcha horária da temperatura (média das medidas dos dias 18, 19 e 20 de abril de 2017) da superfície do cladódio de clones de palma forrageira submetidos a diferentes sistemas de cultivo no município de Serra Talhada, PE.

A menor TSC obteve magnitude de 26,4°C e a máxima de 35,3°C, resultando em amplitude térmica de 8,9°C. Este resultado foi 0,5°C superior à amplitude da temperatura do ar, que foi de 8,4°C, indicando que a marcha diurna da TSC apresenta uma baixa variação. Essa baixa alteração ocorre, devido ao alto teor de água presente na palma, a qual diminui as mudanças abruptas da TSC ao longo do tempo (SCALISI et al., 2016).

## CONCLUSÃO

A temperatura da superfície do cladódio da palma forrageira respondeu aos diferentes sistemas de cultivo, exibindo marcha diária similar à temperatura do ar.

## REFERÊNCIAS

- COMIRAN, F. et al. Microclima e produção de videiras ‘Niágara Rosada’ em cultivo orgânico sob cobertura plástica. **Revista Brasileira de Fruticultura**, Jaboticabal, v. 34, n. 1, p. 152-159, 2012.
- DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. et al. Adubação mineral no crescimento e composição mineral da palma forrageira - Clone IPA-201. **Revista Brasileira de Ciências Agrárias**, Recife, v. 5, n. 1, p. 129-135, 2010.

SCALISI, A. et al. Cladode growth dynamics in *Opuntia ficus indica* under drought. **Environmental and Experimental Botany**, Amsterdam, v. 122, p. 158-167, 2016.



## Valor nutritivo de silagem de planta inteira de cana-de-açúcar aditivadas com torta de mamona

Aline Cardoso Oliveira<sup>1</sup>; Aryane da Silva Paulino<sup>1</sup>; Vitor Visintin Silva de Almeida<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>; Patrícia dos Santos<sup>1</sup>; Yara America da Silva<sup>1</sup>; Shayane Bezerra Bispo<sup>1</sup>; Hellen Cardoso Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas; <sup>2</sup>Universidade Federal de Viçosa

**Resumo:** O experimento foi conduzido para avaliar o valor nutritivo da silagem da planta inteira de cana-de-açúcar produzida, acrescida de torta de mamona. Foi implantado no delineamento inteiramente casualizado, sendo quatro níveis de torta de mamona (0; 5; 10; 15 e 20% peso/peso), com 5 repetições. O material foi picado resultando em partículas de aproximadamente 2 cm e imediatamente incorporado a torta de mamona. O material foi armazenado durante 60 dias em baldes com 28 cm de altura e 29 cm de diâmetro, com capacidade de 15 kg, providos de válvula de Bunsen, para saída de gases oriundos da fermentação. Foram determinados os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), cinzas, extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro isenta de cinza e proteína (FDNcp), fibra em detergente ácido (FDA), digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIMS) e lignina. Os valores de matéria seca, proteína bruta e matéria mineral foram influenciados positivamente pela inclusão do farelo de mamona destoxificado na silagem de cana-de-açúcar, apresentando efeito linear crescente. A inclusão da torta de mamona influenciou de forma linear crescente a digestibilidade *in vitro* da matéria seca, apresentando acréscimo de 0,89 pontos percentuais para cada unidade de torta de mamona adicionada. A inclusão de torta de mamona elevou os teores de PB, que apresentaram acréscimo nas silagens aditivadas com a torta de mamona, apresentando elevação de 0,96% nos teores de PB da silagem. Os maiores valores de EE foram observados para a silagem com 0, 5 e 10% de adição da torta de mamona destoxificada, (2,83, 2,32 e 2,41% de EE, respectivamente). A inclusão da torta de mamona elevou os teores de MS, PB, lignina e reduziu os teores de FDNcp, FDA e EE. A adição de 15% de torta de mamona melhorou o valor nutritivo da silagem de cana-de-açúcar.

**Palavras-chave:** conservação de forragem; ensilagem; resíduo agroindustrial

## Nutritive value of whole plant silage of sugarcane supplemented with castor bean meal

**Abstract:** The experiment was conducted to evaluate the nutritive value of the silage of the whole sugarcane plant produced, plus castor bean cake. It was implanted in the completely randomized design, with four levels of castor bean (0, 5, 10, 15 and 20% w / w), with 5 replicates. The material was chopped resulting in pieces of approximately 2 cm and immediately incorporated the castor cake. The material was stored for 60 days in buckets with 28 cm in height and 29 cm in diameter, with a capacity of 15 kg, provided with Bunsen valve, for the exit of gases from the fermentation. Dry matter (DM), crude protein (CP), ash, ethereal extract (EE), neutral detergent fiber free of ash and protein (FDNcp), acid detergent fiber (FDA), *in vitro* digestibility of Dry matter (IVDM) and lignin. The inclusion of castor bean cake increased the contents of DM, PB, lignin and reduced the contents of NDFc, FDA, NDT and EE. The values of dry matter, crude protein and mineral matter were positively influenced by the inclusion of detoxified castor bean meal in sugarcane silage, with increasing linear effect. The inclusion of castor bean cake influenced linearly the *in vitro* digestibility of dry matter, with an increase of 0.89 percentage points for each unit of castor bean added. The inclusion of castor bean cake increased PB contents, which increased in the silages added with the castor bean cake, presenting a 0.96% increase in the CP contents of the silage. The highest EE values were observed for the silage with 0, 5 and 10% addition of detoxified castor bean cake, (2.83, 2.32 and 2.41% EE, respectively). The addition of 15% of castor bean cake improved the nutritive value of sugarcane silage.

**Keywords:** agroindustrial residue; ensilage; forage conservation

### INTRODUÇÃO

A conservação de cana-de-açúcar na forma de ensilagem apresenta-se como uma alternativa economicamente viável. Contudo, a planta apresenta limitações que acarretam perdas significativas de matéria seca (MS) durante o processo fermentativo dessas silagens, prejudicando o valor nutritivo da mesma.

Em razão das perdas do valor nutricional de silagens produzidas exclusivamente com cana-de-açúcar, a utilização de resíduo agroindustrial do biodiesel como a torta de mamona, apresenta-se como alternativa interessante, por ser caracterizado como um resíduo proteico passível de utilização na alimentação animal, uma vez que poderá baratear a ração por meio da redução da utilização

do concentrado proteico tradicional que onera o custo final da alimentação, tornando-se assim, uma alternativa economicamente viável.

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar o valor nutritivo de silagens de planta inteira de cana-de-açúcar com diferentes níveis de torta de mamona.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas – *Campus Arapiraca*, localizado no município de Arapiraca – AL. A cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum L.*) foi processada em picadeira estacionária, com intuito de obter partículas com tamanho médio de 2 cm. Após o processamento, a cana foi ensilada sem a utilização do aditivo e com a inclusão da torta de mamona em níveis de 5, 10, 15 e 20%, com base na matéria natural, em delineamento inteiramente casualizado com 5 repetições.

Depois de misturado a quantidade de torta de mamona correspondente a cada nível de inclusão, na base da matéria natural (peso/peso), o material foi armazenado durante 60 dias, em baldes plásticos, com 28 cm de altura, 29 cm de diâmetro e com capacidade de 15 kg, com tampas providas de válvula de Bunsen, para saída de gases oriundos da fermentação.

Após a abertura, parte das amostras, acondicionadas em sacos de papel e levadas à estufa de pré-secagem, por 72 horas, à temperatura de 65°C. Em seguida, foram moídas em moinho de facas tipo Wiley, em peneira com malha de 1 mm, e submetidas às análises de matéria seca (MS; Método INCT-CA G-003/1), matéria mineral (MM; Método INCT-CA M-001/1), nitrogênio total (NT; Método INCT-CA N-001/1), extrato etéreo (EE; Método INCT-CA G-004/1), fibra em detergente neutro (FDN; Método INCT-CA F-002/1), fibra em detergente neutro isenta de cinza e proteína (FDNcp; sendo que para correção de cinzas foi adotada o método INCT-CA M-002/1 e para a correção da proteína foi utilizado o método INCT-CA n-004/1); fibra em detergente ácido (FDA; Método INCT-CA F-004/1) e lignina (Método INCT-CA F-00X/1, segundo metodologias descritas por Detmann et al. (2012).

A digestibilidade *in vitro* da matéria seca (DIVMS) foi obtida segundo as técnicas (metodologia tradicional) descritas por Tilley e Terry (1963) com o uso de incubadora do tipo Dayse, desenvolvida pela ANKOM.

Os dados foram avaliados por meio de análises de variância e de regressão. Os modelos estatísticos foram escolhidos de acordo com a significância dos coeficientes de regressão, utilizando-se o teste t em nível de 5% de probabilidade. As comparações entre médias foram realizadas utilizando o teste Tukey.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de matéria seca, proteína bruta e matéria mineral foram influenciados positivamente pela inclusão do farelo de mamona destoxificado na silagem de cana-de-açúcar, apresentando efeito linear crescente (Tabela 1). Estimou-se com a equação que para cada unidade de torta de mamona adicionada, foi obtido um acréscimo de 0,62 unidades percentuais de matéria seca na silagem.

Tabela 1 – Composição químico-bromatológica de silagens da planta inteira de cana-de-açúcar aditivadas com diferentes níveis de torta de mamona.

Item	Níveis de torta de mamona (%)					Equação <sup>1</sup>	CV (%)
	0	5	10	15	20		
Matéria seca	19,53	22,58	25,90	28,06	32,44	1	3,98
Matéria mineral <sup>1</sup>	2,60	4,07	5,14	5,73	6,72	2	6,48
Proteína bruta <sup>1</sup>	3,41	10,15	15,45	18,01	23,32	3	9,44
Extrato etéreo <sup>1</sup>	2,83	2,32	2,41	1,69	1,69	4	21,09
Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas e proteína	80,95	73,55	68,11	65,08	60,62	5	2,31
Fibra em detergente ácido	63,64	60,13	56,71	56,90	54,03	6	6,58
Lignina	12,49	16,06	19,27	20,68	23,10	7	10,39

<sup>1</sup>Equação:  $\hat{Y}_1 = 19,4436 + 0,6258TM$ ;  $r^2 = 0,99$ ;  $\hat{Y}_2 = 2,9600 + 0,1920TM$ ;  $r^2 = 0,99$ ;  $\hat{Y}_3 = 4,2800 + 0,9600TM$ ;  $r^2 = 0,98$ ;  $\hat{Y}_4 = 0,2600 - 0,0480TM$ ;  $r^2 = 0,62$ ;  $\hat{Y}_5 = 79,5600 - 0,9840TM$ ;  $r^2 = 0,98$ ;  $\hat{Y}_6 = 62,5600 - 0,4400TM$ ;  $r^2 = 0,92$ ;  $\hat{Y}_7 = 13,0800 + 0,5080TM$ ;  $r^2 = 0,98$ .

A cana-de-açúcar utilizada não passou por queima, o que possivelmente contribuiu para o aumento dos teores de matéria seca das silagens. A inclusão de torta de mamona influenciou os teores de PB, que apresentaram acréscimo nas silagens aditivadas com a torta de mamona, apresentando elevação de 0,96% nos teores de PB da silagem. Esse resultado foi obtido devido ao alto teor de proteína

na torta de mamona utilizada. Estes resultados corroboram com os encontrados por OLIVEIRA et al., (2015) que avaliaram a inclusão de 7, 14 e 21% de inclusão do farelo de mamona à silagem de cana de açúcar e observaram aumentos significativos nos teores de PB (11,9, 16,1, 20%), respectivamente, enquanto a silagem controle tinha 2,8% de PB. Os teores de EE foram influenciados pela inclusão da torta de mamona nas silagens (Tabela 1). Os maiores valores foram observados para a silagem com 0, 5 e 10% de adição da torta de mamona destoxificada, (2,83, 2,32 e 2,41% de EE, respectivamente).

As frações fibrosas da silagem: FDNcp e FDA, foram influenciados pela inclusão da torta de mamona, apresentando redução linear (Tabela 1). Na fração FDNcp, para cada unidade de torta de mamona adicionada, houve redução de 0,98% desta variável na MS e as frações FDA, apresentaram resultados semelhantes, com redução de 0,44% na MS, para cada unidade de torta de mamona adicionada. Já os teores de lignina apresentaram um aumento linear com a adição da torta, devido o aditivo possuir altos teores de lignina em sua composição, justificando o aumento de 0,50% para cada unidade de torta de mamona adicionada às silagens. Segundo OLIVEIRA et al., (2010) a lignina afeta a digestibilidade da fração potencialmente digestível dos carboidratos insolúveis em meio neutro, ao tempo em que reduz a velocidade da degradação ruminal da FDN, implicando em menor consumo da FDN digestível.

A inclusão da torta de mamona influenciou de forma linear crescente a digestibilidade *in vitro* da matéria seca (Figura 2), apresentando acréscimo de 0,89 pontos percentuais para cada unidade de torta de mamona adicionada.

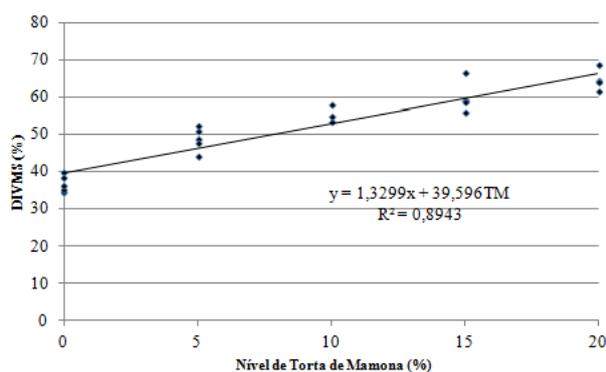


Figura 2 - Digestibilidade *in vitro* da matéria seca de silagens e planta inteira de cana-de-açúcar aditivadas ou não com diferentes níveis de inclusão da torta de mamona.

A digestibilidade é utilizada como uma variável de qualidade indicando a proporção de alimento que está pronta para ser usada pelo animal. Possivelmente, os resultados de DIVMS observados na Figura 1 estão relacionados com a redução de compostos fibrosos das silagens aditivadas. Detmann et al. (2008), afirma que a digestibilidade do alimento é determinada pelas características intrínsecas do mesmo e pela capacidade de atuação dos sistemas enzimáticos microbiano e animal.

## CONCLUSÃO

A adição de 15% de torta de mamona melhora o valor nutritivo da silagem de cana-de-açúcar, aumenta o teor de proteína bruta, melhorando a digestibilidade da forragem.

## APOIO

Projeto financiado pelo Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPq).

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; PAULINO, M.F.; VALADARES FILHO, S.C. et al. Avaliação nutricional de alimentos ou de dietas? Uma abordagem conceitual. In: VI Simpósio Internacional de Gado de Corte. **Anais...** Eds.: VALADARES FILHO, S.C.; PAULINO, M.F.; PAULINO, P.V.R et al. Viçosa: Universidade Federal de Viçosa, 2008.

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. Métodos para Análise de Alimentos - INCT - Ciência Animal. 1.ed. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

OLIVEIRA, A. C. et al. Chemical composition and fermentation characteristics of sugar cane silage enriched with detoxified castor bean meal. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia** v.67, n.1, p.181-188, 2015.

OLIVEIRA, A. S. et al. Nutrient digestibility, nitrogen metabolism and hepatic function of sheep fed diets containing solvent or expeller castorseed meal treated with calcium hydroxide. **Animal Feed Science Technology**, v.158, p.15–28, 2010.

TILLEY, J. M. A.; TERRY, R. A. A two-stage technique for the in vitro digestion forage crops. **The Grassland Research Institute,** Hurley, Berks, 1963.



## Frações fibrosas da silagem de milho em diferentes períodos de armazenamento

Tarcisio Marques Barros<sup>1</sup>; Nivaldo Barreto de Santana Filho<sup>2</sup>; Manoel Neto da Costa Falcão<sup>1</sup>; Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>; Diego Novais Pinheiro<sup>1</sup>; Renata Santos Fros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia ; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre a fração fibrosa da silagem de milho. Foi realizado o cultivo do milho cultivar ADR 300 Sul Sudeste, sendo feitas a adubação de recomendado e todos os tratamentos culturais, após este atingir o ponto de ensilagem de 90 dias, onde foi imediatamente conduzido ao setor de forragicultura da fazenda experimental da UFBA para ensilagem. Foram confeccionados 30 mini-silos, sendo cinco repetições e seis tratamentos, onde cada mês representa um tratamento, no total de 6 meses, utilizando-se tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento, realizou-se o enchimento dos mini-silos experimentais, sendo colocado aproximadamente 2 Kg ( $\pm$  0,050 Kg) de forragem em cada silo, de forma a garantir que todos apresentem a mesma densidade da silagem (600 kg de forragem/m<sup>3</sup>). O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC). Em relação a fração fibrosa da silagem de milho, as variáveis FDNc, FDA, hemicelulose e celulose foram influenciados ( $P < 0,05$ ) pelo período armazenado. O prolongamento do tempo de armazenamento eleva a fração fibrosa da silagem de milho, exceto a lignina, assim sugere-se o período limite de 60 dias.

**Palavras-chave:** alimentos ; conservação; forragicultura

## Fibrous fractions of millet silage at different periods of storage

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of storage time on the fibrous fraction of millet silage. The ADR 300 Sul Sudeste pearl millet was cultivated. The recommended fertilization and all cultural treatments were made after reaching the silage point of 90 days, where it was immediately taken to the forage sector of the UFBA experimental silage farm. A total of 30 mini-silos were made, with five replications and six treatments, where each month represents a treatment, for a total of 6 months, using PVC tubes of 100 mm, 50 cm long, (2 kg) ( $\pm$  0,050 kg) of forage in each silo, in order to ensure that all of them have the same density of silage (600 kg of forage / m<sup>3</sup>). The experimental design was completely randomized (DIC). In relation to the fibrous fraction of millet silage, the variables NDFc, ADF, hemicellulose and cellulose were influenced ( $P < 0,05$ ) by the stored period. The prolongation of storage time raises the fibrous fraction of millet silage, except for lignin, so the 60-day limiting period is suggested.

**Keywords:** food; conservation, ; forage

### INTRODUÇÃO

A busca por alimentos forrageiros com qualidade, produtividade, e de baixo custo de produção, que viabilize a produção animal, torna-se necessário a ser utilizado. Logo, culturas forrageiras como o milho e o sorgo têm sido cada vez mais utilizadas produção de silagem. Entretanto, se faz necessário a busca por alternativas forrageiras, com potencial para utilização e também de ser conservadas na forma de silagem uma vez que, devido às diferentes condições edafo-climáticas do território nacional e a demanda dos grãos de algumas culturas no mercado de cereais, a utilização de milho e sorgo pode se tornar restrita.

Sendo assim, o milho (*Pennisetum glaucum*) vem sendo explorado como possibilidade de substituir essas culturas tradicionais por apresentar características agrônômicas de maior tolerância à seca, adequação a solos de baixa fertilidade, desenvolvimento rápido e boa produção de massa (Guimarães Júnior et al., 2008). Embora a conservação de forragens seja um método eficaz para preservar o alimento, a ensilagem apresenta riscos, pois fermentações indesejáveis, perdas de efluentes poderão acontecer e promover perdas de nutrientes. Após a ensilagem da forrageira, com ação das bactérias anaeróbicas, o pH da silagem tende a reduzir rapidamente e equilibrar por volta de três a sete dias após o processo de ensilagem, no entanto, períodos entre 21 a 30 dias tem sido amplamente divulgado como tempo apropriado para fermentação (Kung Jr. 2013).

Contudo, tem sido mostrado alguns processos microbianos que podem ocorrer durante o armazenamento prolongado, bactérias que podem permanecer ativas por longos períodos de tempo (até um ano) em silagem, mesmo sob condições anaeróbicas a um pH baixo.

# Forragicultura e Pastagens

## OBJETIVOS

O objetivo do trabalho foi avaliar o efeito do tempo de armazenamento sobre a fração fibrosa da silagem de milho.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencentes à Universidade Federal da Bahia, localizado no município de Salvador, BA, no período de maio de 2016. Para a produção da silagem de Milheto, o mesmo foi cortado manualmente e triturado em fragmentos de aproximadamente 5cm, em picadeira estacionária, para ser ensilado, realizou-se o enchimento dos mini-silos experimentais, sendo colocado aproximadamente 2 Kg ( $\pm$  0,050 Kg) de forragem em cada silo, de forma a garantir que todos apresentem a mesma densidade da silagem (600 kg de forragem/m<sup>3</sup>). No fundo de cada tubo foram colocados 1 kg de areia, separada da forragem por uma tela de polietileno, de maneira que fosse possível medir a quantidade de efluentes retida.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos, onde para cadê mês armazenado se torna-se um tratamento, e cinco repetições, totalizando 30 mini-silos, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento. Os silos foram abertos após 30 dias de armazenamento. Ao final do período de incubação, os silos foram abertos e aerados por 30 minutos, para permitir a volatilização dos gases. Após a colheita de amostras, realizou-se a pré-secagem do material em estufa de circulação forçada de ar, a 55° C, por 72 horas e, em seguida, procedeu-se à moagem em moinho tipo Wiley, utilizando-se peneira de 1mm. Depois da moagem, as amostras armazenadas em sacos plásticos, identificados e armazenados em local fresco, até o momento das análises químico-bromatológica.

As análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal da EMVZ/UFBA. Foi determinada a composição químico-bromatológica das silagens, sendo determinados os teores de fibra em detergente neutro (FDNc), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG), hemicelulose (HEM), de acordo com os procedimentos descritos por Van Soest (1991). Os resultados do efeito do período de armazenamento da silagem de milho foram analisados e interpretados estatisticamente, por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o comando PROC REG do programa estatístico SAS®, foi adotado 5% de significância para o erro tipo 1.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para as frações fibrosas do milho ensilado com diferentes períodos de armazenamento podem ser visualizados na Tabela 1.

Tabela 1: Frações fibrosas da silagem de milho em diferentes períodos de armazenamento

FDNc	61,7	60,5	62,0	65,0	63,7	64,8	2,2	0.0305	$y = 0,804x + 60,142$	0,247
FDA	35,7	35,2	37,5	38,2	38,2	38,0	1,8	0.0211	$y = 0,6095x + 34,986$	0,228
HEM	26,0	25,4	24,5	26,8	25,5	26,8	1,4	0.0490	$y = 0,1945x + 25,156$	0,040
CEL	27,8	27,7	29,6	29,9	30,1	30,0	1,4	0.0155	$y = 0,5278x + 27,326$	0,262
LIG	7,9	7,5	7,9	8,3	8,1	8,0	0,6	0.2534	$\hat{Y} = 7,945$	-

Fibra em detergente neutro corrigido para cinzas (FDNc), Fibra em detergente ácido (FDA), Hemicelulose(HEM), Celulose (CEL), Lignina(LIG).

A FDNc (Fibra em detergente neutro corrigida para cinzas), aumentou linearmente ( $P < 0,05$ ) com o período de armazenamento. Normalmente a elevação dos teores de FDNc durante o processo de silagem, ocorre provavelmente, em função da perda de carboidratos solúveis, aos quais são fermentados em ácidos orgânicos, fazendo com que ocorra concentração dos componentes fibrosos em relação a MS total, levando a esse aumento no teor de FDNc da silagem. LOURES et al., (2003) correlata que aumentos no teor de FDN são relacionados ao um maior consumo dos constituintes passíveis de serem solubilizados na matéria seca, como os carboidratos solúveis e minerais, pela ação dos microrganismos fermentadores e/ou pela ocorrência de lixiviação ao longo do processo de ensilagem.

A fibra em detergente ácido (FDA) apresentou efeito significativo ( $P < 0,05$ ) ao longo dos meses. A importância do FDA se diz respeito ao conceito de digestibilidade da matéria seca. Teores de FDA menores conferem a silagem maior digestibilidade, por estar intimamente ligada a lignificação da parede celular. Os teores de FDA da silagem de milho encontrados neste estudo 35,7 a 38,0% estão próximos aos de Amaral et al., (2008) que trabalhando com cultivares de milho ensilado com 70, 90 e 110 dias encontraram teores médios de FDA de 39,51, 41,54 e 40,88%, respectivamente. Essa elevação do FDA é consequência do aumento da parede celular. No que diz respeito a variável hemicelulose (HEM), foi influenciada ( $P < 0,05$ ) pelo período de armazenamento, apresentando efeito linear positivo. A HEM é o principal carboidrato estrutural hidrolisado, podendo ser quebrado por hemicelulases de origem microbiana ou mesmo por ação de ácidos orgânicos (McDonald et al., 1991). No entanto, no presente estudo não foi observado essa quebra parcial da hemicelulose ao longo do período de armazenamento, pois com o avanço do período houve a concentração desta fração, conforme relatado anteriormente para o FDNc.

Em relação a variável celulose (CEL) houve efeito significativo ( $P < 0,05$ ) ao longo dos meses armazenado. O decréscimo no conteúdo de carboidratos solúveis, sendo mensurada pela fibra em detergente neutro, pode causar efeito de diluição e, conseqüentemente, elevação nos teores de fibra em detergente neutro e de fibra em detergente ácido, uma vez que os dados são expressos em porcentagem da matéria seca (NEUMANN et al., 2007). Logo, esse fato pode ter ocorrido na silagem de milho, onde a variável celulose aumentou ao longo do período armazenado. Sobre a variável Lignina não ocorreu efeito significativo ( $P > 0,05$ ) ao longo do período de armazenamento da silagem. De fato essa fração se mantém estável na fase fermentativa da massa ensilada sendo alterada somente na presença de fungos anaeróbicos.

## CONCLUSÃO

O prolongamento do tempo de armazenamento eleva a fração fibrosa da silagem de milho, exceto a lignina, assim sugere-se o período limite de 60 dias.

## REFERÊNCIAS

- AMARAL, P.N.C.; EVANGELISTA, A.R.; SALVADOR, F. M.; PINTO, J.P. Qualidade e valor nutritivo das silagens de três cultivares de milho. **Ciência e Agrotecnologia**, v. 32, n.2, p. 611-617, 2008.
- GUIMARÃES JR., R.; GONÇALVES, L.C.; MAURICIO, R.M. et al. Cinética de fermentação ruminal de silagens de milho. **Arq. Bras. Vet. Zootec.**, v.60, p.1174-1180, 2008.
- KUNG, L. The effects of length of storage on the nutritive value and aerobic stability of silages. In: **international symposium on forage quality and conservation**, 3., 2013, Campinas. Proceedings... Piracicaba: FEALQ, 2013. p.7-19.
- NEUMANN, M.; MÜHLBACH, P.R.F.; NÖRNBERG, J.L. Efeito do tamanho de partículas e da altura de corte de plantas de milho na dinâmica do processo fermentativo da silagem e no período de desensilagem. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 36, n. 5, p. 1603-1613, 2007.
- Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition. *Journal of Dairy Science*, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



### Planejamento Forrageiro na Bovinocultura Leiteira na Região de Pão de Açúcar – Alagoas

Francisca Marcia França Soares<sup>1</sup>; Ariane Loudemila Silva de Albuquerque<sup>2</sup>; Maria do Carmo Carneiro<sup>3</sup>; Rubeline da Silva Xavier<sup>4</sup>; Cristina França Soares<sup>5</sup>; Jacó Rodrigues de França Neto<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>3</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>5</sup>Universidade Estadual de Alagoas; <sup>6</sup>Universidade Estadual de Alagoas

**Resumo:** A pecuária leiteira é uma das principais atividades socioeconômicas no Semiárido Nordeste, na qual é a principal fonte de alimentação do rebanho e está diretamente ligada ao plantio de forragens. Objetivou-se implantar um planejamento forrageiro na bovinocultura leiteira para garantir um equilíbrio entre produção e demanda de forragem, na região de Pão de Açúcar, Alagoas. O trabalho foi realizado no município de Pão de Açúcar, localizada a 230 km da capital Maceió. Neste trabalho avaliou-se 60 propriedades da agricultura familiar, a coleta dos dados ocorreu através de visitas às propriedades em um período de quatro meses de agosto a dezembro de 2015, utilizando questionários e planejamentos relacionando as mesmas, quanto às gestões econômicas e zootécnicas. Foi utilizada uma estatística descritiva dos dados, na qual a análise e interpretação dos dados ocorreram a partir das informações obtidas através das entrevistas com o proprietário, e das informações geradas por planilhas. Foi verificado, que as propriedades usam toda ou metade da mão de obra familiar, apresentaram uma média de 19,8 (ha). As análises realizadas neste trabalho apontam para uma considerável ausência de um planejamento forrageiro estratégico, agravados pelos efeitos das variações edafoclimáticas que incidem diretamente na produção leiteira.

**Palavras-chave:** programa; produtividade; ruminantes

### Forage Planning in Dairy Cattle in the Region of Pão de Açúcar - Alagoas

**Abstract:** The dairy farming is one of the main socio-economic activities in the semiarid Northeast, which is the main flock power supply and is directly linked to the planting of fodder. It aimed to deploy forage planning in dairy cattle to ensure a balance between production and demand for fodder in region of Pão de Açúcar, Alagoas. The work was performed in the Pão de Açúcar, located 230 km from the capital Maceió. In this work we evaluated 60 properties from family farms, data collection occurred through visits to the properties over a period of four months from august to december 2015, using questionnaires and plans of project relating the same, as the economic and animal husbandry efforts. Descriptive statistics of the data on which the analysis and interpretation of data occurred from the information obtained through interviews with the owner, and the information generated by spreadsheets was used. It was found that the properties use all or half of family labor, had an average of 19.8 (h). The analyzes performed in this study point to a considerable lack of strategic planning forage, compounded by the effects of climatic and soil variations that directly affect milk production.

**Keywords:** program; productivity; ruminants

#### INTRODUÇÃO

A pecuária leiteira é uma das principais atividades socioeconômicas no Semiárido Nordeste, na qual é a principal fonte de alimentação do rebanho e está diretamente ligada ao plantio de forragens, como suporte para um longo período de seca, nos quais os animais recebem todo e/ou quase toda parte volumosa no cocho, incentivando os produtores e técnicos a implantar práticas e estratégias para superar as dificuldades desses períodos. Um planejamento forrageiro torna-se, portanto, essencial para garantir o equilíbrio entre produção e demanda de forragem, visando a assegurar alta eficiência de utilização de plantios e a manutenção de condições favoráveis à sua produtividade e ao desempenho animal (MEDEIROS et al., 2008). A produção animal no Semiárido Nordeste depende diretamente da produtividade de plantas forrageiras, que garantam o sustento do rebanho nos períodos de seca, essas plantas geralmente estão ligadas aos seus valores nutricionais, que ao mesmo tempo, tenha enchimento e/ou volume e que seja rico em água, nesse caso o milho e a palma forrageira respectivamente.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a utilização do planejamento forrageiro na bovinocultura de leite, visando à redução de custos de produção, para obter aumento no lucro no município de Pão de Açúcar – AL.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O trabalho foi realizado no município de Pão de Açúcar com apoio da Secretaria Municipal de Agricultura e o Sindicato dos Trabalhadores Rurais Agricultores e Agricultoras Familiares de Pão de Açúcar, com sede na cidade de Pão de Açúcar /AL, o município está localizada a 230 Km da capital Maceió, possui uma área territorial cerca de 693,681 Km<sup>2</sup>, com uma densidade demográfica de 34,8 habitantes/Km<sup>2</sup> e, seu bioma é caracterizado como Caatinga. A temperatura média em Pão de Açúcar é aproximadamente 26.1°C. A pluviosidade média anual 538 mm. Foi avaliado 60 propriedades da agricultura familiar, a coleta dos dados ocorreu através de visitas às propriedades em um período de seis meses de agosto a dezembro de 2015. Determinou-se um total de 60 questionários e planejamentos relacionado, quanto às gestões econômicas e zootécnicas para isso foi necessário à utilização de planilhas, as quais calculassem os principais fatores relacionados à atividade e que interferem na propriedade, tais como, fluxo de caixa, inventário do capital alocado na atividade, receitas e custos variáveis da atividade, produção por animal, lucratividade da propriedade entre outros indicadores financeiros e técnicos mais representativos em uma propriedade leiteira. Para os seguintes cálculos do estudo, foram avaliadas as seguintes variáveis: o número de animais por categoria multiplicada por seu peso vivo e pelo consumo de matéria seca diária, na qual foram consideradas 2% do peso vivo. Em seguida, foi calculado o total de matéria seca de todo rebanho, o qual foi dividido por percentual de (MS) da silagem de milho e palma forrageira: 30% e 10% respectivamente. A metodologia utilizada é a recomendada por Mattar (2007). Foi utilizada uma estatística descritiva dos dados, na qual a análise e interpretação dos dados ocorreram a partir das informações obtidas através das entrevistas com o proprietário, e das informações geradas por planilhas e gráficos, elaborados no software da Microsoft Excel foi submetido a uma análise exploratória descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1, observou-se que as propriedades avaliadas foram de 1,5 pessoas trabalhando diretamente no campo, e caracterizando assim como agricultores familiares. Foi verificado, que as propriedades usam toda ou metade da mão de obra familiar. Essas propriedades avaliadas apresentaram uma média de 19,8 (ha), a média do número de animais descartados; a renda oriunda de animais; renda oriunda do leite; rendas oriundas de palma e silagem consumida foram de 3,8; 1.833; 8.828; 28.155 respectivamente.

**Tabela 1.** Características zootécnicas dos sistemas de produção de leite no município de Pão-de-Açúcar – AL

Variáveis	Média
<b>Caracterização dos sistemas de produção</b>	
Tamanho da propriedade (ha)	19,8
Nº vacas em lactação	5,1
Produção diária L/dia	30,7
Produtividade animal L/vaca/dia	5,8
Período de lactação em dias	338
Nº Vacas secas	3,4
Nº Novilhas	2,7
Nº Bezerros	7,5
Nº Touros	2,3
Nº de funcionários	1,5
Nº de animais descartados	3,8
Renda oriunda de animais	1.833
Renda oriunda do leite	8.828
Renda oriunda de palma e silagem consumida	28.155
Área plantada pelo produtor para silagem (ha)	6,1
Área plantada pelo produtor para palma (ha)	0,8
Área total do plantio de milho e palma (ha)	6,9

Segundo Gross (2014) em relação à quantidade de animais de produção, produtividade, período de lactação, além das áreas destinadas aos plantios de milho e palma que foram verificados no presente trabalho, afirma que são pontos cruciais em relação a possíveis melhorias no manejo e na estruturação da propriedade, ocasionando uma demanda que em muitos casos ocorre uma reformulação no rebanho. As atividades leiteiras praticadas nessas propriedades não são muito lucrativas já que obtiveram uma rentabilidade mensal de R\$ 1.090, quando feito o somatório das rendas oriundas de animais; renda do leite; rendas de palma e silagem consumida pelos os animais, bem abaixo da lucratividade esperada. De acordo com Ramon (2014) um problema recorrente nas propriedades leiteiras é o fato de haverem poucos animais produzindo e muitos consumidos, por isso ter o menor número possível de animais improdutivos é o objetivo, sendo que o ideal é que pelo menos 50% do rebanho esteja em fase de produção de leite.

Observa-se na tabela 2, que as propriedades analisadas tiveram em média 47.102 kg de Matéria Seca (MS) consumida por cada rebanho estudando, levando em consideração que o percentual de alimento utilizado para silagem de milho foi de 60% de

participação no consumo do volumoso, e com relação à palma forrageira 40%, os quais tiveram uma média de 64%, e 36% de consumo nas 60 propriedades respectivamente.

**Tabela 2.** Planejamento de consumo forrageiro no município de Pão-de-Açúcar - AL

Variáveis	Média
<b>Consumo /Kg/Ms/300dias</b>	
Nº Vacas lactação	14.741
Nº Vacas secas	9.858
Nº Novilhas	5.232
Nº Bezerros	8.256
Nº Touros	9.015
Kg/Ms total	47.102
Considerar 60% silagem	64
Considerar 40% palma	36
Kg MS de silagem	29.126
Kg MS de palma	16.800
Área de plantio destinada à silagem (ha)	10,7
Área de plantio destinada à palma (ha)	0,9
Área total do plantio de milho e palma (ha)	11,6

## CONCLUSÃO

A dimensão das áreas necessárias para cada plantio, não obteve um suporte forrageiro para atender todas as necessidades mínimas dos seus rebanhos durante os 300 dias de seca do ano.

## REFERÊNCIAS

GROSS, JOSIMAR. **Gestão de propriedades leiteiras familiares da região extremo-oeste Catarinense, com ênfase na mitigação de riscos.** Curso de Pós-Graduação, em nível de especialização, em gestão, manejo e nutrição na bovinocultura leiteira, Unoesc – São Miguel do Oeste/SC . 2014.

MATTAR, F. N.. **Pesquisa de Marketing 1: Metodologia e Planejamento.** São Paulo: Atlas, 2007.

MEDEIROS, H.R.; OLIVEIRA, L.S.; CAMPANHA, M.M; HOLANDA JUNIOR, E. V. **Planejamento de sistemas de produção de ovinos e caprinos utilizando o orçamento forrageiro.** Sobral, CE: Embrapa-CNPC. 2008. 7p.

RAMON, Jonas Marcelo. **Vazio forrageiro de outono Período de transição das pastagens.** SIS – Sistema de Inteligência Setorial, SEBRAE-SC, Seção: Leite, 2014.



## Perdas e pH da silagem de milho em diferentes períodos de armazenamento

Tarcisio Marques Barros<sup>1</sup>; Nivaldo Barreto de Santana Filho<sup>2</sup>; Manoel Neto da Costa Falcão<sup>1</sup>; Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>; Diego Novais Pinheiro<sup>1</sup>; Renata Santos Fros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** O trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar o efeito do tempo de armazenamento da silagem de milho por intermédio da avaliação de perdas por gases, perdas por efluentes e pH. Foi realizado o cultivo do milho (*Pennisetum glaucum*) cultivar ADR 300 Sul Sudeste, sendo feitas a adubação de recomendado e todos os tratamentos culturais, após este atingir o ponto de ensilagem de 90 dias, onde foi imediatamente conduzido ao setor de forragicultura da fazenda experimental da UFBA para ensilagem. Foram confeccionados 30 mini-silos, sendo cinco repetições e seis tratamentos, onde cada mês representa um tratamento, no total de 6 meses, utilizando-se tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento, realizou-se o enchimento dos mini-silos experimentais, sendo colocado aproximadamente 2 Kg ( $\pm 0,050$  Kg) de forragem em cada silo, de forma a garantir que todos apresentem a mesma densidade da silagem (600 kg de forragem/m<sup>3</sup>). As perdas sob as formas de gases e efluentes foram quantificadas por diferença de peso. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC). Em relação as perdas por gases e efluente não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ) a longo dos meses. Este resultado é explicado pelo adequado teor de matéria seca da massa de forragem no momento da colheita e ensilagem. No entanto, a variável de pH foi influenciado ( $P<0,05$ ) pelo período armazenado. Obteve-se aumento de 0,1378 no valor do pH para cada um dia de aumento no período de armazenamento e, a partir dos 90 dias, o valor de pH extrapolou o limite superior de 4,2 recomendado pela literatura para se considerar uma silagem de boa qualidade. O prolongamento do tempo de armazenamento da silagem de milho influenciou no pH da silagem, assim, sugere-se o período limite de 90 dias.

**Palavras-chave:** alimentos; conservação; forragicultura

## Losses and pH of millet silage at different periods of storage

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the effect of the storage time of millet silage through the evaluation of gas losses, effluent losses and pH. The cultivation of millet (*Pennisetum glaucum*) was cultivated ADR 300 South Sudeste, being recommended fertilization and all cultural treatments, after reaching the silage point of 90 days, where it was immediately taken to the forage farm of the experimental farm of UFBA for ensiling. A total of 30 mini-silos were made, with five replications and six treatments, where each month represents a treatment, for a total of 6 months, using PVC tubes of 100 mm, 50 cm long, (2 kg) ( $\pm 0,050$  kg) of forage in each silo, in order to ensure that all of them have the same density of silage (600 kg of forage / m<sup>3</sup>). Losses in the form of gases and effluents were quantified by weight difference. The experimental design was completely randomized (DIC). Regarding gas and effluent losses, there was no significant effect ( $P> 0.05$ ) over the months. This result is explained by the adequate dry matter content of the forage mass at the time of harvesting and ensiling. However, the pH variable was influenced ( $P < 0.05$ ) by the stored period. An increase of 0.1378 in the pH value was obtained for each day of increase in the storage period and, after 90 days, the pH value extrapolated the upper limit of 4.2 recommended by the literature to consider a silage of good quality. The prolongation of the storage time of millet silage influenced the pH of the silage, thus, the 90-day limiting period is suggested.

**Keywords:** food; conservation; forage

### INTRODUÇÃO

O desenvolvimento da pecuária brasileira se dá graças a vasta extensão territorial e um clima privilegiado que favorece o crescimento de plantas forrageiras, o que favorecem nutrientes necessários ao adequado desempenho animal e consistem em uma dieta de baixo custo, sendo este uma boa escolha para alimentação dos ruminantes. Mas a disponibilidade de forragem no Brasil oscila entre os extremos de alta e baixa, respectivamente em períodos de chuva e seca, principalmente na região nordeste. Normalmente observa-se alta produção de forrageiras no período chuvoso, sendo estas muitas vezes subutilizadas e/ou perdidas, enquanto, no período seco do ano, ocorre escassez de forragem para alimentação dos rebanhos. Como uma das possíveis alternativas para o problema de escassez da produção forrageira, surge o método de conservação, permitindo que o excedente das forragens produzidas no período chuvoso, seja armazenado e aproveitado na alimentação dos animais em épocas de baixa produção de forragem, favorecendo, assim, o sistema de produção.

## Forragicultura e Pastagens

Sendo assim, o milheto [*Pennisetum glaucum* (L.) R. Brown] vem sendo explorado como possibilidade de substituir essas culturas tradicionais por apresentar características agronômicas de maior tolerância à seca, adequação a solos de baixa fertilidade, desenvolvimento rápido e boa produção de massa. Embora a conservação de forragens seja um método eficaz para preservar o alimento, a ensilagem apresenta riscos, pois fermentações indesejáveis, perdas de efluentes poderão acontecer e promover perdas de nutrientes. Após a ensilagem da forrageira, com ação das bactérias anaeróbicas, o pH da silagem tende a reduzir rapidamente e equilibrar por volta de três a sete dias após o processo de ensilagem, no entanto, períodos entre 21 a 30 dias tem sido amplamente divulgado como tempo apropriado para fermentação (KUNG JR. 2013). Contudo, tem sido mostrado alguns processos microbianos que podem ocorrer durante o armazenamento prolongado, bactérias que podem permanecer ativas por longos períodos de tempo (até um ano) em silagem, mesmo sobre condições anaeróbicas a um pH baixo.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente trabalho avaliar efeito do tempo de armazenamento sobre o pH e as perdas por gases e efluentes da silagem de milheto.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Laboratório de Nutrição Animal (LANA), pertencentes à Universidade Federal da Bahia, localizado no município de Salvador, BA, no período de maio de 2016. Para a produção da silagem de Milheto, o mesmo foi cortado manualmente e triturado em fragmentos de aproximadamente 5cm, em picadeira estacionária, para ser ensilado, realizou-se o enchimento dos mini-silos experimentais, sendo colocado aproximadamente 2 Kg ( $\pm 0,050$  Kg) de forragem em cada silo, de forma a garantir que todos apresentem a mesma densidade da silagem (600 kg de forragem/m<sup>3</sup>). No fundo de cada tubo foram colocado 1 kg de areia, separada da forragem por uma tela de polietileno, de maneira que fosse possível medir a quantidade de efluentes retida.

O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado (DIC), com seis tratamentos, onde para cadê mês armazenado se torna-se um tratamento, e cinco repetições, totalizando 30 mini-silos, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm, com 50 cm de comprimento, os silos foram abertos após 30 dias de armazenamento. Os silos foram abertos após 30 dias de armazenamento. Para a análise de pH, foram coletadas sub amostra de aproximadamente 9 g, às quais foram adicionadas 60 mL de água destilada e, após repouso de 30 minutos, efetuada a leitura em triplicata do pH, utilizando-se um potenciômetro digital de bancada, previamente aferido, segundo metodologia descrito por Silva & Queiroz (2002). As perdas sob as formas de gases e efluentes foram quantificadas por diferença de peso. Para o cálculo da perda por gases, utilizou-se a equação:  $G = (PCf - PCa)/MFf*MSf$ , em que G representa perdas por gases; PCf representa o peso do cano cheio no fechamento (kg); PCa refere-se ao peso do cano cheio na abertura (kg); MFf = massa de forragem na ensilagem; MSf = teor de matéria seca da forragem na ensilagem. Para o cálculo das perdas por efluentes, a seguinte equação foi utilizada:  $E = (PVA - PVf)/MVfe$ , em que E é a perda por efluentes; PVA refere-se ao peso do cano vazio + peso da areia na abertura (kg); PVf representa o peso do cano vazio + peso da areia no fechamento (kg) e MVfe representa a massa verde da forragem ensilada. Os resultados do efeito do período de armazenamento da silagem de milheto foram analisados e interpretados estatisticamente, por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o comando PROC REG do programa estatístico SAS®, foi adotado 5% de significância para o erro tipo 1.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para a perda por gases (PPG%) não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) a longo dos meses de armazenamento. As perdas por gases estão relacionadas ao tipo de fermentação que ocorre durante o processo fermentativo até que a silagem estabilize e, posteriormente, dependendo do tempo e condições de armazenamento. De acordo com IGARASSI (2002) as menores perdas por gases são ocasionadas pelas bactérias homofermentativas que utilizam glicose como substrato para a síntese de lactato, ao passo que as maiores perdas estão associadas com as bactérias heterofermentativas. A diminuição da perda por gases deve-se, possivelmente, à redução na ação dos microrganismos produtores de gás, como as enterobactérias e bactérias clostrídicas, que se desenvolvem em silagens mal fermentadas. No que diz respeito a perda por efluentes (PPE%), não houve efeito significativo ( $P>0,05$ ). Vale destacar-se que as perdas por efluentes carregam os nutrientes por meio da água, causando prejuízos ao valor nutritivo do material ensilado. A perda por efluente é um método que analisa a quantidade de componentes solúveis (conteúdo celular) que é lixiviado para o fundo do silo e, neste meio, encontram-se componentes de alta digestibilidade, além de que, podem ser utilizados pelos microrganismos, contribuindo na conservação da massa ensilada.

Tabela 1, perda por gases, perdas por efluentes e pH da silagem de milheto em diferentes períodos de armazenamento.

Variável	Período de Armazenamento (dias)						EPM	P	Equação	R <sup>2</sup>
	30	60	90	120	150	180				
PPG <sup>1</sup> _%	1,88	1,70	1,77	3,23	6,12	5,35	1,27	0.1888	$\hat{Y} = 3,34$	-
PPE <sup>2</sup>	9,49	11,00	11,82	11,37	11,71	11,64	1,42	0.0561	$\hat{Y} = 11,17$	-
pH <sup>3</sup>	3,90	3,98	4,04	4,36	4,41	4,54	0,15	0.0019	$\hat{Y} = 0,1378x + 3,721$	0,60

<sup>1</sup>Perdas por gases, <sup>2</sup>Perdas por efluentes, <sup>3</sup>Potencial Hidrogeniônico.

O pH da silagem de milho, foi influenciado de forma linear ( $P < 0,05$ ) ao longo do período armazenado. Logo, observa-se que com o passar do tempo o pH da massa ensilada aumentou, fato que pode ser explicado devido ao teor de MS da silagem de milho estar entre 24 e 25%, exatamente no limite inferior preconizado por alguns autores para se obter silagem de qualidade. De acordo com Almeida (2011), o teor de MS da silagem pode favorecer fermentações indesejáveis. No entanto, até os 90 dias de armazenamento o pH da silagem encontra-se no intervalo ideal que é entre 3,8 a 4,2, inibindo a proteólise e o crescimento de microrganismos indesejáveis, conservando a qualidade final da silagem e diminuindo as perdas. Esse aumento entre 90 e 180 dias, possivelmente, pode ser explicado pelo fato que o  $N-NH_3$  produzido durante a fermentação se liga aos prótons formando uma radical hidroxila fazendo com que o pH aumente. Os valores de pH obtidos por GUIMARAES Jr. et al. (2005), foram em média de 3,6, para diferentes cultivares de milho.

## CONCLUSÃO

O prolongamento do tempo de armazenamento da silagem de milho influenciou no pH da silagem, assim, sugere-se o período limite de 90 dias.

## REFERÊNCIAS

AMARAL, R.C.; BERNARDES, T.F.; SIQUEIRA, G.R. et al. Características fermentativas e químicas de silagens de capimmarandu produzidas com quatro pressões de compactação. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, n.3, p.532-539, 2007.

ALMEIDA, G. B. S. Produtividade, composição morfológica, perdas fermentativas e valor nutritivo do milho para produção de silagem. 2011. 107 p. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Estadual Paulista, 2011.

GUIMARÃES JÚNIOR, R.; GONÇALVES, L.; RODRIGUES, J. A. S. et al. Matéria seca, proteína bruta, nitrogênio amoniacal e pH das silagens de três genótipos de milho [*Pennisetum glaucum* (L.) R.Br.] em diferentes períodos de fermentação. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.2, p.251-258, 2005.

KUNG, L. The effects of length of storage on the nutritive value and aerobic stability of silages. In: international symposium on forage quality and conservation, 3., 2013, Campinas. Proceedings... Piracicaba: FEALQ, 2013. p.7-19.

IGARASI, M.S. Controle de perdas na ensilagem de capim Tanzânia (*Panicum maximum* Jacq. Cv. Tanzânia) sob os efeitos do teor de matéria seca, do tamanho de partícula, da estação do ano e da presença do inoculante bacteriano. 151p. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Escola Superior Agrícola "Luiz de Queiroz", Universidade de São Paulo, Piracicaba. 151p., 2002



## Características foliares de perfilhos aéreos e índice de área foliar do capim faixa-branca submetido a frequências de desfolhação

Samara Silva de Souza<sup>1</sup>; José Dantas Gusmão Filho<sup>1</sup>; Daniela Deitos Fries<sup>1</sup>; Bráulio Maia de Lana Sousa<sup>1</sup>; Gerson Pereira<sup>2</sup>; Alef da Costa Invenção<sup>2</sup>; Stefane Seixas Santana de Andrade<sup>1</sup>; Ricardo Teles Vilas-Bôas<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** O conhecimento sobre as características estruturais e o índice de área foliar auxilia o produtor na tomada de decisões sobre o manejo a ser adotado para obter qualidade e quantidade de pastagem. Sendo assim, objetivou-se avaliar as características foliares e o índice de área foliar da *Digitaria eriantha* cv. Survenola submetido a alturas de desfolhação, nos períodos chuvoso e seco. O experimento foi conduzido na Universidade Federal de Sergipe, organizado em delineamento em blocos casualizados com quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm). O índice de área foliar e o comprimento final de folha nos períodos avaliados e o número de folhas vivas do período seco aumentaram com a elevação das alturas de desfolhação. As alturas de desfolhação influenciam as características foliares, independente do período, sendo que as alturas de 45 e 55 cm são as mais indicadas, pois apresentam maiores comprimentos final de folha, número de folhas vivas e, conseqüentemente, maior IAF. The knowledge about the structural characteristics and the leaf area index helps the producer to make decisions about the management to be adopted to obtain quality and quantity of pasture. The objective of this study was to evaluate the foliar characteristics and leaf area index of *Digitaria eriantha* cv. Survenola submitted to defoliation heights, in the rainy and dry periods. The experiment was conducted at the Federal University of Sergipe, organized in a randomized block design with four levels of defoliation (25, 35, 45 and 55 cm). The leaf area index and the final leaf length in the evaluated periods and the number of live leaves of the dry period increased with the increase of the defoliation heights. Defoliation heights influence leaf characteristics, regardless of the period, with heights of 45 and 55 cm being the most indicated, as they present higher final leaves length, number of live leaves and, consequently, higher LAI.

**Palavras-chave:** *Digitaria eriantha*; forrageiras; manejo

## Leaf characteristics of aerial tillers and leaf area index of white-banded grass submitted to frequency of defoliation

**Abstract:** The knowledge about the structural characteristics and the leaf area index helps the producer to make decisions about the management to be adopted to obtain quality and quantity of pasture. The objective of this study was to evaluate the foliar characteristics and leaf area index of *Digitaria eriantha* cv. Survenola submitted to defoliation heights, in the rainy and dry periods. The experiment was conducted at the Federal University of Sergipe, organized in a randomized block design with four levels of defoliation (25, 35, 45 and 55 cm). The leaf area index and the final leaf length in the evaluated periods and the number of live leaves of the dry period increased with the increase of the defoliation heights. Defoliation heights influence leaf characteristics, regardless of the period, with heights of 45 and 55 cm being the most indicated, as they present higher final leaves length, number of live leaves and, consequently, higher LAI.

**Keywords:** *Digitariaeriantha*; Forage; handling

### INTRODUÇÃO

O Brasil possui um dos maiores rebanhos de bovinos do mundo, com destaque na exportação de carnes, onde as pastagens são a base da alimentação destes rebanhos. Porém o manejo inadequado, bem como, as variações climáticas tem ocasionado baixos índices zootécnicos devido a baixa capacidade de suporte das pastagens, reduzindo qualidade e ocasionando degradação.

O capim-faixa, tem despertado o interesse dos produtores devido as características nutricionais e, segundo Navarro et al. (2005), esta gramínea é capaz de capturar o orvalho ambiental, possui melhor aproveitamento da água em épocas críticas, boa produção de matéria seca e tolerância a períodos secos. Entretanto, ainda são poucas as informações sobre as características estruturais que possam auxiliar o produtor na tomada de decisões. De acordo com Nabinger & Carvalho(2009), as características estruturais são diretamente influenciadas pelas condições ambientais (temperatura, radiação solar, fotoperíodo, disponibilidade de água e nutrientes), pela maturidade fisiológica e manejo de desfolhação, alterando o consumo e senescência de tecidos, com reflexos na composição química.

## OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se verificar a influência da altura de desfolhação sobre as características estruturais e o índice de área foliar de perfilhos aéreos da *Digitaria eriantha* cv. Survenola em duas épocas do ano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi realizado em duas épocas do ano, divididos em período chuvoso (26 de março a 20 de setembro de 2015) e período seco (21 de setembro a 20 de março de 2016), no setor de plantas forrageiras da Universidade Federal de Sergipe (UFS), Campus São Cristóvão. Os tratamentos consistiram de quatro alturas de desfolhação (25, 35, 45 e 55 cm) em blocos casualizados, totalizando 16 parcelas experimentais de 5,2 m<sup>2</sup>, cujas parcelas, independentemente da altura de desfolhação, foram rebaixadas para 10 cm de altura.

Devido aos resultados da análise de solo, não houve necessidade de calagem (RIBEIRO et al., 1999), somente de potássio, na quantidade de 200 Kg ha<sup>-1</sup> de K<sub>2</sub>O. Após cada corte da gramínea, durante o período experimental, foi feita adubação de manutenção equivalente a 300 kg ha<sup>-1</sup> ano<sup>-1</sup> de nitrogênio, na forma de sulfato de amônio, de forma parcelada. Como o intervalo entre os cortes nas unidades experimentais não foram fixos, diferentes quantidades de adubo eram aplicadas a cada corte. As parcelas foram irrigadas regularmente, em função da baixa capacidade de retenção de água do solo, da necessidade de aperfeiçoar a utilização do adubo e maximizar o crescimento da forragem.

A medida da altura do dossel foi realizada em intervalos de três a quatro dias (duas vezes na semana), em cinco pontos em cada unidade experimental, utilizando régua graduada em centímetros.

Quando os dosséis atingiam as alturas pré-determinadas, foi monitorado índice de área foliar. As avaliações foram realizadas utilizando-se o aparelho analisador de dossel SunScan® (Delta Devices Ltda., Cambridge, United) em três pontos aleatórios por unidade experimental (parcelas). Em cada ponto foi tomada uma leitura acima do dossel e outra na superfície do solo (abaixo do dossel).

Para as análises de crescimento, foram identificados cinco perfilhos basais e com o surgimento de perfilhos aéreos, os quais foram marcados com fios de cores diferentes, sendo realizadas as seguintes mensurações: comprimento final da folha e número de folhas vivas.

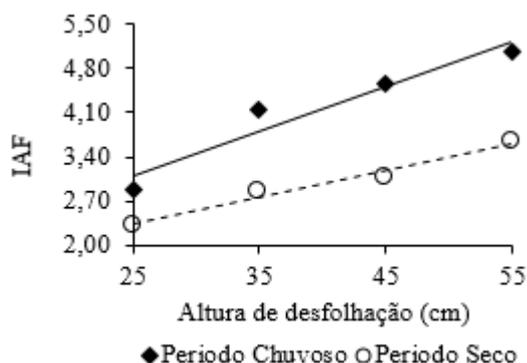
Os dados foram submetidos a análise de variância e decomposição ortogonal da soma de quadrados de tratamento em efeito linear, quadrático e cúbico. A significância dos efeitos foi avaliada pelo teste F, na qual se adotou  $\alpha=0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O índice de área foliar (IAF) aumentou linearmente ( $P<0,05$ ) com a elevação da altura de desfolhação, independente do período (Figura I).

A elevação das alturas de desfolhação reduz a frequência de cortes, possibilitando maiores valores de IAF, devido a produção de massa de forragem. Com o crescimento da planta, ocorrem maiores taxas de fotossíntese, devido a produção de folhas, justificando que nas maiores alturas sejam observados maiores índices de área foliar.

Figura I—Índice de área foliar do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação, durante os períodos chuvoso e seco, de acordo com as equações:  $IAF: \hat{Y}_{Chuvoso} = 1,3473+0,0705*D$   $R^2 = 0,9265$  e  $\hat{Y}_{Seco} = 1,2821+0,0421*D$   $R^2 = 0,97$ .



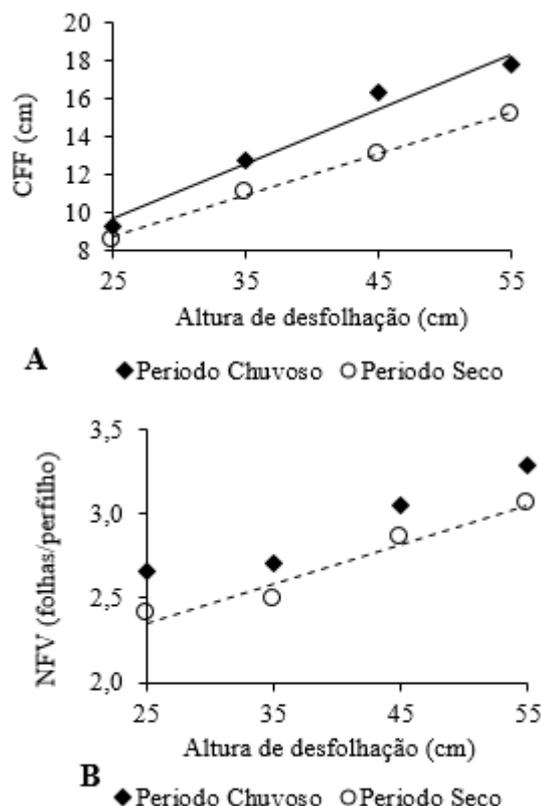
O comprimento final das lâminas foliares de perfilhos aéreos (CFF) (Figura II A) nos dois períodos e o número de folhas vivas (NFV) (Figura II B) no período seco aumentaram linearmente ( $P<0,05$ ) com a elevação da altura de desfolhação. O número de folhas vivas é

## Forragicultura e Pastagens

uma característica genética, não havendo déficit ou nutricional é estável, constitui característica estrutural que pode indicar o melhor momento para o período de descanso da gramínea (COSTA et al., 2013).

O aumento nos valores do comprimento final de folha é justificado devido a elevação do pseudocolmo com a elevação das alturas de desfolhação, pois a folha necessita percorrer maior distância. O NFV é uma característica genética de cada espécie e, no período chuvoso em melhores condições ambientais, não houve efeito das alturas de desfolhação sobre o NFV. No período seco, com a elevação das alturas de desfolhação, ocorreu aumento do número de folhas devido a menor severidade de corte, o que indica baixa renovação de tecidos.

Figura II - Comprimento final das lâminas foliares (CFF; A) e número de folhas vivas (NFV; B) de perfilhosaéreos do capim faixa-branca em função das alturas de desfolhação durante os períodos chuvoso e seco, de acordo com as equações:  $CFF_{Aéreo} = \hat{Y}_{Chuvoso} = 2,5143 + 0,2878 * D$   $R^2 = 0,97$  e  $\hat{Y}_{Seco} = 3,2486 + 0,2173 * D$   $R^2 = 0,99$ ;  $NFV_{Aéreo} = \hat{Y}_{Chuvoso} = 2,9$  e  $\hat{Y}_{Seco} = 1,7731 + 0,0233 * D$   $R^2 = 0,95$ .



### CONCLUSÃO

As alturas de desfolhação influenciam as características foliares, independente do período, sendo que as alturas de 45 e 55 cm são as mais indicadas, pois apresentam maiores comprimentos final de folha, número de folhas vivas e, conseqüentemente, maior IAF.

### APOIO

A Universidade Federal de Sergipe, Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia e o Instituto Federal de Sergipe pelo apoio na realização do experimento.

### REFERÊNCIAS

COSTA, N. L.; MORAES, A.; CARVALHO, P. C. F.; MONTEIRO, A. L. G.; OLIVEIRA, R. A. **Características morfológicas estruturais de *Trachypogon plumosus* de acordo com a fertilidade do solo e o nível de desfolha.** Pesquisa Agropecuária Brasileira .v. 48, p. 320-328, 2013

NABINGER, C.; CARVALHO, P. C. F. **Ecofisiología de sistemas pastoriles: aplicaciones para su sustentabilidad.** Agrociencia, Buenos Aires, v.13, n.3, p. 18-27, 2009.

NAVARRO, L.; RODRÍGUEZ, I.; GONCÁLEZ, S.; TORRES, A. **Umfolozi o Pangola Peluda: Um pasto que Comieza a ser Cultivado.** Pastos y forrajes. INIA. **Divulga**, 2005.

RIBEIRO, A. C.; GUIMARÃES, P. T. G.; ALVAREZ V., V. H. (Ed.). **Recomendação para o uso de corretivos e fertilizantes em Minas Gerais: 5. Aproximação.** Viçosa: Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais, 1999. 359p.



## Avaliação de trocas gasosas de cultivares da espécie *Meghatyrsus maximus* durante o período de estabelecimento

Renato Gomes Fontinele<sup>1</sup>; Francisca Gizele Rodrigues dos Santos<sup>2</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>3</sup>; Roberto Claudio Fernandes Franco Pompeu<sup>4</sup>; Samuel Rocha Maranhão<sup>5</sup>; Clemente Fernandes dos Santos Neto<sup>6</sup>; Jefter Arnon Almeida Conrado<sup>7</sup>; Alan Rocha Saldanha

<sup>1</sup>Mestrado, Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>2</sup>Mestrado, Universidade estadual Vale do Acaraú - UVA; <sup>3</sup>Professor, Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>4</sup>Pesquisador, Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária - EMBRAPA Caprinos e Ovinos; <sup>5</sup>Doutorado, Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>6</sup>Doutorado, Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>7</sup>Doutorado, Universidade Federal do Ceará - UFC; <sup>8</sup>Graduação, Universidade estadual Vale do Acaraú - UVA

**Resumo:** As avaliações das trocas gasosas, particularmente da fotossíntese e da transpiração, quando associadas com medições da condutância stomática e das variações climáticas, podem servir como importantes ferramentas para a compreensão de como determinada espécie ou determinado genótipo utiliza os recursos disponíveis do ambiente e de como as flutuações sazonais destes recursos afetam a produtividade primária das plantas. O presente estudo tem por objetivo, avaliar as trocas gasosas de cultivares da espécie *Meghatyrsus maximus* durante o período de estabelecimento. O período de estabelecimento ocorreu do dia 11 de Março de 2016 ao dia 21 de Abril de 2016 totalizando 40 dias. Durante o período de estabelecimento foram registrados 301,1 mm de precipitação pluviométrica e temperatura média de 27,7 °C. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com dois tratamentos (Gramíneas) e quatro repetições (blocos). As variáveis analisadas foram Temperatura Foliar (Tfol, °C); Concentração de dióxido de carbono na folha (Ci, ppm); Taxa de transpiração da folha (E,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Condutância estomática (gs,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Taxa de fotossíntese foliar (A,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Relação Fotossíntese: Transpiração (A/E); Relação Fotossíntese: Concentração de CO<sub>2</sub> na folha (A/Ci); Relação Fotossíntese: Condutância estomática (A/g<sub>s</sub>). Não houve diferença significativa (P>0,05) entre as variáveis estudadas para as cultivares BRS-MASSAI e BRS-TAMANI, confirmando a hipótese de que o período de 40 dias é um tempo adequado para estabelecer as cultivares de *Meghatyrsus maximus* no semiárido brasileiro.

**Palavras-chave:** Fotossíntese; Condutância estomática ; BRS-TAMANI

## Evaluation of gas exchange of cultivars of the species *Meghatyrsus maximus* during the establishment period

**Abstract:** Evaluations of gaseous exchanges, particularly photosynthesis and transpiration, when associated with measurements of stomatal conductance and climatic variations, can serve as important tools for understanding how a particular species or genotype uses available environmental resources and as the seasonal fluctuations of these resources affect the primary productivity of plants. The present study aims to evaluate the gas exchange of cultivars of the species *Meghatyrsus maximus* during the establishment period. The establishment period occurred from March 11, 2016 to April 21, 2016 totaling 40 days. During the establishment period, 301.1 mm of rainfall and average temperature of 27.7 °C were recorded. The experimental design was a randomized complete block design with two treatments (Gramineae) and four replicates (blocks). The analyzed variables were Leaf Temperature (Tfol, ° C); Carbon dioxide concentration in the leaf (Ci, ppm); Leaf transpiration rate (E,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Stomatal conductance (gs,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Leaf photosynthesis rate (A,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Relationship Photosynthesis: Transpiration (A / E); Photosynthesis ratio: CO<sub>2</sub> concentration in the leaf (A / Ci); Relationship Photosynthesis: Stomatal conductance (A / g<sub>s</sub>). There was no significant difference (P> 0.05) between the variables studied for the cultivars BRS-MASSAI and BRS-TAMANI, confirming the hypothesis that the 40-day period is an adequate time to establish the cultivars of *Meghatyrsus maximus* in the Brazilian semi-arid.

**Keywords:** Photosynthesis; Stomatal conductance ; BRS-TAMANI

### INTRODUÇÃO

A produção animal na região nordeste é baseada, em grande parte, na utilização da pastagem nativa, sendo marcadamente influenciada pela oferta quantitativa e qualitativa da forragem disponível. O cultivo de forrageiras exóticas é considerado uma ferramenta chave para tornar os sistemas produtivos menos vulneráveis ao clima da região. Existem algumas opções que são recomendadas e devem ser usadas na formação de pastagens cultivadas como é o caso das gramíneas dos gêneros *Cenchrus*, *Cynodon*, *Andropogon*, *Urochloa* e *Meghatyrsus*.

Esse último tem ganhado destaque devido aos resultados de pesquisas apontarem que as espécies de *Meghatyrsus* se apresentam como excelentes opções forrageiras tanto para os cultivos irrigados como em sequeiro. Contudo, avaliações mais refinadas agregam valor aos estudos e devem ser realizadas para conferir maior suporte no entendimento das interações do genótipo com o ambiente, facilitando assim, as recomendações. Portanto, as avaliações das trocas gasosas, particularmente da fotossíntese e da transpiração, quando associadas com medições da condutância stomática e das variações climáticas e edáficas, podem servir como importantes ferramentas para a compreensão de como determinada espécie ou determinado genótipo utiliza os recursos disponíveis do ambiente e de como as flutuações sazonais destes recursos afetam a produtividade primária das plantas (PEREIRA et al., 1986).

## OBJETIVOS

O presente estudo objetiva avaliar as trocas gasosas de cultivares da espécie *Meghatyrsus maximus* durante o período de estabelecimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo foi conduzido na Fazenda Três Lagoas, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no município de Sobral – CE, entre os meses de março a outubro de 2016. As cultivares avaliadas foram a BRS-MASSAI (Massai) e BRS-TAMANI (Tamani) da espécie *Meghatyrsus maximus*. A partir dos resultados da análise de solo, realizaram-se adubações conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG (1999). As parcelas de 5x4m foram adubadas a lanço nas formas de superfosfato simples (60kg.ha<sup>-1</sup>), cloreto de potássio (20kg.ha<sup>-1</sup>), e micronutrientes (20kg.ha<sup>-1</sup> de FTE BR-12).

O período de estabelecimento ocorreu do dia 11 de Março de 2016 (Plantio) ao dia 21 de Abril de 2016 totalizando 40 dias. Durante o período de estabelecimento foram registrados 301,1 mm de precipitação pluviométrica e temperatura média de 27,7 °C. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com dois tratamentos (Gramíneas) e quatro repetições (blocos). Para as avaliações das trocas gasosas realizadas foi utilizado um analisador de CO<sub>2</sub> por radiação infravermelho (“Infra Red Gas Analyser - IRGA”, modelo LCI BioScientific). Em cada uma das unidades experimentais (parcelas), foi escolhida uma folha recém-expandida, sendo efetuadas as leituras na parte mediana da folha, entre 9:00 e 11:00 horas, realizado em duplicata. As variáveis analisadas foram: Temperatura Foliar (Tfol, °C), Concentração de dióxido de carbono na folha (Ci, ppm), Taxa de transpiração da folha (E,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ); Condutância estomática (gs,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), taxa de fotossíntese foliar (A,  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ ), mediante uma fonte de luz superficial e simulação de uma radiação fotossinteticamente ativa equivalente a 2.000  $\mu\text{mol m}^{-2} \text{s}^{-1}$ . Todos os dados coletados foram plotados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias, utilizando o teste de Tukey (P<0,05) com auxílio do programa computacional SAS (Sas Institute, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O resumo da análise de variância e teste de comparação de médias está na Tabela 1. Onde é possível observar que não houve diferença estatística para as variáveis: Temperatura Foliar (Tfol, °C); Concentração de dióxido de carbono na folha (Ci, ppm); Taxa de transpiração da folha (E,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Condutância estomática (gs,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Taxa de fotossíntese foliar (A,  $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ ); Relação Fotossíntese: Transpiração (A/E); Relação Fotossíntese: Concentração de CO<sub>2</sub> na folha (A/Ci); Relação Fotossíntese: Condutância estomática (A/g).

**Tabela 1.** Trocas gasosas das cultivares Massai e Tamani estabelecidas durante um período de 40 dias, Sobral – CE, 2016.

Variável	Cultivar			Signif. F
	Massai	Tamani	CV%	
Temperatura Foliar (Tfol, °C)	35,90 A	36,75 A	1	ns
Concentração de dióxido de carbono na folha (Ci, ppm)	203,88 A	182,13 A	2,89	ns
Taxa de transpiração da folha (E, $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	4,03 A	3,81 A	16,15	ns
Condutância estomática (gs, $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	0,53 A	0,30 A	22,29	ns
Taxa de fotossíntese foliar (A, $\mu\text{mol}\cdot\text{m}^{-2}\cdot\text{s}^{-1}$ )	20,64 A	19,15 A	24,99	ns
Relação Fotossíntese: Transpiração (A/E)	0,10 A	0,10 A	26,42	ns
Relação Fotossíntese: Concentração de CO <sub>2</sub> na folha (A/Ci)	5,21 A	5,04 A	13,6	ns
Relação Fotossíntese: Condutância estomática (A/g)	55,78 A	71,29 A	39,42	ns

Médias seguidas de letras iguais, na mesma coluna, não diferem (P>0,05) pelo teste de Tukey;

Não havendo diferença significativa (P>0,05) entre as variáveis estudadas, podemos afirmar que tanto a cultivar BRS-MASSAI quanto a BRS-TAMANI apresentaram o comportamento fisiológico esperado (valores proporcionais aos encontrados na literatura) confirmando a hipótese de que o período de 40 dias é um tempo adequado para estabelecer as cultivares de *Meghatyrsus maximus* no semiárido brasileiro.

## CONCLUSÃO

As cultivares avaliadas apresentaram boas respostas fisiológicas podendo, ambas, serem cultivadas no semiárido.

## APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pelo apoio financeiro e a Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (EMBRAPA ? Caprinos Ovinos) pela estrutura física.

## REFERÊNCIAS

PEREIRA, J. S.; TENHUNEN, J. D.; LANGE, O. L. Seasonal and diurnal patterns in leaf gas Exchange of *Eucalyptus globules* trees growing in Portugal. **Canadian Journal of Forest Research**, Ottawa, v. 16, p. 177-184, 1986.

SAS INSTITUTE. SAS System for Windows. Version 9.0. Cary: SAS Institute Inc. 2002. CD-ROM.



## Mastigação simulada de sementes de *Brachiaria* sp.

Fabiana Gonçalves dos Santos Bolzan<sup>1</sup>; Renata Gomes da Silveira Deminicis<sup>2</sup>; Bruno Borges Deminicis<sup>3</sup>; Gilmara Santos Guimarães<sup>2</sup>; Gabriel Souza Oliveira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Espírito Santo ; <sup>2</sup>Universidade Estadual de Santa Cruz; <sup>3</sup>Universidade Federal do Sul da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo analisar a mastigação simulada sobre a sobrevivência e taxa de germinação de sementes de quatro cultivares de poáceas (Marandu, MG5-xaraés, Basilisk e Ruziziensis). Foram conduzidos ensaios para observar o percentual de sementes destruídas pela mastigação e para verificação o comportamento germinativo das sementes após mastigação. Verificou-se que as sementes do gênero *Brachiaria*, por possuírem sementes pequenas e dormência e/ou tegumentos duros e impermeáveis, quando submetidas à mastigação mantêm elevado potencial de resistência. As percentagens de redução na % de germinação das sementes após mastigação simulada de 49% em relação a % de germinação das sementes controle, enquanto as que permaneceram 24 horas apresentaram redução média de 98%.

**Palavras-chave:** brizantha; decumbens; ruziziensis

## Simulated mastication, enzymatic digestion and in vitro fermentation of *Brachiaria* seeds

**Abstract:** The objective of this study was to analyze simulated chewing on the survival and germination rate of four cultivars of potatoes (Marandu, MG5-xaraés, Basilisk and Ruziziensis). Tests carried out to observe the percentage of seeds destroyed by mastication and to verify the germinative behavior of the seeds after chewing. It verified that the seeds of the genus *Brachiaria*, because they have small seeds and dormancy and / or hard and impermeable teguments, when subjected to mastication maintain high potential of resistance. The percentages of reduction in seed germination (%) after simulated mastication of 49% in relation to % germination of control seeds, while those remaining 24 hours showed an average reduction of 98%.

**Keywords:** brizantha ; decumbens; ruziziensis

### INTRODUÇÃO

A dispersão de sementes por animais é uma atividade ecológica fundamental e comum nas regiões tropicais do mundo todo. Este mecanismo ajuda a manter pastagens, bosques e florestas vivas e ricas em ambientes que, muitas vezes, sofreram degradação por uso indevido do solo e/ou manejo inadequado.

Há muito sabe-se que por meio da dispersão o bovino pode atuar introduzindo espécies não desejadas. Porém a utilização do bovino como agente dispersor de sementes, que vão auxiliar a manutenção das pastagens é pouco conhecida sobretudo com *Brachiarias*.

A compreensão da dispersão de sementes, aliada ao conhecimento das características das plantas que se pode dispersar em determinadas áreas é uma ferramenta extremamente útil para a conservação/manutenção de áreas em equilíbrio, além da recuperação de áreas degradadas, pois as sementes ao serem ofertadas aos animais junto ao sal mineral, principalmente as *Brachiarias* que são muito utilizadas no Brasil pelo sua resistência e boa produção, podem ser dispersas após passarem pelo trato digestório e ajudar a manter as pastagens, principalmente pastagens em altitudes.

O uso de bovinos como dispersores naturais para melhoria das pastagens, pode ser uma alternativa. Portanto é necessário compreender mais profundamente a sobrevivência e o comportamento germinativo das sementes excretadas pelos ruminantes, afim de avaliar a dinâmica da difusão forragem-semente.

### OBJETIVOS

Objetivou-se analisar a mastigação simulada sobre a sobrevivência e taxa de germinação de sementes de quatro espécies/cultivares de *Brachiaria*

## MATERIAIS E MÉTODOS

Foi realizado ensaio experimental para a avaliação do percentual de sementes destruídas pela escarificação que simula a mastigação por um bovino, com delineamento experimental inteiramente casualizado, utilizando 4 poáceas com 6 repetições sendo utilizadas 50 sementes por repetição. Para simular a mastigação foi escolhido o método descrito por Bonn (2004), simulando uma tensão mecânica sobre as sementes. Para isso foi utilizada uma barra de ferro com uma área de contato de 2 cm<sup>2</sup> e comprimento de 1,3 m, e uma pessoa com aproximadamente 70 kg manteve a barra a 90° com o solo, girando à 90° lateralmente e tencionando-a para baixo (figura 1).



Figura 1- Mastigação simulada das sementes.

A base fixa onde as sementes foram colocadas foi construída com uma estilha de madeira, um recipiente plástico, duas camadas de fita de borracha e um prego com cabeça (2cm), para simular o contato das sementes com a gengiva e os dentes de um bovino. Para simular algum tipo de alimento, foram adicionados, ao recipiente plástico, aproximadamente 3 gramas de folhas de forragem picado à 2,5 cm.

A área de mastigação foi ajustada exatamente dentro do recipiente plástico que foi anexado ao pedaço de madeira “representando” a mandíbula. As sementes foram colocadas (10 g) no recipiente em uma única camada cobrindo a área de contato com as borrachas e a cabeça do prego e sobre elas, as 3g de forragem picada, sendo então as sementes “mastigadas” três vezes (3 rotações a 90° e pressão para baixo). Todas as sementes contidas nos 10 gramas utilizados foram previamente contadas e, após “mastigação”, foram separadas, contadas e pesadas. Permitindo que se chegue ao valor percentual de sementes que não foram destruídas pela “mastigação”.

Na segunda etapa foi conduzido ensaio em delineamento experimental inteiramente casualizado, 4 poáceas (espécies/cultivares) em 6 repetições, para avaliar o comportamento germinativo das sementes “intactas” após “mastigação”. Para a confecção do tratamento controle, foram escolhidas 50 sementes intactas, ou seja, sementes que não passaram por nenhum tratamento experimental. Para o tratamento mastigação, foi realizada a simulação da mastigação com posterior seleção de 50 sementes não destruídas, por repetição, para o teste de germinação.

O teste de germinação foi realizado, de acordo com Brasil (2009), em câmara de germinação do tipo BOD com temperaturas de 20-35°C, com 12 horas de luz, as sementes foram colocadas para germinar em rolo de papel germiteste, umedecidos com água destilada na proporção de 2,5 vezes o peso do papel. A avaliação do teste de germinação (plântulas normais) foi realizada no 21º dia após a montagem do teste. A classificação das plântulas realizada de acordo com Brasil (2009), considerando normais as plântulas com todas as estruturas essenciais em perfeito desenvolvimento. Ao final dos dois ensaios, pode-se chegar à porcentagem de sobrevivência das sementes pela fórmula: Porcentagem de sementes que não foram destruídas pela “mastigação” x Porcentagem de germinação das sementes “mastigadas” e escarificadas x 10<sup>-1</sup>. Os resultados da germinação foram expressos em porcentagem, sendo submetidos a análise da variância, utilizando o teste de Tukey, a 5% de significância para a comparação das médias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 encontram-se dispostos os resultados das variáveis % de sementes não destruídas das espécies/cultivares estudada, não qual não foi verificada diferença significativa (p>5%) entre as variedades de Brachiaria. Em relação as cultivares (cv.), houve diferença significativa para % sementes dormentes no tratamento controle, com maior % de sementes viáveis para cultivar ruzizensis, e a cultivar marandu com maior porcentagem de sementes dormentes, já entre as cvs. Mg-5/xaraés e basilisk não houve diferença estatística. Para % sementes dormentes que passaram pela mastigação simulada também houve diferença significativa com menor porcentagem de sementes viáveis para marandu, porém entre as cultivares a basilisk, a ruzizensis e a mg5-xaraés não foi verificada diferença significativa.

## Forragicultura e Pastagens

Ao comparar a % de sementes dormentes em cada cultivar, houve diferença estatística para as cultivares marandu e basilisk, com maior % de sementes viáveis para as sementes que passaram pela mastigação simulada. Porém as cultivares MG5 e ruzizensis não houve diferença estatística entre as sementes controle e as que passaram pela mastigação simulada.

Tabela 1. Sementes não destruídas pela mastigação simulada (MS), germinação (%G) e dormência/dureza (%D) de sementes de gramíneas forrageiras tropicais antes e após mastigação simulada (MS).

Espécie - Cultivar	Marandu	MG5-Xarás	Basilisk	Ruzizensis	CV%
% Sementes Ñ destruídas	69,51a	77,98a	71,35a	85,19a	13,44
%D controle*	45,00Aa	39,00Ab	34,00Ab	29,83Ac	19,05
%D após MS	39,67Ba	39,00Aab	28,83Bb	29,83Ab	16,09
%G controle*	40,00Ab	60,00Aa	61,00Aa	60,50Aa	21,60
%G após MS	22,33Bbc	15,67Bc	30,67Ba	28,66Bb	33,60

\*Controle = lote antes da mastigação simulada. \*\*Médias seguidas pela mesma letra Maiúscula na Coluna (comparação entre controle e após mastigação simulada) e minúscula na linha não diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Ao avaliar a % germinação das sementes controle pode-se observar que não houve diferença significativa ( $p < 5\%$ ), entre as cultivares MG5, Basilisk e Ruzizensis, com maior taxa de germinação, já a cv. Marandu houve diferença estatística comparando-a com as demais, com menor taxa de germinação.

Já ao avaliar % de germinação após a mastigação simulada, houve diferença estatística entre as cultivares, com maior taxa de sementes viáveis para cv. Basilisk, e menor MG5 xarás, não havendo diferença entre marandu e ruzizensis.

Já ao comparar a % de germinação em cada cultivar houve diferença estatística entre as sementes controle e as sementes que passaram pela mastigação simulada. Sementes controle tiveram maior porcentagem de germinação em relação as sementes que passaram pela mastigação simulada. Diferente do presente estudo, GASPAR-OLIVEIRA et al. (2008) avaliando tempo mínimo necessário à realização do teste de germinação para sementes de *B. brizantha* cv. Marandu, constataram que para o teste de germinação de *B. brizantha*, a escarificação com  $H_2SO_4$  e a temperatura de 20-35°C são tratamentos que resultam na maior germinação em um menor tempo, possibilitando o encerramento do teste aos 11 dias após a semeadura.

### CONCLUSÃO

As sementes de *Brachiaria* spp, podem sobreviver a passagem à mastigação simulada, entretanto o tratamento causa redução na germinação e das sementes.

### REFERÊNCIAS

BRASIL. **Regras para análise de sementes**. Ministério da agricultura, pecuária e abastecimento- MAPA, secretaria de defesa agropecuária, Brasília, p.155, 2009.

BONN, S. **Dispersal of plants in the Central European landscape. Dispersal processes and assessment of dispersal potential exemplified for endozoochory**. Dissertation (Doktorgrades der Naturwissenschaften). Universität Regensburg, Stuttgart. Germany. 156 p. 2004.

GASPAR-OLIVEIRA, C.M.; MARTINS, C.C.; NAKAGAWA, J.; CAVARIANI, C. Duração do teste de germinação de *Brachiaria brizantha* cv. Marandu (Hochst. ex A. Rich.) Stapf. **Revista Brasileira de Sementes**, vol.30, n.3 p.30-38, 2008.



## Avaliação do crescimento inicial de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submetido a doses crescentes de nitrogênio

Jose Junior Tranqueira da Silva<sup>1</sup>; Hyago Jovane Borges de Oliveira<sup>1</sup>; Poliana Ramos da Silva<sup>1</sup>; Hagnys Alves Rodrigues<sup>1</sup>; Ruan Wilker Alves da Cruz<sup>1</sup>; Gabriel Mota de Oliveira<sup>1</sup>; Rogério Cavalcante Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade Católica do Tocantins - Campus de Ciências Agrárias e Ambientais

**Resumo:** O esgotamento da fertilidade do solo, em consequência da ausência de adubação, tem sido uma das principais causas da degradação de pastagens cultivadas. Considerando que, a adubação nitrogenada é de suma importância na produtividade da pastagem, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção de matéria seca e perfilhos em *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Foram avaliadas cinco doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75 e 100 mg/dm<sup>3</sup>) que corresponderam a 0, 50, 100, 150 e 200 kg/ha respectivamente, sendo a dose 0 o grupo de controle (testemunha), distribuídas em um DIC (delineamento inteiramente casualizado) com cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. A semeadura foi feita utilizando sementes de *Brachiaria brizantha* cv. Marandú em vasos com volume de 4,2 L, juntamente com a aplicação das doses de sulfato de amônia e também P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (35 kg/ha) utilizando-se 195 kg/ha de Superfosfato Simples. A produção mínima de MSPA, foi de 2,07 g por vaso, equivalente a 985 kg há<sup>-1</sup> conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação nitrogenada (0 kg de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200kg de N/ha), observou-se produção de 3,6 g por vaso equivalente a 1,714 kg há<sup>-1</sup> de MSPA. A produção mínima de NPP, foi média de 1,76 perfilhos por planta/vaso, conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação nitrogenada (0 kg de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200 kg de N/ha), observou-se produção média de 5,6 perfilhos por planta/vaso. Portanto as doses de Nitrogênio utilizadas proporcionaram efeito linear crescente sobre a produção de matéria seca de parte aérea e perfilho de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú.

**Palavras-chave:** adubação; características morfológicas; fertilizantes nitrogenados

## Evaluation of initial growth of *Brachiaria brizantha* cv. Marandú submitted to increasing doses of nitrogen

**Abstract:** The depletion of soil fertility, as a consequence of the absence of fertilization, has been one of the main causes of the degradation of cultivated pastures. Considering that nitrogen fertilization is of great importance in pasture productivity, this study aimed to evaluate the effect of nitrogen fertilization on dry matter production and tillers in *Brachiaria brizantha* cv. Marandú. Five doses of nitrogen (0, 25, 50, 75 and 100 mg / dm<sup>3</sup>) corresponding to 0, 50, 100, 150 and 200 kg / ha were evaluated with a dose 0 of the control group (control) distributed in DIC (One Design completely randomized) with five replicates, totaling 25 experimental units. The sowing was done with seeds of *Brachiaria brizantha* cv. Marandú in pots with a volume of 4.2 L, together with an application of the doses of ammonium sulphate and P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (35 kg / ha), use 195 kg / ha of Superphosphate Simple. The minimum production of MSPA was 2.07 g per pot, equivalent to 985 kg ha<sup>-1</sup> as expected, was observed for the treatment in which nitrogen fertilization (0 kg N / ha) was not performed. For the maximum dose used in this study (200 kg N / ha), production of 3,6 g per vase equivalent to 1,714 kg ha<sup>-1</sup> of MSPA was observed. The minimum NPP production was an average of 1,76 tillers per plant/vase, as expected, for the treatment in which nitrogen fertilization (0 kg N / ha) was not performed. For the maximum dose used in this study (200 kg of N / ha), it was observed a mean yield of 5,6 profiles per plant/vase. Therefore, the Nitrogen doses used provided an increasing linear effect on the shoot dry matter production of *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú.

**Keywords:** fertilization; morphological characteristics; nitrogen fertilizer

### INTRODUÇÃO

A perda da produtividade das pastagens da Região do Cerrado, ao longo do tempo, tem sido atribuída a diversos fatores e entre os mais importantes citam-se o estabelecimento inadequado, a lotação excessiva, a falta de adubação e manutenção. Dentre estas espécies a que vem obtendo destaque no cenário nacional, as do gênero *Brachiaria* ocupa predominantemente o território destinados a pastagens. Para isso novas cultivares estão sendo lançadas, e uma delas é a *Brachiaria brizantha* cv. Marandú sendo esta a mais difundida que tem como característica, a elevada produção de forragem, boa capacidade de rebrota e tolerante à seca (COSTA et al., 2007), levando em conta as boas formas de implantação e estabelecimento no solo. Em relação ao solo, o principal fator é a baixa disponibilidade de nutrientes os quais são de suma importância para o crescimento das plantas, sendo o nitrogênio um dos essenciais para a manutenção das pastagens, pois a sua deficiência implica na redução da produtividade. Segundo Alexandrino et al. (2005),

citado por Costa (2009), estudando o crescimento e características químicas e morfológicas do capim-marandu submetido a doses de N, verificaram grande diferença de perfilhamento ao longo do tempo em relação ao suprimento do nutriente. O esgotamento da fertilidade do solo, em consequência da ausência de adubação, tem sido uma das principais causas da degradação de pastagens cultivadas (COSTA et al., 2010). O qual mostra que, a adubação nitrogenada é indispensável quando se deseja atingir uma produção forrageira de alta qualidade.

## OBJETIVOS

Considerando que, a adubação nitrogenada é de suma importância na produtividade da pastagem, este estudo teve como objetivo avaliar o efeito da adubação nitrogenada na produção de matéria seca e perfilhos em *Brachiaria brizantha* cv. Marandu.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido em casa de vegetação da Faculdade Católica do Tocantins, em Palmas – TO. O município de Palmas está localizado na região central do Tocantins, a 330 metros acima do nível do mar ( $-10^{\circ}12'46''$  de latitude Sul,  $48^{\circ}1'37''$  de longitude Oeste). Foram avaliadas cinco doses de nitrogênio (0, 25, 50, 75 e 100 mg/dm<sup>3</sup>) que corresponderam a 0, 50, 100, 150 e 200 kg/ha respectivamente, sendo a dose 0 o grupo de controle (testemunha), distribuídas em um DIC (delineamento inteiramente casualizado) com cinco repetições, totalizando 25 unidades experimentais. A fonte de Nitrogênio utilizada foi Sulfato de Amônia (contendo 21% N). Segundo o método de Saturação de Bases, o resultado da análise química do solo não acusou necessidade de calagem e nem adubação de correção. A semeadura foi feita utilizando sementes de *Brachiária brizantha* cv. Marandu em vasos, com volume de 4,2 L, juntamente com a aplicação das doses de sulfato de amônia e também P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> (35 kg/ha) utilizando-se 195 kg/ha de Superfosfato Simples. Em seguida, sete dias após o plantio, foi efetuado o primeiro e único desbaste, deixando 3 plantas/vaso. Após 45 dias, iniciaram-se as avaliações, sendo desmontadas as unidades experimentais, realizando-se a contagem do número de perfilhos, e, efetuando-se os cortes das plantas para obtenção de matéria seca (MS) da parte aérea. O material foi seco em estufa de circulação forçada a 65°C, durante o período de 72 horas. Os resultados foram submetidos à análise de variância, e em função do nível de significância no teste de F para as doses de N, procedeu-se ao estudo de regressão polinomial (superfície de resposta), por intermédio do programa estatístico ASSISTAT, versão 7.7 beta.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A aplicação de doses crescentes de nitrogênio provocou aumento nas produções de folhas e perfilhos por planta (NPP). A avaliação do componente morfológico de matéria seca de parte aérea (MSPA) foi influenciada positivamente pelas doses de N e ajustou-se ao modelo linear de regressão ( $y = 2,076 + 0,0338x$ ,  $r^2 = 0,99$ ). A produção mínima de MSPA, foi de 2,07 g por vaso, equivalente a 985 kg há<sup>-1</sup> conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação fosfatada (0 kg de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200kg de N/ha), observou-se produção de 3,6 g por vaso equivalente a 1,714 kg há<sup>-1</sup> de MSPA.

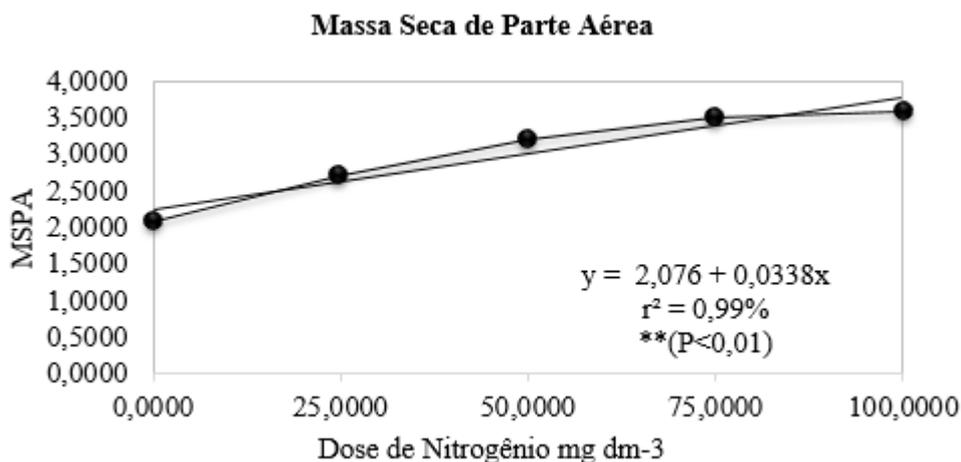


Figura 1 - Produção de matéria seca de parte aérea (MSPA) de *Brachiaria brizantha* cv. marandú submetido a dose de N.

Pietroski (2015), cita que, entre as doses de 0 (controle), 15, 30, 45 e 60 kg há<sup>-1</sup>, houve uma maior produção de MS foliar quando se utilizou a dose de 35,24 kg há<sup>-1</sup>, sendo um incremento de 116,7% de produtividade. Observou-se, por meio da análise, uma relação linear ( $y = 1,76 + 0,0384x$ ,  $r^2 = 0,95$ ) entre o NPP e doses de N, na qual se aumentando a dose de N obteve-se aumento da produção do NPP.

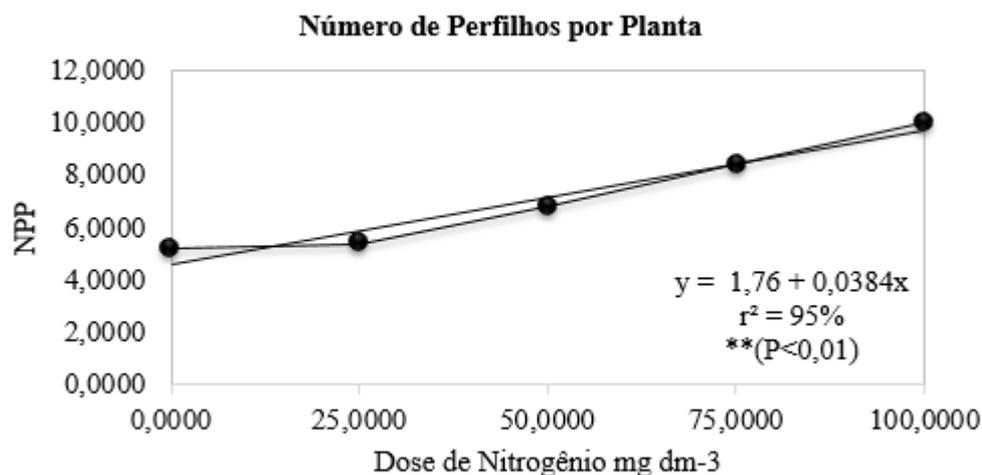


Figura 2- Produção número de perfilhos por planta (NPP) de *Brachiaria brizantha* cv. marandú submetido a dose de N.

A produção mínima de NPP foi de 1,76 perfilhos por planta/vaso, conforme esperado, foi observada para o tratamento em que não foi realizada a adubação nitrogenada (0 kg de N/ha). Para a dose máxima utilizada neste estudo (200 kg de N/ha), observou-se produção média de 5,6 perfilhos por plantavaso. Resultados positivos da adubação nitrogenada na produção de massa seca e perfilhos de espécies do gênero *Brachiaria* também foi obtido por Benett et al. (2008).

## CONCLUSÃO

As doses de Nitrogênio utilizadas proporcionaram efeito linear crescente sobre a produção de matéria seca de parte aérea e perfilho de *Brachiaria Brizantha* cv. Marandú. Para o estabelecimento de recomendações técnicas de doses de N na implantação de pastagens de Marandú, sugere-se a realização de novos estudos com doses maiores que permitam a determinação do nível ótimo econômico.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, B. R. F.; PIERANGELI, M. A. P.; RUPPIN, R. F.; et al. **Caracterização da fertilidade de solos da região do Vale do Alto Guaporé, sudoeste do estado de Mato Grosso**. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CIÊNCIA DO SOLO, 21, 2007, Gramado. Anais... Gramado, 2007
- COSTA, K. A. P.; OLIVEIRA, ITAMAR PEREIRA DE; FAQUIN, VALDEMAR; SILVA, G.P.; SEVERIANO, E.C. **Produção de massa seca e nutrição nitrogenada de cultivares de *Brachiaria brizantha* sob doses de nitrogênio**. *Ciência e Agrotecnologia (UFLA)*, v. 33, p. 1578-1585, 2009.
- COSTA, K. A. P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I. P. **Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu**. *Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia*, Belo Horizonte, v. 62, n. 1, p. 192-199, 2010.
- BENETT, C. G. S.; BUZETTI, S.; SILVA, K. S.; BERGAMASCHINE, A. F.; FABRÍCIO, J. A. **Produtividade e composição bromatológica do capimmarandu a fontes e doses de nitrogênio**. *Ciência e Agrotecnologia*, v. 32, n. 5, p. 1629-1636, set./out., 2008.
- PIETROSKI, M.; OLIVEIRA, R.; CAIONE, G. **Adubação foliar de nitrogênio em capim mombaça (*Panicum maximum* cv. Mombaça)**. *Revista de Agricultura Neotropical*, Cassilândia-MS, v. 2, n. 3, p. 49-53, jul./set. 2015.



## Caracterização e seleção de marcadores ISSR como subsídio para análises genéticas em Algaroba (*Prosopis juliflora*)

Luiz Henrique Tolentino Santos<sup>1</sup>; Samuel de Oliveira Rocha<sup>2</sup>; Leonardo de Sousa Guimarães<sup>3</sup>; Brenda Emilly Ferreira dos Santos<sup>4</sup>; Carlos Bernard Moreno Cerqueira-Silva<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do doutorado em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia/UESB, Itapetinga, BA; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UESB, Itapetinga, BA; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIC/ UESB, Itapetinga, BA; <sup>5</sup>Professor Adjunto, Departamento de Ciências Exatas e Naturais, UESB, Itapetinga, BA

**Resumo:** Com o intuito de gerar subsídios para realização de estudos genéticos em Algaroba (*Prosopis juliflora*), caracterizou-se o padrão de amplificação gerado a partir do uso de cinco amostras de DNA genômico de *P. juliflora* e 19 iniciadores ISSR. As amostras de DNA foram extraídas de espécimes coletadas no município de Itapetinga, Bahia. Os padrões de amplificação foram analisados a partir da fotodocumentação do resultado de eletroforeses em géis de agarose 2% (realizada a 120V por aproximadamente 2h). Dentre os 19 iniciadores ISSR utilizados, apenas um não gerou produtos de amplificação. Sete iniciadores geraram padrões de amplificação de fácil visualização para todas as amostras e foram classificados como “ideais” para estudos genéticos. O percentual de polimorfismo observado a partir dos 18 iniciadores que possibilitaram ampliações, variou entre 25% e 100%. Os resultados atestam que os iniciadores ISSR apresentam características adequadas para estudos genéticos em *P. juliflora*.

**Palavras-chave:** diversidade; genética de populações; marcador molecular

## Characterization and selection of ISSR markers as a subsidy for genetic analyzes in Algaroba (*Prosopis juliflora*)

**Abstract:** In order to generate subsidies for genetic studies in Algaroba (*Prosopis juliflora*), the amplification pattern generated from the use of five genomic DNA samples of *P. juliflora* and 19 ISSR primers was characterized. The DNA samples were extracted from specimens collected in Itapetinga, Bahia. The amplification patterns were analyzed from the photodocumentation of the electrophoresis results in 2% agarose gels (performed at 120V for approximately 2h). Of the 19 ISSR primers used, only one did not generate amplification products. Seven primers generated easy-to-view amplification patterns for all samples and were classified as "ideal" for genetic studies. The percentage of polymorphism observed from the 18 primers that allowed for amplification ranged from 25% and 100%. The results confirm that the ISSR primers present adequate characteristics for genetic studies in *P. juliflora*.

**Keywords:** diversity; molecular marker; population genetics

### INTRODUÇÃO

O uso de leguminosas é uma alternativa para diminuir a degradação em pastagens, restaurando e mantendo a fertilidade do solo nestes ambientes, sendo, portanto, reconhecido os benefícios da inclusão de leguminosas em pastagens (DEMINICIS et al., 2013). Neste contexto, inúmeras espécies de leguminosas são notadamente reconhecidas quanto a sua capacidade de fixação de nitrogênio atmosférico ao solo, devido a sua associação com bactérias fixadoras de nitrogênio. Dentre as leguminosas se destaca a algaroba (*Prosopis juliflora*), por possuir elevada capacidade de adaptação às regiões semi-áridas, por ser xerófila e ter raízes superficiais sem pivotante, podendo vegetar em qualquer solo, até nos mais rasos, pedregosos e nos solos salinos (RIBASKI et al., 2009).

A referida espécie é também tolerante a condições de seca, isto é, regiões onde a precipitação é inferior a 500 mm. Com essas características a algaroba é considerada uma árvore de uso múltiplo, com potencialidades podendo ser adotada utilizada na alimentação humana e animal, produção de madeira, proteção do solo contra erosão, arborização de ruas, sombreamento, conservação e melhoramento de pastagens e suporte à apicultura (RIBASKI et al., 2009).

De acordo com Souza (2015), a utilização de marcadores moleculares em estudos de diversidade genética é uma técnica amplamente aceita como estratégia para potencializar resultados e empregada devida sua confiabilidade. Diversos marcadores moleculares são empregados em estudos de caracterização, tanto para aplicações filogenéticas, evolutivas e em programas de melhoramento, quanto para fins práticos de conservação genética. Um bom exemplo são os marcadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*), sendo estes amplamente utilizados, pois não requerem informações prévias sobre o genoma das espécies a serem avaliadas e possuem, devido ao

tamanho dos iniciadores, maior reprodutibilidade que outros marcadores dominantes, como por exemplo, os marcadores RAPD. Além disso, estes marcadores são baseados em plataforma PCR (Reação em Cadeia da Polimerase), o que torna a técnica automatizada e de fácil execução (BORÉM e CAIXETA, 2009).

## OBJETIVOS

Considerando as contribuições a serem obtidas com uso de marcadores moleculares para caracterizações de populações de algaroba e a escassez de estudos desta natureza para a espécie, objetivou-se caracterizar e selecionar iniciadores ISSR que potencialize a realização de estudos genéticos em populações de algaroba.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Coletas representativas de aproximadamente 200 espécimes de algaroba foram realizadas no perímetro urbano da cidade de Itapetinga - BA, objetivando estabelecer um banco de DNA genômico de *Prosopis juliflora* no Laboratório de Genética Molecular Aplicada (LGMA / UESB). Desta coleta, foram utilizadas cinco amostras de DNA para condução dos testes de amplificação com uso de 19 iniciadores ISSR (Tabela 1).

Tabela 1. Descrição dos 19 iniciadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*) avaliados em ampliações realizadas com DNA genômico de Algaroba (*Prosopis juliflora*).

Código	Sequência	Código	Sequência
DiCA3`G	5`- CAC ACA CAC ACA CAC AG- 3`	TriTGT3`YC	5`- TGT TGT TGT TGT TGT YC-3`
DiCA3`YG	5`- CAC ACA CAC ACA CAC AYG-3`	TriAAC3`RC	5`- AAC AAC AAC AAC AAC RC-3`
DiGA3`C	5`- GAG AGA GAG AGA GAG AC- 3`	TriAAG3`RC	5`-AAG AAG AAG AAG AAG RC3`
DiGA3`RC	5`- GAG AGA GAG AGA GAG ARC- 3`	TriACG3`RC	5`- ACG ACG ACG ACG ACG RC-3`
DiGA3`T	5`- GAG AGA GAG AGA GAG AT- 3`	TriAGA3`RC	5`-AGA AGA AGA AGA AGA RC-3`
TriCAC3`RC	5`- CAC CAC CAC CAC CAC RC-3`	TriTGG3`RC	5`- TGG TGG TGG TGG TGG RC-3`
TriCAC3`YC	5`- CAC CAC CAC CAC CAC YC-3`	TriCGA3`RC	5`- CGA CGA CGA CGA CGA RC-3`
TriCAC5`CY	5`- CAC CAC CAC CAC CAC CY-3`	TriCGC3`RC	5`- CGC CGC CGC CGC CGC RC-3`
TriCAG3`RC	5`- CAC CAC CAC CAC CAC RC-3`	TriGAC3`RC	5`- GAC GAC GAC GAC GAC RC-3`
TriGTG3`YC	5`- GTG GTG GTG GTG GTG YC-3`		

As ampliações foram realizadas como proposto por Santos et al. (2011), conduzidas em termociclador MJ 96 (Biocycler) com volume total de 16 µL, 10 ng de DNA, tampão de PCR 10X (20 mM Tris-HCl [pH 8,4] e 50 mM de KCl), 1,0 µL MgCl<sub>2</sub>, 1 µL de dNTP mix 2,5mM, 1 µL de primer e 0,5 µL de Taq DNA polimerase (Invitrogen, Carlsbad, Califórnia, EUA). A configuração adotada para as reações de PCR foi: 94°C durante 5 min, seguido por 34 ciclos (94°C por 50 s, 48°C por 60 s e 72°C por 60 s) e extensão final de 72°C por 5 min.

Alíquotas (5 µL) dos produtos de amplificação foram utilizados para as corridas de eletroforeses em géis de agarose a 2% (m/v), por 2 horas a 120V, sendo os géis posteriormente visualizados com tampão Gel Red (adotando-se as especificações do fabricante) em sistema de fotodocumentação Kodak, com a incidência de luz ultravioleta. As imagens foram avaliadas por dois pesquisadores e os padrões de amplificação classificados como: (i) Ideal - ampliações em todas as amostras e com fácil visualização, (ii) Razoável - amplificação em partes das amostras e/ou com difícil visualização e (iii) Ausente - ausência de produtos de amplificação visível. Análises descritivas considerando o total de bandas e o número de bandas monomórficas (presentes em todas as amostras) e polimórficas (ausente em ao menos uma das amostras) também foram realizadas.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Dos 19 iniciadores testados, apenas o DiCA3`YG não apresentou produtos de amplificação, sendo sete dos demais iniciadores classificados como ideais e onze classificados como razoáveis (Tabela 2), sendo portanto possível de utilização em estudos genéticos. Para os 18 iniciadores que possibilitaram ampliações, foi observado um total de 138 bandas (aproximadamente sete por iniciador), havendo uma variação em relação ao número de bandas entre cinco e onze bandas por iniciador. O percentual de polimorfismo variou de 25% a 100%. Destaca-se que a maioria dos padrões de amplificação gerados (independente da classificação) apresentou percentuais de polimorfismo satisfatórios, havendo 13 iniciadores com polimorfismo acima de 50%, atestando a eficiência dos marcadores ISSR.

Tabela 2. Descrição dos padrões de amplificação observados nos 19 iniciadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*) avaliados em ampliações realizadas com DNA genômico de Algaroba (*Prosopis juliflora*).

Código do Iniciador	Nº de bandas		Polimorfismo (%)	Padrão de amplificação
	Total	Polimórficas		
DiCA3`G	5	2	40	Ideal

DiCA3`YG	0	0	0	Ausente
DiGA3`C	9	5	55,55	Ideal
DiGA3`RC	6	5	83,33	Razoável
DiGA3`T	8	4	50	Ideal
TriCAC3`RC	7	7	100	Ideal
TriCAC3`YC	6	5	83,33	Razoável
TriCAC5`CY	8	6	75	Razoável
TriCAG3`RC	9	8	88,88	Razoável
TriGTG3`YC	9	7	77,77	Razoável
TriTGT3`YC	7	6	85,71	Razoável
TriAAC3`RC	7	2	28,57	Ideal
TriAAG3`RC	8	2	25	Razoável
TriACG3`RC	11	11	100	Razoável
TriAGA3`RC	5	3	60	Ideal
TriTGG3`RC	8	8	100	Ideal
TriCGA3`RC	9	3	33,33	Razoável
TriCGC3`RC	6	4	66,66	Razoável
TriGAC3`RC	10	3	30	Razoável
TOTAL	138	91	65,94	

## CONCLUSÃO

Os iniciadores ISSR (*Inter Simple Sequence Repeat*), sobretudo os considerados no presente estudo, mostram-se adequados para subsidiar estudos genéticos em populações naturais ou de melhoramento de Algaroba (*Prosopis juliflora*).

## APOIO

À Fundação de Amparo a Pesquisa do Estado da Bahia (FAPESB) e ao Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da UESB, pela concessão da bolsa de Doutorado e ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico (CNPQ) e UESB pela concessão das bolsas de Iniciação Científica.

## REFERÊNCIAS

BORÉM, A.; CAIXETA, E. T. Marcadores moleculares. 2ª Ed. **UFV**, Viçosa, 532 p., 2009.

DEMINICIS, Bruno B. et al. Forage Legume Seeds Submitted to in Vitro and in Situ Fermentation Techniques. **American Journal of Plant Sciences**, v. 4, n. 12, p. 66, 2013.

RIBASKI, J, DRUMOND, MA, OLIVEIRA, VR, NASCIMENTO, CES. 2009. Algaroba (*Prosopis juliflora*): árvore de uso múltiplo para a região semiárida brasileira. Colombo, PR: **Embrapa Florestas**, Comunicado Técnico, 240p.

SOUZA, D.C.L. 2015. Técnicas moleculares para caracterização e conservação de plantas medicinais e aromáticas: uma revisão. **Rev. Bras. Pl. Med.**, Campinas, v.17, n.3, p.495-503, 2015.

SUNNUCKS, P.; HALES, D.F. Numerous Transposed Sequences of Mitochondrial Cytochrome Oxidase I-II in Aphids of the Genus Sitobion (Hemiptera: Aphididae). **Mol. Biol. Evol.**, v.13, p. 510-524, 1996.



## Análise bromatológica de recursos forrageiros do bioma caatinga

Liliane Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Tarcisio França Cordeiro<sup>2</sup>; Quésia Gonçalves Costa<sup>3</sup>; Vinicius de Pinho Bailon Almeida<sup>3</sup>; Ingrid Araújo Lima<sup>4</sup>; Sheila Vitória Rezende<sup>5</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>6</sup>; Vagner Maximino Leite<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia, bolsista FAPESB - PPGZ/UFBA, Salvador, BA.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/FAPESB - EMEVZ/ UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista Permanecer/UFBA - EMEVZ/ UFBA, Salvador, BA.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia - EMEVZ/ UFBA, Salvador, BA.; <sup>5</sup>Professor Adjunto IBIO/UFBA, Salvador, BA.; <sup>6</sup>Professor Adjunto EMVZ/DZO/UFBA, Salvador, BA.

**Resumo:** Avaliou-se as composições químico-bromatológicas de forrageiras da caatinga com o objetivo de determinar o potencial nutritivo na produção de ruminantes. Para avaliação foram realizadas duas coletas foliares no ano de 2014, a primeira no início do período seco e a segunda no início do período das águas, em áreas de caatinga do município de Santa Terezinha - BA. Coletou-se amostras foliares das plantas Jurema-preta, Angico, Carrancudo e Catingueira, além de amostras de solo na projeção da copa das mesmas. Após a identificação e pré-secagem foram realizadas as análises de composição químico-bromatológica (proteína bruta, extrato etéreo, fibra em detergente neutro, fibra em detergente ácido, hemicelulose, celulose, lignina, proteína indigestível em detergente neutro, proteína indigestível em detergente ácido, carboidratos totais e carboidratos não fibrosos). O angico e a catingueira apresentaram os maiores teores de PB (16,58 e 15,68%, respectivamente), entretanto o angico apresentou o maior valor para PIDN (15,17%). Em relação aos valores de FDN, as espécies encontram-se abaixo do valor máximo preconizado para ruminantes (55 a 60%). A concentração de FDA (36,94%) do carrancudo pode influenciar no consumo dos animais. Conclui-se que as espécies estudadas apresentam potencial nutritivo para atender exigências de PB e FDN, com destaque para o Angico e Catingueira.

**Palavras-chave:** ovinos; semiárido; valor nutricional

## Bromatological analysis of forage resources of the caatinga biome

**Abstract:** The chemical and bromatological compositions of caatinga forage were evaluated with the objective of determining the nutritive potential of ruminant production. For the evaluation, two leaflets were collected in 2014, the first at the beginning of the dry period and the second at the beginning of the water period, in caatinga areas of the municipality of Santa Terezinha - BA. Leaf samples of the Jurema-preta, Angico, Carrancudo and Catingueira plants were collected, as well as soil samples in the crown projection of the plants. After identification and pre-drying, chemical-bromatological composition analysis (crude protein, ethereal extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, hemicellulose, cellulose, lignin, indigestible protein in neutral detergent, indigestible protein in acid detergent, total carbohydrates and non-fibrous carbohydrates). The angico and catingueira had the highest levels of CP (16.58 and 15.68%, respectively), however the angico presented the highest value for *NIDP* (15.17%). Regarding the NDF values, the species are below the recommended maximum value for ruminants (55 to 60%). The *ADF* concentration (36.94%) of the snails may influence the consumption of the animals. It was concluded that the studied species present nutritional potential to meet *CP* and NDF requirements, especially Angico and Catingueira.

**Keywords:** sheep; semiarid; nutritional value

### INTRODUÇÃO

Cerca de 70% das espécies botânicas presentes no bioma Caatinga compõem a dieta de ruminantes durante o período das chuvas, enquanto que na seca as espécies reduzem sua produção de fitomassa pastável, restando os materiais remanescentes, a exemplo das folhas de catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*) secas no chão, que são recolhidas e utilizadas como feno. Estudos que mensurem o valor nutricional dos recursos forrageiros da caatinga que compõem a dieta de ruminantes são fundamentais na utilização dessas forrageiras de forma sustentável na produção animal (Santos et al., 2010).

### OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar as composições químico-bromatológicas de espécies forrageiras da caatinga visando o aproveitamento racional do potencial nutritivo na produção de ruminantes.

### MATERIAIS E MÉTODOS

Neste estudo foram realizadas duas coletas no ano de 2014 no município de Santa Terezinha-BA, sendo a primeira realizada no mês de maio (início do período seco), coletou-se amostras foliares das plantas Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), Angico (*Anadenanthera colubrina*), Carrancudo (*Poecilanthe ulei*) e Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*). A segunda, realizada no mês de novembro (início do período das águas), foram amostradas nas mesmas plantas da primeira coleta, com exceção do Angico, devido à ausência de folhas.

As amostragens foram realizadas em 10 plantas por espécie. Para tal coleta, recolheram-se as folhas (simples ou compostas com pecíolos, de acordo com a espécie), manualmente, em diferentes pontos do terço médio da copa da planta, entre a 3ª e 5ª folha a partir do ápice do ramo, livres de sinais de pragas e ou doenças, considerando-se representativas da maior parte das folhas passíveis de serem utilizadas pelos animais, não considerando a altura das plantas. Como não há padrão nutricional das espécies, foram utilizadas as recomendações de acordo com Malavolta (1997) para espécies leguminosas, esperando amostrar folhas recém-maduras representativas da condição nutricional de cada planta.

As amostras foram acondicionadas em sacos de papel devidamente identificados e conduzidos ao Laboratório de Nutrição Animal, pertencente à Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA. Foi realizada a pré-secagem na temperatura de 55° C até massa constante, posteriormente foram moídas a 1mm e realizadas as seguintes análises: Matéria mineral (MM), Proteína Bruta (PB), Extrato etéreo (EE), Fibra em detergente neutro (FDN), Fibra em detergente ácido (FDA), Lignina, Proteína insolúvel em detergente neutro (PIDN), Proteína insolúvel em detergente ácido (PIDA), Carboidratos totais (CT), Carboidratos não fibrosos (CNF), segundo os métodos descritos pelo INCT (2012).

Devido aos dados não apresentarem distribuição normal, optou-se pela análise descritiva.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para a composição químico-bromatológica das espécies estudadas encontram-se na tabela 1.

**Tabela 1.** Composição bromatológica de amostras foliares de plantas da caatinga localizadas na Serra da Jibóia – Santa Terezinha/BA, em dois períodos do ano de 2014.

Item	Início do período seco				Início do período chuvoso		
	Angico	Jurema	Catingueira	Carrancudo	Jurema	Catingueira	Carrancudo
	% de MS						
PB	16,58	14,13	15,68	15,23	15,55	12,98	11,97
EE	2,00	6,43	4,36	1,62	-	9,01	3,41
FDN	35,08	30,92	45,06	54,78	27,34	38,68	43,12
FDA	19,7	20,13	26,02	36,94	9,10	18,88	25,24
HEM	15,38	10,80	19,04	17,84	18,25	19,8	17,87
CEL	7,13	7,56	14,04	19,05	-	10,96	14,26
LIG	12,57	12,57	11,98	17,89	-	7,91	10,98
MM	8,49	5,49	7,54	8,51	5,07	6,52	6,06
CT	72,94	73,94	72,43	74,65	-	71,48	78,56
CNF	37,86	43,02	27,37	19,87	-	32,81	35,44
	% de PB						
PIDN	15,17	-	8,71	11,81	18,43	5,27	6,07
PIDA	6,07	-	2,79	4,18	6,54	3,26	3,19

MS = Matéria seca, PB = Proteína bruta, EE = Extrato etéreo, FDN = Fibra em detergente neutro, FDA = Fibra em detergente ácido, PIDN = Proteína indigestível em detergente neutro, PIDA = Proteína indigestível em detergente ácido CNF = Carboidratos não fibroso, MM = Matéria mineral.

No período seco, o Angico e a catingueira apresentaram os maiores teores de PB em relação ao período chuvoso, 16,58 e 15,68%, respectivamente. Vale ressaltar que o angico também apresenta o maior teor de PIDN, ou seja, proteína que constitui a parede celular. Comparando os valores de PB entre os períodos, exceto a jurema, a catingueira e o carrancudo apresentaram menores concentrações no período chuvoso.

Gonzaga Neto et al. (2001) explica que, em geral, as espécies lenhosas do bioma caatinga apresentam variação em sua composição ao longo do ano. Com isso, os teores de PB variam de acordo com suas fenofases, apresentando valores próximos dos 11% na fenofase de dormência que ocorre durante o período seco, sendo este inferior aos encontrados neste estudo. O mesmo autor evidencia que valores próximos dos 15,6% são encontrados durante a fase de frutificação, no qual não coincide com a fase em que essas folhas foram coletadas. Estas variações podem ser devido às adaptações a cada local, bem como as coletas terem ocorrido no início de cada época (chuvas/seca) e estas terem sido influenciadas pelas condições anteriores de clima.

Com base nos teores de extrato etéreo, as espécies apresentaram valores entre 1,62 e 6,43% para as plantas carrancudo e jurema, respectivamente, no período seco e variação de 3,41 e 9,01% no período chuvoso. Palmquist & Jenkins (1980) descreve que teores acima de 7% de extrato etéreo na dieta contribuem para reduzir a digestibilidade da fibra em ovinos, pois causa efeito deletério sobre as bactérias degradadoras de fibra. Desta forma, somente a catingueira, no período das águas, não poderia ser oferecida isoladamente para alimentação de ruminantes, podendo ser utilizada com o objetivo de aumentar o aporte de energia da dieta, quando fornecida em conjunto com outras forrageiras.

Quanto aos valores de FDN e FDA, verificaram-se menores valores na Jurema preta (30,92 e 17,28%, respectivamente) comparado as outras espécies. Van Soest (1994) expõe que a natureza e a concentração dos constituintes da parede celular, ou seja, da fibra, é considerado um fator importante para determinação da qualidade de volumosos. Quanto à qualidade da FDN, a jurema no período seco apresenta maior proporção de lignina em relação seu teor de FDN, ou seja, menor qualidade em relação às demais devido a maior proporção de lignina (40,65% da FDN) na parede celular, que podem interferir na digestibilidade da fibra. Além dos valores de FDA do carrancudo maiores que 30%, o que segundo Simom et al. (2009) se torna um regulador de consumo dos animais, devido ao aumento do tempo de retenção ruminal e, conseqüentemente, promove redução do consumo.

Desta forma, esses recursos forrageiros poderiam ser fornecidos associados a alimentos de baixa fibra, a exemplo da palma forrageira, que é rico em carboidratos não fibrosos, proporcionando o aumento da mastigação e tamponamento ruminal e evitando a ocorrência de distúrbios metabólicos como a acidose. Assim como ocorre com a associação da palma forrageira ao bagaço de cana que resulta em aumento na digestibilidade da matéria orgânica e conseqüente aumento no ganho de peso médio diário de cordeiros em terminação (Oliveira et al., 2017).

Em relação aos carboidratos não fibrosos, a jurema no período seco apresentou o maior valor para esta fração (43,02%), seguida das espécies o angico no mesmo período (37,86%), carrancudo nas águas (35,44%), catingueira nas águas (32,81%), catingueira e carrancudo no período seco (27,37% e 19,87%, respectivamente). O NRC (2001) para vacas leiteiras preconiza valores máximos de CNF de 44% na MS e valores mínimos de 25% de FDN na MS da dieta total, valores este que não interferem no padrão fermentativo ruminal destes animais. Portanto, estas forrageiras, em associação a outros alimentos, possibilitam atender os limites de FDN e CNF.

## CONCLUSÃO

De acordo com os resultados obtidos por esta pesquisa, conclui-se que as espécies apresentam potencial nutritivo capazes de atender exigências de PB e FDN para ruminantes, com destaque para o angico e catingueira. No entanto, outras variáveis devem ser levadas em questão, como a digestibilidade dos componentes nutricionais e os fatores antinutricionais existentes nestas espécies.

## REFERÊNCIAS

- GONZAGA NETO, S.; BATISTA, A. M. V.; CARVALHO, F. F. R.; MARTINEZ, R. L. V.; BARBOSA, J. A. S.; SILVA, E. O. S. Composição bromatológica, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferentes níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa – MG, v. 30, n. 2, p. 553-562, 2001.
- NATIONAL RESEARCH COUNCIL – NRC. **Nutrient requirements of dairy cattle**. 7. ed. Washington: National Academy Press, 2001, 381p.
- OLIVEIRA, J. P. F.; FERREIRA, M. A.; ALVES A. M. S. V.; DE MELO, A. C. C.; DE ANDRADE, I. B.; SUASSUNA, J. M. A.; DE BARROS L. J. A.; MELO, T. T. M.; SILVA J. S. Spineless cactus as a replacement for sugarcane in the diets of finishing lambs. **Tropical Animal Health Production**, v. 49, p.139–144, 2017.
- SANTOS, M. V. F. et al. Potential of caatinga forage plants in ruminant feeding. **Revista Brasileira de Zootecnia**, Viçosa, MG, v. 39, p. 204-215, 2010.
- SIMON, J. E.; LOURENÇO JÚNIOR, J. B.; FERREIRA, G. D. G.; SANTOS, N. F. A.; NAHUM, B. S.; MONTEIRO, E. M. M.. Consumo e digestibilidade de silagem de sorgo como alternativa para alimentação suplementar de ruminantes na Amazônia oriental. **Ciência & Desenvolvimento**, Belém, v. 4, n. 8, 2009.



## COPRODUTO DO DESFIBRAMENTO DO SISAL NA PRODUÇÃO DE SILAGEM (ÁCIDOS ORGÂNICOS)

Mairon Barreto de Sousa <sup>1</sup>; Soraya Maria Palma Luz Jaeger <sup>2</sup>; Ossival Lolato Ribeiro <sup>3</sup>; Luiz Gustavo Neves Brandão <sup>4</sup>; Luiz Henrique Silva Almeida <sup>5</sup>; Olga Cedro de Menezes <sup>6</sup>; Mirele de Jesus Duarte <sup>7</sup>; Bruna de Jesus Almeida <sup>8</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Tecnologia e Ciências ; <sup>2</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>3</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>4</sup>Faculdade de Tecnologia e Ciências ; <sup>5</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>6</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>7</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>8</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a adição de 5 níveis de pó de batedeira na silagem de mucilagem de sisal, com o intuito de determinar o melhor nível do aditivo para obter uma fonte de alimento de qualidade. Foram avaliadas os ácidos orgânicos da silagem do coproduto do desfibramento do sisal com níveis de adição de pó de batedeira: 0%, 5%, 10%, 15% e 20%, com base na matéria natural. Foram utilizados silos experimentais de tubo de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, vedados com tampa de PVC nas duas extremidades, sendo avaliados, 30 dias após o fechamento. O delineamento experimental foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e cinco repetições, com uma totalidade de 25 unidades experimentais. Foram avaliados os ácidos graxos voláteis: acético, láctico, propiônico e butírico. Observou-se uma diminuição significativa nos níveis de ácido butírico, com a adição de 10,23% de pó de batedeira. Após a análise dos resultados, recomenda-se a adição de 10% de pó de batedeira na silagem de mucilagem de sisal.

**Palavras-chave:** Agave sisalana; nutrição; volumoso

## COPRODUCT OF SISAL DEFIBRATION IN SILAGE PRODUCTION (ORGANIC ACIDS)

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the addition of 5 levels of mixer powder in sisal mucilage silage, in order to determine the best level of the additive to obtain a quality food source. The organic acids of the silage from the sisal defibration coproduct were evaluated with addition levels of mixer powder: 0%, 5%, 10%, 15% and 20%, based on natural matter. Experimental silos of PVC tubes of 100 mm in diameter, 50 cm in length, sealed with a PVC cap were used at both ends, being evaluated 30 days after the closure. The experimental design was a completely randomized design, with five treatments and five replications, with a total of 25 experimental units. The volatile fatty acids were evaluated: acetic, lactic, propionic and butyric. A significant decrease in butyric acid levels was observed with the addition of 10.23% of beater powder. After analysis of the results, it is recommended the addition of 10% of mixer powder in sisal mucilage silage

**Keywords:** Agave sisalana; nutrition; ruminants

### INTRODUÇÃO

O uso de aditivos sequestrantes de umidade visa proporcionar melhoria na conservação e qualidade de silagens. A ensilagem do coproduto do desfibramento do sisal surge com potencial de ser utilizada na alimentação animal para as regiões produtoras de fibra, visto que o coproduto é abundante, de baixo custo e fácil acesso. Entretanto devido ao seu baixo teor de matéria seca recomenda-se a utilização de aditivos (BRANDÃO et al., 2013).

A indústria de beneficiamento da fibra de sisal, além da mucilagem, produz o pó de batedeira que, segundo Brandão et al. (2013), apresenta potencial para uso como aditivo sequestrante de umidade em silagens. Além do teor de matéria seca do material ensilado, outros parâmetros são importantes durante a ensilagem para que o PH do silo reduza e o alimento seja conservado. Apesar de todos os ácidos orgânicos produzidos no silo contribuírem para a redução do pH da silagem, o ácido láctico possui papel fundamental nesse processo e teores maiores estão relacionados a baixos valores de pH.

### OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar o perfil fermentativo e ácidos orgânicos produzidos na silagem do coproduto do desfibramento do sisal sob a adição de 5 níveis de pó de batedeira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Experimental do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, CCAAB – UFRB e as análises realizadas no Laboratório de Nutrição Animal / CCAAB - UFRB.

Para a produção da silagem, a mucilagem de sisal (coproduto do desfibramento do sisal) foi coletada a campo, em propriedade produtora de sisal, localizado na cidade de Retiroândia, peneirada em equipamento rotativo e armazenado em toneis plásticos e transportados até o local do experimento. O pó de bateadeira utilizado foi proveniente da varredura do piso dos galpões de beneficiamento da indústria processadora de fibra de sisal, armazenado em sacos de linhagem e transportado até a UFRB no mesmo dia da coleta do coproduto do desfibramento do sisal.

A mucilagem foi espalhada sobre lona, em camada de aproximadamente 5 cm de espessura, exposta ao ambiente por um período de 24 horas para secagem. Antes do processo de ensilagem foram colhidas amostras de 500g da mucilagem de sisal e do pó de bateadeira para análises de composição bromatológica.

Foi utilizado um delineamento inteiramente casualizado (DIC) com cinco repetições e cinco níveis de adição: silagem de mucilagem de sisal sem aditivo e com adição de 5, 10, 15 e 20% de pó de bateadeira com base na matéria natural.

Foram confeccionados 25 silos experimentais de tubo de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, no fundo de cada silo foram colocados 3 kg de areia (previamente seca em estufa a 55°C, por 72 horas) separados da forragem por uma tela de polietileno, para permitir a quantificação dos efluentes. O aditivo (pó de bateadeira) foi pesado e misturado com a mucilagem de sisal, em seguida, procedeu-se à homogeneização para cada nível de adição. Sobre a tela foram colocados aproximadamente 2 kg da massa a ser ensilada, posteriormente compactada nos silos com a utilização de “soquetes” de concreto, de forma a obter uma densidade da silagem de aproximadamente 320 Kg/m<sup>3</sup>. Os silos foram pesados inicialmente com a areia e posteriormente com areia e a massa a ser ensilada. Após a pesagem os silos foram vedados com tampa de PVC com válvula tipo Bunsen para o escape dos gases, identificados, vedados com fita adesiva de polipropileno tipo durex, pesados e armazenados em galpão aerado protegidos da incidência de chuva ou da luz solar.

Ao final do período de 30 dias os silos foram abertos, pesados com e sem a tampa. Depois dessa etapa, foram colhidas amostras referentes a cada unidade experimental, as quais foram colocadas em sacos plásticos e em seguida armazenadas em freezer horizontal -80° para posteriores análises laboratoriais.

Para análise de ácidos orgânicos, 10 g de amostra de silagem foram diluídos em 90 mL de água destilada, homogeneizados em liquidificador industrial. Logo após, foram acidificados 10 mL da solução H<sub>2</sub>SO<sub>4</sub> 50% e filtrados em papel filtro tipo Whatman (KUNG JR. e RANJIT, 2001). Então procedeu-se a coleta de 2 mL do filtrado onde foi adicionado um mL de ácido metafosfórico 20% e 0,2 mL de ácido fênico 0,1%. As amostras foram centrifugadas e posteriormente, encaminhadas para as análises dos ácidos graxos voláteis (ácido láctico, ácido acético, ácido butírico e ácido propiônico) por cromatografia líquida de alta resolução (HPLC) (TRANCOSO, 2014)

Os resultados do efeito da adição dos níveis de pó de bateadeira como aditivo em silagem de mucilagem de sisal foram analisados e interpretados estatisticamente, por meio de análise de variância e teste de regressão, utilizando-se o comando PROC REG do programa estatístico SAS®. Significância P<0,05.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A variável ácido láctico apresentou diferença significativa caracterizada por uma equação linear crescente ( $Y=0,057714X+0,8026$ ). O ácido láctico possui uma constante de dissociação forte com a capacidade de acidificar o meio rapidamente, diminuindo consequentemente o pH da silagem. Brandão et al. (2013) não observaram diferença nos teores de ácido láctico em silagem do coproduto do sisal in natura quando comparada com as aditivadas.

De acordo com Rodrigues et al. (2005) o excesso de umidade do capim antes de ser ensilado promove o desenvolvimento de bactérias do gênero *clostridium*, que consomem carboidratos, proteínas, aminoácidos e ácido láctico, convertendo-os em ácido acético, butírico e nitrogênio amoniacal que afetam a qualidade da silagem. O incremento do pó de bateadeira como aditivo sequestrante de umidade promoveu aumento dos teores de MS, consequentemente o aumento da produção de ácido láctico.

Os valores encontrados após análise estatística da variável ácido acético, permitem inferir que houve um comportamento quadrático ( $Y= -0,25042X^2+0,042364x+0,9216$ ). No presente estudo o ponto máximo de adição do pó de bateadeira com relação a produção de ácido acético foi de 8,46%, o seu decréscimo é atribuído a elevação dos teores de MS com redução dos teores de proteína bruta e do desenvolvimento de bactérias do gênero *clostridium*. Contudo, todos os valores da variável ácido acético encontraram-se abaixo de 2%, os quais indicam silagens de boa conservação pois segundo Roth e Undersander (1995) uma silagem para ser classificada como muito boa precisa ter níveis de ácido láctico de 4 a 6%; ácido acético < 2,0%; ácido propiônico < 0,50%; ácido butírico < 0,10%.

Os teores de ácido propiônico apresentaram um comportamento quadrático ( $Y=0,087632X^2-0,023586x+0,175$ ) e ponto mínimo quando adicionado 13,46% de pó de bateadeira. Assim, é possível inferir que a silagem produzida no presente trabalho se enquadre em um perfil de silagem de boa qualidade, visto que apresenta valores dentro do padrão exigido com exceção do ácido láctico.

Realizando análise conjunta dos dados obtidos em relação ao ácido propiônico e o butírico, observou-se um aumento significativo do ácido butírico a partir da adição de 10,24% de pó de bateadeira.

Os teores de ácido butírico encontrados nas silagens demonstram um comportamento quadrático ( $Y=0,14842X^2-0,030362X+0,2422$ ) e ponto mínimo quando adicionado 10,23% do pó de bateadeira. Este comportamento sugere que o decréscimo inicial do ácido butírico ocorre devido a ação do aditivo como sequestrante de umidade que promove a queda do pH, estimulando a produção de ácido láctico. Assim, sugere-se que no momento da obtenção do pó de bateadeira, por meio da varredura dos galpões de beneficiamento da fibra do sisal, ocorra a contaminação do material com sujidades presentes no solo. Isso explica o aumento deste ácido quando da adição de mais aditivo.

## CONCLUSÃO

Recomenda-se a adição de 10% (com base na matéria seca) de pó de bateadeira como aditivo sequestrante de umidade para a ensilagem da mucilagem do sisal. A adição neste nível melhorou as características fermentativas da silagem e garantem uma adequada produção de ácidos orgânicos.

## APOIO

Faculdade de Tecnologia e Ciências

## REFERÊNCIAS

BRANDÃO, L.G.N.; PEREIRA, L.G.R.; AZEVEDO, J.A.G.; SANTOS, R.D.; ARAUJO, G.G.L.; DOREA, J.R.R.; NEVES, A.L.A. Efeito de aditivos na composição bromatológica e qualidade de silagens de coproduto do desfibramento do sisal. *Ciências Agrárias, Londrina*, v. 34, n. 6, p. 2991-3000, nov./dez. 2013.

KUNG JÚNIOR., L.; RANJIT, N.K. The effect of *Lactobacillus buchneri* and other additives on the fermentation and aerobic stability of barley silage. *Journal of Dairy Science*. v.84, p.1149-1155, 2001.

TRANCOSO, P.F. Torta de algodão como aditivo em silagens de capim Tanzânia. 2014 Dissertação (Mestrado em Mestrado) - Universidade Federal da Bahia, Salvador

RODRIGUES, P.H.M.; BORGATTI, L.M.O.; GOMES, R.W.; PASSINI, R.; MEYER, P.M. Efeito da Adição de Níveis Crescentes de polpa cítrica sobre a qualidade fermentativa e o valor nutritivo da silagem de capim-elefante. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.34, n.4, p.1138-1145, 2005.

ROTH, G; UNDERSANDER, D. Silage additives. In: *Corn Silage Production Management and Feeding*. MADISON: Madison American Society of Agronomy, p.27-29. 1995.



## Anatomia do pecíolo de acessos de *Desmanthus* spp. cultivados no Semiárido pernambucano

Hactus Souto Cavalcanti<sup>1</sup>; Marcos Cícero Pereira dos Santos<sup>2</sup>; Gêsis Samíramys Mayra da Silva Brito<sup>3</sup>; Clébio Pereira Ferreira<sup>4</sup>; Divan Soares da Silva<sup>5</sup>; Vicente Imbroisi Teixeira<sup>6</sup>; Alberício Pereira Andrade<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Ciência Animal, CAV/UEDESC, Lages, SC.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia, PPGZ/CCA/UFPB, Areia, PB; <sup>4</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Professor Associado CCA/UFPB, Areia, PB.; <sup>6</sup>Professor Adjunto da UAST/UFRPE e professor permanente do PGPV/UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE.; <sup>7</sup>Professor Titular UAG/UFRPE, Garanhuns, PE.

**Resumo:** No Semiárido Brasileiro observa-se uma grande diversidade na flora endêmica, destacando-se a jureminha (*Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellung) por seu potencial forrageiro. Assim, objetivou-se caracterizar anatomicamente o pecíolo de três acessos de *Desmanthus* spp. As folhas foram coletadas em campo experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE) na estação seca. Tais acessos foram selecionados com base em seu desempenho, coletando-se as folhas 1º e 3º nó dos acessos 7G (mais produtivo), 50J (produção intermediária) e 13AU (menos produtiva). Cortes transversais de amostra fixada foram utilizados nas análises anatômicas. O pecíolo do acesso 7G diferiu morfológicamente entre as folhas, já nos acessos 50J e 13AU houve diferença na vascularização. O acesso 7G teve maior área total do pecíolo, seguido do 50J e 13AU em ambas as folhas estudadas. A área dos feixes vasculares no acesso 7G também foi superior em ambas as folhas, seguido do 50J e 13AU. Conclui-se que existem características anatômicas que justificam a produtividade superior do acesso 7G em relação aos demais.

**Palavras-chave:** caatinga; fabaceae; jureminha

## Petiole anatomy of *Desmanthus* spp. genotypes cultivated in Pernambuco Semiarid

**Abstract:** In Brazilian semi-arid there is a large diversity of endemic flora, highlighting jureminha (*Desmanthus pernambucanus* (L.) Thellung) because of the forage potential. Thus, it was aimed characterize anatomically the petiole of three genotypes of *Desmanthus* spp. The leaves were collected in the experimental field from Serra Talhada Academic Unit (UAST/UFRPE) in dry season. Biomass production of genotypes were the basis for selection, in which were collected leaves from genotypes with maximum (7G), intermediate (50J) and minimum (13AU) production. Transversal sections of fixed material were used in anatomical analysis. The petiole of 7G genotype were morphologically different in both leaves studied, while in 50J and 13AU genotypes there was difference in its vascularization. The 7G genotype showed higher total area of petiole, followed by 50J and 13AU in all the leaves evaluated. The area occupied by vascular bundles was superior in 7G genotype, in both leaves, followed by 50J and 13AU. It is concluded that there are anatomical features that justify the superior productivity of 7G genotype in relation to the others.

**Keywords:** caatinga; fabaceae; jureminha

### INTRODUÇÃO

O Semiárido brasileiro é caracterizado por seu clima quente e seco, onde se encontra grande variedade de espécies endêmicas. Dentre as espécies do gênero *Desmanthus*, tem-se maior expressividade da *D. virgatus* (L.) Willd., no entanto, a jureminha (*D. pernambucanus* (L.) Thellung) tem maior ocorrência no Nordeste brasileiro. Porém, os trabalhos relatando os aspectos anatômicos nestas espécies são incipientes.

O estudo anatômico dos órgãos vegetativos da planta permite compreender a resposta da mesma ao ambiente, ao manejo e também explica como as características qualitativas da forragem variam de acordo com a disposição dos tecidos. Dos vários órgãos vegetais destaca-se o pecíolo, responsável pela inserção da folha no caule, proporcionando a sustentação da mesma. O estudo anatômico desta estrutura fornece diversas informações, inclusive sobre a proporção de tecidos condutores de seiva, possibilitando relacionar isto com a produtividade da planta.

Em trabalho conduzido por Calado et al. (2016) foram avaliados 5 acessos de *Desmanthus* spp., selecionando-se o 7G com maior produção de biomassa, seguido do 50J e 13AU.

## OBJETIVOS

Objetivou-se, com o presente estudo, caracterizar anatomicamente o pecíolo de três acessos buscando identificar estruturas que justifiquem o desempenho superior do 7G.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas de *Desmanthus* spp. dos acessos 7G e 50J (*D. pernambucanus* (L.) Thellung) e 13AU (*D. virgatus* (L.) Willd.) foram coletadas no campo experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE) na época seca. As folhas foram coletadas no sentido do ápice para a base do caule, selecionando-se as folhas do 1º e 3º nó de uma planta de cada acesso, possibilitando a distinção de idades em jovem e madura. A folha jovem foi chamada aqui de folha 1, pois localizava-se no 1º nó, enquanto a folha mais expandida foi chamada de folha 3, pois foi coletada no 3º nó.

Foi feito o fracionamento da folha no campo para se obter o pecíolo e, imediatamente, fixou-se a amostra em FAA 50%. Após 48 h foi realizada a transferência para solução estoque (álcool 70%). Para proceder as análises, foi realizada uma desidratação em série alcóolica crescente até 95% e, em seguida, procedeu-se a inclusão do material em historresina hidróxi-etil-metacrilato (LEICA®).

As amostras foram então seccionadas em micrótomato rotativo, obtendo-se secções transversais de 5 µm, onde os melhores cortes foram selecionados e corados com azul de toluidina. As imagens foram obtidas por meio do software TS View versão 6.2.4.5. A realização das medidas de área ocupadas pelos tecidos (µm<sup>2</sup>) foi feita com o software Image Pro Plus v.4.5.0.29.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na folha 1 do acesso 7G e 50J o pecíolo é cilíndrico (Figura 1 A,B), enquanto que no 13AU este se apresenta com projeções superiores (Figura 1 C). Os acessos 50J e 13AU possuem feixes vasculares acessórios (Figura 1 B,C). Na folha 3, o pecíolo do acesso 7G é arredondado inferiormente com projeção na porção superior (Figura 1 D), enquanto que os acessos 50J e 13AU apresentam morfologia cilíndrica (Figura 1 E,F).

A área total obtida na seção transversal do pecíolo da folha 1 do acesso 7G é de 6668,29 µm<sup>2</sup>, seguido do 50J (5409,76 µm<sup>2</sup>) e 13AU (2445,54 µm<sup>2</sup>). No pecíolo da folha 3 do acesso 7G verifica-se área total de 8968,75 µm<sup>2</sup>, seguido do 50J (5572,21 µm<sup>2</sup>) e 13AU (3115,54 µm<sup>2</sup>).

As células epidérmicas tem aspecto comum no pecíolo da folha 1 em 7G e 50J (Figura 1 A,B), mas no 13AU estas são comuns tendendo à papilosas (Figura 1 C). Já no pecíolo da folha 3 verifica-se a presença de uma única camada de células epidérmicas comuns em todos os acessos (Figura 1 D,E,F).

Destaca-se a presença de tricomas unicelulares no pecíolo de ambas as folhas do acesso 50J (Figura 1 B,E). Os tricomas não-glandulares auxiliam na refletância da luz incidente, principalmente nas espécies de climas áridos e semiáridos (FAHMY, 1997).

Na folha 1 do acesso 7G verifica-se um único feixe vascular central (Figura 1 A), enquanto nos acessos 50J e 13AU verifica-se que o feixe principal é centralizado com a presença de dois feixes vasculares acessórios no acesso 50J e três no 13AU (Figura 1 B,C). Na folha 3 encontram-se 5 feixes vasculares no pecíolo do acesso 7G, observando-se na projeção superior vascularização acessória (parte do tecido foi danificado no preparo da lâmina, impossibilitando a visualização do outro feixe acessório) (Figura 1 D). Os acessos 50J e 13AU possuem um único feixe vascular centralizado (Figura 1 E,F).

Na folha 1 a área ocupada pelos feixes vasculares no acesso 7G foi de 2249,73 µm<sup>2</sup>, 997,54 µm<sup>2</sup> no 50J e de 529,48 µm<sup>2</sup> no 13AU. Já na folha 3 a área ocupada por feixes vasculares foi de 1636,01 µm<sup>2</sup> no acesso 7G, 916,45 µm<sup>2</sup> no 50J e 689,05 µm<sup>2</sup> no 13AU. A maior área vascularizada nas duas folhas do acesso 7G possibilita maior aporte de água e nutrientes para o desenvolvimento e crescimento do vegetal (LEMPP, 2013). A maior quantidade de feixes vasculares na folha 1 do acesso 50J e 13AU, se deu, provavelmente como efeito compensatório, incrementando o fluxo de água e nutrientes, pois estes acessos tiveram menor produção.

Além de essencial à fotossíntese, a água tem importância direta na termorregulação do vegetal, sendo um fator imprescindível para as plantas de regiões Semiáridas. Com isso, é provável que o acesso 7G tenha tido maior desempenho devido ao maior fluxo de água possibilitando também maior termorregulação.

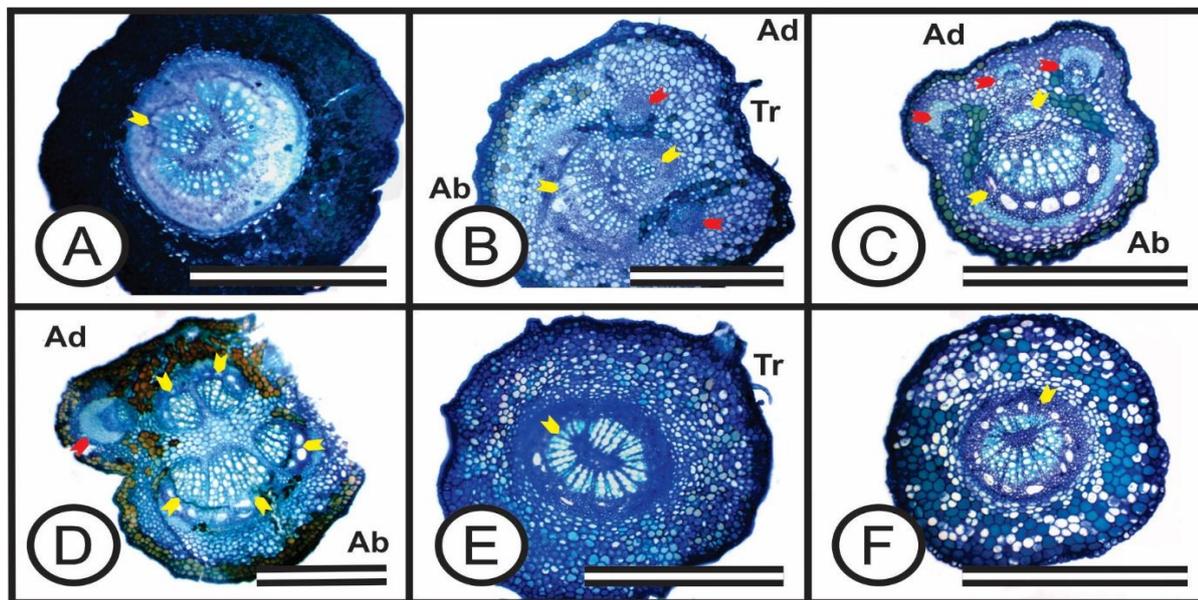
O feixe vascular de todos os acessos é colateral, possuindo cavidade secretora no tecido floemático. As cavidades secretoras já foram relatadas na família *Fabaceae* (DA SILVA et al., 2013), mas, no presente estudo, não se buscou identificar a natureza do exsudato.

Ocorrem fibras esclerenquimáticas circundando o floema apenas na folha 1 do acesso 7G e na folha 3 do 13AU (Figura 1. A e F). Observa-se nestes acessos que existem poucas camadas de células parenquimáticas no córtex, no entanto, as fibras presentes podem estar diretamente relacionadas com a resistência mecânica para o suporte da folha. Em contrapartida, na folha 1 (50J e 13AU) e 3 (7G e 50J) observa-se a presença de células parenquimáticas corticais dispostas em várias camadas. Devido à ausência de fibras

esclerenquimáticas nos acessos supracitados, é possível que o parênquima cortical espessado proporcione resistência mecânica, promovendo a sustentação da folha.

Verificam-se cristais prismáticos em todos os acessos. No pecíolo das duas folhas do acesso 50J encontraram-se drusas. A deposição de cristais ocorre como forma de regular o conteúdo de Ca, que se acumula na planta quando a água evapora (fluxo respiratório). Este é o principal motivo pelo qual há acúmulo de cristais próximo aos feixes vasculares (FRANCESCHI; NAKATA, 2005).

**Figura 1.** Pecíolo da folha 1 (A, B e C) e folha 3 (D, E e F) dos acessos 7G (A e D), 50J (B e E) e 13AU (C e F) de *Desmanthus* spp.



Barras: 50µm. Legenda: Seta amarela = feixe vascular; Seta vermelha = feixe vascular acessório; Tr = Tricomas; Ad = superfície adaxial ou superior; Ab = superfície abaxial ou inferior.

## CONCLUSÃO

A maior vascularização no pecíolo do acesso 7G justifica seu desempenho superior, quando comparado aos demais.

## REFERÊNCIAS

CALADO, T. B. et al. Morphology and productivity of “jureminha” genotypes (*Desmanthus* spp.) under different cutting intensities. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 3, p. 742-752, 2016.

DA SILVA, M. M. B. et al. Anatomy of leaf and stem of *Erythrina velutina*. **Revista Brasileira de Farmacognosia**, v. 23, n. 2, p. 200-206, 2013.

FAHMY, G. M. Leaf anatomy and its relation to the ecophysiology of some non-succulent desert plants from Egypt. **Journal of Arid Environments**, v. 36, n. 3, p. 499-525, 1997.

FRANCESCHI, V. R.; NAKATA, P. A. Calcium oxalate in plants: formation and function. **Annual Review of Plant Biology**, v. 56, p. 41-71, 2005.

LEMP, B. Anatomia de plantas forrageiras. In: REIS, R. A.; BERNARDES, T. F.; SIQUEIRA, G. R. (org). Forragicultura: ciência, tecnologia e gestão dos recursos forrageiros. Jaboticabal, **714p**, 2013. Cap. 2.



## **Análise mineral de recursos forrageiros do bioma caatinga**

Liliane Oliveira da Silva<sup>1</sup>; Tarcisio França Cordeiro<sup>2</sup>; Quésia Gonçalves Costa<sup>3</sup>; Vinicius de Pinho Bailon Almeida<sup>3</sup>; Ingrid Araújo Lima<sup>4</sup>; Sheila Vitória Rezende<sup>5</sup>; Gleidson Giordano Pinto de Carvalho<sup>6</sup>; Vagner Maximino Leite<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Zootecnia, bolsista FAPESB - PPGZ/UFBA, Salvador, BA.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/FAPESB - EMEVZ/ UFBA, Salvador, BA.; <sup>3</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista Permanecer/UFBA - EMEVZ/ UFBA, Salvador, BA.; <sup>4</sup>Graduando em Zootecnia - EMEVZ/ UFBA, Salvador, BA.; <sup>5</sup>Professor Adjunto IBIO/UFBA, Salvador, BA.; <sup>6</sup>Professor Adjunto EMVZ/DZO/UFBA, Salvador, BA.

**Resumo:** Avaliou-se as composição de minerais de espécies forrageiras da caatinga com o objetivo de determinar o potencial nutritivo na produção de ruminantes. Para avaliação foram realizadas duas coletas foliares no ano de 2014, a primeira no início do período seco e a segunda no início do período das águas, em áreas de caatinga do município de Santa Terezinha - BA. Coletou-se amostras foliares das plantas Jurema-preta, Angico, Carrancudo e Catingueira. Após a identificação e pré-secagem foi realizada a análise mineral (cálcio, fósforo, potássio, sódio, magnésio, cobre, ferro, manganês e zinco) das folhas das espécies. Os teores de minerais das espécies apresentam-se como fontes potenciais de minerais, exceto fósforo. Quando coletadas no início do período chuvoso, apresentam concentrações de minerais capazes de serem fornecidas como suplemento mineral.

**Palavras-chave:** catingueira; ovinos; semiárido

## **Mineral analysis of forage resources of the caatinga biome**

**Abstract:** The mineral composition of forage species of the caatinga was evaluated in order to determine the nutritive potential of ruminant production. For the evaluation, two leaflets were collected in 2014, the first at the beginning of the dry period and the second at the beginning of the water period, in caatinga areas of the municipality of Santa Terezinha - BA. Leaf samples of the Jurema-preta, Angico, Carrancudo and Catingueira plants were collected. After the identification and pre-drying the mineral analysis (calcium, phosphorus, potassium, sodium, magnesium, copper, iron, manganese and zinc) of the leaves of the species was carried out. The mineral contents of the species are presented as potential sources of minerals, except phosphorus. When collected at the beginning of the rainy season, they present concentrations of minerals capable of being supplied as a mineral supplement.

**Keywords:** catingueira; sheep; semiarid

### **INTRODUÇÃO**

O conhecimento forrageiro da Caatinga ainda é um desafio, portanto conhecer o potencial nutricional e os fatores anti-nutricionais presentes nessas forrageiras torna sua utilização racional na alimentação animal (Silva et al, 2013). Além desses fatores a composição mineral dessas forrageiras deve ser estudada, visando a suplementação precisa dos minerais as diferentes categorias animais.

### **OBJETIVOS**

Portanto, objetivou-se avaliar as composição mineral de espécies forrageiras da caatinga para aproveitamento racional dos minerais na produção de ruminantes.

### **MATERIAIS E MÉTODOS**

Foram realizadas duas coletas no ano de 2014 no município de Santa Terezinha – BA, sendo a primeira no mês de maio (início do período seco), coletou-se amostras foliares das plantas Jurema-preta (*Mimosa tenuiflora*), Angico (*Anadenanthera colubrina*), Carrancudo (*Poecilanthus ulei*) e Catingueira (*Caesalpinia pyramidalis*). A segunda, no mês de novembro (início do período das águas), foram amostradas nas mesmas plantas da primeira coleta, com exceção do Angico, devido à ausência de folhas.

As amostragens foram realizadas em 10 plantas por espécie. Para tal coleta, recolheram-se as folhas (simples ou compostas com pecíolos, de acordo com a espécie), manualmente, em diferentes pontos do terço médio da copa da planta, entre a 3ª e 5ª folha a partir do ápice do ramo, livres de sinais de pragas e ou doenças, considerando-se representativas da maior parte das folhas passíveis de serem utilizadas pelos animais, não considerando a altura das plantas. Como não há padrão nutricional das espécies, foram utilizadas

## Forragicultura e Pastagens

as recomendações de acordo com Malavolta (1997) para espécies leguminosas, esperando amostrar folhas recém-maduras representativas da condição nutricional de cada planta.

As análises minerais de Ca (Cálcio), Mg (Magnésio), Cu (Cobre), Fe (Ferro), Mn (Manganês), Zn (Zinco), K (Potássio), Na (Sódio) foram realizadas no espectrofotômetro de absorção/emissão atômica modelo ice3300, marca Thermo, sendo os dois últimos por emissão, e P (Fósforo) por espectrofotometria de UV, todos analisados utilizando método a seco para análise química do tecido vegetal (SILVA, 2009).

Como os dados não apresentaram distribuição normal optou-se pela análise descritiva.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os resultados obtidos para composição de macro e microminerais das espécies são apresentados na tabela 1. As exigências minerais dos animais se modificam de acordo com seu estado fisiológico, no qual, animais em crescimento e/ou lactantes apresentam maiores exigências comparados aos animais em manutenção ou início de gestação (ROCHA et al., 2000).

**Tabela 1.** Composição mineral de amostras foliares de plantas da caatinga localizadas na Serra da Jibóia – Santa Terezinha/BA, em dois períodos do ano.

Período	Espécies	(g Kg <sup>-1</sup> de MS)					(mg Kg <sup>-1</sup> de MS)			
		Ca	P	Mg	K	Na	Fe	Zn	Cu	Mn
Início da estiagem	Angico	29,92	0,11	2,14	5,23	12,01	225,60	14,48	7,20	38,01
	Jurema	15,45	0,10	2,80	5,14	9,78	275,81	17,02	6,54	123,32
	Catingueira	27,49	0,12	1,17	7,41	9,99	184,19	17,42	6,40	50,09
	Carrancudo	18,13	0,10	2,54	12,26	7,21	61,20	16,29	9,62	82,03
Início das águas	Jurema	22,11	0,10	3,16	6,59	43,43	595,10	104,44	17,35	149,92
	Catingueira	36,14	0,05	1,13	8,63	48,18	261,17	87,23	15,51	59,07
	Carrancudo	27,15	0,03	2,73	11,65	40,90	175,68	87,87	16,63	117,14

MS = Matéria seca, Ca = Cálcio, P = Fósforo, Mg = Magnésio, K = Potássio, Na = Sódio, Fe = Ferro, Zn = Zinco, Cu = Cobre e Mn = Manganês.

Os valores de cálcio variaram de 15,45 a 29,92 g Kg<sup>-1</sup> de MS, bem superiores aos teores presentes em diversas gramíneas e alguns grãos utilizados na produção animal, a exemplo de Capim colônião (5,8 g Kg<sup>-1</sup>), Capim elefante (4,3 g Kg<sup>-1</sup>), *B. decumbens* (2,1 g Kg<sup>-1</sup>), *B. brizantha* (3,7 g Kg<sup>-1</sup>), Silagem de milho (3,6 g Kg<sup>-1</sup>), Farelo de soja (3,6 g Kg<sup>-1</sup>), Milho grão (0,2 g Kg<sup>-1</sup>) e Grão de soja (2,5 g Kg<sup>-1</sup>) (BARBOSA et al., 2007). Estes resultados podem ser resultado do ambiente em que estas plantas estão se desenvolvendo, já que estão localizadas em solos calcários, implicando em altas concentrações nas plantas.

Relacionando os teores de Ca<sup>2+</sup> nas espécies estudadas com as exigências de Ca<sup>2+</sup> apresentadas pelo NRC (2007) de ovelhas adultas em manutenção, lactação, borregos em crescimento com ganho médio diário de 300 g e carneiros reprodutores, é possível afirmar que todas as espécies apresentadas atendem todas as categorias para ovinos, já que esses alimentos podem atingir até 21 vezes a exigência destes animais, independente do período de coleta. Com isso, reduz a necessidade de suplementação dos animais com fontes de minerais, principalmente de calcário e fosfato bicálcico.

No entanto sabe-se que relação ideal entre Ca<sup>2+</sup> e P<sup>5+</sup> é de 2:1, para não interferir na absorção de outros minerais, como descrito por González (2000), conforme citado por Souza et al. (2009). Com isso faz-se necessário à correção do teor de P<sup>5+</sup> e balanceamento da relação, já que os valores de P<sup>5+</sup> neste estudo variaram de 0,10 a 0,11, constituindo uma relação aproximada que varia de 155:1 a 272:1. Com base em exigências para ovinos, as concentrações não são capazes de atender animais de manutenção, ovelha adulta com 60 Kg e carneiros reprodutores com 100 Kg, já que requerem 1,71 e 1,75 g Kg<sup>-1</sup> de P por Kg de MS. Sendo necessária a suplementação com fontes de P<sup>5+</sup>.

De acordo com Barbosa et al. (2014), as forrageiras apresentam variação na concentração de magnésio entre 0,3 e 6 g Kg<sup>-1</sup>, valores considerados baixos. Os resultados obtidos para esse mineral encontram-se nesta faixa.

Os teores de K<sup>+</sup> no período seco variaram entre 5,14 e 12,26 para as espécies jurema e carrancudo, respectivamente, e de 6,59 a 11,65 no período chuvoso para as mesmas espécies. As concentrações do carrancudo se assemelham ao farelo de algodão (12,3 g Kg<sup>-1</sup>). Os demais apresentam teores comparáveis às gramíneas do gênero brachiaria, que apresentam variação entre 5 a 9 g Kg<sup>-1</sup>.

Segundo MCDOWELL (1999 apud RIET-CORREA, 2004) animais ruminantes consomem em torno de 7,8 a 15,7 g de Na<sup>+</sup> por dia na forma de NaCl (20 a 40 g/dia), pois, acima desta faixa, o Na<sup>+</sup> se torna um dos fatores que regulam o consumo dos animais, já que, supre suas exigências. O fornecimento das plantas para categorias de ovinos que consomem até 1,5 Kg de MS/dia em dietas exclusivas de jurema, catingueira e carrancudo, o consumo máximo de Na seria 14,7 g/dia, dentro da faixa de referência.

Wunsch et al. (2005) relata que ruminantes toleram concentrações máximas de 1000 mg Kg<sup>-1</sup> de MS de Fe<sup>+2</sup>. O NRC (2007) afirma que um borrego de 30 Kg, com GMD de 400 g e consumo de 1,55 Kg/dia de MS, possui exigência de 120 mg/dia de Fe<sup>+2</sup>. Exceto as folhas do carrancudo coletadas na estação seca, as espécies forneceria uma concentração diária de 272,30 a 922,41 mg de Fe<sup>+2</sup> numa dieta exclusiva para essa categoria, valores estes 2,2 a 7,7 vezes superiores as exigências.

O máximo valor observado para concentração de Mn<sup>+2</sup> foi 149,92 mg Kg<sup>-1</sup> de MS, valor este muito abaixo do valor considerado máximo tolerado por animais ruminantes (1000 mg Kg<sup>-1</sup> de MS) (WUNSCH et al., 2005)

Importante e essencial no ciclo biológico dos animais, por participar principalmente das metaloenzimas, o zinco é encontrado nas pastagens tropicais em concentrações que variam de 4 a 33 mg Kg<sup>-1</sup> de MS. Os resultados encontrados para o Zn<sup>+1</sup> nas folhas colhidas no período seco estão dentro da faixa de concentrações em pastagens tropicais. No início das águas, os valores obtidos de Zn são superiores as concentrações encontradas em grão e farelo de soja (55 mg Kg<sup>-1</sup> de MS) e no farelo de algodão (60 mg Kg<sup>-1</sup> de MS) (BARBOSA et al., 2014)

Com base nos teores de cobre, a literatura aponta que teores próximos a 20 mg Kg<sup>-1</sup> de MS estão relacionados com históricos de intoxicação crônica em ovinos. Supondo dietas exclusivas com as plantas estudadas, nenhuma causaria efeito tóxico, já que as concentrações de Cu<sup>+2</sup> variaram de 6,4 a 17,35 mg Kg<sup>-1</sup> de MS.

## CONCLUSÃO

Com base nos teores de minerais, as folhas coletas no início do período chuvoso apresentam potencial de serem ofertadas como suplemento mineral de Ca, Na e dos microminerais Fe, Zn, Cu e Mn, para categorias de ovinos.

## REFERÊNCIAS

- BARBOSA, F. A.; GRAÇA, D. S.; SILVA JÚNIOR, F. V. 2007. **Deficiências minerais de bovinos em pastagens tropicais: Diagnóstico e suplementação.** Portal Agronomia: Artigos Científicos. Disponível em: [http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos\\_deficiencias\\_minerais.htm](http://www.agronomia.com.br/conteudo/artigos/artigos_deficiencias_minerais.htm). Acesso em: 10 agosto 2015.
- PEREIRA FILHO, J. M.; SILVA, A. M. A.; CÉZAR, M. F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, v.14, n.1, p.77-90, 2013.
- RIET-CORREA, F. Suplementação mineral em pequenos ruminantes no semiárido. **Ciência veterinária nos trópicos**, v.7, nº 2 e 3, p. 112-130, 2004.
- SOUZA, H. N.; FRANZOLIN, R.; SOARES, W. V. B. Metabolismo mineral em bubalinos com ingestões de diferentes níveis de fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.38, n.6, p.1149-1154, 2009.
- WUNSCH, C. et al. Microminerais para bovinos de corte nas pastagens nativas dos Campos de Cima da Serra, RS, Brasil. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.35, n.4, p.903-908, 2005.



## Anatomia do nectário extrafloral de acessos de *Desmanthus* spp. cultivados no Semiárido pernambucano

Hactus Souto Cavalcanti<sup>1</sup>; Marcos Cícero Pereira dos Santos<sup>2</sup>; Gêscica Samíramys Mayra da Silva Brito<sup>3</sup>; Clébio Pereira Ferreira<sup>4</sup>; Divan Soares da Silva<sup>5</sup>; Vicente Imbroisi Teixeira<sup>6</sup>; Alberício Pereira Andrade<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Doutorando em Ciência Animal, CAV/UEDESC, Lages, SC.; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, bolsista PIBIC/CNPq - UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Mestranda em Zootecnia, PPGZ/CCA/UFPB, Areia, PB; <sup>4</sup>Professor Adjunto CCA/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>5</sup>Professor Associado CCA/UFPB, Areia, PB.; <sup>6</sup>Professor Adjunto da UAST/UFRPE e professor permanente do PGPV/UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE.; <sup>7</sup>Professor Titular UAG/UFRPE, Garanhuns, PE.

**Resumo:** O gênero *Desmanthus* possui inúmeras espécies distribuídas em todo o mundo como a *D. virgatus* (L.) Willd, enquanto a *D. pernambucanus* (L.) Thellung predomina na região Nordeste do Brasil. Estas espécies têm nectário extrafloral (NEF) que promove a atração de insetos simbioses. O estudo do NEF auxilia na identificação taxonômica das espécies, como também permite entender o mecanismo de secreção do néctar. Objetivou-se caracterizar anatomicamente o nectário extrafloral de três acessos de *Desmanthus* spp. cultivados no campo experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE). Os acessos foram selecionados com base na sua produção de biomassa, coletando-se as folhas do 1º e 3º nó dos acessos de produção máxima (7G), intermediária (50J) e mínima (13AU). Secções transversais de material fixado foram utilizados nas análises anatômicas. O NEF apresentou morfologia semelhante nos acessos estudados, com epitélio secretor e tricomas tectores unicelulares. Na folha 1, o acesso 7G apresentou NEF com 12334,17  $\mu\text{m}^2$ , seguido do 50J com 11313,07  $\mu\text{m}^2$  e do 13AU de 3650,2  $\mu\text{m}^2$ . Na folha 3 o NEF do acesso 50J possui área total de 13123,6  $\mu\text{m}^2$ , seguido do 7G (10708,46  $\mu\text{m}^2$ ) e do 13AU (4057,06  $\mu\text{m}^2$ ). O acesso 13AU apresentou feixes vasculares acessórios, em ambas as idades das folhas. A área ocupada por feixes vasculares na folha 1 do acesso 50J foi de 1477,9  $\mu\text{m}^2$ , seguido do 7G (1406,73  $\mu\text{m}^2$ ) e do 13AU (888,43  $\mu\text{m}^2$ ). Já na folha 3 o acesso 7G apresentou 2115,07  $\mu\text{m}^2$ , seguido do 50J (1866,9  $\mu\text{m}^2$ ) e 13AU (809,96  $\mu\text{m}^2$ ). Existem características anatômicas no nectário extrafloral que permite diferenciar as espécies estudadas.

**Palavras-chave:** caatinga; fabaceae; jureminha

## Anatomy of extrafloral nectary in *Desmanthus* spp. genotypes cultivated in Pernambuco Semi-arid

**Abstract:** *Desmanthus* genus has many species widespread around the world as *D. virgatus* (L.) Willd., whereas *D. pernambucanus* (L.) Thellung occurs in Northeast region of Brazil. These species have extrafloral nectary (EFN) which promote nectar secretion. EFN studies helps in taxonomic identification of species as well as in understand the mechanism of nectar secretion. The aim of this study was to characterize anatomically the extrafloral nectary of three *Desmanthus* genotypes, cultivated in the experimental field of Academic Unit of Serra Talhada (UAST/UFRPE). Biomass production were the basis for selection, in which were collected leaves of the 1<sup>st</sup> and 3<sup>rd</sup> branch node in genotypes with maximum (7G), intermediate (50J) and minimum (13AU) production. Transversal sections of fixed material were used in anatomical analysis. The EFN showed similar morphology within genotypes evaluated, with secretory epithelium and non-glandular unicellular trichomes. In leaf 1, the 7G genotype has total area of 12334,17  $\mu\text{m}^2$ , followed by 50J (11313,07  $\mu\text{m}^2$ ) and 13AU (3650,2  $\mu\text{m}^2$ ). In leaf 3, total area was higher in 50J genotype, followed by 7G and 13AU. In leaf 3, 50J genotype has 13123,6  $\mu\text{m}^2$ , followed by 7G (10708,46  $\mu\text{m}^2$ ) and 13AU (4057,06  $\mu\text{m}^2$ ). The occupied area by vascular bundles in leaf 1 in 50J genotype were 1477,9  $\mu\text{m}^2$ , followed by 7G (1406,73  $\mu\text{m}^2$ ) and 13AU (888,43  $\mu\text{m}^2$ ). In leaf 3, 7G genotype showed 2115,07  $\mu\text{m}^2$ , followed by 50J (1866,9  $\mu\text{m}^2$ ) and 13AU (809,96  $\mu\text{m}^2$ ). There are anatomical features in extrafloral nectary allowing the distinction between species.

**Keywords:** caatinga; fabaceae; jureminha

### INTRODUÇÃO

O gênero *Desmanthus* possui inúmeras espécies distribuídas em todo o mundo e, dentre estas, a *D. virgatus* (L.) Willd. é a mais conhecida, no entanto, há a predominância de *D. pernambucanus* (L.) Thellung na região Nordeste do Brasil. Estas espécies têm NEF bem estruturado, apresentando secreção de néctar nas horas do dia com temperatura mais amena. Tal fato ocasiona a atração insetos simbioses, como as formigas, que exercem um papel essencial na proteção da planta atuando contra algumas pragas. O estudo das

características anatômicas do NEF auxilia na identificação taxonômica das espécies, como também permite entender a secreção do néctar e se há diferenciação estrutural entre as espécies (MELO et al., 2010a).

Em trabalho conduzido por Calado et al. (2016) foram avaliados 5 acessos, selecionando-se os mais promissores para recomendações futuras de manejo. Dentre estes, o acesso 7G teve a maior produção de biomassa, seguido do 50J e 13AU, sendo este o menos produtivo. Com base neste estudo, os três acessos foram selecionados e analisados quanto as características anatômicas do seu nectário extrafloral.

## OBJETIVOS

Objetivou-se caracterizar anatomicamente o nectário extrafloral de três acessos de *Desmanthus* spp. buscando verificar diferenças entre as espécies.

## MATERIAIS E MÉTODOS

As folhas de *Desmanthus* spp. dos acessos 7G e 50J (*D. pernambucanus* (L.) Thellung) e 13AU (*D. virgatus* (L.) Willd.) foram coletadas no campo experimental da Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST/UFRPE) na estação seca. As folhas foram coletadas no sentido do ápice para a base do caule de um ramo por acesso, selecionando-se as folhas do 1º e 3º nó, possibilitando a distinção de idades em jovem e madura. A folha jovem foi aqui chamada de folha 1, pois localizava-se no 1º nó. A folha mais expandida foi aqui chamada de folha 3, pois foi coletada no 3º nó.

As folhas coletadas foram fracionadas no campo e o nectário extrafloral (NEF) coletado foi imediatamente fixado em FAA 50%, sendo transferido para solução estoque (álcool 70%) após 48h. Para proceder as análises, foi realizada uma desidratação em série alcóolica crescente até 95% e, em seguida, procedeu-se a inclusão do material em historresina hidróxi-etil-metacrilato (LEICA®).

Os NEF's foram seccionados em micrótomo rotativo, obtendo-se secções transversais de 5 µm, onde os melhores cortes foram selecionados e corados com azul de toluidina para a caracterização anatômica. As imagens foram obtidas por meio do software TS View versão 6.2.4.5. A realização das medidas de área ocupadas pelos tecidos (µm<sup>2</sup>) foram realizadas com o software Image Pro Plus v.4.5.0.29.

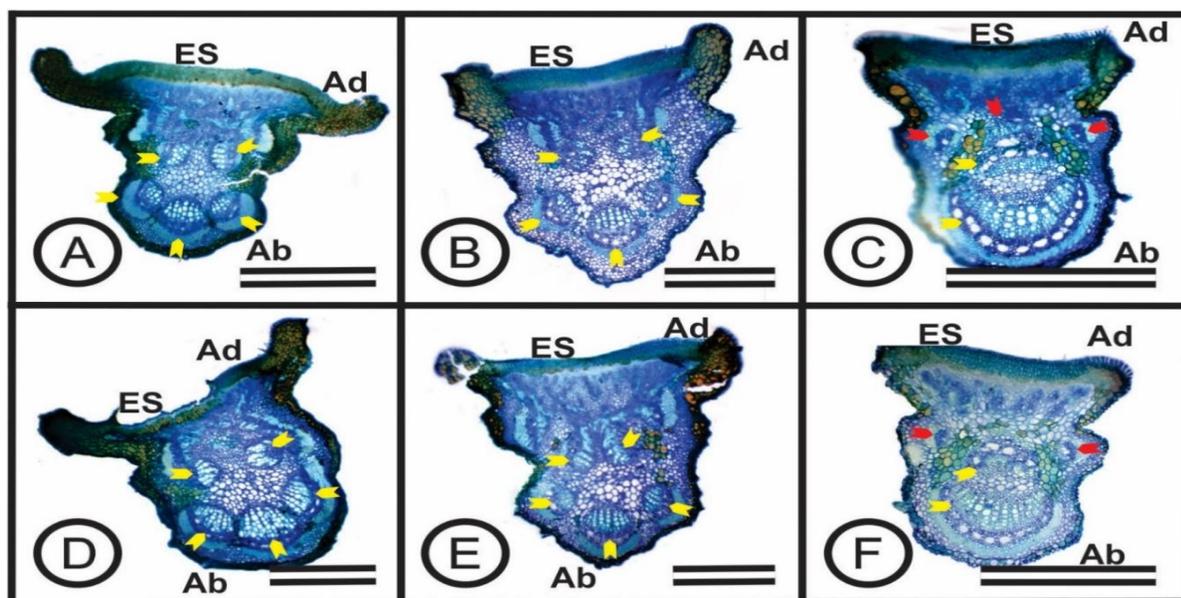
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As folhas dos acessos estudados têm morfologia do NEF semelhante (Figura 1). Os NEF's observados no presente estudo são semelhantes aos descritos por Melo et al. (2010b), diferindo principalmente em tamanho e vascularização. Estes autores coletaram as plantas em ambiente nativo (Caatinga), enquanto no presente estudo as plantas foram cultivadas e estavam em ambiente monitorado, explicando esta diferença.

Na folha 1, a área total do NEF no acesso 7G foi de 12334,17 µm<sup>2</sup>, no 50J foi de 11313,07 µm<sup>2</sup> e no 13AU de 3650,2 µm<sup>2</sup>. Já na folha 3, o NEF do acesso 7G possui 10708,46 µm<sup>2</sup>, o 50J com 13123,6 µm<sup>2</sup> e o 13AU com 4057,06 µm<sup>2</sup>.

O NEF das folhas 1 e 3 dos acessos 7G e 50J apresentaram 5 feixes vasculares (Figura 1 A, B, D, E). No acesso 13AU verificou-se 5 feixes na folha 1, sendo três acessórios, enquanto na folha 3 apenas quatro (Figura 1 C, F). A vascularização acessória do acesso 13AU pode permitir a diferenciação de espécies, uma vez que este acesso é da espécie *D. virgatus* (L.) Willd.

**Figura 1.** Nectário extrafloral da folha 1 (A, B e C) e folha 3 (D, E e F) dos acessos 7G (A e D), 50J (B e E) e 13AU (C e F) de *Desmanthus* spp.



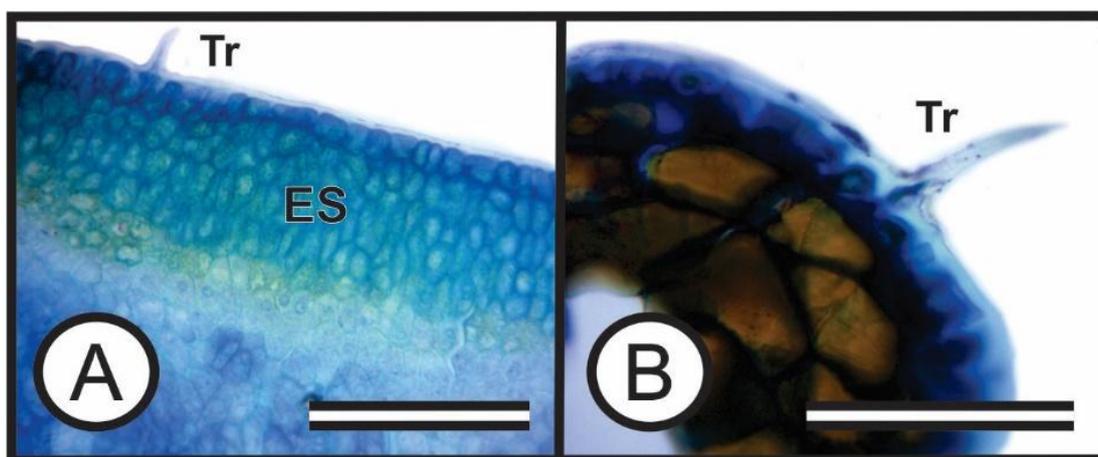
Barras: 50  $\mu\text{m}$ . Legenda: Seta amarela = feixe vascular; Seta vermelha = feixe vascular acessório; ES = epitélio secretor; Ad = superfície adaxial ou superior; Ab = superfície abaxial ou inferior.

Na folha 1 a área ocupada pelos feixes vasculares foi de 1406,73  $\mu\text{m}^2$  para o acesso 7G, 1477,9  $\mu\text{m}^2$  para o 50J e 888,43  $\mu\text{m}^2$  para o 13AU. Já na folha 3 o acesso 7G apresentou 2115,07  $\mu\text{m}^2$ , 1866,9  $\mu\text{m}^2$  no 50J e 809,96  $\mu\text{m}^2$  no 13AU. Verifica-se, na folha 3, que o acesso 7G apresenta maior área total, possibilitando maior aporte de água e nutrientes. A menor área ocupada por feixes vasculares no acesso 13AU, mesmo com vascularização acessória em ambas as idades de folha, pode ser um indicativo da menor adaptabilidade da espécie *D. virgatus* (L.) Willd. às condições climáticas da região e também ao manejo imposto.

O feixe vascular de todos os acessos é colateral, possuindo cavidade secretora no tecido floemático. Não foram feitos testes no presente estudo para detectar a natureza do exsudato e, por isto, não se sabe quais funções estas cavidades exercem nas plantas de *Desmanthus* spp.

Nota-se que o epitélio secretor dos NEF's estudados é constituído por diferentes células de aspecto paliçádico (Figura 2A). Existem tricomas tectores unicelulares no NEF de todos os acessos estudados (Figura 2B). Os tricomas presentes no epitélio secretor estão relacionados com a secreção do néctar, que ocorre pelo rompimento cuticular (CASTRO E MACHADO, 2006).

**Figura 2.** (A) Epitélio secretor do NEF com tricoma tector e (B) detalhe do tricoma tector.



Barras: 10  $\mu\text{m}$ . Legenda: ES = epitélio secretor; Tr = tricoma tector.

Verificou-se a presença de cristais prismáticos em todos os acessos, exceto na folha 1 do acesso 50J. Isto se deu porque a folha era muito jovem e, como os sais de cálcio (Ca) são depositados nos vacúolos, é possível que esta organela não estivesse completamente desenvolvida. A presença de cristais nas folhas dos demais acessos pode ser explicado pela evaporação da água no fluxo respiratório, com o Ca se acumulando no tecido (FRANCESCHI E NAKATA, 2005). Este mecanismo explica porque os cristais encontravam-se sempre próximo aos feixes vasculares.

## CONCLUSÃO

Existem características anatômicas no nectário extrafloral que permite diferenciar as espécies estudadas.

## REFERÊNCIAS

CALADO, T. B. et al. Morphology and productivity of “jureminha” genotypes (*Desmanthus* spp.) under different cutting intensities. **Revista Caatinga**, v. 29, n. 3, p. 742-752, 2016.

CASTRO, M. M.; MACHADO, S. R. Células e tecidos secretores. In: APPEZATO-DA-GLÓRIA, B.; CARMELLO-GUERREIRO, S. M. Anatomia Vegetal. Viçosa, **438p**, 2006. Cap. 7.

FRANCESCHI, V. R.; NAKATA, P. A. Calcium oxalate in plants: formation and function. **Annual Review of Plant Biology**, v. 56, p. 41-71, 2005.

MELO, Y. et al. Morfologia de nectários em Leguminosae senso lato em áreas de caatinga no Brasil. **Acta Botanica Brasilica**, p. 1034-1045, 2010a.

MELO, Y et al. Anatomy of extrafloral nectaries in *Fabaceae* from dry-seasonal forest in Brazil. **Botanical Journal of the Linnean Society**, v. 163, p.87-98, 2010b.



## Produção de biomassa do capim tifton 85 fertilizado com níveis de NPK e irrigado com água de piscicultura no Semiárido

Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>1</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>2</sup>; Lucas Oliveira Reis<sup>2</sup>; Pedro Alves Ferreira Filho<sup>2</sup>; Eder Jofry Benevides Araújo<sup>2</sup>; Gilmará Moreira de Oliveira<sup>3</sup>; Damião Bonfim Mendes<sup>4</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF; <sup>3</sup>Universidade do Estado da Bahia - UNEB; <sup>4</sup>Universidade Estadual de Feira de Santana - UEFS

**Resumo:** O objetivo da pesquisa foi avaliar a produção de biomassa do capim tifton 85 irrigado com água de tanque de piscicultura e submetido a diferentes níveis de fertilização com NPK nas condições da região semiárida. O delineamento experimental aplicado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0; 33; 67; 100 e 150%) do recomendado pelo manual de recomendações de adubação para o estado de Pernambuco-PE e dez repetições. A pesquisa foi desenvolvida no projeto de irrigação bebedouro, localizado em Petrolina-PE, em área experimental de 5000 m<sup>2</sup>. A pesquisa compreendeu seis meses (junho a novembro de 2014) divididos em quatro intervalos de corte (27, 29, 18 e 21 dias). Foram avaliadas as seguintes variáveis altura do pasto (Alt-Pasto), produção de massa seca total (MS-Total), massa seca da lâmina foliar (MS-LF) e do colmo (MS-C), tecido morto (MS-TM) e plantas invasoras (MS-Plan.Inv.) por hectare. A fertilização aliada à irrigação com água de piscicultura, influenciou significativamente ( $P < 0,05$ ) nas variáveis Alt-Pasto, MS-Total, MS-LF e MS-C ajustando-se equações de modelo linear crescente. Os melhores resultados foram encontrados na fertilização com 150% de NPK, apresentando valores de 35,77 cm, 5.845,58; 2.584,74 e 2.824,40 kg ha<sup>-1</sup> para altura do pasto, produção de massa seca total, da lâmina foliar e do colmo respectivamente.

**Palavras-chave:** adubação mineral; efluentes; gramínea tropical

## Biomass production of tifton 85 grass fertilized with NPK levels and irrigated with pisciculture water in the semi-arid

**Abstract:** The objective of the research was to evaluate the biomass production of tifton 85 grass irrigated with fish tank water and submitted to different fertilization levels with NPK in the semi-arid region. The experimental design applied was completely randomized with five treatments (0; 33, 67, 100 and 150%), of the recommended by the manual of fertilization recommendations for the state of Pernambuco-PE and ten replications. The research was developed in the drinking fountain irrigation project, located in Petrolina-PE, in an experimental area of 5000 m<sup>2</sup>. The research comprised six months (June to November 2014) divided into four cut intervals (27, 29, 18 and 21 days). The following variables were evaluated pasture height (Heig-Past), total dry mass (Total-DM), leaf dry mass (L-DM) and stem (S-DM), dead tissue (DT-DM) and invasive plants (DM-Inv.Plts) per hectare. Fertilization allied to irrigation with pisciculture water, significantly influenced ( $P < 0.05$ ) the Heig-Past, Total-DM, L-DM and S-DM variables, adjusting equations of increasing linear model. The best results were found in fertilization with 150% NPK, presenting values of 35.77 cm, 5,845.58; 2,584.74 and 2,824.40 kg ha<sup>-1</sup> for pasture height, total dry mass, leaf blade and stem yield respectively.

**Keywords:** effluent; mineral fertilization; tropical grass

### INTRODUÇÃO

Os níveis de produtividade dos animais na região semiárida são baixos, em virtude da qualidade e quantidade de forragens disponíveis. Assim, técnicas agrônomicas, sobretudo irrigação e fertilização, se fazem necessárias para o bom desenvolvimento das forragens, em especial as mais exigentes a exemplo do capim tifton 85 (*Cynodon* spp. L.). Desta forma, o fornecimento de nitrogênio, fósforo e potássio, macronutrientes vitais na produção destas culturas, aliada a irrigação com água de tanque de piscicultura que apresenta em sua composição matéria orgânica e nutrientes, são fatores importantíssimos para o desenvolvimento das forrageiras e consequentemente expansão da pecuária na região.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o trabalho avaliar a produção de biomassa do capim tifton 85 irrigado com água de piscicultura e fertilizado com níveis de NPK nas condições da região semiárida.

# Forragicultura e Pastagens

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no projeto irrigado de Bebedouro município de Petrolina-PE, em propriedade particular (lote Nº 015A) apresentando coordenada geográfica (9°07'46"S e 40°17'56"O). Obteve duração de seis meses (junho a novembro de 2014) divididos em quatro intervalos de corte com 27, 29, 18 e 21 dias para o primeiro, segundo, terceiro e quarto corte, respectivamente. O período de intervalo de corte compreendeu da aplicação do adubo (Tratamentos) à colheita.

Os piquetes destinados à montagem do experimento, já continha pasto de capim tifton 85 implantado há três anos. A área utilizada como parcela útil totalizava 960 m<sup>2</sup> dividida em cinco faixas de 192 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental aplicado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram compostos por diferentes níveis de adubação com NPK (0, 33, 67, 100 e 150%) do que recomenda o manual de recomendações de adubação para o estado de Pernambuco-PE (IPA, 2008), mediante análise química do solo de cada tratamento. As fertilizações realizadas tiveram como fontes minerais NPK na forma de ureia (45% de N), superfosfato simples - SS (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e cloreto de potássio - KCl (60% de K<sub>2</sub>O). Na tabela 1, estão as recomendações e a quantidade de fertilizantes (Tratamentos) aplicados em cada intervalo de corte.

Tabela 1. Recomendações e quantidades de fertilizantes aplicados em cada tratamento por intervalo de corte do capim tifton 85.

	1º Intervalo de Corte						2º Intervalo de Corte					
	Recomendação			Aplicado			Recomendação			Aplicado		
	(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL
<b>0%</b>	60	60	50	0	0	0	60	60	50	0	0	0
<b>33%</b>	60	60	50	44	109	28	60	60	50	44	109	28
<b>67%</b>	60	60	50	89	223	57	60	40	50	89	146	57
<b>100%</b>	60	60	50	133	333	86	60	20	50	133	111	86
<b>150%</b>	60	60	50	199	499	129	60	60	50	199	499	129
	3º Intervalo de Corte						4º Intervalo de Corte					
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL
<b>0%</b>	60	60	70	0	0	0	60	60	70	0	0	0
<b>33%</b>	60	40	70	44	73	40	60	40	70	44	73	40
<b>67%</b>	60	20	70	89	74	81	60	20	70	89	74	81
<b>100%</b>	60	20	50	133	111	86	60	20	50	133	111	86
<b>150%</b>	60	60	50	199	499	129	60	60	50	199	499	129

A irrigação foi realizada diariamente por meio do sistema de aspersão convencional, com água oriunda de dois tanques de piscicultura povoados com 5000 alevinos de Tilápia do Nilo.

Para a colheita foi utilizado dez quadrados de 0,25 m<sup>2</sup> (0,50 x 0,50 m) por tratamento, avaliando-se primeiramente altura do pasto (Alt-Pasto) antes do corte e, posteriormente, com todo material cortado do quadrado, determinou-se a produção de massa seca total (MS-Total), da lâmina foliar (MS-LF), colmo (MS-C), tecido morto (MS-TM) e plantas invasoras (MS-Plan.Inv.) por hectare. Para determinar o teor de massa seca, todos os componentes foram pesados e acondicionados em sacos de papel respeitando suas devidas frações e levado à estufa de circulação de ar forçado, à temperatura de 55°C por 72 horas.

Os dados utilizados para análise estatística foram determinados pela média dos quatro intervalos de corte, sendo submetidos às análises de variância (P<0,05) e de regressão polinomial (quando significativos) pelo programa *Statistical Analysis System* (SAS, 2003), adotando-se nível de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Conforme exposto na Tabela 2, as variáveis Alt-Pasto, MS-Total, MS-LF e MS-Cresponderam de forma significativa (P<0,05) à fertilização com níveis de NPK, permitindo ajustar equações de modelo linear crescente. Nas produções de massa seca do tecido morto (MS-TM) e de plantas invasoras (MS-Plan.Inv.) não foi observado efeito significativo (P>0,05) da aplicação dos tratamentos.

O fornecimento do maior nível de adubação (150% NPK), que representou 50% a mais do que é recomendado pelo manual de recomendações de adubação para o estado de Pernambuco-PE, aliado à água de piscicultura, promoveu uma altura de pasto de 35,77 cm e produções de massa seca total, massa seca da lâmina foliar e do colmo de 5.845,58; 2.584,74 e 2.824,40 kg ha<sup>-1</sup>, respectivamente. Essa resposta está relacionada, principalmente, à associação dos macronutrientes (NPK), pois o N, principal constituinte de ácidos nucléicos, coenzimas, numerosos produtos vegetais secundários e das proteínas (HORCHANI et al., 2011), combinado aos outros macronutrientes, influenciam na quantidade de clorofila e produção de fotoassimilados, necessários para emissão e desenvolvimento de novas folhas, que por consequência acelera a velocidade de emissão, resultando em maior perfilhamento (colmos), e assim, maior crescimento e desenvolvimento da comunidade de perfilhos, importantes para o acúmulo de biomassa e altura do dossel

forrageiro. Outro fator que contribuiu no processo de produção da massa forrageira foi a matéria orgânica e os nutrientes incorporados ao solo provenientes dos efluentes da água de piscicultura utilizada na irrigação, corroborando com o que foi observado por Drummond et al. (2006) em seu trabalho.

Tabela 2. Média dos quatro intervalos de corte da variável altura de pasto e das características produtivas do capim tifton 85 fertilizado com NPK e irrigado com água de tanque de piscicultura.

Variáveis Respostas	Níveis de Adubação com NPK					
	(% do recomendado)					
	0%	33%	67%	100%	150%	EPM
Altura do Pasto (cm)	4,24	8,31	13,06	25,46	35,77	1,69
Massa seca total (kg $ha^{-1}$ )	2.269,20	3.328,80	3.854,83	5.002,31	5.845,58	189,98
Massa seca da Lâmina Foliar (kg $ha^{-1}$ )	581,65	1.037,30	1.224,28	1.998,09	2.584,74	105,55
Massa seca do Colmo (kg $ha^{-1}$ )	1.040,93	1.601,92	1.804,87	2.412,78	2.824,40	100,13
Massa seca do Tecido Morto (kg $ha^{-1}$ )	457,48	527,72	570,89	536,79	413,60	20,55
Massa seca de Plantas Invasoras (kg $ha^{-1}$ )	189,14	161,83	254,78	54,63	22,83	20,48
Variáveis	Equação de regressão (ER)					R <sup>2</sup>
Altura do Pasto (cm)	$\hat{y} = 2,02+0,219x$					0,93
Massa seca total (kg $ha^{-1}$ )	$\hat{y} = 2393,62+23,87x$					0,87
Massa seca da Lâmina Foliar (kg $ha^{-1}$ )	$\hat{y} = 538,70+13,56x$					0,91
Massa seca do Colmo (kg $ha^{-1}$ )	$\hat{y} = 1110,17+11,84x$					0,77
Massa seca do Tecido Morto (kg $ha^{-1}$ )	$\hat{y} = 501,29$					---
Massa seca de Plantas Invasoras (kg $ha^{-1}$ )	$\hat{y} = 136,64$					---

EPM = erro padrão na média; ER = equação de regressão, R<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.

As variáveis massa seca do tecido morto (MS-TM) e de plantas invasoras (MS-Plan.Inv.) não foram influenciadas significativamente (P>0,05) com a fertilização, sendo representadas na Tabela 2, pelas médias 501,29 e 136,64 kg $ha^{-1}$  respectivamente. Com relação à MS-TM é interessante o resultado, pois a maior parte da literatura referida mostra um acréscimo na quantidade de material senescido com o aumento da adubação, em especial nitrogenada. A MS-Plan.Inv., apesar de não ter sido influenciada pelos tratamentos apresentou decréscimo nos valores à medida que o capim foi fertilizado, devido ao estabelecimento e o desenvolvimento rápido do dossel forrageiro, consequência do fósforo e seu papel fundamental no enraizamento e estabilização da cultura. Outro fator a destacar é a grande eficiência do capim em extrair e aproveitar os elementos disponíveis a ele, não deixando espaço para a competição com as plantas invasoras.

## CONCLUSÃO

O maior nível de fertilização (150% do recomendado de NPK), levando em consideração o manual de recomendações de adubação para o estado de Pernambuco-PE, aliada à irrigação com água de tanque de piscicultura, promove maior altura de pasto, produção de massa seca total, da lâmina foliar e do colmo na cultura do capim tifton 85.

## REFERÊNCIAS

DRUMMOND, L. C. D.; ZANINI, J. R.; AGUIAR, A. de. P. A.; RODRIGUES, G. P.; FERNANDES, A. L. T. Produção de matéria seca em pastagem de Tifton 85 irrigada com diferentes doses de dejetos líquidos de suíno. **Engenharia Agrícola**, Botucatu, v. 26, n. 2, p. 426 – 433, 2006.

HORCHANI, F.; R'BIJA, O.; HAJRI, R.; ASCHI-SMITI, A. Nitrogen nutrition and ammonium toxicity in higher plants. **International Journal of Botany**, v. 7, n. 1, p. 1-16, 2011.

IPA – Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aproximação)**. 2.ed. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 2008. 179 p.

SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.



## Características qualitativas de frutos da melancia-forrageira em diferentes idades de colheita

Alessandra Bezerra de Azeredo<sup>1</sup>; Valterlina Moreira da Silva<sup>1</sup>; Alex Gomes da Silva Matias<sup>1</sup>; Airton Silva<sup>2</sup>; Tadeu Vinhas Voltolini<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco; <sup>2</sup>Embrapa Semiárido

**Resumo:** A melancia-forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) tem elevado potencial para uso na região semiárida brasileira como alternativa alimentar para os rebanhos. No entanto, existe a necessidade de estabelecer estratégias de manejo da planta, colheita e armazenamento dos frutos. Assim, com este estudo objetivou-se avaliar as características qualitativas de frutos de melancia-forrageira colhidos em diferentes idades. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições, em que cada repetição foi composta por cinco frutos. Os tratamentos foram constituídos por quatro idades de colheita 30, 45, 60 e 75 dias após a antese (abertura do botão floral), equivalentes a 75, 90, 105 e 120 dias após o transplântio. As variáveis avaliadas foram: peso do fruto, diâmetros longitudinal e vertical, comprimento, largura, teor de sólidos solúveis – TSS (°Brix) e teor de matéria seca - MS (% do alimento). As análises estatísticas foram realizadas efetuando-se a análise de variância seguida pelas regressões linear e quadrática considerando como significativos valores de probabilidade inferiores a 5%. A idade de colheita dos frutos não influenciou o peso, diâmetros longitudinal e vertical, comprimento, largura, teores de sólidos solúveis, teores de matéria seca e firmeza da polpa cujos valores médios observados foram 5,71 kg, 86,2 cm, 58,73 cm, 33,22 cm, 18,69 cm, 3,20 °Brix; e 7,0%, respectivamente. Portanto, as características qualitativas dos frutos da melancia-forrageira não foram afetadas pelas idades de colheita.

**Palavras-chave:** *Citrullus lanatus* var. *citroides*; qualidade do fruto; ponto de colheita

### *Qualitative characteristics of forage watermelon fruits in different harvest age*

**Abstract:** Forage watermelon (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) has high potential for use in the Brazilian semi-arid region as a food alternative for the herds. However, there is a need to establish strategies for plant management, harvesting and storage of fruits. Thus, this study aimed to evaluate the qualitative characteristics of watermelon-forage fruits harvested at different ages. The experimental design was a completely randomized with four treatments and four replications, in which each repetition was composed of five fruits. The treatments consisted of four harvest ages 30, 45, 60 and 75 days after anthesis (opening of the floral bud), equivalent to 75, 90, 105 and 120 days after transplanting. The variables evaluated were fruit weight, longitudinal and vertical diameters, length, width, soluble solids content – TSS (°brix) and dry matter content - DM (% of food). Statistical analyzes were carried out by analyzing variance followed by linear and quadratic regressions considering as significant values of probability less than 5%. The fruit harvest age did not influence the weight, longitudinal and vertical diameters, length, width, soluble solids content, dry matter content and pulp firmness, mean values of 5.71 kg, 86.2 cm, 58.73 cm, 33.22 cm, 18.69 cm, 3.20 °brix; and 7.0%, respectively. Therefore, the qualitative characteristics of the fruits of forage watermelon were not affected by the harvest ages.

**Keywords:** *Citrullus lanatus* var. *citroides*; fruit quality; harvest point

#### INTRODUÇÃO

A melancia-forrageira (*Citrullus lanatus* var. *citroides*) é um recurso forrageiro em potencial para regiões áridas e semiáridas, incluindo o Semiárido brasileiro. Seus frutos possuem alto teor de água, podendo-se constituir em uma fonte de água para o rebanho, sendo planta propagada por sementes e ciclo de cultivo de cerca de 120 dias (RIBEIRO, 2015). Em geral, com de 2 kg de sementes pode-se implantar 1 ha, não exigindo a conservação de frutos na forma de feno ou silagem (OLIVEIRA, 2005).

É sabido que a melancia forrageira vem sendo utilizada por produtores rurais, especialmente os de base familiar da região semiárida brasileira. Comumente conhecida como melancia-do-mato, de-cavalo ou de-porco, tem se destacado como planta forrageira pelo seu valor proteico (>12%) e elevada digestibilidade (>60%). Os percentuais de proteína bruta e fibra bruta nos frutos e sementes da melancia forrageira se equiparam aos de outras forrageiras cultivadas no Semiárido.

## Forragicultura e Pastagens

No entanto, existe a necessidade de estabelecer estratégias de manejo da planta, colheita e armazenamento dos frutos. As definições de momento ideal para a colheita e tempo de armazenamento são importantes para assegurar o adequado processo de conservação e a qualidade físico-química e nutricional dos frutos.

### OBJETIVOS

Este estudo teve como objetivo avaliar as características qualitativas de frutos de melancia-forrageira colhidos em diferentes idades.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O estudo foi conduzido no Campo Experimental da Caatinga, pertencente à Embrapa Semiárido, localizada no município de Petrolina/PE, no período de Junho a Outubro/2016. As sementes foram semeadas em bandejas de poliestireno expandido, com 128 células, contendo substrato comercial para hortaliças. Após 15 dias de semeadura as mudas foram transplantadas para a área definitiva em espaçamento de 3m entre linhas e 1m entre plantas. Foi realizado o manejo cultural (capina, condução de ramos e adubação de fundação com esterco ovino – 0,5 kg cova) e a colheita realizada manualmente.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com quatro tratamentos e quatro repetições, em que cada repetição foi composta por cinco frutos. Os tratamentos foram constituídos por quatro idades de colheita 30, 45, 60 e 75 dias após a antese (abertura do botão floral), equivalentes a 75, 90, 105 e 120 dias após o transplantio. Os frutos, depois de colhidos foram levados ao laboratório onde foram pesados e em seguida foram tomadas as medidas referentes ao diâmetro longitudinal, diâmetro vertical, comprimento, largura, teor de sólidos solúveis - TSS (°Brix) e o teor de matéria seca - MS (% do alimento).

Para as variáveis, diâmetro longitudinal, diâmetro vertical, comprimento e largura foi utilizada fita métrica, passando a mesma envolta do fruto nos sentidos longitudinal e vertical, primeiro com o fruto fechado e, em seguida, em uma das metades do fruto aberto. Para o teor de sólidos solúveis foi utilizado o refratômetro portátil. Após o corte do fruto ao meio foram medidos 3 pontos na polpa (centro e extremidades), utilizando o valor médio

O teor de matéria seca foi determinada após metade do fruto pesado verde ser levado para estufa de 105°C por 24 horas para a determinação do peso do fruto seco, de acordo com metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002). As análises estatísticas foram realizadas efetuando-se análise de variância seguida pelas regressões linear e quadrática considerando como significativos valores de probabilidade inferiores a 5%.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foram observados efeitos da idade de colheita sobre o peso, diâmetros longitudinal e vertical, comprimento, largura, teores de sólidos solúveis, teores de matéria seca dos frutos cujos valores médios observados foram 5,71 kg, 86,2 cm, 58,73 cm, 33,22 cm, 18,69 cm, 3,20 °Brix; e 7,0%, respectivamente. As características qualitativas avaliadas estão apresentadas na Tabela 1.

Os pesos médios dos frutos obtidos nesta pesquisa são superiores aos encontrados Ribeiro (2015) que relatou pesos médios de frutos variando de 1,01 kg a 4,58 kg, a depender da lâmina de água utilizada e do genótipo, sendo também maior as medidas biométricas dos frutos (diâmetros longitudinal e vertical, comprimento e largura). Esta diferença pode ser explicada pela disponibilidade de água, no estudo conduzido por Ribeiro (2015) houve restrição hídrica para as plantas.

Santos (2016) relata em seu trabalho valores inferiores a 6,0 °brix, em frutos de melancia-forrageira, que por sua vez são superiores aos encontrados nesta pesquisa e indicam maior presença de açúcares. Os sólidos solúveis da melancia-forrageira são inferiores ao da melancia de mesa que apresenta valores superiores a 9,0 °Brix na colheita.

O teor de matéria seca está de acordo com os reportados por Ribeiro (2015), verificando-se alta concentração de água nos frutos.

Tabela 1 - Características qualitativas de frutos da melancia-forrageira em diferentes idades de colheita

Variável	Idade de colheita dos frutos <sup>1</sup>				Valor médio	CV, %	P
Peso do fruto, kg	6,04	5,38	6,28	5,14	y = 5,71	27,45	0,29
Diâmetro longitudinal, cm	85,16	85,50	88,32	85,06	y = 86,2	11,87	0,07
Diâmetro vertical, cm	55,46	59,06	59,59	60,83	y = 58,73	14,60	0,40
Comprimento, cm	33,10	33,34	34,24	32,19	y = 33,22	13,99	0,06
Largura, cm	18,83	18,41	18,56	18,96	y = 18,69	10,31	0,29
Teor de sólidos solúveis, °brix	3,22	3,18	3,03	3,38	y = 3,20	18,51	0,32
Matéria seca, % no alimento	7,00	7,10	7,00	7,12	y = 7,05	12,92	0,00

<sup>1</sup> – dias após a antese. CV = coeficiente de variação. P = probabilidade.

## CONCLUSÃO

A colheita dos frutos a partir de 30 dias após a antese (ou 75 dias de colheita) não afetou as características qualitativas dos frutos da melancia-forrageira.

## APOIO

À FACEPE pelo financiamento da bolsa e projeto de pesquisa.

## REFERÊNCIAS

OLIVEIRA, M.C. Melancia-forrageira. In: KILL, L.H.P. e MENEZES, E.A. **Espécies exóticas com potencialidades para o semi-árido brasileiro**. Brasília: Embrapa Informação Tecnológica, 2005. p. 323-340.

RIBEIRO, I.A. **Características produtivas e de tolerância ao déficit hídrico de genótipos de melancia-forrageira**. Dissertação – Mestrado em Ciência Animal, Univasf (Universidade Federal do Vale do São Francisco). 57p. 2015.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM. SAS USER'S GUIDE: STATISTICS VERSION 9.1, 4.1. ed. Cary, NC: SAS Institute. 2002. 513 p.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 2002. 235p.

SANTOS, R.M. **Análise dialéctica e inter-relação entre caracteres em cultivares de melancia forrageira**. Tese (doutorado) – Universidade Estadual de Feira de Santana, Programa de Pós-Graduação em Recursos Genéticos Vegetais, 2016.



## Carboidratos de reserva em clones de *Pennisetum* ssp. na fase de estabelecimento<sup>1</sup>

Robson Elpídio Pereira Ribeiro<sup>1,2</sup>; Alexandre Carneiro Leão de Mello<sup>3</sup>; Márcio Vieira da Cunha<sup>3</sup>; Mário de Andrade Lira<sup>4</sup>; Mércia Virginia Ferreira dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de tese do primeiro autor, financiada pela FACEPE.; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista FACEPE - PDIZ/UFRPE, Recife, PE; <sup>3</sup>Professores do DZ/UFRPE, Recife, PE; bolsista do CNPq; <sup>4</sup>Pesquisador UFRPE/IPA, Recife, PE; bolsista do CNPq

**Resumo:** Na fase de desenvolvimento inicial dos clones de *Pennisetum* ssp. durante o estabelecimento, os carboidratos de reserva são extremamente importantes no processo de brotação das gemas e formação de raízes. Há um questionamento, se há uma diferença significativa de carboidratos totais não-estruturais (CTN), nas frações do colmo e se isso eventualmente poderia ser influenciado pelo porte do capim-elefante? Neste contexto, objetivou-se avaliar a quantidade de carboidratos totais não-estruturais nos clones de *Pennisetum* ssp., de porte alto e baixo, e em diferentes frações do colmo. Não foi observada interação significativa para os teores de CTN entre clones e frações do colmo. Houve diferença entre os tratamentos para os teores médios de CTN apenas na base do colmo. Nas frações meio e ponta, não houve diferença entre os clones e ambas tiveram o mesmo comportamento. Não foi observado efeito do porte dos clones de *Pennisetum* ssp. nos teores de CTN após 90 dias de estabelecimento. Os teores de CTN diminuem da base para a ponta do colmo.

**Palavras-chave:** capineira; carboidratos totais não-estruturais; fracionamento do colmo

## Reserve carbohydrates in *Pennisetum* ssp. clones during establishment phase

**Abstract:** In initial development stage of *Pennisetum* ssp. clones during the establishment, the reserve carbohydrates are extremely important about the process of bud sprouting and root development. There is a question, is there a significant difference in total non-structural carbohydrates (NSCs) in stem fractions, and whether this could eventually be influenced by elephantgrass size? In this context, the objective was to evaluate the amount of total non-structural carbohydrates of tall and dwarf *Pennisetum* ssp. and different stem fractions. No significant interaction was observed for NSC contents between clones and stem fractions. There was a difference between the treatments for NSC contents only at the stem base. In middle and top fractions, there was no difference among clones and both fractions had the same behavior. The elephantgrass size had no effect on NSC contents after 90 days of establishment. The NSC contents decrease from base to stem top.

**Keywords:** cut-and-carry; stem fraction; total non-structural carbohydrates

### INTRODUÇÃO

O estabelecimento pode ser uma fase crítica se não tomado os devidos cuidados, pois envolve tempo, despesas e esforços. Quando há o estabelecimento adequado de qualquer forrageira, espera-se uma boa produção de matéria seca, persistência das plantas e prevalência sobre as plantas invasoras.

Na fase de estabelecimento do capim-elefante, os carboidratos de reserva constituem uma fonte metabolizável de energia e são extremamente importantes na brotação das gemas destes capins, que na maioria dos casos a propagação é por via vegetativa e as reservas se encontram no colmo (Silva et al., 2009; Silva et al., 2012).

A espessura de colmo, possui relação com carboidratos de reserva, visto que parte desses carboidratos são armazenados sobretudo na base do colmo (Silva et al., 2009). Espera-se que a espessura, as frações do colmo (base, meio e ponta) e portes de planta, possam ser diferentes quanto aos teores de carboidratos totais não-estruturais.

### OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se avaliar a quantidade de carboidratos totais não-estruturais nos clones de *Pennisetum* ssp., de porte alto e baixo, e em diferentes frações do colmo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, situada no município de Garanhuns, região Agreste de Pernambuco, a 08° 53' 25" de latitude Sul e 36° 29' 34" de longitude WG, no período de 27/4 a 25/7/2016. O clima é classificado como subtropical (tipo Cs'ana classificação climática de Köppen-Geiser). A precipitação média acumulada durante a condução do experimento foi de 198,6 mm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (IRI 381 e Elefante B, de porte alto, e Taiwan A-146 2.37 e Mott, de porte baixo) e oito repetições, totalizando 32 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída de canteiros de 24m<sup>2</sup> (4m x 6m) de área total, com 15m<sup>2</sup> (3m x 5m) de área útil. O plantio foi realizado em sulcos espaçados de 1 metro, sendo distribuídos dois colmos pareados na posição pé com ponta.

O material de plantio utilizado apresentava, aproximadamente, 10 meses de idade, com teores de carboidratos solúveis médios e quantidades de material utilizado conforme a Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização das mudas de capim-elefante com 10 meses de idade, utilizados para implantação do experimento.

Características	Clones			
	Mott	Taiwan A-146 2.37	Elefante B	IRI 381
<sup>1</sup> Mudas (kg. MV.ha <sup>-1</sup> )	1672,8	855,34	1327,6	911,33
<sup>2</sup> CTN de base (g.kg <sup>-1</sup> )	170,1	122,7	107,1	197,3
<sup>2</sup> CTN de meio (g.kg <sup>-1</sup> )	137,7	93,7	93,6	157,6
<sup>2</sup> CTN de ponta (g.kg <sup>-1</sup> )	85,9	72,6	93,4	138,4

<sup>1</sup> Quantidade de material utilizado para implantar 1 hectare de capineira.

<sup>2</sup> Carboidratos Totais Não-Estruturais – CTN do colmo.

No plantio foram aplicados 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> e 80 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>, no sulco antes de colocar os colmos. As quantidades de corretivos e adubos seguiu a recomendação de Cavalcanti, (1998), baseado nos resultados da análise de solo.

As parcelas foram irrigadas por sistema de gotejamento, com frequência e lâminas calculadas com base na evapotranspiração de referência e da cultura (Allen et al., 1998).

Aos 90 dias após o plantio foi realizada a colheita das parcelas (a 5 cm do solo), retiradas as lâminas foliares e fracionados os colmos em partes iguais na base, meio e ponta, as quais foram levadas a estufa de circulação forçada de ar, à 55 °C, até peso constante, moídas em peneira de 1mm e, posteriormente quantificados os teores de carboidratos totais não-estruturais (CTN) (Bezerra Neto & Barreto, 2011) nas três frações dos colmos.

Antes da análise de variância (ANOVA), procedeu-se o teste de normalidade dos resíduos (Shapiro-Wilk). Os dados foram analisados considerando as frações do colmo como fator isolado e a sua interação com os tratamentos. Quando significativas pelo teste F, as médias foram comparadas pelo teste de Tukey. As análises foram realizadas com o auxílio do programa SAS versão 9.3, utilizando-se o nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observada diferença pelo teste F (p<0,05) para os teores médios de CTN nos tratamentos (clones) e frações do colmo, mas não houve diferença na interação nestas duas fontes de variação (Tabela 2). Houve diferença pelo teste de médias entre os tratamentos para os teores médios de CTN apenas na base do colmo. Nas frações meio e ponta, não houve diferença entre os clones e ambas tiveram o mesmo comportamento. Já era esperado que as concentrações de CTN fosse maior na base devido o maior diâmetro de colmo e onde os tecidos são formados mais cedo, ou seja, isso possibilita maior concentração de açúcares solúveis. Segundo Silva et al.(2009), a espessura de colmo, tem relação com carboidratos de reserva na planta, visto que parte desses carboidratos é armazenada na base do colmo. Dessa forma, colmos mais espessos tendem a acumular mais carboidratos de reserva, o que pode ser vantajosa para que a planta enfrente períodos de estiagem.

O Mott apresentou a maior quantidade de CTN em relação ao Taiwan A-146 2.37. Os clones de porte alto (Elefante B e IRI 381), tiveram as mesmas quantidades de CTN na base do colmo. O Taiwan apresentou a menor quantidade de CTN em relação ao Mott (Tabela 2).

## Forragicultura e Pastagens

Os teores de CTN no material utilizado no plantio, foram numericamente maiores em ordem crescente no IRI 381, Mott, Taiwan -146 2.37 e Elefante B. Isso indica que, provavelmente os teores de CTN do material utilizado no plantio, não teve influência nos teores de CTN do material após 90 dias de estabelecimento.

**Tabela 2.** Carboidratos totais não estruturais (CTN) de partes do colmo em (g.kg<sup>-1</sup>).

Frações do colmo	Clones				CV (%)	*P
	Mott	Taiwan A-146	Elefante B	IRI-381		
Base	248,10 Aa	180,07 Ab	221,34 Aab	200,59 Aab	19,17	0,017
Meio	176,98 B	129,01 AB	161,02 AB	143,02 A	23,10	0,059
Ponta	91,38 C	74,76 B	106,90 B	83,4 B	34,46	0,217
*P	<0,0001	<0,0001	<0,0001	<0,0001		

Médias com letras minúsculas diferentes na linha e maiúsculas na coluna, são diferentes para o teste de Tukey com (p<0,05).

\*Nível de significância pelo teste F em cada estrato do colmo e em cada tratamento.

Analisando apenas o fator frações do colmo, houve diferença em todos os tratamentos. O comportamento foi semelhante ao material de plantio, ou seja, os teores de CTN são maiores da base para ponta colmo. Com exceção do mott, onde observou-se maiores (P<0,05) teores de CTN da base para a ponta, não foram observadas diferenças significativas entre as médias dos teores de CTN na base e no meio do colmo. Nos demais clones, os teores de CTN foram superiores na base e inferiores na ponta dos colmos.

### CONCLUSÃO

Não foi observado efeito do porte da planta nos teores de CTN dos clones de *Pennisetum* ssp. após 90 dias de estabelecimento. Os teores de CTN diminuem da base para a ponta do colmo.

### APOIO

Agradecemos à FACEPE, pelo financiamento do projeto e concessão de bolsa de estudo e a equipe da fazenda experimental da UFRPE pelo auxílio nas avaliações de campo.

### REFERÊNCIAS

- ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. FAO - Irrigation and Drainage Paper. **Irrigation and Drainage**, v. 300, n. 56, p. 300, 1998.
- CAVALCANTI, F. J. A. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (2ª aproximação). In: CAVALCANTI, F. J. A. (Ed.). **IPA**. 2ª ed. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, 1998. p. 198.
- BEZERRA NETO, E. B.; BARRETO, L. P. **Análises Químicas e Bioquímicas em Plantas**. 1ª ed. Recife - PE: UFRPE, 2011.
- SILVA, L. L. G. G.; ALVES, G. C.; URQUIAGA, S.; SOUTO, S. M.; FIGUEIREDO, M. V. B.; BURITY, H. A. Produtividade e carboidratos de reserva de pastagens sob intensidades de cortes. **Archivos Latinoamericanos de Producción Animal**, v. 20, n. 1-2, p. 7-16, 2012.
- SILVA, S. H. B. da; SANTOS, M. V. F. dos; LIRA, M. de A.; DUBEUX JUNIOR, J. C. B.; FREITAS, E. V. de; FERREIRA, R. L. C. Uso de descritores morfológicos e herdabilidade de caracteres em clones de capim-elefante de porte baixo<sup>1</sup>. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 38, n. 8, p. 1451-1459, ago. 2009.



## Influência da cobertura morta sob os teores de matéria seca de diferentes cultivares de sorgo

Michele Araújo Novaes Leal<sup>1</sup>; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>2</sup>; Anderson José Braz Barbosa<sup>1</sup>; Valéria Louro Ribeiro<sup>1</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite<sup>1</sup>; Ednéia de Lucena Vieira<sup>1</sup>; José Lypson Pinto Simões Izidro<sup>1</sup>; George Henrique Melo de Sá Marquim Ferraz Nogueira<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UFRPE/UAST, Serra Talhada - PE;

<sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE

**Resumo:** Sabendo-se que o sorgo é uma cultura de grande importância para regiões como o semiárido brasileiro, sendo bastante utilizado na alimentação animal, objetivou-se, com este trabalho, avaliar o teor de matéria seca (MS) das variedades de sorgo Qualimax e Sudão. A pesquisa foi realizada na Estação Experimental Dr. Lauro Ramos Bezerra, no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), em condições de campo, no município de Serra Talhada. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados. Os tratamentos consistiram em diferentes condições de cobertura do solo (presença e ausência de cobertura morta). Pode-se constatar que em presença de cobertura morta no solo, a variedade Sudão mostrou melhor desempenho na produção de MS de colmo e planta inteira, enquanto a variedade Qualimax se sobressai na produção de massa seca das mesmas frações, em condição de ausência da cobertura. Não houve diferença significativa nos teores de MS das frações folha e panícula.

**Palavras-chave:** forragem; matéria orgânica; semiárido

## Influence of mulch under dry matter contents of different sorghum cultivars

**Abstract:** Considering that sorghum is a crop of great importance for regions such as the Brazilian semi-arid region, being widely used in animal feed, the purpose of this study was to evaluate the dry matter (DM) content of the sorimax sorghum varieties and Sudan. The research was carried out at the Experimental Station Dr. Lauro Ramos Bezerra, at the Agronomic Institute of Pernambuco (IPA), under field conditions, in the municipality of Serra Talhada. The experimental design was a randomized block design. The treatments consisted of different soil cover conditions (presence and absence of mulch). It can be observed that in the presence of mulch in the soil, the Sudan variety showed better performance in the production of DM of whole stalk and plant, while the Qualimax variety excels in the production of dry mass of the same fractions, in condition of absence of the cover. There was no significant difference in DM contents of leaf and panicle fractions.

**Keywords:** forage; organic matter; semi-arid

### INTRODUÇÃO

Amplamente difundido no semiárido brasileiro, o sorgo (*Sorghum bicolor*) tem sido utilizado na forma *in natura* ou na produção de silagens como alternativa para alimentação animal durante os períodos de baixa oferta de forragem.

Estudos mostram que esta gramínea apresenta bom valor nutritivo, adaptabilidade a temperaturas mais elevadas, tolerância a condições de menor disponibilidade de água, persistência após o corte, potencial para alta produção de matéria seca e rendimento de forragem, bem como boa capacidade de fermentação láctica, ideal a produção de silagens de boa qualidade, o que poderia reduzir os custos com alimentação ao longo do ano (FILHO et al., 2010).

É necessário atender as exigências da planta através de manejos adequados e viáveis ao produtor. Para tal fim, aplicar cobertura morta no solo poderia aumentar a presença de matéria orgânica no solo, e assim diminuir os níveis de evapotranspiração e a variação na temperatura da superfície, aumentar a umidade e a disponibilidade de nutrientes essenciais, bem como reduzir a incidência direta de sol ou gotas de chuva sobre o mesmo (COSTA, MELO, FERREIRA, 2007).

Além disso, caracterizar o teor de matéria seca das culturas comumente empregadas na alimentação animal tem se tornado cada vez mais essencial no planejamento e nas tomadas de decisão no sistema produtivo, principalmente no que diz respeito a formulação de

ração ou produção de silagem. Alguns autores como Filho et al. (2010) afirmam que o teor de matéria seca da planta influencia a qualidade da silagem produzida, sabendo que teores muito baixos costumam favorecer fermentações indesejáveis.

## OBJETIVOS

Portanto, o presente trabalho tem por objetivo avaliar o efeito da presença de cobertura morta sobre os teores de MS de diferentes variedades de sorgo, observando seu desempenho em condições de sequeiro.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Com semeadura realizada em 12 de novembro de 2014, a pesquisa foi realizada na Estação Experimental Dr. Lauro Ramos Bezerra, a 07° 59'00" S, 38° 19'16" W e 500 m de altitude, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), em condições de campo, no município de Serra Talhada, que se localiza na Microrregião do Sertão do Pajeú e Mesorregião do Sertão de Pernambuco.

Utilizou-se o delineamento experimental em blocos ao caso, disposto em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos nas parcelas principais consistiram nas seguintes condições de cobertura do solo: presença e ausência de cobertura morta. Enquanto nas subparcelas, avaliaram-se as cultivares Qualimax e Sudão. A área das subparcelas compreendeu 20 m<sup>2</sup>, constituindo-se de cinco linhas de sorgo, espaçadas a 0,80 m. Para realização das avaliações, desconsiderou-se um metro nas extremidades de cada linha, utilizando as três linhas centrais, perfazendo uma área útil de 7,2m<sup>2</sup>.

Manejos como controle de pragas, doenças ou plantas infestantes, assim como a escolha da data de colheita, foram feitos de forma semelhante para que não interferissem nos resultados. Não se fez uso de adubação. Aos 30 dias após a semeadura, realizou-se o desbaste, deixando 15 plantas por metro linear. Feito isto, foi colocada a cobertura morta, com espessura aproximada de 5,0 cm. O ponto de colheita foi determinado respeitando o estágio de desenvolvimento da planta, com corte realizado de forma manual, a uma altura de aproximadamente 8,0 cm do solo e pesagem em campo para determinação da produção de massa verde (PMV) da subparcela. Aleatoriamente, duas plantas de cada subparcela foram levadas para o Laboratório de Nutrição Animal e Vegetal (LANAV), da Universidade Federal Rural de Pernambuco – Unidade Acadêmica de Serra Talhada, para determinação do teor de MS, segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2009).

O material de duas plantas de cada linha central, perfazendo seis plantas por subparcela, foi separado e as variáveis analisadas foram: colmo (incluindo a bainha), lâmina foliar, panícula e planta inteira; todos pesados para estabelecimento da proporção entre os componentes da planta. Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do pacote estatístico ExpDes.pt (FERREIRA et al., 2013) do software R versão 3.3.2 (R CORE TEAM, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados obtidos (Tabela 1), as variedades não apresentaram variação significativa ( $P > 0,05$ ) nas médias de MS de folha e panícula, tanto em presença quanto em ausência de cobertura morta no solo, com médias de 37,7; 4,0; 40,53 e 40,26% para folha e 75,69; 66,80; 78,42 e 66,01% para panícula, respectivamente.

**Tabela 1.** Valores médios de matéria seca, em percentual, das frações lâmina foliar, colmo, panícula e da planta inteira de diferentes cultivares de sorgo.

Sistema	Parte da planta	Cultivar		CV%
		Qualimax	Sudão	
Presença de cobertura morta	Lâmina foliar	37,70 Aa	34,00 Aa	10,25
	Colmo	28,21 Bb	31,09 Aa	0,27
	Panícula	75,69 Aa	66,80 Aa	7,54
	Planta inteira	37,59 Bb	41,32 Aa	0,67
Ausência de cobertura morta	Lâmina foliar	40,53 Aa	40,26 Aa	5,35
	Colmo	30,02 Aa	26,19 Bb	0,37
	Panícula	78,42 Aa	66,01 Aa	7,17
	Planta inteira	78,42 Aa	37,17 Bb	0,57

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%, respectivamente, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas

Para a fração colmo foram observadas diferenças ( $P < 0,05$ ) entre as médias de MS dos cultivares mediante a presença de cobertura morta e entre os cultivares. Nota-se que a cultivar Sudão exibiu melhor desempenho mediante a deposição de cobertura morta, além de média superior ao cultivar Qualimax nestas condições. Entretanto, em condição de ausência da cobertura, a Qualimax apresenta melhor desempenho, quando comparada à Sudão.

Vale salientar que teores entre 30 e 35% de MS são preferíveis na produção de silagem (FILHO et al., 2010), uma vez que estes valores são necessários para um processo fermentativo mais eficiente, além de diminuir as perdas decorrentes do processo de ensilagem. Os cultivares apresentam teores de MS de planta inteira com médias 37,59; 41,32 na presença de cobertura, e 78,42; 37,17, sem cobertura morta. Pode-se, dessa forma, considerar que os cultivares apresentam produção de massa seca para produção de uma boa silagem, se mostrando uma ótima forrageira e alternativa viável para os pecuaristas da região.

## CONCLUSÃO

A presença de cobertura morta no solo inferiu diferenças nos teores de MS do colmo e planta sob os cultivares de sorgo.

## REFERÊNCIAS

COSTA, D.M.A. da; MELO, H.N. de S.; FERREIRA, S.R. Eficiência da cobertura morta na retenção de umidade no solo. **Revista HOLOS**, ano 23, 2017.

FERREIRA, E. B.; CAVALCANTI, P. P.; NOGUEIRA, D. A. (2013). ExpDes.pt: Experimental Designs package (Portuguese). R package version 1.1.2.

FILHO, A.R.B.V.; FILHO, F.A.S.; OLIVEIRA, M.J. de S.; SALES, R. de O. Composição químico-bromatológica do sorgo. **Revista Verde**. v.5, n.5, p. 110 – 124, 2010.

R CORE TEAM (2016). R: **A language and environment for statistical computing**. R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Viçosa: UFV, 3ª ed., p. 20-33, 2009.



## Características de perfilhamento em cultivares forrageiros na época das águas no Agreste alagoano<sup>1</sup>

Darlan Silva dos santos<sup>1</sup>; Gislaine Alexandrino da Silva<sup>1</sup>; Enmelly Azevedo da Rocha<sup>1</sup>; Jordânia Kely Barbosa da Silva<sup>2</sup>; Leandro Santos e Silva<sup>2</sup>; Mariah Tenório de Carvalho Souza<sup>1</sup>; Greicy Mitzi Bezerra Moreno<sup>1</sup>; Dorgival Moraes de Lima Júnior<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Alagoas/Arapiraca, AL.; <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco/ Garanhuns, PE.

**Resumo:** Objetivou-se com este trabalho, avaliar características de perfilhamento em cultivares de *Urochloa* sp. e *P. maximum* no agreste alagoano na época das águas. O experimento foi realizado na Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca. Para a análise de perfilhamento foram plotadas 25 unidades experimentais de 1m<sup>2</sup> de cultivares forrageiras, sendo duas cultivares de *Panicum maximum* e três de *Urochloa* sp. Após estabelecimento e corte de uniformização das cultivares, foi feita a dinâmica ou padrão demográfico do perfilhamento das cultivares avaliadas. A cultivar Basilisk (*U. decumbens*), apesar de ser uma cultivar decumbente, demonstrou melhor adaptação ao agreste alagoano. Não foi possível observar significância ( $p > 0.05$ ) para os parâmetros de perfilhamento avaliados em cultivares de *P. maximum*. Foi possível concluir com este trabalho que a cultivar mais adaptada para a região agreste, segundo comportamento de perfilhamento, foi a cv. Basilisk (*U. decumbens*).

**Palavras-chave:** arapiraca; forragem; perfilhos

## Characteristics of tillering in forage cultivars during the water season in the Agreste region of Alagoas<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate tillering characteristics in cultivars of *Urochloa* sp. and *P. maximum* in the Alagoan agreste during the water season. The experiment was carried out at the Federal University of Alagoas, Campus Arapiraca. For the tillage analysis, 25 experimental units of 1m of forage cultivars were plotted, being two cultivars of *Panicum maximum* and three cultivars of *Urochloa* sp. After establishment and cut of uniformity of the cultivars, the dynamics or demographic pattern of tillering of the evaluated cultivars was made. The cultivar Basilisk (*U. decumbens*), despite being a decumbent cultivar, showed a better adaptation to the alagoan agreste. It was not possible to observe significance ( $p > 0.05$ ) for the tillering parameters evaluated in *P. maximum* cultivars. It was possible to conclude with this work that the cultivar most adapted to the agreste region, according to the behavior of tillering, was cv. Basilisk (*U. decumbens*).

**Keywords:** arapiraca; forage; tiller

### INTRODUÇÃO

A densidade populacional de perfilhos interfere na produção de forragem e no consumo de matéria seca pelos animais (HODGSON, 1990). O estudo dessas características, em gramíneas forrageiras, tem ocorrido de forma acentuada nos últimos anos, visando a utilização racional das plantas forrageiras.

### OBJETIVOS

Assim, objetivou-se com este trabalho, avaliar características de perfilhamento em cultivares de *Urochloa* sp. e *P. maximum* no agreste alagoano na época das águas.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Centro Demonstrativo e Experimental de Forragicultura da Universidade Federal de Alagoas, Campus Arapiraca, situado entre as coordenadas 9°42'04.3"S e 36°41'12.3"W. O clima da região é caracterizado como tropical seco do tipo Aw' segundo a classificação de Köppen e Geiger, com temperatura média de 23,7°C e pluviosidade média anual de 752mm.

Para a análise de perfilhamento foram plotadas 25 unidades experimentais de 1m<sup>2</sup> de cultivares forrageiras, sendo duas cultivares de *Panicum maximum* (Zuri e Massai) e três de *Urochloa* sp. (*U. decumbens* – cv. Basilisk; *U. brizhantha* – cvs. Piatã e Paiaguás),

escolhidas em parceria com a RURAL Maceió e com a Unipasto (GO). Foi feita adubação de plantio, segundo análise química do solo. Após estabelecimento e corte de uniformização das cultivares, foi feita a dinâmica ou padrão demográfico do perfilhamento das cultivares avaliadas, sempre em duas touceiras por unidade experimental, excluindo-se efeito bordadura das parcelas. Os perfilhos foram diferenciados a cada geração quanto à localização da gema de crescimento e foram caracterizados com determinada cor a cada nova geração. A cada 21 dias o processo de marcação e contagem de perfilhos foi repetido.

Assim, foram determinadas a primeira marcação de perfilhamento, denominada geração 1 (G1) e, a segunda geração (G2). Em seguida foram calculados: número total de perfilhos (NTP), taxa de mortalidade de perfilhos (TMoP) e taxa de sobrevivência de perfilhos (TSoP), segundo metodologia de Souza (2014). O delineamento utilizado foi inteiramente ao acaso, com 25 unidades experimentais e os resultados foram obtidos através do teste de Tukey a 5% de probabilidade para o erro tipo I.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

É possível observar na tabela 1 a demografia do perfilhamento de cultivares de *Urochloa* sp. no Agreste de Alagoas.

Tabela 1. Demografia do perfilhamento de cultivares de *Urochloa* sp. no Agreste alagoano.

Variável	Paiaguás	Piatã	Basilisk	CV	valor-p
NTP (%)	13,25 ± 4,77	12,70 ± 9,1	21,15 ± 10,26	54,43	0,0577
TApP (%)	33,65 ± 15,2 b	24,70 ± 10,2 b	58,19 ± 7,81 a	29,59	<,0001
TMoP (%)	0,52 ± 1,66	1,00 ± 3,16	0,00 ± 0,00	-	0,5624
TSoP (%)	99,41 ± 1,86	98,75 ± 3,95	100 ± 0,0	2,54	0,5482

Letras alternadas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Legenda: NTP = número total de perfilhos; TApP = Taxa de aparecimento de perfilhos; TMoP = Taxa de mortalidade de perfilhos; TSoP = Taxa de sobrevivência de perfilhos.

Segundo os resultados apresentados na tabela 1 foi possível observar significância ( $p < 0.01$ ) entre as cultivares para a taxa de aparecimento foliar (TApP). Isso demonstra que a cultivar Basilisk (*U. decumbens*), apesar de ser uma cultivar decumbente, demonstrou melhor adaptação ao agreste alagoano. As demais cultivares não diferiram entre si para médias de número total de perfilhos, taxa de mortalidade e sobrevivência de perfilhos. Ainda assim, é importante ressaltar que a cultivar Basilisk apresentou maior número total de perfilhos e taxa de sobrevivência de 100% dos perfilhos avaliados durante todo o período experimental.

Difante et al., (2008) observaram grande participação de perfilhos basilares na primeira geração de Marandu (*U. brizantha*), a qual foi reduzida gradativamente e, o surgimento de perfilhos aéreos após o surgimento do período reprodutivo do capim (pós-corte). Neste trabalho foi observado apenas 4% de aparecimento de perfilhos aéreos, apenas da cultivar Paiaguás (*U. brizantha*).

Tabela 2. Demografia do perfilhamento de cultivares de *P. maximum* no Agreste alagoano.

Variável	Zuri	Massai	CV	valor-p
NTP (%)	9,95 ± 5,06	9,75 ± 4,81	50,16	0,9287
TApP (%)	34,42 ± 14,18	27,25 ± 16,19	49,36	0,3057
TMoP (%)	2,22 ± 4,68	6,87 ± 11,90	-	0,2653
TSoP (%)	97,77 ± 4,68	93,13 ± 11,90	9,48	0,2653

Letras alternadas na mesma linha, diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade. Legenda: NTP = número total de perfilhos; TApP = Taxa de aparecimento de perfilhos; TMoP = Taxa de mortalidade de perfilhos; TSoP = Taxa de sobrevivência de perfilhos.

Segundo os dados observados na tabela 2, não foi possível observar significância ( $p > 0.05$ ) para os parâmetros de perfilhamento avaliados em cultivares de *P. maximum*. No entanto, observa-se maior taxa de aparecimento de perfilhos e maior taxa de sobrevivência de perfilhos, na cultivar Zuri em detrimento da Massai. Entretanto, outros autores encontraram a cv. Massai como mais adaptada para a região litorânea de Alagoas (Souza et al., 2014). Tal fato pode ser explicado pelo rápido estabelecimento das cultivares na área implantada e por serem as primeiras gerações de perfilhos avaliadas em período chuvoso.

Assim, é esperado uma maior taxa de mortalidade de perfilhos em época seca no agreste alagoano. Para afirmar tal fato, estudos posteriores em época seca devem ser incrementados a este para uma melhor conclusão de tal fato afirmado por Difante et al. (2008).

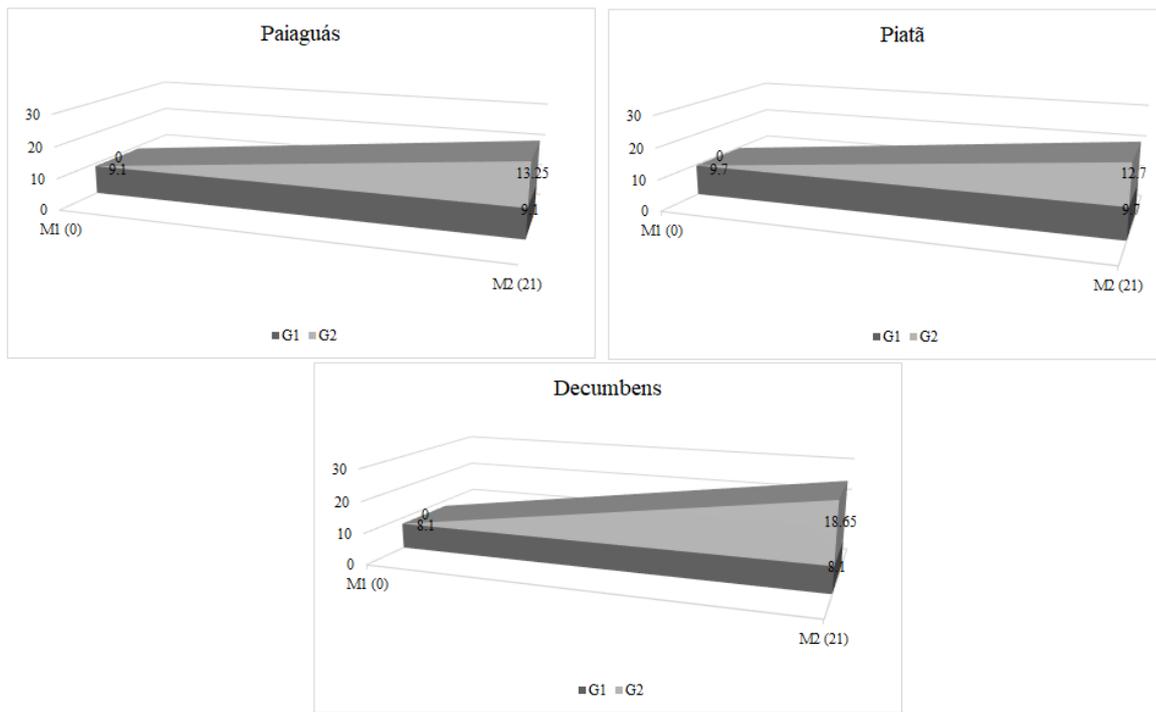


Figura 1. Dinâmica do perfilhamento de cultivares de *Urochloa* sp. no Agreste alagoano.

Nota-se na figura 1, a alta adaptabilidade da cultivar Basilisk (*U. decumbens*) ao Agreste alagoano na época das águas, com 18,65 perfilhos contabilizados na segunda geração (superior às demais braquiárias). No entanto, vale salientar que trata-se de uma cultivar decumbente e de baixo porte, podendo acumular menor quantidade de biomassa. Entretanto, dentre todas as cultivares avaliadas a Piatã (*U. brizantha*) foi a que apresentou menor número de perfilhos nas gerações mensuradas.

## CONCLUSÃO

Foi possível concluir com este trabalho que a cultivar mais adaptada para a região agreste, segundo comportamento de perfilhamento, foi a cv. Basilisk (*U. decumbens*).

## REFERÊNCIAS

- DIFANTE, G. S.; JUNIOR, D. N.; SILVA, S. C. et al. Dinâmica do perfilhamento do capim-marandu cultivado em duas alturas e três intervalos de corte. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.37, n.2, p.189-196, 2008.
- FAGUNDES, J.A.; FONSECA, D.M.; MORAIS, R.V. et al. 2006. Avaliação das características estruturais do capim-braquiária em pastagens adubadas com nitrogênio nas quatro estações do ano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.1, p.30-37, 2006.
- HODGSON, J. **Grazing management: science into practice**. United Kingdom: Longman Scientific and Technical, 1990. 203 p.
- SOUZA, M.T.C.; SILVA, M.E.F.; PAULO, F.M.P. et al. Características morfogênicas em cultivares de *Panicum maximum* no litoral alagoano. **PUBVET**, v.8, n.1, Ed. 250, Art. 1656, 2014.



## Perdas e recuperação de matéria seca em silagens de palma forrageira com inoculantes da microbiota autóctone<sup>1</sup>

Edson Mauro Santos<sup>2</sup>; Gildenia Araújo Pereira<sup>3</sup>; Aelson Fernandes do Nascimento Souza<sup>4</sup>; Angélica Soares de Mendonça Lopes<sup>4</sup>; José Maria Cesar Neto<sup>5</sup>; Joyce Pereira Alves<sup>5</sup>; Gabriel Ferreira de Lima Cruz<sup>5</sup>; Ana Cecília Souza Muniz<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Financiado pelo INCT (Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia); <sup>2</sup>Professor Associado I - Universidade Federal da Paraíba (UFPB), Areia-PB, Brasil. edsonzootecnista@yahoo.com.br; <sup>3</sup>Doutorando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); <sup>4</sup>Mestrando do Programa de Pós-Graduação em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB); <sup>5</sup>Graduando em Zootecnia da Universidade Federal da Paraíba (UFPB)

**Resumo:** Objetivou-se com esta pesquisa avaliar as perdas e a recuperação de matéria seca das silagens de palma forrageira com diferentes inoculantes microbianos. O experimento foi realizado nas dependências do setor de forragicultura da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foram utilizadas amostras de palma forrageira da espécie *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck cv. Miúda. O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 11 tratamentos e 3 repetições (Controle – sem inoculante; cinco estirpes de bactérias lácticas homofermentativas e cinco estirpes de bactérias lácticas heterofermentativas). Não foi verificado efeito dos inoculantes ( $P>0,05$ ) sobre as variáveis matéria seca (MS), perdas por gases (PG) e perdas por efluentes (PE). Os valores médios de recuperação da matéria seca (RMS) apresentaram efeito ( $P<0,05$ ) sendo que nove dos isolados quando aplicados no silo aumentaram a recuperação de matéria seca. Com base nas perdas durante o processo, recomenda-se a ensilagem da palma forrageira com inoculantes de bactérias tanto homo quanto heterofermentativas.

**Palavras-chave:** bactéria láctica; cactus; ensilagem

## Loss and recovery of dry matter in forage cactus silage with inoculant of the autochthonous microbiota

**Abstract:** The objective of this research was to evaluate the losses and recovery of dry matter of forage palm silages with different microbial inoculants. The experiment was carried out in the forragicultura sector, Federal University of Paraíba (UFPB). Samples of forage palm of the species *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck cv. Girl. The experimental design was completely randomized, with 11 treatments and 3 replicates (Control - no inoculant; Isolate 1 – five homofermentative lactic acid bacteria; Isolate 2 – five lactic acid heterofermentative bacteria). No effect of inoculants ( $P>0.05$ ) was observed on dry matter (DM), gas losses (GL) and effluent losses (EL). The mean values of dry matter recovery (DMR) showed an effect ( $P<0.05$ ) between the lactic bacteria strains and the control silage. Thus, the lowest DMR were verified in the control silage (89.30%). Based on losses during the process, it is recommended to ensilage the cactus forage with inoculant of homofermentative bacteria and heterofermentative bacteria.

**Keywords:** lactic acid bacteria; cactus; ensilage

### INTRODUÇÃO

Atualmente tem-se observado em diversas regiões semiáridas do Brasil e do mundo a escassez dos recursos naturais. Deste modo, é primordial a busca pela intensificação e eficiência na utilização desses recursos.

A palma forrageira vem destacando-se como um excelente recurso forrageiro, pois é adaptada ao déficit hídrico e persistente às secas periódicas ocorrentes nessas regiões. No entanto, os custos com mão de obra para colheita e fornecimento diário aos animais são elevados, o que tem estimulado muitos técnicos e produtores a buscarem uma técnica de conservação do palmar, como a ensilagem.

Além disso, o fornecimento da silagem de palma forrageira diminui a exigência hídrica diária pelos animais, o que se torna muito relevante, uma vez que a quantidade e qualidade de água em muitas propriedades rurais do semiárido é um fator limitante.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com esta pesquisa avaliar as perdas e a recuperação de matéria seca das silagens de palma forrageira com diferentes inoculantes microbianos.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no setor de forragicultura, da Universidade Federal da Paraíba (UFPB). Foram utilizadas amostras da palma forrageira da espécie *Nopalea cochenillifera* Salm Dyck cv. Miúda, obtidas da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), situada no município de Tacima-PB, com uma idade de rebrotação de dois anos. Foram colhidos todos os cladódios, preservando-se um cladódio primário por planta.

As estirpes de bactérias lácticas foram isoladas a partir de amostras da palma forrageira e após a abertura da silagem. Inicialmente, utilizou-se 39 estirpes cultivadas em caldo de Man Rogosa e Sharpe (MRS) durante 24 horas a 35°C e, destas, foram selecionadas 5 melhores estirpes produtoras de ácido acético e 5 melhores produtoras de ácido láctico.

O delineamento experimental utilizado foi inteiramente casualizado, com 11 tratamentos e 3 repetições (Controle – sem inoculante; cinco estirpes de bactérias lácticas homofermentativas; e cinco estirpes de bactérias lácticas heterofermentativas). Antes da inoculação os isolados foram incubados em caldo MRS a 37°C com três ativações sucessivas a cada 24 horas. Posteriormente, foram incubados em Agar MRS para quantificação da população presente em cada meio. A partir dessa contagem, foi determinada a diluição necessária para inocular  $1 \times 10^5$  UFC por grama de forragem fresca de cada isolado.

As plantas foram processadas em uma forrageira estacionária com sistemas de navalhas, que permite processar os cladódios em cubos de 2 x 2 cm, e em seguida, foi aplicado sobre a camada de forragem as estirpes bacterianas dos respectivos tratamentos e no caso do tratamento controle água destilada na mesma proporção. Após isto, o material foi ensilado em silos laboratoriais, os quais foram confeccionados de policloreto de vinila (PVC) com 15 cm de diâmetro e 40 cm de altura, providos de tampas permitindo vedação adequada.

Nas tampas dos mini silos foi adaptada uma mangueira de borracha com um corte longitudinal, formando uma válvula tipo *Bunsen* para permitir o escape dos gases resultantes da fermentação. Em cada mini silo foi adicionado 1,5 kg de areia seca protegida por um tecido de algodão, para evitar o contato da forragem com a areia, permitindo a drenagem do efluente. A compactação do material foi realizada de modo a atingir densidades de 2 kg de forragem fresca por silo. Após a ensilagem, os mini-silos foram mantidos vedados durante um período de 30 dias para posterior avaliação da matéria seca (MS), perdas por gases (PG), perdas por efluentes (PE) e a recuperação da matéria seca (RMS).

A MS foi determinada pelo método INCT-CA G-003/1 Detmann et al. (2012). As variáveis PG, PE e RMS foram obtidas segundo equações descritas por Zanine et al. (2010).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância utilizando-se o software SISVAR<sup>®</sup>, e as médias foram comparadas pelo teste de Scott-Knott com um grau de significância de 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não foi verificado efeito dos inoculantes ( $P > 0,05$ ) sobre as variáveis MS, PG e PE (Tabela 1). Entretanto, houve efeito da inoculação ( $P < 0,05$ ) das estirpes de bactérias sobre o RMS. Os menores RMS foi verificada na silagem controle e na silagem inculada com a bactéria láctica heterofermentativa GP2. As silagens inoculadas com as outras estirpes de bactérias lácticas heterofermentativas e homefermentativas proporcionaram maior recuperação da matéria seca, demonstrando que a massa ensilada na presenças destas sofreu uma melhor fermentação.

Tabela 1 – Valores médios das da matéria seca (MS), perdas por gases (PG), perdas por efluente (PE) e recuperação da matéria seca (RMS) das silagens de palma forrageira.

Estirpe de bactérias lácticas (BAL)	MS (g/kg)	PG (%)	PE (kg/mg)	RMS (%)
Controle	19,91	9,27	9,96	89,30a
GP1 <sup>1</sup>	19,85	5,82	6,03	96,12b
GP2 <sup>1</sup>	20,28	7,72	10,47	88,49a
GP3 <sup>1</sup>	20,30	5,81	6,16	93,91b
GP5 <sup>1</sup>	20,27	5,92	3,95	94,10b
GP15 <sup>1</sup>	19,36	6,35	6,31	95,94b
GP21 <sup>2</sup>	20,53	5,51	9,15	95,29b
GP22 <sup>2</sup>	20,74	3,66	4,81	97,69b
GP23 <sup>2</sup>	20,64	4,43	4,72	93,13b
GP24 <sup>2</sup>	20,01	3,55	3,99	97,34b
GP31 <sup>2</sup>	20,60	5,43	4,91	96,93b
CV (%)	5,72	63,07	47,45	2,59

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Scott-Knott, ao nível de 5% de significância; <sup>1</sup>Estirpes heterofermentativa; <sup>2</sup>Estirpes homofermentativas; CV – Coeficiente de variação.

Embora o teor de umidade da massa ensilada fosse elevado, a palma forrageira apresenta em sua composição polissacarídeos com capacidade de absorção de água, a mucilagem, a qual contribui para baixas produções de efluentes, independente da presença ou não das estirpes bacterianas. As baixas quantidades de perdas por gases e efluentes registrados nesta pesquisa demonstram que a palma forrageira pode ser ensilada, desde que colhida quando apresentar um teor de MS em torno de 20%, como neste estudo.

As bactérias lácticas homofermentativas está relacionada a rápida acidificação da massa ensilada, controlando a atividade de bactérias aeróbias que utilizam carboidratos como substrato no seu metabolismo, em que resulta em valores adequados de RMS (Wen et al., 2017). Por outro lado, as bactérias lácticas heterofermentativas produzem ácido acético que melhora a estabilidade aeróbia da silagem (Yuan, X.J. Et al., 2017).

## CONCLUSÃO

Com base nas perdas na ensilagem, recomenda-se a ensilagem da palma forrageira com inoculante de bactérias tanto homo quanto heterofermentativas.

## REFERÊNCIAS

Detmann, E.; Souza, M.A.; Valadares filho, S.C.; Queiroz, A.C.; Berchielli, T.T.; Saliba, E.O.S.; Cabral, L.S.; Pina, D.S.; Ladeira, M.M; Azevedo, J.A. **Métodos para análise de alimentos** –Instituto Nacional de Ciência e Tecnologia de Ciência Animal. 1 ed., Viçosa, MG: Universidade Federal de Viçosa, 2012. 214p.

Wen, A.; Yuan, X.; Wang, J.; Desta, S. T., Shao, T. Effects of four short-chain fatty acids or salts on dynamics of fermentation and microbial characteristics of alfalfa silage. **Animal Feed Science and Technology**, 223, 141-148, 2017.

Yuan, X.J.; wen, A.; Desta, S.; Dong, Z.; Shoa, T. Effects of four short?chain fatty acids or salts on the dynamics of nitrogen transformations and intrinsic protease activity of alfalfa silage. **Journal of the Science of Food and Agriculture**, v. 97, n. 9, p. 2759-2766, 2017.

Zanine, A.M.; Santos, E.M.; Dórea, J.R.R.; Dantas, P.A.S.; Silva, T.C.; Pereira, O.G. Evaluation of elephant grass silage with the addition of cassava scrapings. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2611-2616, 2010.



### Quantificação da Macrofauna edáfica em pastagens cultivadas e nativas

Cleyton de Almeida Araújo<sup>1</sup>; Vitória Régia Ramos de Albuquerque Rocha Ramalho<sup>2</sup>; Neilson Silva Santos<sup>1</sup>; Júlio José de Oliveira Silva<sup>1</sup>; Mik Suelen Pereira Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Acadêmico em Zootecnia, Universidade Estadual de Alagoas, UNEAL; <sup>2</sup>Docente do Departamento de Agropecuária do Instituto Federal de Alagoas -IFAL; <sup>3</sup>Acadêmica em Medicina Veterinária, Centro Universitário CESMAC

**Resumo:** Para um bom funcionamento do sistema solo, a fauna edáfica deve se encontra presente e em equilíbrio, para a manutenção dos ciclos naturais favorecendo a decomposição da matéria orgânica. Visando tais fatores, objetivou-se avaliar a diversidade populacional dos organismos edáficos em áreas de pastejo cultivadas e nativas. Foram avaliadas três áreas destinadas a pastagem sob cultivo uma pastagem nativa, capim Mombaça e Tifton, localizadas no município de Coruripe-AL. Para a capturas dos indivíduos utilizou-se a armadilha Pitfall, permanecendo ativa por um período de 36 horas, posteriormente levadas a universidade, lavadas e identificadas. As análises dos dados ocorreram a partir dos dados obtidos através das comparações das comunidades encontrada na área de coleta mediante a utilização do índice ecológico de uniformidade. As áreas apresentaram táxons distintos, porém apresentaram nove ordens de táxon. Contudo a abundância maior de indivíduos se concentrou nas pastagens de Tifton com maior representatividade pelo grupo Hymenoptera.

**Palavras-chave:** Identificação; fauna; Solo

### Quantification of edaphic macrofauna in cultivated and native pastures

**Abstract:** For a good functioning of the soil system, the edaphic fauna must be present and in balance, for the maintenance of the natural cycles favoring the decomposition of the organic matter. Aiming at these factors, the objective was to evaluate the population diversity of soil organisms in cultivated and native grazing areas. Three pasture areas under cultivation were evaluated in a native pasture, Mombaça and Tifton grass, located in the municipality of Coruripe-AL. Pitfall trap was used to catch the individuals, remaining active for a period of 36 hours, later taken to university, washed and identified. Data analysis was performed using data from the community comparisons found in the collection area using the ecological index of uniformity. The areas presented distinct taxa, but presented nine orders of taxon. However, the greater abundance of individuals was concentrated in the Tifton pastures with greater representation by the Hymenoptera group.

**Keywords:** Identification; fauna; soil

#### INTRODUÇÃO

Os índices ecológicos da pequena fauna que se encontra em solos cultivados ou conservados com a vegetação natural demonstram uma visão panorâmica da dinâmica populacional dos organismos edáficos. Estes organismos representam papel fundamental na manutenção do sistema solo favorecendo a decomposição de matéria orgânica como também a incorporação de materiais de origens vegetais as galerias do solo, conferindo uma maior porosidade, garantido uma aeração maior devido aos aspectos comportamentais inerentes a cada espécie. A diversidade da flora possibilita hábitos alimentares distintos, conferindo um ecossistema ideal para o desenvolvimento de uma variabilidade maior de organismos. O cultivo de pastagem entra como uma fonte viável para o fortalecimento da pecuária, contudo alguns fatores podem influenciar a dinâmica do ecossistema, conferindo um desequilíbrio, devido a criação de um microclima ou microambiente distinto ao que se encontrava com a vegetação nativa.

#### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a diversidade populacional dos organismos edáficos em áreas de pastejo cultivadas e nativas.

#### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no período chuvoso, compreendidos nos meses de maio e junho de 2016, na zona da mata alagoana, no município de Coruripe, Alagoas. Situada na Região Nordeste com Latitude 9° 6' 42" Sul e Longitude: 37° 36' 13" Oeste. Sobre Argissolos distrocoesos fragipânicos, de textura média/argilosa, a fraco, fase floresta subperenifólia relevo ondulado e forte ondulado (EMBRAPA, 2012). A pastagem está inserida dentro de um tabuleiro costeiro com 16 metros de altitude. O clima de acordo com a

classificação de Köppen é do tipo subúmido seco com pluviosidade média de 296,3mm e temperatura máxima e mínima respectivamente de 27,9°C e 26,1°C. O estudo foi realizado em três áreas experimentais, onde a área 1 consistia em uma pastagem nativa com 0,047 ha entre as coordenadas geográficas de 0°08'18.6"S 36°21'17.0"W; área 2 tinha o cultivo de Tifton 85 (*Cynodon spp.*) com 0,45 ha localizada entre as coordenadas geográficas de 10°08'18.4"S 36°21'27.7"W; área 3 com o cultivo de capim Mombaça (*Panicum maximum*) com 0,038 ha entre as coordenadas geográficas de 10°08'17.4"S 36°21'25.9"W. Foram utilizadas 20 armadilhas de solos do tipo Pitfall para cada área, Segundo metodologia de (FAGUNDES, et al 2010). Os pontos de amostragem foram abertos com o auxílio de trado, com dimensão suficiente para o encaixe da armadilha, de modo que os bordos da mesma ficassem a nível da camada do solo. Após a escavação a armadilha permaneceu em repouso por três dias, após a o qual a armadilha pode ser ativada. O mecanismo de repouso diminui os efeitos da escavação na captura dos organismos (GREENSLADE, 1973). Em seguida permanece no mesmo local por 36 horas. Posteriormente ocorreu a lavagem em água corrente do conservante do corpo dos animais capturados. Para isso, o conteúdo de cada armadilha é despejado em uma peneira de malha fina para evitar perdas de indivíduos, em seguida os espécimes são acondicionados em frascos de vidro, previamente contendo álcool a 70% para conservação dos mesmos, e vedados para realizar a triagem e identificação. As análises dos dados ocorreram a partir dos dados obtidos através das comparações das comunidades encontrada na área de coleta mediante a utilização do índice ecológico de Uniformidade (AQUINO, 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Após a tabulação dos dados, foi possível identificar 14 ordens faunísticas nas três áreas de estudos. A área de pastagem nativa obteve um menor número de indivíduos com 2.213, quando comparado com as demais áreas de estudos. A pastagem de Tifton foi a que apresentou um maior número de indivíduos, o que pode ser justificado pela presença de uma reserva florestal próximo à área. Contudo é importante ressaltar que na área de pastagem nativa, 94,67% dos indivíduos pertenciam aos grupos das Hymenoptera (Formigas, abelhas e vespas), a mesma abundância ocorreu na pastagem de Tifton e Mombaça (Tabela 1).

**Tabela 1.** Número de indivíduos e índice de uniformidade ( $\pi^2$ ) nas pastagens nativa, Tifton e Mombaça.

Ordens Faunísticas	Pastagem Nativa			Pastagem de Tifton			Pastagem de Mombaça		
	NI	%	$\pi^2$	NI	%	$\pi^2$	NI	%	$\pi^2$
Araneae	17	0,77	289	6	0,33	36	74	7,36	5.476
Acarina	0	0	0	12	0,67	144	11	1,09	121,0
Demaptera	0	0	0	4	0,22	16	0	0	0,00
Chilopoda	2	0,09	4,0	0,0	0,0	0,0	22,0	2,2	484,0
Coleoptera	37	1,67	1369,0	22,0	1,2	484,0	230,0	22,9	52900,0
Diplopoda	6	0,27	36,0	8,0	0,4	64,0	0,0	0,0	0,0
Diptera	48	2,17	2304,0	23,0	1,3	529,0	193,0	19,2	37249,0
Lepdoptera	0	0	0,0	0,0	0,0	0,0	1,0	0,1	1,0
Hymenoptera	2.095	94,67	4389025,0	1699,0	94,2	28866,0	423,0	42,1	178929,0
Isoptera	0	0	0,0	19,0	1,1	361,0	0,0	0,0	0,0
Orthoptera	0	0	0,0	10,0	0,6	100,0	48,0	4,8	2304,0
Colembola	1	0,05	1,0	0,0	0,0	0,0	3,0	0,3	9,0
Spiralia	1	0,05	1,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Orthoptera	6	0,27	36,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0	0,0
Total	2.213	100	4393065,0	1803,0	100,0	2888,0	1005,0	100,0	277473,0

NI – Número de Indivíduos; % - Percentagem de indivíduos de cada ordem em relação ao número total de organismos capturados;  $\pi^2$  - índice de uniformidade

Alguns táxons se restringiram a algumas pastagens, como a ordem Isoptera, que são representadas pelos cupins, cujo os mesmos são indicadores de degradação da pastagem e foram identificados na área de Tifton. Contudo é importante relatar que para os organismos que apareceram em menor número ou não apareceram nas áreas estudadas provavelmente tiveram influência da técnica empregada como a do tipo Pitfall apresenta tendência a amostrar táxons mais ativos e de maior tamanho corporal (VARGAS et al., 2009). Souto (2006) relata que as ordens com menor expressão, provavelmente estão restritos a ambientes mais favoráveis, contudo desempenham participação na decomposição da matéria orgânica.

O índice  $\pi^2$  demonstrou que todas as áreas não apresentaram uma equitabilidade, devido à alta dominância das Hymenopteras, Dipteras e Coleopteras conferindo uma diversidade menor, de modo que a área de Mombaça teve maior proximidade da equitabilidade quando comparada as demais áreas aqui estudadas.

## CONCLUSÃO

A fauna edáfica encontrada demonstrou uma dominância do grupo Hymenoptera, o que pode estar relacionado ao hábito de crescimento da forrageira e densidade da mesma.

## APOIO

A Universidade Estadual de Alagoas, Campus Santana do Ipanema Ao Instituto Federal de Alagoas, Campus Santana do Ipanema

## REFERÊNCIAS

AQUINO, A. M. **Manual para coleta de macrofauna do Solo**. DOCUMENTO Nº 130. Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária Agrobiologia – EMBRAPA. Seropédica – RJ. 2001.

EMBRAPA. **Zoneamento Agroecológico do Estado de Alagoas**. Levantamento de Reconhecimento de Média e Baixa Intensidade dos Solos do Estado de Alagoas. Relatório Técnico. Escala 1:100.000. Embrapa Solos – UEP Recife. 2012. 245p. Cdrom.

FAGUNDES, R., TERRA, G., RIBEIRO, S.P., MAJER, J.D., 2010. **The bamboo *Merostachys fischeriana* (Bambusoideae: Bambuseae) as a canopy habitat for ants of Neotropical Montane Forest**. Neotrop. Entomol. 39, 906–911.

GREENSLADE, P. J. M. **Sampling ants with pitfalltraps: digging-in effects**. Insectes Sociaux, Paris, v.20, p. 343-353, 1973.

SOUTO, P.C. **Acumulação e decomposição da serapilheira e distribuição de organismos edáficos em área de Caatinga na Paraíba, Brasil**. 2006. 150 f. Tese (Doutorado em Agronomia). Centro de Ciências Agrárias, Universidade Federal da Paraíba, Areia.



## Características produtivas de gramíneas de *Panicum maximum* irrigadas com água residual da piscicultura

Jessica Daisy do Vale Bezerra<sup>1</sup>; João Virgínio Emerenciano Neto<sup>2</sup>; Jacqueline dos Santos Oliveira<sup>1</sup>; Breno Ramon de Souza Bonfim<sup>1</sup>; Luciana Dantas Barbosa<sup>1</sup>; Gelson dos Santos Difante<sup>3</sup>; José Fernando Bibiano de Melo<sup>2</sup>; Pedro Ítalo de Sousa Araujo<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Graduandos em Zootecnia, Universidade Federal do Vale do São Francisco-UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias. E-mail: jessica\_daisy12@hotmail.com; <sup>2</sup>Docentes do programa de Pós-graduação em Ciência Animal, UNIVASF, Campus de Ciências Agrárias; <sup>3</sup>Docente do Programa de Pós-Graduação em Produção Animal, Universidade Federal do Rio Grande do Norte-UFRN

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a produção de forragem em pastos de *Panicum* irrigados com água residual oriunda da piscicultura. O experimento foi realizado no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF), localizado em Petrolina, PE. Os tratamentos consistiram em quatro cultivares de *Panicum maximum* (Tanzânia, Massai, Mombaça e Zuri) irrigadas com água comum e água residual da piscicultura, em arranjo fatorial 4x2 em delineamento inteiramente ao acaso. Foram avaliadas a produção e forragem e de componentes morfológicos. A interação entre o tipo de água usada na irrigação e as cultivares não foi significativa para nenhuma das variáveis estudadas. A maior altura do dossel e massa de colmo foram observadas quando utilizou-se a água residual da piscicultura. Independentemente do tipo de água as maiores massas de lâminas foliares foram observadas nas cultivares Zuri e Tanzânia (6409,17 e 4996,95 kg/ha de MS, respectivamente), quando comparadas a cultivar Massai (1922,56 kg/ha de MS). O uso da água residual da piscicultura não promove maior produção de forragem em cultivares de *Panicum maximum*.

**Palavras-chave:** BRS. Zuri; colmo; lâmina foliar

## Productive characteristics of *Panicum maximum* grasses irrigated with pisciculture residual water

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the forage production in *Panicum* grasses irrigated with residual water from fish farming. The experiment was carried out at the Campus of Agricultural Sciences of the Federal University of the São Francisco Valley (UNIVASF), located in Petrolina, PE. The treatments consisted of four cultivars of *Panicum maximum* (Tanzania, Massai, Mombaça and Zuri) irrigated with common water and residual water from fish farming, in a 4x2 factorial arrangement in a completely randomized design. The production and forage and of morphological components were evaluated. The interaction between irrigation water type and cultivars was not significant for any of the studied variables. The highest canopy height and stem mass were observed when the residual water from the fish farm was used. Regardless of the type of water, the highest masses of leaf blades were observed in the cultivars Zuri and Tanzania (6409.17 and 4996.95 kg ha<sup>-1</sup> DM, respectively), when compared to the cultivar Massai (1922.56 kg ha<sup>-1</sup> DM). The use of residual water from fish farming does not promote greater forage production in cultivars of *Panicum maximum*.

**Keywords:** BRS. Zuri; leaf blade; stem

### INTRODUÇÃO

A pecuária brasileira é caracterizada fundamentalmente pela utilização de pastagens como principal fonte de alimento para os rebanhos, o que garante a manutenção da competitividade dos produtos da pecuária nacional nos mercados interno e externo (CUTRIM JUNIOR, et al. 2010). A escassez de água decorrente do aumento populacional vem estruturando a importância e a necessidade de redução da poluição hídrica e busca por alternativas viáveis de aumento de oferta, de modo a redefinir a utilização desse recurso natural. Com a decorrência do crescimento da agropecuária vem sendo desenvolvidas técnicas para melhor aproveitamento de recursos, diminuição de custos e aumento da produtividade. No semi árido nordestino região esta que sofre a tempos com a escassez de água, a utilização da água torna-se um recurso limitante quando enfatizado nos processos de produção, dessa forma faz-se necessário o uso de técnicas e sistemas de produção que conciliados possam proporcionar maior rentabilidade para essa região tão sofrida.

Um exemplo de integração é a reutilização de água residual da piscicultura para irrigação de pastagens, a reutilização das águas provenientes da produção pesqueira pode ser uma solução importante para a produção agrícola e preservação do meio ambiente, já que o descarte de águas residuais pode causar um impacto ambiental negativo, de acordo com (LIMA, 2010) a utilização de

efluentes de piscicultura na irrigação de plantas reduz os custos com a obtenção de água, como também, a quantidade de fertilizantes químicos necessários às culturas. Buscando-se, portanto, a integração da aquicultura com a agricultura irrigada, a aplicação de efluentes pode constituir-se em excelente fonte de adubação em pastagens, com aplicação de irrigação por aspersão (DRUMOND et al., 2006).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o efeito da água residual da piscicultura na irrigação de pastos de gramíneas do gênero *Panicum*, no semiárido pernambucano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado em Petrolina-PE, no Campus de Ciências Agrárias da Universidade Federal do Vale do São Francisco – UNIVASF. O período de realização do experimento compreendeu 60 dias, nos meses de julho e agosto de 2017. Os tratamentos consistiram de quatro cultivares de *Panicum maximum* Jacq. (Massai, Mombaça, Tanzânia e Zuri) irrigadas com dois tipos de água (canal de irrigação e residual da piscicultura), em arranjo fatorial 5x2 com três repetições cada.

A área foi composta por parcelas experimentais com 2,5 m<sup>2</sup> de área útil, sendo três para cada tratamento. Na adubação de cobertura, foram aplicados 150 kg/ha/ano de N (ureia), parcelada em três aplicações, a cada 60 dias. Os pastos foram irrigados por um sistema de microaspersão com turnos de rega de seis dias em todas as parcelas, além desta algumas parcelas receberam 15 litros de água residual três dias por semana.

A altura do dossel foi mensurada com régua graduada considerando o nível solo até a curvatura média das folhas. A produção de matéria seca (kg/ha de MS) foi estimada a partir do corte da forragem contida na área útil da parcela, a 20 cm do nível do solo. Uma alíquota da amostra foi acondicionada em saco de papel, pesada e submetida à secagem em estufa de circulação forçada de ar por 72 horas a 55°C, para determinação do teor de matéria seca (%). Realizou-se a separação dos componentes morfológicos (lâminas foliar e colmo), seguida da determinação da MS (%) de cada fração, para estimar a porcentagem (%), massa (kg/ha de MS) e a relação de lâmina foliar e de colmo. A densidade volumétrica (kg/ha/cm) foi calculada pela relação entre massa de forragem e altura do pasto na frequência de corte. O delineamento experimental adotado foi inteiramente. Os dados foram submetidos à análise de variância e quando significativos pelo teste de F as médias ou interações foram comparadas pelo teste de Tukey, ambos a 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A interação entre o tipo de água usada na irrigação e as cultivares não foi significativa para nenhuma das variáveis estudadas. A maior altura do dossel foi observada quando utilizou-se a água residual da piscicultura (P<0,05), este maior crescimento também resultou em maior massa de colmo nestes pastos (P>0,05). Em pastos de crescimento ereto, o alongamento do colmo é responsável pelo crescimento em altura. A taxa de alongamento das hastes e a taxa de senescência foliar são as variáveis mais sensíveis a variações dessas duas ferramentas de manejo da pastagem. Há um aumento na TAIH ao longo dos ciclos de pastejo (CUTRIM JUNIOR, et al. 2010).

**Tabela 1.** Altura do dossel (ALT, cm), produção de matéria seca (PMS, kg/ha de MS), massa de lamina foliar (MLF, kg/ha de MS), massa de colmo (MCO, Kg/ha de MS), relação lâmina foliar/colmo (R LF/Co), percentual de folhas (% Folha) e percentual de colmo (% Colmo) em função do tipo de água para irrigação.

Tratamento	ALT	PMS	MLF	MCO	R LF/Co	% Folha	% Colmo
Água residuária	89,91 a	6340,31 a	4365,97 a	1974,34 a	1,97 a	67,19 a	32,80 a
Água comum	86,33 b	5079,02 a	3767,67 a	1311,35 b	2,27 a	70,00 a	30,00 a

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Não foi observado efeito significativa (P>0,05) da fonte de água usada na irrigação em relação, massa de forragem, massa de lâmina foliar, relação lâmina foliar/colmo, percentual de lâminas foliares e percentual de colmo (Tabela 1), com médias de 88,12 cm, 5709,67 kg/ha de MS, 4066,82kg/ha de MS, 2,12, 68,60% e 31,40%, respectivamente. Embora não tenha sido observado aumento na massa de forragem, pode-se dizer que a utilização dessa água residual não trouxe desvantagem ao estudo porém não atingiu valores superiores na escala de produção em relação a sua não utilização.

A menor altura do dossel (P<0,05) foi observada nos pastos da cultivar Massai, sendo esta uma característica desta cultivar o menor de porte que as demais. Houve diferenças significantes (P<0,05) na massa de forragem (Tabela 2), onde a cultivar Zuri apresentou maior valor (8253,46 kg/ha de MS) seguida da cultivar Tanzânia, e as cultivares Mombaça e Massai apresentaram o as menores massas. A massa de lâminas foliares foi maior nas cultivares Zuri e Tanzânia (6409,17 e 4996,95 kg/ha de MS, respectivamente), quando comparadas a cultivar Massai (1922,56 kg/ha de MS).

**Tabela 2.** Massa de forragem, massa de lamina foliar, massa de colmo, relação lâmina foliar/colmo, percentual de folhas e percentual de colmo em diferentes cultivares de *Panicum*.

Variável	Zuri	Massai	Tanzânia	Mombaça	CV (%)
Altura do dossel (cm)	96,99 a	59,00 b	105,99 a	90,5 a	23,34
Massa de forragem (kg/ha de MS)	8253,46 a	3845,13 b	6574,72 ab	4165,36 b	15,65
Massa de lamina foliar (kg/ha de MS)	6409,17 a	1922,56 c	4996,95 ab	2938,60 bc	12,78
Massa de colmo (kg/ha de MS)	1844,28 a	1922,56 a	1577,77 a	1226,76 a	32,48
Relação lâmina foliar/colmo	2,62 a	1,00 a	2,75 a	2,11 a	22,88
Percentual de folhas (%)	78,03 a	50,00 b	76,36 a	70,00 ab	7,46
Percentual de colmo (%)	21,97 b	50,00 a	23,63 b	30,00 ab	16,30

Médias seguidas de letras distintas diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Segundo Martuscello et al. (2015), o componente foliar é de extrema importância na avaliação de plantas forrageiras, sendo um bom indicador de qualidade quando comparado a outros componentes morfológicos da planta. Os autores destacam a cultivar Zuri, como genótipos de bom desempenho da produção foliar e também como melhor adaptados, com grande potencial de uso na região Nordeste. As massa de colmo e a relação folha/colmo não diferiu entre as cultivares (P>0,05), com valores médio de 1642,84 kg/ha e 2,12, respectivamente.

## CONCLUSÃO

O uso da água residual da piscicultura não promove maior produção de forragem em cultivares de *Panicum maximum*. Sob irrigação nas condições do semiárido pernambucano, as cultivares Tanzânia e Zuri mostraram-se mais produtivas.

## REFERÊNCIAS

- CUTRIM Júnior, J., CÂNDIDO, M., VALENTE, B., CARNEIRO, M., CARNEIRO, H., CIDRÃO, P.. Fluxo de biomassa em capim-tanzânia sob três frequências de desfolhação e dois resíduos pós-pastejo. **Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal**, Salvador, v.11, n.3, p.618-629, 2010.
- DRUMOND, L.C.D.; ZANINI, J.R.; AGUIAR, A.P.A.; RODRIGUES, G.P.; FERNANDES, A.L.T. Produção de matéria seca em pastagem de Tifton 85 irrigada, com diferentes doses de dejetos líquidos de suíno. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.26, n.2, p.426-433, 2006.
- LIMA, V. L. A., **Reuso de água para irrigação e zonas áridas**. In: Manejo e Sustentabilidade da Irrigação em Região Áridas e Semiáridas **UFRB**,. Cap 6 p. 145-162.
- MARTUSCELLO, J. A.; BRAZ, T. G. S.; JANK, L.; CUNHA, D. N. F. V.; CARVALHO, A. L. S. Identification of ideotypes by canonical analysis in *Panicum maximum*. **Ciência e Agrotecnologia**, Lavras, v.39, n.2, p.147-153, 2015.



## Composição bromatológica do capim tifton 85 fertilizado com NPK e irrigado com água de piscicultura

Bruno Augusto de Souza Almeida<sup>1</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>2</sup>; Rodrigo Oliveira Borges<sup>2</sup>; Eder Jofry Benevides Araújo<sup>2</sup>; Eduardo Santana Aires<sup>3</sup>; Ana Glícia dos Santos Santana<sup>2</sup>; Geraldo Gabriel Araújo Silva dos Santos<sup>3</sup>; Mário Adriano Ávila Queiroz<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF; <sup>3</sup>Universidade do Estado da Bahia - UNEB

**Resumo:** Objetivou-se com o estudo avaliar a composição bromatológica do capim tifton 85 irrigado com água de tanque de piscicultura e submetido a diferentes níveis de fertilização com NPK. O delineamento experimental aplicado foi inteiramente casualizado com cinco tratamentos (0; 33; 67; 100 e 150%) do recomendado pelo manual de recomendações de adubação para o estado de Pernambuco-PE, e dez repetições. A pesquisa foi desenvolvida no projeto de irrigação bebedouro, localizado em Petrolina-PE, em área experimental de 5000 m<sup>2</sup>. A pesquisa compreendeu seis meses (junho a novembro de 2014) divididos em quatro intervalos de corte. As variáveis respostas analisadas foram porcentagem de matéria seca (%MS), matéria mineral (%MM), fibra em detergente neutro (%FDN), fibra em detergente ácido (%FDA), proteína bruta (%PB), e os nutrientes digestíveis totais (%NDT). A análise de variância demonstrou que a fertilização aliada à irrigação com água de piscicultura, alteraram de forma significativa ( $P < 0,05$ ), com ajuste de equações de modelo linear decrescente, os teores de %MS, %MM e %FDA e linear crescente os teores de %PB e %NDT.

**Palavras-chave:** efluentes; gramínea tropical; valor nutritivo

## Bromatological composition of tifton 85 grass fertilized with NPK and irrigated with pisciculture water

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the bromatological composition of tifton 85 grass irrigated with fish tank water and submitted to different fertilization levels with NPK. The experimental design applied was completely randomized with five treatments (0; 33, 67, 100 and 150%), of the recommended by the manual of fertilization recommendations for the state of Pernambuco-PE and ten replications. The research was developed in the drinking fountain irrigation project, located in Petrolina-PE, in an experimental area of 5000 m<sup>2</sup>. The research comprised six months (June to November 2014) divided into four cut intervals. The variables responses analyzed were dry matter (%DM), mineral matter (%MM), neutral detergent fiber (%NDF), acid detergent fiber (%ADF), crude protein (%CP), and digestible nutrients total (%DNT). The analysis of variance showed that the fertilization allied to irrigation with pisciculture water, significantly altered ( $P < 0.05$ ), with adjustment of equations of decreasing linear model, the contents of %DM, %MM and %ADF and linear increasing the levels of %CP and %DNT.

**Keywords:** effluent; nutritive value; tropical grass

### INTRODUÇÃO

Diante da crescente tendência de escassez de água e de sua enorme demanda para o setor agropecuário, em especial nas regiões áridas e semiáridas, a reutilização das águas provenientes da produção pesqueira pode ser uma solução importante para a produção. O reúso destas águas, além de promover a redução no uso deste recurso natural de qualidade para a irrigação, fornece ao solo matéria orgânica e nutrientes provenientes dos resíduos empregados na alimentação dos peixes. Contribuindo assim, junto à fertilização, com os macronutrientes (nitrogênio, fósforo e potássio) na produção e valor nutritivo das gramíneas, em destaque as de alto nível tecnológico a exemplo do *Cynodon* spp. L. cv. Tifton 85.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com o presente estudo avaliar o valor bromatológico da planta inteira do capim tifton 85 fertilizado com níveis NPK e irrigado com água de piscicultura.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada no município de Petrolina-PE, em propriedade particular (lote N° 015A) no projeto irrigado de Bebedouro. A duração do experimento compreendeu seis meses (junho a novembro de 2014) divididos em quatro intervalos de corte com 27, 29, 18 e 21 dias para o primeiro, segundo, terceiro e quarto corte, respectivamente. O período de intervalo de corte compreendeu da aplicação do adubo (Tratamentos) à colheita.

A cultura utilizada foi o capim tifton 85 (*Cynodon* spp.), já estabelecido em uma área de 5000 m<sup>2</sup>, utilizando como parcela útil 960 m<sup>2</sup> dividida em cinco faixas de 192 m<sup>2</sup>. O delineamento experimental aplicado foi o inteiramente casualizado, com cinco tratamentos e dez repetições. Os tratamentos foram compostos por diferentes níveis de adubação com NPK (0, 33, 67, 100 e 150%) do que recomenda o manual de Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco-PE (IPA, 2008), mediante análise química do solo de cada tratamento. As fertilizações realizadas tiveram como fontes minerais NPK na forma de ureia (45% de N), superfosfato simples - SS (18% de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>) e cloreto de potássio - KCl (60% de K<sub>2</sub>O). Na tabela 1 estão as recomendações e a quantidade de fertilizantes (Tratamentos) aplicados em cada intervalo de corte.

Tabela 1. Recomendações e quantidades de fertilizantes aplicados em cada tratamento por intervalo de corte do capim tifton 85.

	1º Intervalo de Corte						2º Intervalo de Corte					
	Recomendação			Aplicado			Recomendação			Aplicado		
	(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL
<b>0%</b>	60	60	50	0	0	0	60	60	50	0	0	0
<b>33%</b>	60	60	50	44	109	28	60	60	50	44	109	28
<b>67%</b>	60	60	50	89	223	57	60	40	50	89	146	57
<b>100%</b>	60	60	50	133	333	86	60	20	50	133	111	86
<b>150%</b>	60	60	50	199	499	129	60	60	50	199	499	129
	3º Intervalo de Corte						4º Intervalo de Corte					
	Recomendação			Aplicado			Recomendação			Aplicado		
	(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )			(kg ha <sup>-1</sup> )		
	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL	N	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub>	K <sub>2</sub> O	N	SS	KCL
<b>0%</b>	60	60	70	0	0	0	60	60	70	0	0	0
<b>33%</b>	60	40	70	44	73	40	60	40	70	44	73	40
<b>67%</b>	60	20	70	89	74	81	60	20	70	89	74	81
<b>100%</b>	60	20	50	133	111	86	60	20	50	133	111	86
<b>150%</b>	60	60	50	199	499	129	60	60	50	199	499	129

A irrigação foi realizada diariamente por meio de sistema de aspersão convencional, com água oriunda de dois tanques de piscicultura povoados com 5000 alevinos de Tilápia do Nilo. As colheitas foram realizadas com o auxílio de um quadrado de 0,25 m<sup>2</sup> (0,50 x 0,50 m) colocado em cada repetição, coletando toda forragem existente em seu interior. Após coleta, retirou-se de cada quadrado uma amostra representando a planta inteira, para ser pré-seca em estufa de circulação de ar forçado, à temperatura de 55°C por 72 horas. Posteriormente, as amostras foram moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm e levadas ao laboratório de bromatologia da Universidade Federal do Vale do São Francisco (UNIVASF) para determinação da matéria seca (MS), matéria mineral (MM), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB), e os nutrientes digestíveis totais (NDT).

Visando representar a estabilidade da pastagem em função dos tratamentos aplicados, os dados que compreenderam o quarto intervalo de corte foram submetidos à análise de variância (P<0,05) e quando significativos procedeu-se à análise de regressão polinomial através do programa *Statistical Analysis System* (SAS, 2003).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para os teores de porcentagem de matéria seca (%MS), matéria mineral (%MM) e fibra em detergente ácido (%FDA) da planta inteira (Tabela 2), foi permitido ajuste de equações de modelo linear decrescente apresentando, desta forma, valores que decresceram de 47% para 24% na matéria seca, de 15% para 9% na matéria mineral e 40% para 35% na fibra em detergente ácido, quando observado o tratamento que não foi fertilizado, e o que recebeu a maior fertilização com NPK (150%).

A redução na %MS pode ser atribuída ao maior aporte de nutrientes e a irrigação fornecida à cultura, que promoveu a maior produção e volume de material rico em água tornando o teor de umidade mais elevado. Sousa et al. (2010) também observaram redução linear nos teores de MS ao estudarem capim-tanzânia (*Panicum maximum* cv. Tanzânia) adubado com nitrogênio e fósforo. O decréscimo na %MM atribui-se ao efeito de diluição que ocorre com o aumento da produção de MS em resposta a fertilização. São frequentes os casos em que forrageiras não respondem à adubação, ou seja, não revelam enriquecimento de sua composição mineral, podendo até em alguns casos diminuir os seus teores.

A queda gradativa nos teores de %FDA relaciona-se ao fato dos macronutrientes aplicados estimularem a síntese de tecidos ricos em proteína bruta e pobres em parede celular e lignina. Resultados semelhantes foram obtidos por Costa et al. (2010) utilizando doses e

fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu, que observaram resposta linear decrescente com o aumento na fertilização.

Tabela 2. Características bromatológicas da planta inteira do capim tifton 85, submetido a fertilização com NPK nas porcentagens de 0; 33; 67; 100 e 150% do recomendado pelo manual de análise de solo de Pernambuco-PE, e recebendo irrigação com água de tanque de piscicultura.

Variáveis Respostas	Níveis de Adubação com NPK							
	(% do recomendado)							
Planta Inteira	0	33	67	100	150	EPM	ER	r <sup>2</sup>
%Matéria Seca	47,86	37,56	29,87	27,10	24,71	1,80	$\hat{y} = 43,88 - 0,149x$	0,78
%Material Mineral	15,43	10,95	10,33	9,36	9,47	0,53	$\hat{y} = 13,56 - 0,035x$	0,48
%FDN	77,86	77,58	79,24	80,06	77,39	0,36	$\hat{y} = 78,43$	---
%FDA	40,75	38,00	38,31	38,40	35,76	0,43	$\hat{y} = 40,10 - 0,026x$	0,42
%PB	6,42	8,35	10,03	12,05	17,88	0,81	$\hat{y} = 5,79 + 0,073x$	0,92
%NDT	58,83	60,81	60,72	60,68	62,31	0,29	$\hat{y} = 59,36 + 0,018x$	0,57

EPM = erro padrão na média; ER = equação de regressão, r<sup>2</sup> = coeficiente de determinação.

Os teores de proteína bruta (%PB) e nutrientes digestíveis totais (%NDT) da planta inteira, apresentaram resposta linear crescente a fertilização (Tabela 2), com maior valor de 17% para proteína bruta e 62% para nutrientes digestíveis totais na maior fertilização. O teor de %PB encontrado proporciona ao animal uma dieta que não limita a atividade microbiana no rúmen, apresentando-se superior a 7%, considerado nível crítico (VAN SOEST, 1994). Este valor se deve a maior presença de aminoácidos livres, que mantêm nitrogênio em sua estrutura, e de pequenos peptídeos no tecido da planta em resposta ao maior aporte de nitrogênio no solo, consequência da fertilização aplicada. Quanto ao valor de nutrientes digestíveis totais (%NDT) é interessante ressaltar, que eles podem ser uma das formas de expressar a concentração energética do alimento, e em condições normais de alimentação, a energia é o fator mais limitante ao desempenho dos animais.

A fibra em detergente neutro (%FDN) não foi influenciada pela fertilização e apresentou valor médio de 78% considerado alto. Este valor pode estar relacionado às condições de altas temperaturas em que as plantas se desenvolveram, e o elevado valor de constituintes da parede celular.

## CONCLUSÃO

A fertilização com maior dose de NPK (150%), aliada à irrigação com água de piscicultura, altera as características bromatológicas do capim tifton 85, com aumentos nos teores de %PB e %NDT e reduções de %MS, %MM e %FDA.

## REFERÊNCIAS

- COSTA, K.A.P.; FAQUIN, V.; OLIVEIRA, I.P.; Doses e fontes de nitrogênio na recuperação de pastagens do capim-marandu. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v. 62, n.1, p.192-199, 2010.
- IPA – Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária. **Recomendações de Adubação para o Estado de Pernambuco (2ª aproximação)**. 2.ed. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária, 2008. 179 p.
- SAS INSTITUTE. **SAS/STAT: guide for personal computer**; version 9.1. Cary, p.235, 2003.
- SOUSA, R.S.; PIRES, A.J.V.; CARVALHO, G.G.P. Composição química de capim-tanzânia adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.6, p.1200-1205, 2010.
- VAN SOEST, P. J. **Nutritional ecology of the ruminant: plant, animal and environment**. 2 ed. New York: Cornell University Press, 1994, cap. 6, p. 77-92.



## Teor de matéria seca de diferentes cultivares de sorgo com e sem presença de cobertura morta do solo

Anderson José Braz Barbosa<sup>1</sup>; Michele Araújo Novaes Leal<sup>1</sup>; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti<sup>2</sup>; George Henrique Melo de Sá Marquim Ferraz Nogueira<sup>2</sup>; José Lypson Pinto Simões Izidro<sup>1</sup>; Valéria Louro Ribeiro<sup>1</sup>; Ednéia de Lucena Vieira<sup>1</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Serra Talhada - UFRPE/UAFT, Serra Talhada - PE;

<sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF, Petrolina - PE

**Resumo:** O valor nutricional de diversas forrageiras é avaliado a partir da fração da matéria seca, sendo as dietas formuladas a partir desta. Objetivou-se com este trabalho avaliar os teores de matéria seca das diversas partes morfológicas de dois cultivares de sorgo, Qualimax e BRS Ponta Negra, submetido a dois tratamentos de cultivo. A pesquisa foi conduzida em condição de campo, no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), município de Serra Talhada - PE. O sorgo foi cultivado obedecendo ao delineamento experimental em blocos ao acaso, disposto em parcelas subdivididas, com quatro repetições. As amostras foram divididas em lâmina foliar, colmo e panícula e submetidas a análise de matéria seca. O teor de matéria seca não diferiu estatisticamente ( $P > 0,05$ ) para a lâmina foliar e panícula nos dois tratamentos. O teor de matéria seca diferiu para o colmo ( $P < 0,05$ ). A presença de cobertura morta no solo não influenciou nos teores de matéria seca da lâmina foliar e panícula nos dois tratamentos, apenas para os teores do colmo para os dois cultivares.

**Palavras-chave:** panícula; plantas forrageiras; plantio direto

## Dry matter content of different sorghum cultivars with and without presence of mulch

**Abstract:** The nutritional value of several forage forms and evaluated in the dry matter division, being as diets formulated from this one. The objective of this work was evaluated for the dry matter markets of the various morphological parts of two sorghum cultivars, Qualimax and BRS Ponta Negra, submitted to two cultivation treatments. The Research to GASIDA in field condition, not Agronomic Institute of Pernambuco (IPA), municipality of Serra Talhada - PE. Sorghum was cultivated obeying the experimental design in randomized blocks, arranged in subdivided plots, with four replications. The samples were divided into leaf, colombia and panicle and submitted to dry matter analysis. The dry matter content did not differ statistically ( $P > 0.05$ ) for a leaf and panicle leaf in both treatments. The dry matter content differed for the stem ( $P < 0.05$ ). The presence of non-soil mulching did not influence the dry matter content of leaf and panicle in both treatments, only for the stump content for the two cultivars.

**Keywords:** forage plants; no-tillage; panicle

### INTRODUÇÃO

O plantio direto tem como objetivo proteger o solo da erosão e contribui para o aumento da fertilidade e ciclagem natural de nutrientes. Silva et al. (2011) trabalhando com milho no Nordeste brasileiro encontraram resultados produtivos superior para o sistema de plantio direto se comparado com sistema convencional.

Entre as espécies forrageiras o sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) se destaca como alternativa em regiões de baixa disponibilidade hídrica (OLIVEIRA et al., 2010). Moraes et al. (2013) indicam cultivares de sorgo como alternativa ao milho para o plantio de safrinha em regiões de baixa precipitação. Esta espécie é utilizada para produção de forragens conservadas como a silagem.

O valor nutricional de diversas forrageiras é avaliado a partir da fração da matéria seca (MS), Oliveira et al. (2010) destacam a importância do conhecimento do teor de MS nas forragens, sendo que as dietas são formuladas a partir desta e nela está contida os nutrientes necessários para atender as exigências dos animais de produção.

### OBJETIVOS

Objetivou-se com este trabalho avaliar os teores de matéria seca das diversas partes morfológicas (lamina foliar, colmo e panícula) de dois cultivares de sorgo, Qualimax e BRS Ponta Negra, submetido a dois tratamentos de cultivo, com e sem cobertura morta no solo.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em condição de campo, no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), município de Serra Talhada, sertão de Pernambuco. A composição do sorgo foi avaliada obedecendo ao delineamento experimental em blocos ao acaso, disposto em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos nas parcelas consistiram em duas condições de cobertura do solo, ausência e presença de cobertura morta. Já nas subparcelas foram avaliadas dois cultivares de sorgo, Qualimax e BRS Ponta Negra.

A subparcela medindo 5,0 m de comprimento por 4,0 m de largura foi constituída de cinco linhas de sorgo, espaçadas 0,80 m entre si. As avaliações foram efetuadas nas três linhas centrais, excetuando-se um metro nas extremidades de cada linha, perfazendo uma área útil de 7,2 m<sup>2</sup>.

A semeadura foi realizada em 12 de novembro de 2014. O controle de pragas, doenças, plantas infestantes e a data da colheita foram similares para todos os tratamentos, evitando-se a interferência desses fatores nos resultados obtidos. No controle de plantas infestantes, realizou-se capina manual aos 25 dias após a semeadura e aos 30 dias foi realizado o desbaste, deixando 15 plantas por metro linear. Após o desbaste das plantas, foi colocada a cobertura morta com uma espessura de aproximadamente 0,05 m. Não foi realizado nenhum tipo de adubação.

O ponto de colheita foi efetuado com os grãos no estágio pastoso-farináceo. O corte foi realizado de forma manual a uma altura de aproximadamente 8,0 cm do solo. O material de duas plantas de cada linha central, perfazendo seis plantas por subparcela, foi separado em colmo, lâmina foliar e panícula para determinação do teor de matéria seca (MS), segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2012).

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância, e as médias dos tratamentos comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade, por meio do pacote estatístico ExpDes.pt do software R versão 3.3.2 (R CORE TEAM, 2016).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de matéria seca não diferiu estatisticamente ( $P > 0,05$ ) para a lamina foliar e panícula nos dois tratamentos, porém verifica-se resultados superiores na MS na fração lamina foliar para o cultivar BRS Ponta Negra no tratamento sem cobertura morta se comparado com o tratamento com cobertura morta, no mesmo cultivar (Tabela 1). O mesmo não ocorreu no cultivar Qualimax sendo encontrados os valores de na fração lamina foliar de 37,71% e 40,54% para o tratamento sem e com cobertura morta respectivamente.

Tabela 1. Teor de matéria seca das diferentes frações morfológicas de cultivares de sorgo com e sem presença de cobertura morta.

Tratamento	Variável	Cultivar		CV%
		Qualimax	BRS Ponta Negra	
Sem cobertura morta	Lamina foliar	37,71aA	41,12aA	10,26
	Panícula	75,69aA	67,58aA	7,54
	Colmo	28,21bB	39,10aA	0,27
Com cobertura morta	Lamina foliar	40,54aA	36,05aA	5,36
	Panícula	78,42aA	73,13aA	7,17
	Colmo	30,03aA	35,81bB	0,37

\*Médias seguidas de mesma letra não diferem entre si pelo teste Tukey a 5%, respectivamente, minúsculas nas linhas e maiúsculas nas colunas.

Nos dois cultivares o teor de matéria seca na panícula foi maior no tratamento com a presença de cobertura morta. A importância do maior teor de matéria seca na panícula se relaciona a esta ser a fração com maior concentração de nutrientes e de mais fácil digestão, Moraes et al. (2013) evidenciam que a maior proporção de grãos no sorgo se alia a uma boa fermentação e valor nutricional da silagem produzida a parti deste.

## CONCLUSÃO

A presença de cobertura morta no solo não influenciou nos teores de matéria seca da lamina foliar e panícula nos dois tratamentos, apenas para os teores do colmo para os dois cultivares.

## REFERÊNCIAS

MORAES, S.D.; JOBIM, C.C.; SILVA, M.S.; MARQUARDT, F.I. **Produção e composição química de híbridos de sorgo e de milho para silagem.** Rev. Bras. Saúde Prod. Anim. Salvador. v.14, n.4, P.624-634, 2013.

OLIVEIRA, L.B.; PIRES, A.J.V.; VIANA, A.E.S.; MATSUMOTO, S.N.; CARVALHO, G.G.P.; RIBEIRO, L.S.O.R. **Produtividade, composição química e características agronômicas de diferentes forrageiras.** R. Bras. Zootec., v.39, n.12, p.2604-2610, 2010.

R CORE TEAM (2016). R: **A language and environment for statistical computing.** R Foundation for statistical computing, Vienna, Austria.

SILVA, A.S.; SILVA, I.F.; SILVA NETO, L.F.; SOUZA, C. **Semeadura direta na produção do milho em agricultura de sequeiro na região Nordeste do Brasil.** Ciência Rural, Santa Maria, v.41, n.9, p.1556-1562, 2011.

SILVA, D.J.; QUEIROZ, A.C. de. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** Viçosa: UFV, 3ª edição, p. 20-33, 2002.



## Estabelecimento de clones de capim-elefante de diferentes portes<sup>1</sup>

Robson Elpídio Pereira Ribeiro<sup>1,2</sup>; Alexandre Carneiro Leão de Mello<sup>3</sup>; Márcio Vieira da Cunha<sup>3</sup>; Mário de Andrade Lira<sup>3,4</sup>; Mércia Virginia Ferreira dos Santos<sup>3</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de tese do primeiro autor, financiada pela FACEPE.; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista FACEPE - PDIZ/UFRPE, Recife, PE.; <sup>3</sup>Professores do DZ/UFRPE, Recife, PE; bolsista do CNPq; <sup>4</sup>Pesquisador UFRPE/IPA, Recife, PE; bolsista do CNPq

**Resumo:** Dada a quantidade e qualidade de forragem produzida, quando a capineira é bem estabelecida e manejada, o capim-elefante é uma boa alternativa. A grande maioria das capineiras são implantadas através de propagação vegetativa, a qual está atrelada a brotação e produtividade do clone. Entretanto, para se ter uma boa produção e qualidade é necessário que haja um estabelecimento adequado da capineira. Nesta fase de estabelecimento, a brotação dos clones de porte alto (Elefante B e IRI-381), foi acima de 83% na primeira avaliação aos 21 dias após o plantio. Os clones de porte alto brotaram em média 98% aos 90 dias após o plantio. Os clones de porte de baixo (Mott e Taiwan A – 146), tiveram um percentual médio de brotação aos 21 dias após o plantio, de 64% e aos 90 dias foi de 85%, inferior aos clones de porte alto. O período de 90 dias é satisfatório para estabelecimento dos clones de porte alto e baixo, contudo os clones de porte alto tiveram maiores porcentagens de brotações.

**Palavras-chave:** brotação; capineira; irrigação

## Establishment of elephant grass clones of different height

**Abstract:** By the quantity and quality of forage produced, when the forage for cut-and-carry is well established and managed, elephantgrass is a great alternative. The most forage for cut-and-carry have been established through vegetative propagation, which is associated to the sprouting and productivity of clone. However, in order to have a great production and quality, it is necessary an adequate establishment of cut-and-carry forage. At this establishment stage, the sprouting of the tall elephantgrasses (Elephant B and IRI-381) was above 83% in the first evaluation at 21 days after planting. The tall elephantgrasses sprouted average 98% at 90 days after planting. The dwarf elephantgrasses (Mott and Taiwan A-146) sprouted average 64% at 21 days after planting and 85% at 90 days, lower than the tall clones. The period of 90 days is satisfactory for establishment of tall and dwarf elephantgrass clones, however, the tall clones had greater sprouting percentage.

**Keywords:** cut-and-carry; sprouting; irrigation

### INTRODUÇÃO

O estabelecimento do capim-elefante é feito, basicamente, por propagação vegetativa com o uso de colmos (OLIVEIRA e AUGUSTO, 2016). Esta fase pode ser inviabilizada se o produtor não tiver disponibilidade de material de plantio em quantidade e qualidade adequados.

O porte do capim-elefante (alto e baixo ou anão) está diretamente ligado ao comprimento do colmo e ao número de gemas, que poderá influenciar no número de brotações e posteriormente no sucesso do estabelecimento da capineira.

Uma boa brotação, reflete um bom começo para o estabelecimento, visto que, as brotações estão associadas ao enraizamento inicial da cultura, aparecimento de perfilhos e isto poderá proporcionar uma área cultivada com plantas vigorosas as quais resultaram em uma colheita adequada de forragem.

### OBJETIVOS

Portanto, objetivou-se avaliar se o porte de clones de *Pennisetum* ssp, influenciará no percentual de brotações durante o estabelecimento da capineira.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco - UFRPE, situada no município de Garanhuns, região Agreste de Pernambuco, a 08° 53' 25" de latitude Sul e 36° 29' 34" de longitude WG, do dia 27 abril a 25 de julho de 2016. O clima é classificado como subtropical (tipo Cs'a na classificação climática de Koppen-Geiser). A precipitação média acumulada durante a condução do experimento foi de 198,6 mm.

O delineamento experimental foi inteiramente casualizado com quatro tratamentos (IRI 381 e Elefante B, de porte alto, e Taiwan A-146 2.37 e Mott, de porte baixo) e oito repetições, totalizando 32 parcelas experimentais. Cada parcela foi constituída de canteiros de 24m<sup>2</sup> (4m x 6m) de área total, com 15m<sup>2</sup> (3m x 5m) de área útil. O plantio foi realizado em sulcos espaçados de 1 metro, sendo distribuídos dois colmos pareados na posição pé com ponta.

O material de plantio utilizado apresentava, aproximadamente, 10 meses de idade, com quantidades de material utilizado, altura de planta, número de nós por perfilho e diâmetro de colmo conforme Tabela 1.

**Tabela 1.** Caracterização das mudas de capim-elefante com 10 meses de idade, utilizados para implantação do experimento.

Características	Clones			
	Mott	Taiwan A-146 2.37	Elefante B	IRI 381
<sup>1</sup> Mudas (kg. MV.ha <sup>-1</sup> )	1672,8	855,34	1327,6	911,33
Altura de planta (m)	1,71	1,90	3,20	3,54
Nº de nós por perfilho	30	24	24	27
Diâmetro de colmo (mm)	17,90	13,42	22,36	16,07

<sup>1</sup> Quantidade de material utilizado para implantar 1 hectare de capineira.

No plantio foram aplicados 100 kg de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>.ha<sup>-1</sup> e 80 kg de K<sub>2</sub>O.ha<sup>-1</sup>, no sulco antes de colocar os colmos. As quantidades de corretivos e adubos seguiu a recomendação de Cavalcanti (1998), baseado nos resultados da análise de solo.

As parcelas foram irrigadas por sistema de gotejamento, com frequência e lâminas calculadas com base na evapotranspiração de referência e da cultura (ALLEN et al., 1998).

As medidas de brotação foram realizadas nas áreas úteis das parcelas aos 21, 41, 61 e 90 dias após o plantio. Para as estimativas de percentagem de brotação, foram considerados o total de 15 metros lineares (5 linhas de 3 m de comprimento, de cada área útil) possíveis de brotações e as falhas de brotação, as quais foram consideradas como comprimentos entre perfilhos brotados maiores que 20cm. A partir dessas medidas, foi possível calcular o percentual de brotação pela equação:

$$(\%) \text{ Brotação} = 100 - [(\sum F / \sum LU) * 100]$$

Onde:  $\sum F$  = Somatório das falhas (comprimentos maiores que 20 cm sem brotações, em cm);

$\sum LU$  = Somatório das brotações (comprimentos menores que 20 cm com brotações, em cm).

Os dados foram submetidos à análise de variância seguida de uma análise de regressão simples utilizando os modelos linear e quadrático para a mesma variável resposta. Foram avaliadas as significâncias pelo teste F de todas as fontes de variação em estudo (Clones, dias após o plantio e suas interações) na ANOVA. Todas as fontes de variação foram significativas (p<0,05) pelo teste F. As médias da variável resposta foram comparadas pelo teste de Tukey à 5% de probabilidade para verificar se houve ou não diferença significativa entre os tratamentos. O procedimento utilizado para análise dos dados foi (PROC REG) por meio do pacote estatístico SAS, versão 9.3 (SAS, 2011).

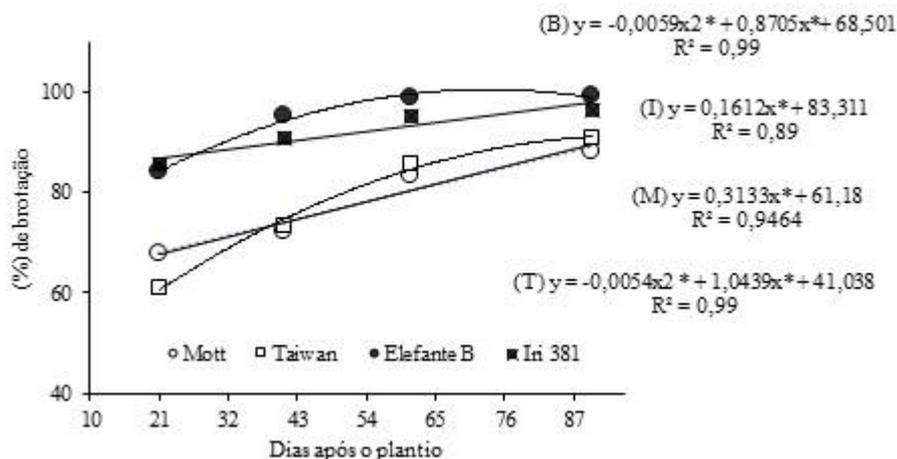
## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Em relação ao percentual médio de brotação, houve diferença entre os portes alto e baixo ao longo dos 90 dias de avaliação. Os modelos lineares e quadráticos para a variável resposta de brotação, foi significativo para os clones estudados (Figura 1).

O percentual de brotação dos clones de porte alto (Elefante B e IRI 381), foi acima de 83% na primeira avaliação aos 21 dias após o plantio. Logo, o comportamento para o IRI 381 foi linear crescente e para o Elefante B foi quadrático, com máximo de brotação aos 79 dias após o plantio. Os clones de porte alto, brotaram em média 98% aos 90 dias após o plantio.

Já os percentuais de brotação dos clones Mott e Taiwan A – 146 2.37 (de porte de baixo) foram ajustados (P<0,05) com equações linear e quadrática respectivamente. O percentual médio de brotação desses clones aos 21 dias após o plantio foi de 64% e aos 90 dias foi de 85%, inferior aos clones de porte alto.

Não houve diferença entre os clones dentro de cada porte, mas houve diferença entre portes em relação ao percentual médio de brotação. Provavelmente as características do porte, número de nós e diâmetro de colmo do material utilizado no plantio tenha interferido no comportamento das brotações dos clones durante o estabelecimento.



**Figura 1.** Percentual de brotações de clones de capim-elefante até 90 dias após o plantio.

\*Nível de significância nas equações de regressão para ( $p \leq 0,05$ ) para as médias do percentual de brotação.

## CONCLUSÃO

O período de 90 dias é satisfatório para estabelecimento dos clones de porte alto e baixo, contudo os clones de porte alto tiveram maiores porcentagens de brotações.

## APOIO

Agradecemos à FACEPE, pelo financiamento do projeto e concessão de bolsa de estudo e a equipe da fazenda experimental da UFRPE pelo auxílio nas avaliações de campo.

## REFERÊNCIAS

ALLEN, R. G.; PEREIRA, L. S.; RAES, D.; SMITH, M. FAO - Irrigation and Drainage Paper. **Irrigation and Drainage**, v. 300, n. 56, p. 300, 1998.

CAVALCANTI, F. J. A. Recomendações de adubação para o estado de Pernambuco (2ª aproximação). In: CAVALCANTI, F. J. A. (Ed.). **IPA**. 2ª ed. Recife: Empresa Pernambucana de Pesquisa Agropecuária - IPA, 1998. p. 198.

OLIVEIRA, A. R. De; AUGUSTO, M. Manejo do Pennisetum purpureum para o pastejo?: revisão de literatura. **Nutritime**, v. 13, n. 5, p. 4840-4853, 2016.

STATISTICAL ANALYSIS SYSTEM INSTITUTE - SAS. **The SAS-System for Windows. User's Guide. Versão 9.3.** Cary: Statistical Analysis System Institute, , 2011.



## FRAÇÃO FIBROSA DA SILAGEM DE CAPIM-GUATEMALA ADITIVADA COM FARELO DE ALGAROBA

Manoel da Costa Falcao Neto<sup>1</sup>; Lucas Mafra Magalhaes Vilasboas<sup>1</sup>; Juverlande Rios Araujo<sup>1</sup>; Givanildo Lopes da Silva<sup>1</sup>; Jose Roque dos Santos<sup>1</sup>; Braulio Rocha Correa<sup>1</sup>; Daniele Rebouças Santana Loures<sup>1</sup>; Tarcisio Marques Barros<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** O presente estudo teve por objetivo avaliar a fração fibrosa da silagem do capim-Guatemalacom de níveis de farelo-fino de algaroba. O delineamento experimental foi inteiramente casualizado, com quatro tratamentos (0%, 10%, 20% e 30% de aditivo) e cinco repetições. Avaliou-se os teores de FDN, FDA, Lignina, Hemicelulose e Celulose. Observou-se efeito linear crescente para os teores de FDN, FDA e Lignina da silagem com a adição de farelo de algaroba como aditivo. A cada 1% do uso do aditivo, obteve-se acréscimo de 0,17, 0,09 e 0,24%, respectivamente, nos teores de FDN, FDA e Lignina. Estes resultados podem ser justificados pela Lignina presente na casca da vagem de algaroba e na porção central que envolve as sementes. Em relação ao teor de Hemicelulose não obteve-se diferença significativa ( $P > 0,05$ ), observando-se média geral de 26,29%. No entanto, para o teor de Celulose observou-se efeito linear negativo, onde a cada 1% do uso do aditivo obteve-se redução de 0,14% desta fração. Frente aos resultados obtidos, conclui-se que a utilização do farelo-fino da vagem de algaroba como aditivo na silagem de capim-Guatemala modifica a fração fibrosa da silagem devido a elevação, principalmente, do teor de Lignina.

**Palavras-chave:** aditivo; semi=arido; farelo

## FIBROUS FRACTION OF CAPIM-GUATEMALA SILAGATION ADDITIVATED WITH ALGAROBA FARM

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the fibrous fraction of the Guatemala grass silage with levels of algaroba's bran-fine. The experimental design was completely randomized, with four treatments (0%, 10%, 20% and 30% of additive) and five replications. The contents of NDF, ADF, Lignin, Hemicellulose and Cellulose were evaluated. There was an increasing linear effect for the contents of NDF, ADF and Lignin of silage with the addition of algaroba bean as additive. At each 1% of the use of the additive, there was an increase of 0.17, 0.09 and 0.24%, respectively, in the contents of NDF, ADF and Lignin. These results may be justified by the lignin present in the pod shell of algaroba and in the central portion surrounding the seeds. Regarding the Hemicellulose content, there was no significant difference ( $P > 0.05$ ), with observing an overall mean of 26.29%. However, for the cellulose content, a negative linear effect was observed, where every 1% of the use of the additive obtained a reduction of 0.14% of this fraction. In view of the results obtained, it is concluded that the use of bran-fine of algaroba pod as an additive in the silage of Guatemala grass modifies the fibrous fraction of the silage due to the elevation, mainly, of the Lignin content.

**Keywords:** addittive; semi-arid; bran

### INTRODUÇÃO

De acordo com Andrade et al. (2012), a ensilagem de capins tropicais pode ser uma alternativa viável para sua conservação. Entretanto, estes autores ainda ressaltam que devido as características inerentes à planta como teores de matéria seca (MS) e carboidratos solúveis baixos, bem como alto poder tampão, podem limitar o uso destas plantas no processo de ensilagem. Assim, Costa et al. (2016) relatam que deve-se prever que durante o processo de ensilagem de capins tropicais pode ocorrer comprometimento do processo fermentativo, causando redução do valor nutricional do material ensilado. Como solução, os mesmo autores indicam a utilização de materiais com elevado teor de matéria seca buscando melhorar o perfil fermentativo dos produtos da ensilagem, pretendendo assim até mesmo maximizaros níveis nutricionais da silagem.

Há ocorrência de consequentes recomendações ligadas a utilização de variedades de aditivos com o objetivo de se garantir melhores aspectos dos produtos da ensilagem, porem a viabilidade do aditivo deve ser avaliada. A vargem oriunda da algarobeira (*Prosopis juliflora* (Sw.) D.C.), além de ser facilmente encontrada no semiárido brasileiro, apresenta características que podem favorecer aumento da matéria seca, promover o aumento nos níveis proteicos além de diminuir as perdas da silagem. Configurando-a assim como um aditivo potencial para os processos de ensilagem

## OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo avaliar a influencia de diferentes niveis de adição do farelo da algaroba a 0,5 mm nas frações fibrosas da silagem de capim-Guatemala.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, no campus de Cruz das Almas distante 153 Km da cidade de Salvador/BA, na mesorregião do Recôncavo baiano. O período experimental foi de 01 de outubro de 2016 a 31 de maio de 2017. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamento os níveis de farelo-fino da vagem de algaroba como aditivo na silagem de capim-Guatemala, a saber: 0% (testemunha); 10%; 20%; e 30% de aditivo, com base na matéria natural. Cada tratamento teve cinco repetições, totalizando 20 unidades experimentais (mini-silos). Para o processo de ensilagem utilizou-se o capim-Guatemala (*Tripsacum laxum* Nash), proveniente de capineira já estabelecida no setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas da UFRB. O capim foi submetido ao corte de uniformização a 20 cm do solo e, após 70 dias de rebrota, foi colhido novamente a 20 cm do solo para ser ensilado. Após a colheita o capim foi processado em desintegradora estacionária de forragem convencional, com tamanho de partículas entre 3 a 5 cm. Como aditivo, utilizou-se o farelo-fino de vagens de Algaroba (*Prosopis juliflora* (Sw) DC) que foram adquiridas de um produtor rural no município de Rafael Jambeiro, Bahia, processadas em forma de farelo integral em desintegrador estacionário instalado na Fazenda Experimental do CCAAB, em peneira de 0,50 mm e, posteriormente, armazenadas em sacos de rafia com capacidade para 50 kg. Foram confeccionados 20 mini-silos de PVC, com 10 cm de diâmetro e 50 cm de altura, dotados de válvula de Bünsen para vazão dos gases produzidos durante os processos fermentativos da silagem, e adicionado 1,5 kg ( $\pm 0,010$  kg) de areia ao fundo para absorção de efluentes, separado por uma tela plástica que impedia a mistura do material ensilado com a areia. Para compactação do material foi utilizado soquetes artesanais, adotando-se uma densidade média de 600 kg de forragem fresca por metro cúbico de silo ( $600 \text{ kg/m}^3$ ), sendo posteriormente tampados (tampas vedadas com fita adesiva) e mantidos em local coberto, em temperatura ambiente, até o momento da abertura. Após 30 dias de incubação, realizou-se a abertura do mini-silos e a coleta de amostras de cada unidade experimental foi realizada desprezando-se aproximadamente 5 cm das porções superior e inferior. O material restante foi colocado em bandeja plástica para retirada da amostra somente após a homogeneização, para análises realizadas posteriormente. Esse material foi acondicionado em sacos plásticos e congelados a temperatura de  $-10^\circ\text{C}$ . Posteriormente, todas as amostras foram descongeladas e desidratadas em estufa de ventilação forçada, a  $55^\circ\text{C}$ , por 72 horas. Após seco, todo material foi moído em moinho de facas tipo Willey com peneira de poro 1 mm. Depois da moagem, as amostras foram novamente armazenadas em potes de tampa com rosca, identificados e acondicionadas em local fresco, até o momento das análises da fração fibrosa. Determinou-se os teores de fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), celulose (CEL), lignina (LIG), hemicelulose (HEM), segundo Van Soest et al. (1991). As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABRO) da UFRB. Os resultados do efeito do aditivo sobre a silagem foram analisados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa SISVAR. Significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se efeito linear crescente para os teores de FDN e FDA da silagem com a adição de farelo de algaroba como aditivo (Tabela 1). A cada 1% do uso do aditivo, obteve-se acréscimo de 0,17 e 0,09%, respectivamente, nos teores de FDN e FDA. Estes resultados podem ser justificados, possivelmente, pelos maiores teores destas frações proveniente do aditivo quando comparado a silagem do capim sem aditivo. Moraes et al. (2014) encontraram teores de 48,8 e 20,3%, respectivamente, para o FDN e FDA do farelo de algaroba, corroborando com a justificativa do presente estudo.

Para o teor de lignina obteve-se efeito linear crescente, onde a cada 1% de uso do aditivo, obteve-se acréscimo de 0,24% no teor de lignina da silagem. Ressalta-se que a fração lignina está presente tanto na composição do FDN como do FDA e, como obteve-se elevação da lignina com o uso do aditivo, sugere-se que esta fração seja a responsável pelos resultados supracitados. Ainda sugere-se que este resultado pode ser justificado pela lignina presente na casca da vagem de algaroba, que de acordo com Del Valle et al. (1983) corresponde a 28,1% da vagem, bem como na porção que envolve as sementes (pericarpo), que corresponde a 58% da vagem, o que pode justificar o elevado teor desta fração no farelo e, conseqüentemente, nas silagens onde utilizou-se o aditivo quando comparada com a silagem sem aditivo.

**Tabela 1.** Valores médios para a fração fibrosa da silagem de capim-Guatemala aditivada com farelo-fino de algaroba

Item <sup>1</sup>	Adição de farelo de algaroba 0,5mm (%)				Equação	R <sup>2</sup>	P-valor		
	0	10	20	30			L <sub>(1)</sub>	Q <sub>(2)</sub>	CV
FDN	53,30	54,57	55,37	57,74	Y= 52,4624+0,170441X	0,639	0,0001	0,679	2,020
FDA	26,81	29,65	28,98	30,37	Y= 27,4573+0,0999675X	0,518	<0,0001	0,0052	2,979
LIG	5,40	7,91	10,81	12,84	Y= 5,60705+0,245320X	0,986	<0,0001	<0,0001	1,933
HEM	26,29	24,91	26,41	27,37	$\hat{Y} = 26,29$	NS	NS	NS	5,560
CEL	21,43	21,74	18,15	17,52	Y= 21,8503-0,145353X	0,655	<0,0001	0,2670	4,393

MS%<sup>1</sup>

Em relação ao teor de Hemicelulose não obteve-se diferença significativa ( $P>0,05$ ), observando-se média geral de 26,29%. Este resultado pode ser justificado pela semelhança entre os teores desta fração tanto para o capim como para o aditivo utilizado. No entanto, para o teor de celulose observou-se efeito linear negativo, onde a cada 1% do uso do aditivo obteve-se redução de 0,14% desta fração. Novamente o resultado, possivelmente, pode ser explicado pelo menor teor de celulose do aditivo em relação ao capim. Por fim, ressalta-se ainda que a manutenção nos teores de Hemicelulose e a redução nos teores de celulose reforçam a teoria de que a fração lignina seja a responsável pelas alterações no FDN e FDA.

## CONCLUSÃO

A utilização do farelo-fino da vagem de algaroba como aditivo na silagem de capim-Guatemala modifica a fração fibrosa da silagem devido a elevação, principalmente, do teor de lignina.

## REFERÊNCIAS

ANDRADE, A. Pereira; Quadros, D. G.de ; Bezerra, Andre Ricardo G ;. **Aspectos qualitativos da silagem de capim-elefante com fubá de milho e casca de soja**. Semina. Ciências Agrárias (Online), v. 33, p. 1209-1218, 2012.

COSTA, K.A.P.; GUIMARÃES, K.C.; SEVERIANO, E.C.; ASSIS Neto, J.M.; CRUNIVEL, W.S.; GRACIA, J.F.; SANTOS, N.F. **Silage quality of Brachiariabrizantha cultivars ensiled with different levels of millet meal**. Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia, v.63, n.1, p.188-195, 2011.

Del Valle, F. R. ;Escobedo, M. ; Muñoz, M. J. ; Ortega, R. ; Bourges, H.. **Chemical and nutritional studies on mesquite Beans (*Prosopisjuliflora*)**. Journal of Food Science, v. 48,p. 914–919, 1983.

ES, S. ALVES; COSTA, A. PINHEIRO; AZEVEDO S. GUILHERME. **Diferentes Aditivos para Silagem de Capim-elefante em Propriedade de Base Familiar**. Boletim de pesquisa e desenvolvimento, ISSN 1808-9968, dezembro 2014

Van SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B.; LEWIS, B.A. **Methods for dietary fiber, neutral detergent fiber, and nonstarch polysaccharides in relation to animal nutrition**. Journal of Dairy Science, v.74, n.10, p.3583-3597, 1991.



## Produção de biomassa de acessos de *Macroptiliumlathyroides* (L.) Urb. coletados no Submédio do São Francisco

Pedro Alves Ferreira Filho<sup>1,2,3,7,8</sup>; Timóteo Silva dos Santos Nunes<sup>4,5</sup>; Ana Glícia dos Santos Santana<sup>6</sup>; João Brenno Cadidê Santos; Cinthia Priscilla Lima Cavalcanti; Bruno Augusto de Souza Almeida; Eder Jofry Benevides Araújo; Mário Adriano Ávila Queiroz

<sup>1</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco - UNIVASF; <sup>2</sup>Universidade do Estado da Bahia - UNEB; <sup>3</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB

**Resumo:** O conhecimento sobre o potencial produtivo das espécies forrageiras nativas da caatinga viabiliza melhores formas de utilização desse material. Com a pesquisa objetivou-se a comparação de biomassa de acessos de *Macroptiliumlathyroides* (L.) Urb. coletados no Submédio do São Francisco. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com dezesseis tratamentos e três repetições. Analisou-se a produção de matéria seca nas frações: caule, folha, relação folha/caule, parte aérea e produção de sementes. Nas condições da presente pesquisa constatou-se diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre os tratamentos, onde o acesso J18 apresentou os melhores valores.

**Palavras-chave:** forrageira tropical; germoplasma; leguminosa

## Biomass production of *Macroptiliumlathyroides* accesses collected in Submedium of San Francisco

**Abstract:** Knowledge about the productive potential of the native forage species of the caatinga allows better ways of using this material. With the present research aimed to biomass production of *Macroptiliumlathyroides* (L.) Urb. of accesses collected in the Submedium of San Francisco. The experimental design was completely randomized, with sixteen treatments and three repetitions. It was analyzed the dry matter production in fractions: stalk, leaf, relationship leaf/stalk, aerial part, and seed production. There was significant difference ( $P < 0.05$ ) between treatments where access J18 showed the best values.

**Keywords:** tropical forage; germoplasm; legumes

### INTRODUÇÃO

O *Macroptiliumlathyroides* (L.) Urb. é uma leguminosa nativa da caatinga que pode apresentar porte herbáceo ou subarbustivo, podendo ser anual ou bianual, boa produtora de biomassa, com capacidade de se regenerar por meio de banco de sementes, pouco exigente em fertilidade, conseguindo ainda vegetar em solos mal drenados, com baixo pH e afetados por sais. Segundo Freitas et al. (2011) plantas leguminosas nativas adaptadas às condições de altas temperaturas e baixa disponibilidade de água do semiárido, podem ser capazes de crescer e, potencialmente, fixar nitrogênio com vantagem sobre outras espécies. Desta forma, esta espécie pode ser utilizada para melhorar a qualidade nutritiva das pastagens nativas do semiárido, além de poder armazenar na forma de feno ou silagem, para ser ofertada no período de baixa precipitação (seca), assegurando um equilíbrio nutricional dos animais durante todo ano.

Porém, para que possa ser efetivamente utilizado pelos melhoristas um Banco Ativo de Germoplasma (BAG) deve conhecer informações a respeito das características agrônômicas, entomológicas e fitopatológicas de todos os acessos. A partir desses dados, e com o uso de metodologias genético-estatísticas, é possível analisar qual a diversidade genética entre diferentes acessos para avaliar seu potencial de uso em programas de melhoramento de plantas forrageiras (Marim et al., 2009).

### OBJETIVOS

o objetivo deste trabalho foi avaliar a produção de biomassa de acessos de *M.lathyroides* (L.) Urb. coletados no Submédio do São Francisco.

### MATERIAIS E MÉTODOS

## Forragicultura e Pastagens

O trabalho foi realizado através de levantamento de acessos de *M.lathyroides* (L.) Urb. de ocorrência nativa no submédio do São Francisco, mais especificamente na cidade de Juazeiro-BA e Petrolina-PE. Foram coletados 16 acessos nos municípios citados e georeferenciados com auxílio de um receptor de Sistema de Posicionamento Global por satélite (GPS). As sementes dos 16 acessos levantados foram submetidas à quebra de dormência por meio de temperatura, onde as mesmas foram embebidas em água (80°C) durante um minuto (250 sementes/acesso), a sementeira ocorreu nos dias 02/04/2015 e 03/04/2015, em bandejas de poliestireno e transplantadas, nos dias 21/04/2015 e 22/04/2015, para o Banco Ativo de Germoplasma implantado no Departamento de Tecnologia e Ciências Sociais (DTCS) da Universidade do Estado da Bahia (UNEB) - Juazeiro-BA. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado, com 16 tratamentos (J06; J07; J08; J11; J16; J17; J18; J24; P14; P16; P17; P18; P19; P20; P21; P23) e três repetições. Cada parcela continha cinco linhas com oito plantas por linha e espaçamento entre linhas de 0,3 m e espaçamento entre plantas de 0,2 m, totalizando 40 plantas por parcela.

Os acessos foram submetidos à avaliação de produção de matéria seca nos dias 06/07/2015 e 7/07/2015, sendo estimadas as variáveis: produção de matéria seca do caule (PMS-C), da folha (PMS-Flh), da parte aérea (PMS-PA) e relação folha/caule (RelF/C); produção de sementes (Prod-Ste). Na estimativa das produções de matéria seca utilizou-se uma área útil de 0,36 m<sup>2</sup> (seis plantas), e posteriormente, o material coletado foi colocado em estufa de circulação de ar forçado a 65 ± 5°C por 72 horas, para se obter a matéria pré-seca. Todas as variáveis respondidas foram primeiramente, submetidas pela análise de variância e quando significativas aplicou-se o teste de média-Tukey a 5% de probabilidade através do programa Winstat da UFPEL-RS (MACHADO et al., 2001).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na Tabela 1 estão apresentados os valores para os descritores denominados de: produção de matéria seca do caule (PMS-C); produção de matéria seca da folha (PMS-Flh); produção de matéria seca da parte aérea (PMS-PA); produção de sementes (Prod. Ste); e relação folha/caule (R-Flh/C) de diferentes acessos de *M.lathyroides* (L.) Urb., onde apenas na variável relação folha/caule não foi observada diferença significativa pelo teste análise de variância – ANOVA (P>0,05), enquanto para as demais (P<0,05), aplicaram o teste de média-Tukey a 5% de probabilidade.

**Tabela 1.** Produção de matéria seca do caule (PMS-C), folha (PMS-F), parte aérea (PMS-PA), produção de sementes (Prod. Ste) e relação Folha:Caule (R-Flh:C) dos diferentes acessos de *M.lathyroides* (L.) Urb.

Acessos	Variáveis Analisadas				
	PMS-C	PMS-Flh	PMS-PA	Rel-F/C	Prod.-Ste
	-----t/ha-----				
J06	1,11 <sup>(1)</sup> ab <sup>(2)</sup>	0,62 ab	1,73 abc	0,55 a	1,61 a
J07	1,13 ab	0,38 ab	1,51 bc	0,32 a	0,69 bc
J08	0,91 ab	0,48 ab	1,39 bc	0,56 a	0,88 abc
J11	0,86 ab	0,43 ab	1,29 bc	0,53 a	1,51 ab
J16	0,57 b	0,30 b	0,87 c	0,50 a	0,92 bc
J17	1,25 ab	0,72 ab	1,97 abc	0,57 a	0,99 abc
J18	2,73 a	1,26 a	3,99 a	0,43 a	1,95 a
J24	1,51 ab	0,72 ab	2,23 abc	0,48 a	0,79 bc
P14	0,82 ab	0,46 ab	1,28 bc	0,54 a	0,47 c
P16	1,31 ab	0,80 ab	2,11 abc	0,63 a	1,86 a
P17	1,92 ab	0,90 ab	2,82 abc	0,50 a	0,78 bc
P18	0,80 ab	0,36 ab	1,16 bc	0,44 a	1,05 abc
P19	2,23 ab	1,15 ab	3,38 ab	0,53 a	1,30 ab
P20	0,88 ab	0,50 ab	1,38 bc	0,57 a	0,75 bc
P21	1,39 ab	0,78 ab	2,17 abc	0,57 a	1,03 abc
P23	1,49 ab	0,62 ab	2,11 abc	0,41 a	0,62 c
Média	1,27 <sup>(3)</sup>	0,66	1,95	0,52	1,00
CV%	39,55 <sup>(4)</sup>	46,99	40,44	26,39	22,84

<sup>(1)</sup>Médias originais dos acessos; <sup>(2)</sup> Médias seguidas da mesma letra não diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade; <sup>(3)</sup> Média geral; <sup>(4)</sup> Coeficientes de Variação (CV).

Ao comparar os descritores: produção de matéria seca da folha (PMS-Flh); caule (PMS-C) e parte aérea (PMS-PA), observa-se que o maior valor ocorreu no acesso J18 com produções de 1,26 t/ha, 2,73 t/ha e 3,99 t/ha de MS, respectivamente. Esses valores são inferiores aos 5,38 t/ha encontrados por Nascimento & Silva (2004) para o siratro (*Macroptilium atropurpureum*). Deve-se considerar que o solo da área experimental (neossoloflúvico) apresentava visível carência de matéria orgânica o que representa um decréscimo na diversidade da macro e microfauna no solo como observado por Freitas et al., (2011) que trabalhando com três espécies forrageiras (*D. pernambucanus*, *M. martii* e *M.lathyroides* (L.) Urb.) no sertão paraibano concluiu que a adubação com esterco aumenta o número e a biomassa de nódulos e desta forma a proporção de nitrogênio derivado da atmosfera e as quantidades de

nitrogênio fixado nas três espécies. De forma semelhante Araújo et al. (2011) verificou que a aplicação de esterco promoveu um aumento de biomassa da parte aérea de *M.lathyroides* (L.) Urb. nos três solos utilizados em seu experimento, em especial no neossoloflúvico onde a produção subiu de 2,00 g para 22,25 g por vaso.

Para o descritor produção de sementes (Prod.-Semt) o acesso J18 também se sobressaiu aos demais apresentando uma produtividade de 1,95 t/ha, sendo esta muito superior à do acesso P14 que foi de apenas de 0,47 t/ha. As plantas forrageiras apresentam características de produção de sementes que tornam críticas as decisões sobre a colheita, em particular as relativas ao seu início e escolha do método.

## CONCLUSÃO

Nas condições da presente pesquisa o acesso J18 obteve os melhores valores para produção de matéria seca e produção de sementes, caracterizando-o como promissor nos futuros programas de melhoramento.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.R.; SILVA, T.O.; MENEZES, R.S.C.; FRAGA, V.S.; SAMPAIO, E.V.S. B. Biomassa e nutrição mineral de forrageiras cultivadas em solos do semiárido adubados com esterco. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.15, n.9, p.890–895, 2011.

FREITAS, A.D.S.; SILVA, T.A.; MENEZES, R.S.C.; SAMPAIO, E.V.S.B., ARAÚJO, E.R.; FRAGA, V.S. Nodulação e fixação de nitrogênio por forrageiras da caatinga cultivadas em solos do semiárido paraibano. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.40, n.9, p.1856-1861, 2011.

MACHADO, A. de A.; CONCEIÇÃO, A. R.; SILVA, J. G. C. E; CAMPARI, C. A. P.; JÚNIOR, P. S.; PORENSTEIN, D.; KROLOW, R. A. L. A.; GONSALES, A. D.; JUNIOR, J. C. V.; WinStat. **Sistemas de análises estatísticas para Windows**. Versão 2.11. UFPEL – Universidade Federal de Pelotas, NIA – Núcleo de Informática Aplicada, 2001.

MARIM, B.G.; SILVA, D.J.H.; CARNEIRO, P.C.S.; MIRANDA, G.V.; MATTEDI, A.P.; CALIMAN, F.R.B. Variabilidade genética e importância relativa de caracteres em acessos de germoplasma de tomateiro. **Pesquisa agropecuária brasileira**, v.44, n.10, p.1283-1290, 2009.

NASCIMENTO & SILVA. Avaliação quantitativa e qualitativa da fitomassa de leguminosas para uso como cobertura de solo. **Ciência Rural**, v.34, n.3, p.947-949, 2004.



## **CRESCIMENTO DA PALMA FORRAGEIRA (OPUNTIA SP) FRAGMENTADA E IRRIGADA COM ÁGUA RESIDUÁRIA DE SUINOCULTURA**

Cilene de Melo Vieira<sup>1</sup>; Gabriela Duarte Freitas<sup>1</sup>; Jaquellyne Silva Olinda Cavalcante<sup>1</sup>; Sueli Oliveira de Lima<sup>1</sup>; Antônio Sérgio Felipe de Carvalho<sup>1</sup>; Thais Silva Siqueira Nascimento<sup>1</sup>; Emanuell Medeiros Vieira<sup>1</sup>; Erlens Éder-Silva<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal do Ceará, Campus Crato. Bolsista PIBIC.; <sup>2</sup>Instituto Federal do Ceará, Campus Crato. Prof. Dr. Orientador.

**Resumo:** O presente trabalho teve como objetivo analisar o crescimento inicial de palma forrageira Orelha de Onça (*Opuntia* sp.) utilizando água residuária da suinocultura. O experimento foi conduzido no viveiro do Instituto Federal do Ceará, *Campus Crato*. Em delineamento inteiramente ao acaso submetida a cinco tratamentos nas concentrações de 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de ARS diluído em 500ml da solução para cada planta, com quatro repetições e uma aplicação semanal. Foram analisadas as variáveis: número de cladódios, altura, comprimento, largura, perímetro e espessura do cladódio, aos 90 dias após o plantio. Concluiu-se que a ARS pode ser utilizado como alternativa na irrigação e nutrição da palma forrageira multiplicada em filetes na fase de crescimento inicial. Multiplicação por filete pode ser uma alternativa viável na obtenção de novos cladódios.

**Palavras-chave:** adubo orgânico; crescimento; fragmento

## **GROWTH OF CACTUS FORAGE (OPUNTIA SP) FRAGMENTED AND IRRIGATED WITH WASTE WATER OF SUINOCULTURE**

**Abstract:** The present work had as objective to analyze the initial growth of cactus forage Orelha de Onça (*Opuntia* sp.) using swine waste water. The experiment was conducted in the nursery of the Federal Institute of Ceará, *Campus Crato*. In a completely randomized design, five treatments at concentrations of 0%, 25%, 50%, 75% and 100% of ARS diluted in 500ml of the solution for each plant with four replications and it were applied weekly. The following variables were analyzed: number of cladodes, height, length, width, perimeter and cladode thickness at 90 days after planting. It was concluded that the ARS can be used as an alternative in the irrigation and nutrition of the forage palm multiplied in fillets in the initial growth phase. Fillet multiplication may be a viable alternative in obtaining new cladodes.

**Keywords:** fragment; Organic fertilizer; propagation

### **INTRODUÇÃO**

Nos dias atuais é bastante comum a preocupação com resíduos produzidos e depositados em ambientes inadequados, boa parte dos resíduos produzidos não chegam a um destino correto. A água é um dos fatores agravantes por ser um bem escasso na região do semiárido. A suinocultura produzida em larga escala vem crescendo a cada dia no Brasil, contudo, a atividade apresenta grande potencial poluidor. Dessa forma se faz necessário o reuso dos dejetos e da água utilizada na higienização das baias, após algum tratamento dessa água.

Na produção dos dejetos suínos, deve-se analisar qual a viabilidade da melhor técnica de tratamento e distribuição para a utilização desta no campo. Notadamente, nas maioria das propriedades rurais tem se feito uso de biodigestores.

As taxas de aplicação de água residuárias de suinocultura (ARS) utilizadas na produção agrícola devem ser suficientes para suprir a demanda das plantas por nutrientes, justifica-se então a necessidade de pesquisas sobre o uso e manejo da água residuária de suinocultura como fertilizantes. A fim de serem aplicações feitas de acordo com recomendações técnicas, levando em conta sua composição química, as características do solo e da cultura.

### **OBJETIVOS**

O presente trabalho teve como objetivo analisar o crescimento inicial aos 90 dias de palma forrageira Orelha de Onça (*Opuntia* sp.) utilizando água residuária da suinocultura.

# Forragicultura e Pastagens

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado no Setor de Produção de Mudanças da Zootecnia do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia, *Campus Crato* – CE, localizado pelas coordenadas geográficas: latitude 7° 12' 43"S e longitude 39° 26' 35"W e uma altitude de 542m. O clima da região é classificado como semiárida quente BSw'h, conforme classificação de Köppen. Apresenta temperatura média anual de 24° a 26°C e precipitação média anual de 1.090,9 mm, com chuvas concentradas de janeiro a maio (IPECE, 2016).

A espécie trabalhada foi a variedade Orelha de Onça (*Opuntia sp.*). As raquetes foram coletadas e postas para descanso por doze dias, posteriormente foram fragmentadas no sentido vertical (filetes) e novamente postas para a cura por quatro dias e logo após foram plantadas em sacos pretos de polietileno.

Utilizou-se um delineamento experimental inteiramente casualizado (DIC), com cinco tratamentos e quatro repetições, em um total de 20 parcelas experimentais. Cada parcela experimental recebeu 500 ml da solução composta por água mais água residuária nas seguintes proporções: 0%, 25%, 50%, 75% e 100% de água residuária.

A água residuária utilizada para irrigação foi coletada na lagoa de decantação do biodigestor da suinocultura do Instituto Federal do Ceará, *Campus Crato* – CE.

As leituras foram realizadas após o período de 90 dias de implantação do experimento e as variáveis coletadas foram: número de cladódio, comprimento, largura, espessura, perímetro e altura. Os dados foram analisados estatisticamente pelo programa ASSISTAT BETA 7.6 e foram submetidos à análise de variância comparados pelo teste de Tukey a 5%.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os dados médios relativos às variáveis analisadas para a cultivar orelha de onça (*Opuntia sp.*) de acordo com os tratamentos 0%, 25%, 50%, 75% e 100% não apresentaram diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), correspondente às aplicações de água residuária, tabela 1.

**Tabela 1.** Médias dos números de cladódios, altura, comprimento, espessura, largura, perímetro em centímetros, cultivadas sob os tratamentos com água residuária à 0%, 25%, 50%, 75% e 100%.

Variáveis	Leitura com 90 dias						CV%	Média
	Tratamentos							
	0%	25%	50%	75%	100%			
Nº de cladódio	2	2	2	2	2	-	2	
Altura	21,67	37,67	41,17	43,67	41,50	7,53	37,13	
Comprimento	14,67	25,33	25,67	27,67	22,00	19,23	23,17	
Espessura	0,53	0,67	0,73	0,67	0,50	20,82	0,62	
Largura	6,30	8,80	9,40	11,30	7,50	18,08	8,65	
Perímetro	33,33	50,67	56,67	62,67	48,33	17,36	50,33	

## CONCLUSÃO

A ARS pode ser utilizado como alternativa na irrigação e nutrição da palma forrageira multiplicada em filetes na fase de crescimento inicial. Multiplicação por filete pode ser uma alternativa viável na obtenção de novos cladódios.

## APOIO

IFCE, Campus Crato.G-Pasf (Estudos e Tecnologias em Pastagens e Forragicultura)Ao orientador Dr. Erllens Éder-Silva pelos conhecimentos transmitidos.

## REFERÊNCIAS

SILVA, F. de A. S. e.; AZEVEDO, C. A. V. de. **The Assistat Software Version 7.7 and its use in the analysis of experimental data.** Afr. J. Agric. Res, v.11, n.39, p.3733-3740, 2016.

IPECE. **Perfil Básico Municipal: Crato (2016).** Disponível em: < [http://www.ipece.ce.gov.br/perfil\\_basico\\_municipal/2016/Crato.pdf](http://www.ipece.ce.gov.br/perfil_basico_municipal/2016/Crato.pdf)>. Acesso: 30 de Agosto de 2017.



## Características estruturais de gramíneas do gênero *Uroclhoa* durante o período de estabelecimento

Francisca Gizele Rodrigues dos Santos<sup>1</sup>; Renato Gomes Fontinele<sup>2</sup>; Magno José Duarte Cândido<sup>2</sup>; Roberto Cláudio Fernandes Franco Pompeu<sup>3</sup>; Samuel Rocha Maranhão<sup>2</sup>; Clemente Fernandes dos Santos Neto<sup>2</sup>; Jefter Arnon Almeida Conrado<sup>2</sup>; Milena Alves dos Santos<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual Vale do Acaraú - UVA ; <sup>2</sup>Universidade Federal do Ceará- UFC ; <sup>3</sup>Embrapa Caprinos e Ovinos

**Resumo:** O conhecimento das características estruturais é de fundamental importância, pois determinam as condições necessárias para assegurar produção animal eficiente e sustentável em áreas de pastagem. Com este estudo objetivou-se avaliar as características estruturais de gramíneas do gênero *Uroclhoa*, cultivares Piatã e Paiaguás durante o período de estabelecimento. O delineamento utilizado foi em blocos completos casualizados, com quatro repetições. O experimento foi conduzido na Fazenda Três Lagoas, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no município de Sobral – CE, entre os meses de Março a Abril de 2016. Foram determinadas a biomassa de forragem total (BFT), biomassa de forragem verde (BFV), biomassa da lâmina verde (BLV), biomassa do colmo verde (BCV) e biomassa da forragem morta (BFM). As amostras foram coletadas com o auxílio de uma moldura metálica, medindo 0,5m × 0,5 m (0,25 m<sup>2</sup>), que foi lançada aleatoriamente duas vezes em cada unidade experimental. A cada lançamento da moldura todos os perfilhos contidos em seu interior foram cortados rente ao solo e acondicionados em sacos plásticos identificados e conduzidos ao laboratório. Todos os dados coletados foram plotados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias, utilizando o teste de Tukey (p<0,05) com auxílio do programa computacional SAS. Não houve efeito (p> 0,05) entre as gramíneas para os parâmetros avaliados biomassa de forragem morta e biomassa de forragem verde. Houve diferença entre as gramíneas (p<0,05) para a variável avaliada. Houve diferença entre as gramíneas (p<0,05) para os parâmetros avaliados biomassa de forragem total, biomassa de lâmina verde e biomassa de colmo verde. A cultivar Paiaguás apresentou maiores produções de biomassa de forragem total, biomassa de lâmina verde e biomassa de colmo, durante o período de estabelecimento da pastagem.

**Palavras-chave:** biomassa de forragem; semiárido; paiaguás

## Structural characteristics of grasses of the genus *Uroclhoa* during the establishment period

**Abstract:** The knowledge of the structural characteristics is of fundamental importance, as they determine the necessary conditions to ensure efficient and sustainable animal production in pasture areas. This study aimed to evaluate the structural characteristics of grasses of the genus *Uroclhoa*, cultivars Piatã and Paiaguás during the establishment period. A complete randomized complete block design with four replications was used. The experiment was conducted at Fazenda Três Lagoas, belonging to Embrapa Caprinos and Ovinos, located in the municipality of Sobral - CE, between March and April 2016. Total forage biomass (BFT), green forage biomass (BFV), green leaf biomass (BLV), green stem biomass (BCV) and dead fodder biomass (BFM). The samples were collected with the help of a metal frame measuring 0.5m × 0.5m (0,25 m<sup>2</sup>), which was randomly launched twice in each experimental unit. At each launch of the frame all the tills contained inside were trimmed close to the ground and packed in identified plastic bags and taken to the laboratory. All the data collected were plotted in electronic spreadsheets and submitted to analysis of variance and test of comparison of means, using the Tukey test (p<0,05) with the aid of the SAS computational program. There was no effect (p>0,05) between the grasses for the parameters evaluated forage biomass and green forage biomass. There was a difference between the grasses (p<0,05) for the parameters evaluated for total forage biomass, green leaf biomass and green stem biomass. The Paiaguás showed higher yields of total forage biomass, green leaf biomass and stem biomass, during the pasture establishment period.

**Keywords:** forage biomass; semiarid; paiaguás

### INTRODUÇÃO

No semiárido brasileiro, ocorre uma grande variação na oferta de forragens durante a época seca, o que ocasiona em redução no desempenho produtivo dos rebanhos. Devido a irregular distribuição pluviométrica, o desenvolvimento das espécies forrageiras torna-se limitado. A estrutura do pasto pode ser definida como a distribuição e o arranjo dos componentes tais como acúmulo de forragem, altura da planta, densidade de folhas, relação folha:colmo, proporção de material senescente (SIMON & LEMAIRE, 1987) da parte aérea da planta dentro de uma comunidade. Desta forma, o conhecimento das variáveis estruturais é de fundamental

importância, pois tais características determinam as condições necessárias para assegurar produção animal eficiente e sustentável em áreas de pastagem.

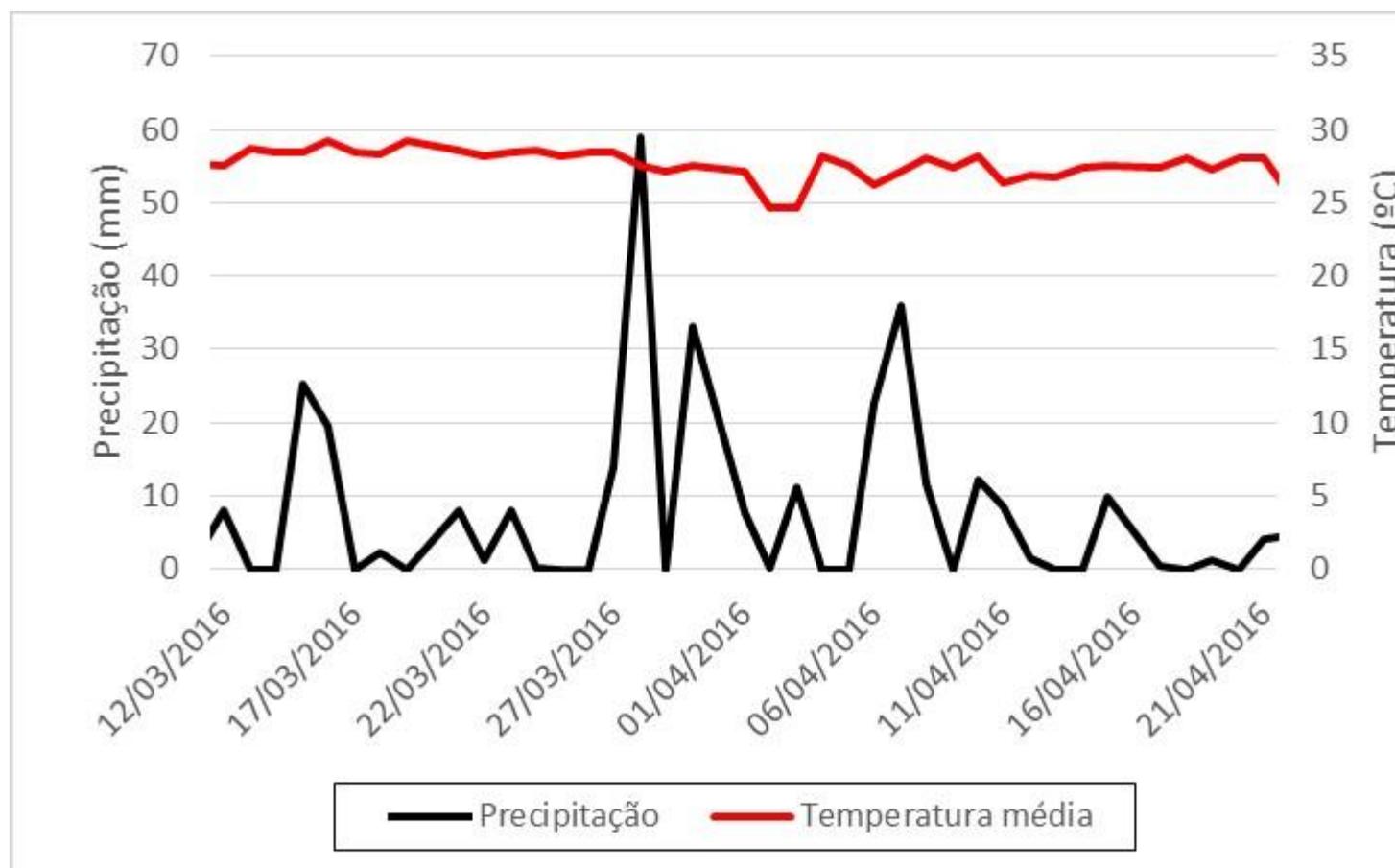
## OBJETIVOS

Com este estudo objetivou-se avaliar as características estruturais de gramíneas do gênero *Uroclhoa*, cultivares Paiaguás e Piatã durante o período de estabelecimento.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Três Lagoas, pertencente à Embrapa Caprinos e Ovinos, localizada no município de Sobral – CE, entre os meses de Março a Abril de 2016. Foi realizado um ensaio com gramíneas do gênero *Uroclhoa* cultivares Piatã e Paiaguás. O solo da área experimental classifica-se como Luvisolo Crômico Órtico Abrúptico.

Foram realizadas análises de solo nos perfis 0-20cm e 20-40cm no início do período experimental. A partir dos resultados da análise de solo, realizaram-se adubações conforme recomendação da Comissão de Fertilidade do Solo do Estado de Minas Gerais – CFSEMG (1999). As parcelas foram adubadas a lanço nas formas de superfosfato simples ( $60\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), cloreto de potássio ( $20\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$ ), e micronutrientes ( $20\text{kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de FTE BR-12). Durante o período experimental a precipitação pluviométrica foi de 305,2 mm, a temperatura média registrada foi de  $27,9\text{ }^{\circ}\text{C}$  (Figura 1).



Foram utilizadas duas gramíneas do gênero *Uroclhoa* cultivares Paiaguás e Piatã. O delineamento experimental utilizado foi o de blocos completos ao acaso, com duas gramíneas do gênero *Uroclhoa* e quatro repetições (blocos).

O plantio foi realizado no dia 12 de março de 2016, após o solo ser gradeado e sulcado, através de semeadura manual, no qual as sementes eram dispostas diretamente nos sulcos com taxa de semeadura equivalente a  $6,0\text{ kg}\cdot\text{ha}^{-1}$  de sementes puras viáveis. O completo estabelecimento ocorreu no dia 20 de Abril de 2016 (40 dias após a semeadura). As características avaliadas foram, biomassa de forragem total (BFT), biomassa de forragem verde (BFV), biomassa da lâmina verde (BLV), biomassa do colmo verde (BCV) e biomassa da forragem morta (BFM). As amostras utilizadas foram coletadas com o auxílio de uma moldura metálica, medindo  $0,5\text{ m} \times 0,5\text{ m}$  ( $0,25\text{ m}^2$ ), que foi lançada aleatoriamente duas vezes em cada unidade experimental.

A cada lançamento da moldura todos os perfilhos contidos em seu interior foram cortados rente ao solo e acondicionados em sacos plásticos identificados e conduzidos ao laboratório.

Cada amostra foi separada manualmente em lâminas foliares, colmos e material morto, onde foram embaladas em sacos de papel previamente pesados e identificados, logo após foram submetidas à secagem em estufa com circulação forçada de ar a 55°C até peso constante. As amostras foram pesadas anterior e posteriormente à secagem em estufa para a determinação do teor de matéria seca. Todos os dados coletados foram plotados em planilhas eletrônicas e submetidos à análise de variância e teste de comparação de médias, utilizando o teste de Tukey (P<0,05) com auxílio do programa computacional SAS (SAS Institute, 2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 é apresentada o resumo das características estruturais de gramíneas do gênero *Uroclhoa* durante o período de estabelecimento da pastagem. Não houve efeito ( $p > 0,05$ ) entre as gramíneas para os parâmetros avaliados biomassa de forragem morta e biomassa de forragem verde (Tabela1). Houve diferença entre as gramíneas ( $p < 0,05$ ) para a variável avaliada biomassa de forragem total, o que indica que a cultivar Paiaguas apresenta maior produção de forragem em relação a cultivar Piatã (Tabela 1). Euclides et al., (2016) avaliando duas cultivares de *Uroclhoa* concluíram que a *Uroclhoa brizantha* cv. Paiaguás apresentou vantagens distintas em comparação com a cv. Piatã, especialmente no que se refere ao maior acúmulo de forragem com melhor valor nutritivo durante a estação seca, resultando em maior desempenho por animal e por área.

Tabela 1. Características estruturais dos capins paiaguas e piatã durante o período de estabelecimento da pastagem.

Gramíneas	BFT	BFM	BFV	BLV	BCV
Kg MS/ha					
Paiaguas	3660,7A	315,33A	3552,8A	2024,9A	1638,8A
Piatã	2879,6B	163,21A	2912,2A	1644,0B	1282,1B
EPM	184,24	45,67	171,18	89,53	86,94

Médias seguidas de mesma letra maiúscula na coluna, não diferem entre si ( $P > 0,05$ ) pelo teste de Tukey. Erro padrão da média (EPM), biomassa de forragem total (BFT), biomassa de forragem verde (BFV), biomassa da lamina verde(BLV), biomassa do colmo verde (BCV) e biomassa da forragem morta (BFM).

Quanto ao fator biomassa de lâmina, houve diferença ( $p < 0,05$ ), entre as gramíneas, o que sugere que a cultivar Paiaguas possui uma maior produção de biomassa de lâmina verde, quando comparada a cultivar Piatã. A biomassa de lâmina verde é uma variável de suma importância para o desempenho animal, pois é a fração mais selecionada pelos animais durante o pastejo. Observou-se efeito entre as cultivares Paiaguas e Piatã para a variável avaliada biomassa de colmo verde. A cultivar Paiaguas apresentou maior produção de colmo quando comparada a cultivar Piatã. No entanto, a elevada biomassa de colmo verde (um dos componentes da BFV), apesar de ser incremento na produção de forragem, pode influenciar de forma negativa na qualidade da forragem produzida, devido a maior concentração de carboidratos fibrosos, o que ocasiona redução na ingestão voluntária de matéria seca (POMPEU et al., 2010).

## CONCLUSÃO

A cultivar Paiaguas apresentou maiores produções de biomassa de forragem total, biomassa de lâmina verde e biomassa de colmo verde, durante o período de estabelecimento da pastagem.

## APOIO

Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), pela concessão da bolsa e a EMBRAPA Caprinos e Ovinos pela disponibilidade e pelo espaço cedido para a realização do experimento.

## REFERÊNCIAS

EUCLIDES, V. P. B. et al. Desempenho animal e do pasto características de dois cultivares de Brachiária brizantha (BRS Paiaguás e BRS Piatã). *Revista Brasileira de Zootecnia*, v. 45, n. 3, p. 85-92, 2016.

POMPEU, R. C. F. F. et al. Características morfofisiológicas do capim-aruaana sob diferentes doses de nitrogênio. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, v. 11, n. 4, 2010.

SAS INSTITUTE. SAS System for Windows. Version 9.0. Cary: SAS Institute Inc. 2002. CD-ROM.

SIMON, J. C., LEMAIRE, G. Tillering and leaf area index in grasses in the vegetative phase. *Grass and Forage Science*, v. 42, n. 4, p. 373-380, 1987.



## Parâmetros de produção de gases *in vitro* de *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 em diferentes fases fenológicas

Tafnes Bernardo Sales\*<sup>1</sup>; Luciana de Paula Costa Alves Macêdo<sup>2</sup>; Élisson Silva de Macêdo<sup>2</sup>; Marciano Arcanjo Barbosa Oliveira<sup>3</sup>; Djalma Cordeiro dos Santos<sup>3</sup>; Ana Lúcia Teodoro<sup>2</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>; Albericio Pereira de Andrade<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - PPGZ/CCA/UFPB - Areia, PB; <sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>3</sup>Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA - Arcoverde, PE; <sup>4</sup>Professor Adjunto da UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>5</sup>Professor Titular da UFRPE/UAG - Garanhuns, PE

**Resumo:** A irregularidade na pluviosidade afeta em diferentes intensidades o crescimento das pastagens nas regiões do Brasil. A palma forrageira, é uma cultura adaptada ao clima semiárido e nos últimos anos tem se destacado como alternativa para alimentação dos animais na região, devido a sua maior eficiência no uso da água, além de ter alta produção de biomassa. Desta forma, objetivou-se avaliar os parâmetros de produção de gases *in vitro* da *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Redonda) em diferentes fases fenológicas. A coleta foi feita na Estação Experimental do Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, localizado no município de Arcoverde-PE. Foram coletados cladódios de quatro plantas de *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Redonda) em diferentes fases fenológicas (cladódio maduro, cladódio intermediário e cladódio jovem). A produção de gases *in vitro* foi realizada pela técnica semiautomática, utilizando um transdutor de pressão, aferindo a pressão nos tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42 e 48 h pós incubação. Os parâmetros foram determinados a partir do modelo bicompartimental. Após 48 h de incubação o resíduo da produção de gases foi filtrado em cadinhos filtrantes (Nº1) com auxílio de uma bomba de vácuo para ser determinado a degradabilidade da matéria seca. Observou-se que não houve diferença ( $P>0,05$ ) para a produção de gás total, para produção ajustada pelo modelo, para volume e taxa de produção pela degradação da fração B2 e degradabilidade da matéria seca. O fato de não apresentarem diferença está possivelmente relacionado a uma grande quantidade de carboidratos totais presentes em todos os cladódios. Observou-se diferença ( $P<0,05$ ) para o volume de gás produzido ( $Vf_1$ ) e para taxa específica ( $k_1$ ) de produção de gases pela degradação das frações A+B1 dos carboidratos, entre as fases fenológicas, sendo que o maior  $Vf_1$  foi observado para as fenofases intermediária e jovem (Tabela 1). O maior  $Vf_1$  para essas duas fenofases é explicada provavelmente devido ao alto teor da fração solúvel, constituindo assim um substrato energético de rápida fermentação para os microorganismos, promovendo um alto volume de gás para essas fenofases, o que é comum em cladódios com idade menor, no qual facilita no processo de digestão.

**Palavras-chave:** cactácea; redonda; palma forrageira

## Parameters of *in vitro* gas production of *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 in different phenological phases

**Abstract:** Irregular rainfall affects in different intensities pasture growth in Brazilian regions. The forage cactus pear is a crop adapted to the semi-arid climate and in the last years has been highlighted as an alternative for feeding the animals in this region, due to its greater efficiency in the use of water, as well as high production of biomass. The objective of this study was to evaluate the *in vitro* gas production parameters of *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Round) in different phenological phases. Samples collection was carried out at the Experimental Station of the Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, located in the Arcoverde-PE. Cladodes were collected from four plants of *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Round) in different phenological phases (mature, intermediate, and young cladodes). *In vitro* gas production was performed by the semiautomatic technique, using a pressure transducer, assessing the pressure at the times 2, 4, 6, 8, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42 and 48 hours post-incubation. The parameters were determined from the two-compartment model. After 48 hours of incubation the residue of gas production was filtered in filter crucibles (Nº.1) with a vacuum pump to determine the dry matter degradability. It was observed that there was no difference ( $P>0.05$ ) for total gas production, production adjusted by the model, volume and rate of production by degradation of fraction B2 and dry matter degradability. The fact that it does not showed any difference is possibly related to a large amount of total carbohydrates present in all cladodes. It was observed difference ( $P < 0.05$ ) for the volume of gas produced ( $Vf_1$ ) and for specific rate ( $k_1$ ) of gas production by degradation of fraction A + B1 of carbohydrates, among phenological phases, where the higher  $Vf_1$  was observed for the intermediate and young phases (Table 1). The higher  $Vf_1$  for those two phases is explained by the high content of soluble fraction, thus constituting an energetic substrate of fast fermentation for the microorganisms, promoting a high volume of gas for these phases, which is common in younger cladodes, which ease digestion process.

**Keywords:** cactaceous; round; forage cactus pear

## INTRODUÇÃO

A irregularidade na pluviosidade afeta em diferentes intensidades o crescimento das pastagens nas regiões do Brasil. Nos períodos de déficit hídrico ocorre o comprometimento na disponibilidade de forragem em quantidade e qualidade afetando o desempenho dos animais alimentados por essas forrageiras.

Como exemplo temos a palma forrageira, que é uma cultura adaptada ao clima semiárido e nos últimos anos tem se destacado como alternativa para alimentação dos animais na região, devido a sua maior eficiência no uso da água, além de ter alta produção de biomassa (ARAÚJO, 2009).

## OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar os parâmetros de produção de gases *in vitro* da *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Redonda) em diferentes fases fenológicas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta foi feita na Estação Experimental do Instituto Agronômico de Pernambuco-IPA, localizado no município de Arcoverde-PE. Foram coletados cladódios de quatro plantas de *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Redonda) em diferentes fases fenológicas (cladódio maduro, cladódio intermediário e cladódio jovem). O processamento das amostras e as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55°C até manter o peso constante e moídas em moinho de facas com peneiras com crivo de 1 e 2mm.

A produção de gases *in vitro* foi realizada de acordo com Theodorou et al. (1994). As amostras foram incubadas em frascos (160 mL), com 1,0 g de amostra, juntamente com 90 mL de meio nutritivo e 10 mL de líquido ruminal, injetando CO<sub>2</sub> constantemente. Em seguida, os frascos foram vedados com rolhas de borracha e lacres de alumínio. Os frascos foram incubados em uma estufa com temperatura constante de 39°C. As leituras foram aferidas nos tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42 e 48 h pós incubação. Os dados de pressão (P) em psi (pressão por polegada quadrada) foram convertidos em volume de gases (V), adotando-se a equação,  $V = 5,1612P - 0,3017$ ,  $R^2 = 0,9873$ , gerada no Laboratório de Produção de Gases (LPG) da Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE. Os dados da produção cumulativa de gases foram ajustados pelo modelo bicompartimental proposto por Schofield et al. (1994), utilizando o PROC NL MIXED do SAS<sup>®</sup>. Após 48 h de incubação o resíduo da produção de gases foi filtrado em cadinhos filtrantes (N°1) com auxílio de uma bomba de vácuo para ser determinado a degradabilidade da matéria seca.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando  $\alpha = 0,05$  utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS<sup>®</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se que não houve diferença ( $P > 0,05$ ) para a produção de gás total, para produção ajustada pelo modelo, volume e taxa de produção pela degradação da fração B2 e degradabilidade da matéria seca. O fato de não apresentarem diferença está possivelmente relacionado a uma grande quantidade de carboidratos totais presentes em todos os cladódios.

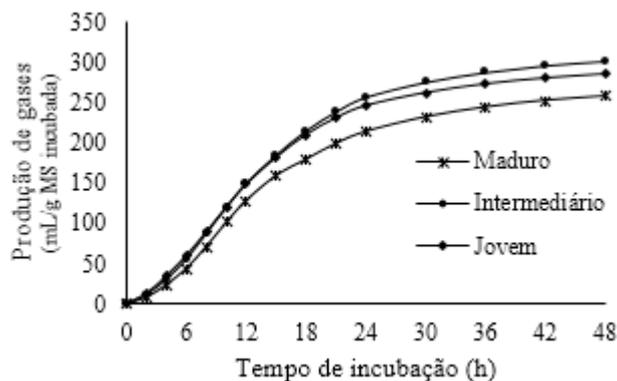
**Tabela 1.** Parâmetros de produção de gases *in vitro* de *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Redonda) em diferentes fases fenológicas

Variáveis	Fases fenológicas			EPM	P Valor
	Maduro	Intermediário	Jovem		
Vt <sub>1</sub> (mL/g MS)	257,7	301,2	285,4	9,03	0,13
Vt <sub>2</sub> (mL/g MS)	255,5	296,4	280,7	8,67	0,15
Vf <sub>1</sub> (mL/g MS)	149,9b	200,5a	184,3a	7,12	0,0008
k <sub>1</sub> (/h)	0,038b	0,049a	0,049a	0,0009	0,008
λ <sub>(h)</sub>	5,0a	4,7ab	4,1b	0,14	0,01
Vf <sub>2</sub> (mL/g MS)	105,6	96,0	96,4	7,24	0,86
k <sub>2</sub> (/h)	0,13	0,14	0,13	0,003	0,14
DEMS g/kgMS	816,2	870,5	889,4	14,79	0,10
DEMO g/kgMS	928,3	926,6	907,1	6,13	0,32

Vt<sub>1</sub> = volume total de gás observado; Vt<sub>2</sub> = volume total de gás ajustado pelo modelo; Vf<sub>1</sub> = volume de gás produzido pela degradação da fração A+B1 do Sistema de Cornell (CNF); k<sub>1</sub>=taxa específica de produção de gases pela degradação da fração A+B1 (CNF); Vf<sub>2</sub> = volume de gás produzido pela degradação da fração B2 do Sistema de Cornell (CF); k<sub>2</sub> = taxa específica de produção de gás pela degradação da fração B2 (CF); λ = latência ou lag time.

\* Letras diferentes nas linhas diferem entre si através do teste de Tukey, considerando 5% de probabilidade.

Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) para o volume de gás produzido ( $Vf_1$ ) e para taxa específica ( $k_1$ ) de produção de gases pela degradação das frações A+B1 dos carboidratos e para o *Lag time*, entre as fases fenológicas, sendo que o maior  $Vf_1$  foi observado para as fenofases intermediária e jovem, com valores de 200,5 e 184,3 mL/g MS incubada, respectivamente (Tabela 1). O maior  $Vf_1$  para essas duas fenofases é explicada provavelmente devido ao alto teor da fração solúvel, constituindo assim um substrato energético de rápida fermentação para os microorganismos, promovendo um alto volume de gás para essas fenofases, o que é comum em cladódios com idade menor, no qual facilita no processo de digestão. (Figura 1) verificou-se que a inclinação da curva após as 12 horas de incubação foi maior para a fenofase intermediária e jovem, provavelmente devido à degradabilidade que também foi maior para essas fenofases, mesmo não havendo diferença significativa, esse pequeno valor pode ter contribuído para essa inclinação já que a degradabilidade é proporcional à produção de gás.



**Figura 1.** Curvas de produção de gases *in vitro* para as diferentes fases fenológicas da *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Redonda).

## CONCLUSÃO

A palma forrageira *Opuntia ficus-indica* Hill var. IPA-10002 (Redonda) apresenta produção total de gases igual para todas as fases fenológicas avaliadas.

## REFERÊNCIAS

- ARAÚJO, A. M. **Interação entre adubação fosfatada e espaçamento no cultivo da palma forrageira (*Opuntia ficus-indica* (L.) Mill) no estado da Paraíba.** 67 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia – Sistemas Agrosilvipastoris no Semiárido) – Universidade Federal de Campina Grande, Patos-PB, 2009.
- SCHOFIELD, P. et al. Kinetics of fiber digestion from *in vitro* gas production. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 11, p. 2980-2991, 1994.
- THEODOROU, M. K. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feed. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 48. n. 1, p. 185-197, 1994.



## Avaliação da cinética de produção de gases *in vitro* de *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 em diferentes fases fenológicas

Tafnes Bernardo Sales<sup>1</sup>; Alex de Souza Almeida<sup>2</sup>; Daniel Bezerra do Nascimento<sup>2</sup>; Gislane Mendes Galindo<sup>2</sup>; Carla Geovanna Da Silva Mendonça<sup>2</sup>; Ana Lúcia Teodoro<sup>3</sup>; André Luiz Rodrigues Magalhães<sup>4</sup>; Albericio Pereira de Andrade<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Zootecnia - PPGZ/CCA/UFPB - Areia, PB; <sup>2</sup>Graduação em Zootecnia - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência Animal e Pastagens - UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>4</sup>Professor Adjunto da UFRPE/UAG - Garanhuns, PE; <sup>5</sup>Professor Titular da UFRPE/UAG - Garanhuns, PE

**Resumo:** A produção de forragens para alimentação animal na Região Nordeste do Brasil é totalmente influenciada pelos fatores climáticos, promovendo escassez de forragem em algum período do ano. A palma forrageira, pertencente ao grupo das crassuláceas, é uma planta que tem total adaptação às condições edafoclimáticas dessa região, com isso, se torna um importante alternativa para a pecuária da região. Desta forma, objetivou-se avaliar os parâmetros de produção de gases *in vitro* da *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F-24) em diferentes fases fenológicas. A coleta foi feita na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, localizado no município de Arcoverde-PE. Foram coletados cladódios de quatro plantas de *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F24) em diferentes fases fenológicas (cladódio maduro, cladódio intermediário e cladódio jovem). A produção de gases *in vitro* foi realizada pela técnica semiautomática, utilizando um transdutor de pressão, aferindo a pressão nos tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42 e 48 h pós incubação. Os parâmetros foram determinados a partir do modelo bicompartimental. Após 48 h de incubação o resíduo da produção de gases foi filtrado em cadinhos filtrantes (Nº1) com auxílio de uma bomba de vácuo para ser determinado a degradabilidade. Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) apenas para volume de gás produzido pela degradação da fração A+B1 ( $Vf_1$ ) e para a taxa específica de produção de gases pela degradação da fração A+B1 ( $k_1$ ). Os parâmetros avaliados que não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ), estão, possivelmente relacionados à quantidade de carboidratos totais presentes nos cladódios, podendo apresentar diferença na quantidade da fração A+B1 dos carboidratos, sendo observado maior  $Vf_1$  para cladódio intermediário (201,5 mL/g MS). A maior produção de gases para essa fenofase é explicada possivelmente devido ao alto teor da fração solúvel, constituindo assim um substrato energético de rápida fermentação para os microorganismos, promovendo um alto volume de gases.

**Palavras-chave:** cactácea; f24; palma forrageira

## Evaluation of the kinetics of *in vitro* gas production of *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 in different phenological phases

**Abstract:** Forage production for animal feed in the Northeastern Region of Brazil is totally influenced by climatic factors, promoting forage shortages at some time of the year. The forage cactus pear, which belongs to the crassulaceae group, is a plant that has total adaptation to the edaphoclimatic conditions of this region, thus, it becomes an important alternative for the livestock activity of the region. The objective of this study was to evaluate the *in vitro* gas production parameters of *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F-24) in different phenological phases. The collection was carried out at the Experimental Station of the Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, located in Arcoverde-PE. Cladodes of four plants of *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F24) were collected in different phenological phases (mature, intermediate, and young cladodes). *In vitro* gas production was performed by the semiautomatic technique, using a pressure transducer, by assessing the pressure at the times 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42 and 48 hours post-incubation. The parameters were determined from the two-compartment model. After 48 h of incubation the residue from the gas production was filtered in filter crucibles (No.1) with a vacuum pump to determine the degradability. It was observed difference ( $P < 0.05$ ) only for the volume of gas produced by the degradation of fraction A+B1 ( $Vf_1$ ) and for the specific rate of gas production by the degradation of fraction A+B1 ( $k_1$ ). The evaluated parameters that presented no difference ( $P > 0.05$ ), are possibly related to the amount of total carbohydrates present in the cladodes, which may present difference in the amount of A+B1 fraction of the carbohydrates, with the highest  $Vf_1$  observed in the intermediate cladode (201.5 mL g DM). The higher gas production in this phase is possibly explained by the high content of the soluble fraction, thus constituting an energy substrate of fast fermentation for the microorganisms, promoting a high volume of gases.

**Keywords:** cactaceous; f24; forage cactus pear

### INTRODUÇÃO

A produção de forragens para alimentação animal na Região Nordeste do Brasil é totalmente influenciada pelos fatores climáticos, promovendo escassez de forragem em algum período do ano que por sua vez, limita a pecuária da região. Devido a essas condições, para se obter sucesso na pecuária, o ideal é que a escolha da forrageira seja a mais adequada para essa região, ou seja, que tenha um bom potencial forrageiro e uma boa adaptabilidade as características edafoclimáticas. Além disso, o produtor precisa avaliar as condições de clima-solo-planta, para assim se obter um desempenho de produção e de qualidade satisfatórios para essa forrageira (CÂNDIDO et al., 2013).

Cavalcanti et al. (2008), explicam que no decorrer dos últimos anos, o desenvolvimento de tecnologias de produção de espécies forrageiras que sejam adaptadas ao estresse hídrico e as altas temperaturas, tem crescido de forma significativa, destacando-se a palma forrageira.

A palma forrageira, pertencente ao grupo das crassuláceas, é uma planta que tem total adaptação às condições edafoclimáticas dessa região, apresentando diferenciação no seu metabolismo quando comparada a outras, pois, a abertura dos estômatos é feita essencialmente à noite, quando a temperatura do ambiente é menor, reduzindo assim as perdas de água por evapotranspiração (FERREIRA et al., 2008), com isso, a palma forrageira se torna uma importante alternativa para a alimentação animal em regiões Semiáridas.

## OBJETIVOS

Desta forma, objetivou-se avaliar os parâmetros de produção de gases *in vitro* da *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F-24) em diferentes fases fenológicas.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta foi feita na Estação Experimental do Instituto Agrônomo de Pernambuco-IPA, localizado no município de Arcoverde-PE. Foram coletados cladódios de quatro plantas de *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F24) em diferentes fases fenológicas (cladódio maduro, cladódio intermediário e cladódio jovem). O processamento das amostras e as análises foram realizadas no Laboratório de Nutrição Animal, da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns. As amostras foram pré-secas em estufa de ventilação forçada a temperatura de 55°C até manter o peso constante e moídas em moinho de facas com peneiras com crivo de 1 e 2mm.

A produção de gases *in vitro* foi realizada de acordo com Theodorou et al. (1994). As amostras foram incubadas em frascos (160 mL), com 1,0 g de amostra, juntamente com 90 mL de meio nutritivo e 10 mL de líquido ruminal, injetando CO<sub>2</sub> constantemente. Em seguida, os frascos foram vedados com rolhas de borracha e lacres de alumínio. Os frascos foram incubados em uma estufa com temperatura constante de 39°C. As leituras foram aferidas nos tempos 2, 4, 6, 8, 10, 12, 15, 18, 21, 24, 30, 36, 42 e 48 h pós incubação. Os dados de pressão (P) em psi (pressão por polegada quadrada) foram convertidos em volume de gases (V), adotando-se a equação,  $V = 5,1612P - 0,3017$ ,  $R^2 = 0,9873$ , gerada no Laboratório de Produção de Gases (LPG) da Unidade Acadêmica de Garanhuns – UFRPE. Os dados da produção cumulativa de gases foram ajustados pelo modelo bicompartimental sugeridos por Schofield et al. (1994), utilizando o PROC NL MIXED do SAS<sup>®</sup>. Após 48 h de incubação o resíduo da produção de gases foi filtrado em cadinhos filtrantes (N<sup>o</sup>1) com auxílio de uma bomba de vácuo para ser determinado a degradabilidade da matéria seca.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado e os dados foram submetidos à análise de variância pelo PROC GLM e as médias foram comparadas pelo teste de Tukey considerando  $\alpha = 0,05$  utilizando-se o programa Statistical Analysis System (SAS<sup>®</sup>).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Observou-se diferença ( $P < 0,05$ ) apenas para volume de gás produzido pela degradação da fração A+B1 ( $Vf_1$ ) e para a taxa específica de produção de gases pela degradação da fração A+B1 ( $k_1$ ). Os parâmetros avaliados que não apresentaram diferença ( $P > 0,05$ ), estão possivelmente relacionados à quantidade de carboidratos totais presentes nos cladódios, podendo apresentar diferença na quantidade da fração A+B1 dos carboidratos, sendo observado maior  $Vf_1$  para cladódio intermediário (201,5 mL/g MS).

**Tabela 1.** Parâmetros de produção de gases *in vitro* de *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F-24) em diferentes fases fenológicas

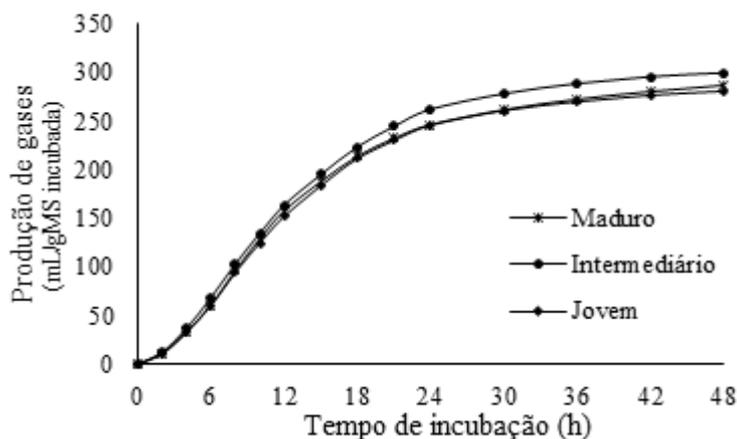
Variáveis	Fases Fenológicas			EPM	P Valor
	Maduro	Intermediário	Jovem		
$Vt_1$ (mL/g MS)	286,7	299,5	280,6	5,74	0,43
$Vt_2$ (mL/g MS)	281,2	294,9	275,9	5,68	0,41
$Vf_1$ (mL/g MS)	166,3b	201,5a	184,3ab	5,12	0,003
$k_1$ (h)	0,04b	0,05a	0,05a	0,0006	0,0003
$\lambda$ (h)	4,3	4,1	4,3	0,08	0,65
$Vf_2$ (mL/g MS)	114,9	93,4	91,6	5,17	0,12

Variáveis	Fases Fenológicas			EPM	P Valor
	Maduro	Intermediário	Jovem		
$k_2$ (h)	0,14	0,17	0,16	0,005	0,08
DEMS g/kg MS	859,0	879,4	874,1	6,89	0,5
DEMO g/kg MS	926,8	950,2	926,6	8,1	0,43

$V_{t1}$  = volume total de gás observado;  $V_{t2}$  = volume total de gás ajustado pelo modelo;  $V_{f1}$  = volume de gás produzido pela degradação da fração A+B1 do Sistema de Cornell (CNF);  $k_1$  = taxa específica de produção de gases pela degradação da fração A+B1 (CNF);  $V_{f2}$  = volume de gás produzido pela degradação da fração B2 do Sistema de Cornell (CF);  $k_2$  = taxa específica de produção de gás pela degradação da fração B2 (CF);  $\lambda$  = latência ou *lag time*.

\* Letras diferentes nas linhas diferem entre si através do teste de Tukey, considerando 5% de probabilidade.

A maior produção de gases para essa fenofase é explicada possivelmente devido ao alto teor da fração solúvel, constituindo assim um substrato energético de rápida fermentação para os microorganismos, promovendo um alto volume de gases.



**Figura 1.** Curvas de produção de gases *in vitro* para as diferentes fases fenológicas da *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F-24).

## CONCLUSÃO

O cladódio intermediário da palma forrageira *Opuntia atropes* Rose var. IPA-200024 (F-24) apresenta maior volume de gás proveniente da fração A+B1.

## REFERÊNCIAS

CÂNDIDO, M.J.D.; GOMES, G.M.F.; LOPES, M.N. & XIMENES, L.J.F. Cultivo de palma forrageira para mitigar a escassez de forragem em regiões semiáridas. **Informe Rural Etene**. 7(3): 1-7, 2013.

CAVALCANTI, M.C.A.; BATISTA, A.M.V.; GUIM, A.; LIRA, M.A.; RIBEIRO, V.L. & RIBEIRO NETO, A.C. Consumo e comportamento ingestivo de caprinos e ovinos alimentados com palma gigante (*Opuntia ficus-indica* Mill) e palma orelha-de-elefante (*Opuntia* sp.). **Acta Scientiarum Animal Sciences**. 30(2): 173-179, 2008.

FERREIRA, M.A.; PESSOA, R.A.S. & SILVA, F.M. 2008. Produção e utilização da palma forrageira na alimentação de ruminantes. **Anais I Congresso Brasileiro de Nutrição Animal**, Fortaleza, CE, 2008.

SCHOFIELD, P. et al. Kinetics of fiber digestion from *in vitro* gas production. **Journal of Animal Science**, v. 72, n. 11, p. 2980-2991, 1994.

THEODOROU, M. K. et al. A simple gas production method using a pressure transducer to determine the fermentation kinetics of ruminant feed. **Animal Feed Science and Technology**, Amsterdam, v. 48, n. 1, p. 185-197, 1994.



## Consumo na dieta de ruminantes contendo níveis crescentes de substituição do feno de *Brachiária decumbens* por *Mimosa caesalpinifolia*

Kariny Cavalcante de Lira<sup>1</sup>; José Carlos Batista Dubeux Júnior<sup>2</sup>; Mário de Andrade Lira<sup>3</sup>; Francisco Fernando Ramos de Carvalho<sup>2</sup>; Mércia Virgínea Ferreira dos Santos<sup>2</sup>; Marcio Vieira da Cunha<sup>2</sup>; Alexandre Carneiro Leão de Mello<sup>2</sup>; Michel do Vale Maciel<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Mestranda em Zootecnia, UFRPE, Recife-PE; <sup>2</sup>Professor adjunto, UFRPE, Recife-PE; <sup>3</sup>Pesquisador do Instituto agrônomo de pernambuco; <sup>4</sup>PnPd em Zootecnia, UFRPE, Recife-PE

**Resumo:** Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.) é bastante utilizada em consórcio com leguminosas forrageiras, tais como a Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) sua folhagem pode ser utilizada como forragem fresca ou fenada, sendo alternativa de alimento. Diante disso, objetivou-se avaliar o consumo em misturas de Braquiária com Sabiá em níveis crescentes de substituição. O experimento foi conduzido em delineamento adotado inteiramente casualizado, com cinco tratamentos, T1: 100% de feno de Braquiária; T2: 75% de feno de Braquiária + 25% de feno de Sabiá; T3: 50% de feno de Braquiária + 50% de feno de Sabiá; T4: 75% de feno de Sabiá + 25% de feno de Braquiária e T5: 100% de feno de Sabiá, com seis repetições cada. Realizou-se análises laboratoriais para determinar os teores de Proteína Bruta (PB), Matéria Orgânica (MO), Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Carboidrato não fibroso (CNF), e Carboidrato total (CT), o fornecimento e a sobra dos fenos foram monitorados para estimativa do consumo. Não foi observado diferença significativa no consumo entre os tratamentos para as variáveis MS, MO, FDN, CNF e CT, havendo diferença significativa apenas para as variáveis MM, PB e EE, sendo maior conforme o aumento nos níveis de inclusão do feno de Sabiá. Conclui-se que há um potencial no uso do feno de Sabiá na dieta de ruminantes, porém são necessárias mais informações para determinar qual o nível de substituição que melhor se adequa.

**Palavras-chave:** ingestão de forragem; leguminosa forrageira; ovinos

## Dietary intake of ruminants containing increasing levels of *Brachiária decumbens* per *Mimosa caesalpinifolia*

**Abstract:** *Brachiaria* (*Brachiaria decumbens* Stapf.) is widely used in consortium with forage legumes, such as Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.). Its foliage can be used as fresh or fenced forage, being food alternative. The objective of this study was to evaluate the consumption of *Brachiaria* blends with Sabiá at increasing levels of substitution. The experiment was conducted in a completely randomized design, with five treatments, T1: 100% *Brachiaria* hay; T2: 75% *Brachiaria* hay + 25% Sabiá hay; T3: 50% *Brachiaria* hay + 50% Sabiá hay; T4: 75% Sabiá hay + 25% *Brachiaria* hay and T5: 100% Sabiá hay, with six replicates each. The results of the present study were: Crude Protein (PB), Organic Matter (OM), Dry Matter (DM), Mineral Matter (MM), Neutral Detergent Fiber (FDN), Non-fibrous carbohydrate (CNF), and Total Carbohydrate (CT), supply and leftover were monitored for consumption estimation. There was no significant difference in the intake between the treatments for the variables MS, OM, NDF, CNF and CT, with a significant difference only for the variables MM, PB and EE, being higher according to the increase in the inclusion levels of Sabiá hay. It is concluded that there is a potential in the use of Sabiá hay in the ruminant diet, but more information is needed to determine the replacement level that suits best.

**Keywords:** forage intake; forage legume; sheep

### INTRODUÇÃO

As pastagens são a principal fonte de alimento no sistema de produção de ruminantes, sendo esta a forma mais prática e de menor custo ao alcance de todos os pecuaristas. As pastagens consorciadas de gramíneas e leguminosas forrageiras constituem boa opção para alimentação animal, as leguminosas forrageiras são plantas de uso múltiplo e, portanto, podem aumentar a eficiência no uso da terra nos sistemas de produção agropecuários. Entre as vantagens da inclusão de leguminosas nos sistemas de produção animal em pastagens, destacam-se: a diversificação do sistema, reduzindo os riscos da ocorrência de pragas e doenças e de degradação das pastagens; capacidade de adicionar nitrogênio da atmosfera ao sistema solo-planta-animal, por meio da simbiose com bactérias e uma fonte de nutriente proteico (Olivo et al., 2012).

Dentre as forrageiras cultivadas, a Braquiária (*Brachiaria decumbens* Stapf.) é a que ocupa maior área de pastagens na região Centro-Oeste, por exigir práticas simples de manejo e se adaptar bem aos solos ácidos e de baixa fertilidade dos cerrados (Carvalho & Pires 2008), além de ser bastante utilizada em consórcio com leguminosas forrageiras, tais como a Sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia*

Benth.) que é uma árvore de pequeno porte, nativa da região Nordeste do Brasil, sua folhagem pode ser utilizada como forragem fresca ou fenada, fornece elevada quantidade de biomassa, contribui significativamente na alimentação de bovinos, caprinos e ovinos (Bruno et al., 2001), sendo estas espécies, fonte alternativa de alimento para esta região. Diante do pressuposto, objetivou-se avaliar o consumo em misturas de Braquiária com Sabiá em níveis crescentes de substituição.

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar o consumo em misturas de Braquiária com Sabiá em níveis crescentes de substituição.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Departamento de Zootecnia da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), localizada no município de Recife (PE), situado sob as coordenadas geográficas de 8°04'03''S e 34°55'00''W. O delineamento adotado foi o inteiramente casualizado, sendo que os animais foram pesados inicialmente para obter a média do peso vivo (PV). Foram avaliados cinco níveis de substituição do feno de Braquiária por o feno de Sabiá, sendo os tratamentos T1: 100% de feno de Braquiária; T2: 75% de feno de Braquiária + 25% de feno de Sabiá; T3: 50% de feno de Braquiária + 50% de feno de Sabiá; T4: 75% de feno de Sabiá + 25% de feno de Braquiária e T5: 100% de feno de Sabiá, com seis repetições cada. Foram utilizados 30 ovinos machos da raça Santa inês com 6 meses de idade, os animais foram alojados em baias individuais providas com água e sal mineral à disposição, o fornecimento da dieta ocorreu duas vezes ao dia, sendo às 7:00 h e às 15:00 h.

O feno de braquiária foi enfardado com o auxílio de uma enfardadeira manual adaptada, já o feno de Sabiá foi armazenado em sacos de nylon com capacidade para 10 kg de feno. O fornecimento e a sobra dos fenos foram monitorados para estimativa do consumo.

Foram coletadas amostras do material antes de ser fenado (Matéria verde), feno e dieta posteriormente foram pré-secas em estufa de circulação forçada de ar a uma temperatura de 55° por 24 horas, e trituradas em moinho tipo Willye (TE - 650) com peneira de 1,0 mm, realizou-se análises laboratoriais para determinando os teores de Proteína Bruta (PB), Matéria Orgânica (MO), Matéria Seca (MS), Matéria Mineral (MM), Fibra em Detergente Neutro (FDN), Carboidrato não fibroso (CNF), e Carboidrato total (CT), descritas de acordo com a metodologia traduzida por Detmann et al. (2012), em sequencia foi realizado análise de variância e quando necessário as médias foram comparadas pelo teste de Tukey a nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) entre os tratamentos para as variáveis CMO, CFDN, CCFN e CCT (TABELA 1), sendo que estas variáveis seguiram o comportamento do CMS, o baixo CMS pode ser explicado devido a qualidade baixa em que se encontrava o material que foi fenado, sendo este provido de folhas em estado fisiológico avançado. PEREIRA et al. (2000), visando avaliar o consumo voluntário dos fenos de sabiá (inerte e com acúleos) em ovinos, encontraram consumos médios para matéria seca de 37,70 e 38,37g/kg0,75 respectivamente, concluíram que o "mulch" de sabiá foi bem consumido pelos ovinos, podendo ser utilizado como alimento volumoso em períodos críticos. No presente estudo o CMS em função do peso metabólico variou de 41,65 a 50,61 g/kg0,75, para o tratamento com 0 e 100% de feno de sabiá, respectivamente.

Os tratamentos diferiram significativamente apenas para as variáveis CMM, CPB e CEE, sendo que o consumo de MM nos tratamentos 0, 25, 50 e 75% de inclusão de feno de sabiá não diferiram entre si, o tratamento 0% diferiu apenas do tratamento que constava 100% do feno de Sabiá, que por sua vez não diferiu dos tratamentos 25,50 e 75%, provavelmente devido ao teor comportamento do CMS e aos maiores teores de MM no feno de sabiá ser baixo. Nos tratamentos 0, 25 e 50 % o consumo de PB foi menor em relação aos tratamentos 75 e 100%, dessa forma o consumo de PB foi aumentando conforme o aumento dos níveis de feno de Sabiá na dieta, sendo este resultado já esperado, justamente por se tratar de uma espécie leguminosa, com níveis proteicos superiores a gramínea, dessa mesma forma ocorre com o consumo de EE, observando que, o tratamento 0 % não difere do tratamento 25%, sendo este consumo menor em relação aos tratamentos 75 e 100% e o tratamento 50% com um consumo menor que o tratamento 100%.

**Tabela 1. Consumo de matéria seca (MS), matéria orgânica (MO), matéria mineral (MM), proteína bruta (PB), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), carboidrato não fibroso (CNF) e carboidrato total (CT) em % MS relacionado com os níveis de substituição do Feno de Braquiária por Feno de sabiá na dieta**

Consumo (g/dia)	Níveis de substituição do Feno de Braquiária/ Feno de Sabiá (%MS)					P-valor	
	100:0	75:25	50:50	25:75	0:100	EPM	Q
MS	353.41	385.13	382.79	398.85	429.69	34.55	0,6371
MO	324.53	355.32	349.68	361.25	384.79	31.43	0,7526
MM	28.87 <sup>a</sup>	29.80 <sup>a</sup>	33.10 <sup>ab</sup>	37.60 <sup>ab</sup>	44.90 <sup>b</sup>	3.33	0,0136 <sup>*1</sup>
PB	12.42 <sup>a</sup>	22.55 <sup>a</sup>	15.99 <sup>a</sup>	47.39 <sup>b</sup>	63.39 <sup>b</sup>	3.71	0,0001 <sup>*2</sup>
EE	5.10 <sup>a</sup>	8.76 <sup>ab</sup>	12.34 <sup>bc</sup>	15.15 <sup>cd</sup>	20.01 <sup>d</sup>	1.23	0,0001 <sup>*3</sup>
FDN	247.83	255.47	191.27	187.32	190.53	26.01	0,8686
CNF	59.16	68.53	130.07	111.37	110.84	32.57	0,4905
CT	307.00	324.00	321.35	298.70	301.38	27.72	0,0692

---

Letras diferentes na linha diferem estatisticamente pelo teste de Tukey a 5% de significância. Q = Quadrático; EPM = erro padrão da média; Eq: (1)  $y = 0.1594x + 26.89$ ; (2)  $y = 0.0057x^2 - 0.0609x + 14.096$ ; (3)  $y = 0.1448x + 5.0373$ .

---

## CONCLUSÃO

Há um potencial no uso do feno de Sabiá na dieta de ruminantes, porém é necessário mais informações para determinar qual o nível de substituição que melhor se adequa.

## REFERÊNCIAS

- BRUNO, R.L.A.; ALVES, E.U.; OLIVEIRA, A.P.; PAULA, R.C. Tratamentos pré-germinativos para superar a dormência de sementes de *Mimosa caesalpiniaefolia* Benth. **Revista Brasileira de Sementes**, v. 23, n. 2, p.136-143. 2001.
- CARVALHO, G.G.P. & PIRES, A.J.V. Leguminosas tropicais herbáceas em associação com pastagens. **Archia Zootecnia**, v. 57, p. 103-113. 2008.
- DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S.C.; BERCHIELLI, T.T.; CABRAL, L.S.; LADEIRA, M.M.; SOUZA, M.A.; QUEIROZ, A.C.; SALIBA, E.O.S.; PINA, D.S.; AZEVEDO, J.A.G. Métodos para análise de alimentos. **Suprema. Livro**. 2012.
- OLIVO, C.J.; NÖRNBERG, J.L.; MEINERZ, G.R.; AGNOLIN, C.A.; MACHADO, P.R.; MARX, F.R.; DIEHL, M.S.; FOLETTO, V.; AGUIRRE, P.F.; ARAÚJO, T.L.R.; BEM, C.M.; SANTOS, J.C. Produtividade e valor nutritivo de pastos consorciados com diferentes espécies de leguminosas. **Ciência Rural**, v.42, n.11, p.2051-2058. 2012.
- PEREIRA, V. L. A.; AZEVEDO, A. R. de; LIRA, M. de A.; ARRUDA, F. de A. V.; ALVES, A. A.; SILVA, V. M. da. Consumo voluntário do “mulch” e dos fenos de sabiá (*Mimosa caesalpiniaefolia* Benth.) inerte e com acúleos. **Revista Científica de Produção Animal** V2, p24- 30. 2000.



## Constituintes morfológicos de cultivares de sorgo em dois sistemas de cultivo<sup>1</sup>

José Lypson Pinto Simões Izidro<sup>2</sup>; George Henrique Melo de Sá Marquim Ferraz Nogueira<sup>3</sup>; Vicente José Laamon Pinto Simões<sup>2</sup>; Camilla da Silva Nóbrega<sup>4</sup>; Isabela Givonez Gomes Nogueira<sup>4</sup>; José Nildo Tabosa<sup>5</sup>; Josimar Bento Simplício<sup>6</sup>; Maurício Luiz de Mello Vieira Leite<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Projeto com apoio do Instituto Agronômico de Pernambuco; <sup>2</sup>Pós-graduando do mestrado em Produção Vegetal, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>3</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Veterinária/UNIVASF, Petrolina, PE.; <sup>4</sup>Graduando em Agronomia, UFRPE/UAST, Serra Talhada, PE.; <sup>5</sup>Pesquisador do INSTITUTO AGRONÔMICO DE PERNAMBUCO, Recife, PE.; <sup>6</sup>Professor Adjunto da UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, Serra Talhada, PE.

**Resumo:** Objetivou-se avaliar os constituintes morfológicos de cultivares de sorgo, sob os sistemas de plantio convencional e direto no Semiárido pernambucano. A pesquisa foi conduzida, em condições de campo, no Instituto Agronômico de Pernambuco, em Serra Talhada, PE. Utilizou-se o delineamento experimental em blocos casualizados, disposto em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos nas parcelas principais consistiram de dois sistemas de cultivo (tradicional e plantio direto) e nas subparcelas foram avaliadas cinco cultivares de sorgo: SF 15 (SEAGRI-AL/IPA), IPA 2502 (IPA), Qualimax, IPA 4202 (IPA) e BRS Ponta Negra (EMBRAPA). A unidade experimental medindo 5,0 m de comprimento por 4,0 m de largura foi constituída de cinco fileiras de sorgo, espaçadas 0,80 m entre si. O sistema de plantio direto beneficiou a produção de panícula das cultivares, exceto a Qualimax que não apresentou diferença entre os sistemas. Em relação ao colmo, não houve efeito do sistema de cultivo e a cultivar SF 15 foi superior ( $P < 0,05$ ) a todas as quatro cultivares nos dois sistemas de cultivo. No componente folha foi possível observar em todas cultivares um acréscimo na produção quando foram submetidas à condição de plantio direto. O sistema de plantio direto promove incremento na produção de panícula e folha do sorgo, sendo uma alternativa para produção desta cultura no Semiárido pernambucano.

**Palavras-chave:** forragem; plantio direto; semiárido

## Morphological constituents of sorghum cultivars in two cropping systems

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the morphological constituents of sorghum cultivars under conventional and direct planting systems in semi-arid Pernambuco. The research was conducted, under field conditions, at the Instituto Agronômico de Pernambuco, in Serra Talhada, PE. The experimental design was a randomized block design, arranged in subdivided plots, with four replications. The treatments in the main plots consisted of two cultivation systems (traditional and no-tillage) and five sorghum cultivars were evaluated in the subplots: SF 15 (SEAGRI-AL/IPA), IPA 2502 (IPA), Qualimax, IPA 4202 (IPA) and BRS Ponta Negra (EMBRAPA). The experimental unit measuring 5.0 m long by 4.0 m wide was composed of five rows of sorghum, spaced 0.80 m apart. The no-tillage system benefited the panicle production of the cultivars, except Qualimax, which did not show any difference between the systems. In relation to the stem, there was no effect of the cultivation system and the cultivar SF 15 was superior ( $P < 0.05$ ) to all four cultivars in the two cultivation systems. In the leaf component it was possible to observe in all cultivars an increase in the production when they were submitted to the condition of no-tillage. The no-tillage system promotes an increase in panicle and leaf sorghum production, being an alternative for the production of this crop in the semi-arid Pernambuco.

**Keywords:** forage; no-tillage; semi-arid

### INTRODUÇÃO

A baixa produtividade dos rebanhos no Semiárido de Pernambuco é, em sua maioria, reflexo das carências nutricionais a que estão submetidos. Isto ocorre devido à baixa disponibilidade e qualidade das forragens durante o ano, em função da elevada variabilidade das chuvas, associada com as altas temperaturas (LEITE et al., 2014). Portanto, é fundamental adotar estratégias para contornar essa problemática e garantir o desenvolvimento da pecuária regional.

Nesse contexto, o sorgo típico de clima quente, com características xerófilas, apresenta moderada tolerância ao estresse hídrico e salino e o seu uso se justifica por suas características agrônômicas que, entre outras, incluem elevada produtividade de biomassa (TABOSA et al., 2007).

No aspecto da sustentabilidade, a utilização de cobertura do solo estabelecida adequadamente é essencial para o sucesso do sistema de plantio direto, pois esta forma um ambiente favorável às condições físicas, químicas e biológicas do solo, contribuindo no controle de plantas daninhas, estabilização da produção e recuperação ou manutenção da qualidade do solo (MENEZES et al., 2009).

Desse modo, objetivou-se avaliar os constituintes morfológicos de cultivares de sorgo sob os sistemas de plantio convencional e direto no Semiárido pernambucano.

## OBJETIVOS

Desse modo, objetivou-se avaliar os constituintes morfológicos de cultivares de sorgo sob os sistemas de plantio convencional e direto no Semiárido pernambucano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi conduzida em condições de campo, na Estação Experimental Dr. Lauro Ramos Bezerra, pertencente ao Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA), município de Serra Talhada.

Os constituintes morfológicos do sorgo foram avaliados obedecendo ao delineamento experimental em blocos ao acaso, disposto em parcelas subdivididas, com quatro repetições. Os tratamentos nas parcelas principais consistiram de duas condições de cultivo (tradicional e plantio direto). Já nas subparcelas foram avaliadas cinco cultivares de sorgo (SF 15, IPA 2502, Qualimax, IPA 4202 e BRS Ponta Negra).

A subparcela medindo 5,0 m de comprimento por 4,0 m de largura foi constituída de cinco linhas de sorgo, espaçadas 0,80 m entre si. As avaliações foram efetuadas nas três linhas centrais, excetuando-se um metro nas extremidades de cada linha, perfazendo uma área útil de 7,2 m<sup>2</sup>.

A semeadura manual do sorgo foi realizada em 12 de novembro de 2014. Aos 30 DAS foi realizado o desbaste, deixando 15 plantas por metro linear. Após o desbaste das plantas, foi colocada a cobertura morta com uma espessura de aproximadamente 0,05 m. Não foi realizado nenhum tipo de adubação.

Por ocasião da colheita, quando todas as panículas estavam completamente abertas e os grãos de sorgo apresentavam-se no estágio pastoso-farináceo, foi realizado o corte, de forma manual, a uma altura de aproximadamente 8,0 cm do solo.

O material de duas plantas de cada linha central, perfazendo seis plantas por unidade experimental, foi separado em colmo, folha (lâmina foliar + bainha) e panícula, pesados para estabelecer a proporção entre os componentes da planta.

Em seguida, as amostras dos componentes morfológicos foram pesadas e secas em estufa de ventilação forçada a 55<sup>o</sup>C até peso constante para se estabelecer a proporção com base na matéria seca.

Os resultados obtidos foram submetidos à análise de variância e as médias dos tratamentos foram comparadas pelo teste de Tukey, a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Verifica-se que o sistema de plantio direto (SPD) beneficiou a produção de panícula das cultivares, exceto a Qualimax que não apresentou diferença entre os sistemas. Não houve efeito de cultivar.

Em relação ao colmo, não houve efeito de sistema de cultivo. A cultivar SF 15 foi superior (P<0,05) a todas as quatro cultivares nos dois sistemas de cultivo. Esse comportamento deve-se a uma característica genética dessa cultivar de apresentar porte superior ao das demais, com maior comprimento de colmo, o que explica a maior produção de MS de colmo desta cultivar.

Avaliando-se o constituinte folha, no sistema tradicional todas as cultivares não diferiram significativamente umas das outras. Observa-se que no SPD a cultivar SF 15 foi superior às demais cultivares, sendo que a cultivar Ponta Negra apresentou-se superior a Qualimax e IPA 4202, mas não diferiu estatisticamente da cultivar IPA 2502. No componente folha foi possível observar em todas cultivares um acréscimo na produção quando foram submetidas à condição de plantio direto, indicando que este tipo de sistema favoreceu a cultura do sorgo nas condições semiáridas de Pernambuco.

**Tabela 1.** Constituintes morfológicos de cultivares de sorgo em dois sistemas de cultivo, Serra Talhada-PE

Cultivares	Sistemas (Média±Desvio Padrão)		p-valor
	Tradicional	Plantio direto	
	Panícula (%)		

SF 15	2,63±2,11 Ab	3,47±0,95 Aa	0,009
IPA 2502	8,75±2,93 Ab	14,74±2,41 Aa	0,004
Qualimax	14,14±8,82 Aa	11,32±2,47 Aa	0,839
IPA 4202	15,52±3,29 Ab	17,02±5,58 Aa	0,036
Ponta Negra	9,88±6,51 Ab	12,00±2,43 Aa	0,021
p-valor	0,493	0,081	
Colmo (%)			
SF 15	80,72±30,27 Aa	77,85±18,68 Aa	0,171
IPA 2502	69,49±7,45 Ba	57,82±12,33 Ba	0,840
Qualimax	68,50 ±44,14 Ba	63,79±23,05 Ba	0,554
IPA 4202	64,64±30,07 Ba	60,36±11,16 Ba	0,177
Ponta Negra	68,84±27,74Ba	61,21±13,92 Ba	0,399
p-valor	0,001	<0,0001	
Folha (%)			
SF 15	16,64±7,83 Ab	18,67±2,37 Aa	0,003
IPA 2502	21,75±5,96 Ab	27,42±2,92 BCa	0,013
Qualimax	17,35±7,90 Ab	24,88±1,60 Ca	0,010
IPA 4202	19,83±10,13 Ab	22,60±4,64 Ca	0,040
Ponta Negra	21,27±13,17 Ab	26,78±3,08 Ba	0,036
p-valor	0,059	<0,0001	

Médias seguidas por letras iguais, maiúsculas nas colunas e minúsculas nas linhas, não diferem estatisticamente de acordo com o teste de Tukey ( $p < 0,05$ ).

Verifica-se que o percentual de folhas apresentado nesse trabalho com a cultivar SF 15 foi de 18,67%, superior a 17,51% encontrado por Perazzo et al. (2013). Ocorreu uma maior produção de folhas no sistema de plantio direto devido esse sistema de cultivo ter uma maior retenção de umidade no solo, disponibilizando água para a planta, atendendo sua exigência para o crescimento, associada também a uma maior disponibilidade e absorção de nutrientes, já que não existe competição intraespecífica, pois o uso de cobertura morta dificulta o aparecimento de plantas daninhas (SANTOS et al., 2012).

## CONCLUSÃO

O sistema de plantio direto promove incremento na produção de panícula e folha do sorgo, sendo uma alternativa para produção desta cultura no Semiárido pernambucano.

## REFERÊNCIAS

- LEITE, M. L. M. V.; SILVA, D. S.; ANDRADE, A. P.; PEREIRA, W. E.; RAMOS, J. P. F. Caracterização da produção de palma forrageira no cariri paraibano. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 27, n. 2, p.192-200, 2014.
- MENEZES, L. A. S.; LEANDRO, W. M.; OLIVEIRA JUNIOR, J. P. de; FERREIRA, A. C. de B.; SANTANA, J. G.; BARROS, R. G. Produção de fitomassa de diferentes espécies, isoladas e consorciadas, com potencial de utilização para cobertura do solo. **Bioscience Journal**, Uberlândia, v. 25, n. 1, p. 7-12, 2009.
- PERAZZO, A.F.; SANTOS, E.M.; PINHO, R.M.A.; CAMPOS, F.S.; RAMOS, J.P. de F.; AQUINO, M.M.; SILVA, T.C.; BEZERRA H.F.C. Características agronômicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido. **Ciência Rural**, Santa Maria, v.43, n.10, p.1771-1776, 2013.
- SANTOS, S.S.; ESPÍNDOLA, J.A.A.; GUERRA, J.G.M.; LEAL, M.A.A.; RIBEIRO, R.L.D. Produção de cebola orgânica em função do uso de cobertura morta e torta de mamona. **Horticultura Brasileira**, Brasília, v. 30, n. 3, p. 549-552, 2012.
- TABOSA, J.N.; COLAÇO, W.; REIS, O.V.; SIMPLÍCIO, J.B.; CARVALHO, H.W.L.; DIAS, F.M. Sorghum genotypes evaluation under salinity levels and gamma ray. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v. 6, n. 3, p.339-350, 2007.



## Degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro na silagem de gergelim comparada a outras silagens

Diego Sousa Amorim<sup>1</sup>; Francisco Emannel De Oliveira Morais<sup>2</sup>; Alex Lopes da Silva<sup>3</sup>; Romilda Rodrigues do Nascimento<sup>4</sup>; Áquila Lawrence Almeida Reis<sup>2</sup>; Leilson Rocha Bezerra<sup>2</sup>; Marcos Jacome de Araújo<sup>2</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Ceará, Fortaleza/CE; <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí/ Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus -PI;

<sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba/ Campus de Areia, Areia- PB; <sup>4</sup>Universidade Federal de Campina Grande/ Campus de Patos, Patos -PB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro na silagem de Gergelim comparada as silagens usuais. Foi avaliado a degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro das silagens de Milho, Milheto, Girassol e Gergelim em delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram quatro tipos de silagens. A degradabilidade *in situ* foi conduzida utilizando um esquema de parcelas subdivididas no tempo em que três animais representavam os blocos e as silagens representavam os tratamentos. As amostras das silagens foram colocadas em sacos do tipo TNT incubados em períodos de 0, 6, 12, 24, 48, 72, e 96 horas. A degradabilidade da FDN foi determinada utilizando a diferença de peso entre a pesagem realizada antes e depois da incubação ruminal. A fração solúvel, a fração insolúvel potencialmente degradável, taxa de degradação e degradabilidade efetiva nas taxas de passagem 5 e 8% da FDN não diferiram entre as silagens estudadas ( $P > 0,05$ ). Diferença constatada apenas para degradabilidade efetiva (DE) a 2% ( $P = 0,005$ ), em que o teor médio que apresentou menor taxa de degradação foi a silagem de milheto. As comparações dos dados permitem inferir que a silagem do gergelim, mostrou-se adequada quando comparado com as espécies já consolidadas. O Gergelim caracteriza uma alternativa para ensilagem, por apresentar degradabilidade da fibra em detergente neutro semelhante as silagens de Milho, Milheto e Girassol.

**Palavras-chave:** alimentação; plantas forrageiras; *Sesamum indicum* L

## In situ degradability of neutral detergent fiber in Sesame silage compared to usual silages

**Abstract:** The objective was to evaluate the *in situ* degradability of the neutral detergent fiber in the Sesame silage compared to the usual silages. The *in situ* degradability of the neutral detergent fiber of the Corn, Millet, Sunflower and sesame silages was evaluated in randomized blocks design with four treatments and three replicates. The treatments were four types of silages. *In situ* degradability was conducted using a plot scheme subdivided in time in which three animals represented the blocks and the silages represented the treatments. The silage samples were placed in TNT incubated in periods of 0, 6, 12, 24, 48, 72, and 96 hours. The degradability of NDF was determined using the difference in weight between weighing before and after ruminal incubation. The soluble fraction, the potentially degradable insoluble fraction, degradation rate and effective degradability in the 5% and 8% NDF rates did not differ among the studied silages ( $P > 0.05$ ). Difference found only for effective degradability (DE) at 2% ( $P = 0.005$ ), in which the average content that presented the lowest rate of degradation was Millet silage. The comparisons of the data allow to infer that the Sesame silage was satisfactory when compared to the already consolidated species. Sesame characterizes an alternative to silage, because it presents degradability of the fiber in neutral detergent similar to the silages of Corn, Millet and Sunflower.

**Keywords:** feed ; forage plants; *Sesamum indicum* L.

### INTRODUÇÃO

Em decorrência da estacionalidade das pastagens, as forrageiras tropicais não fornecem quantidades de nutrientes suficientes para os índices produtivos dos animais no período seco. Com isso, é necessário que os produtores, tenham volumosos ensilados para suprir as necessidades dos animais em períodos de escassez de alimentos. Mesmo durante o período chuvoso, os veranicos frequentes prejudicam a produção de volumosos a serem ensilados. Dessa forma, o cultivo de planta tolerante ao déficit hídrico, pode ser uma opção a cultura de maior exigência hídrica como é o caso do milho.

O Gergelim (*Sesamum indicum* L.) é considerado tolerante a seca, comumente cultivado pela agricultura familiar para consumo humano (JOHNSON JUNIOR et al., 2011) também para extração de óleo da semente de gergelim. Pode ser uma opção para ensilagem e apresentar degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro (FDN) semelhantes à silagem do Milho, Milheto e

Girassol espécies comumente utilizadas. Dessa forma, objetivou-se avaliar a degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro na silagem de gergelim comparada as silagens usuais.

## OBJETIVOS

Avaliar a degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro na silagem de gergelim comparada as silagens usuais.

## MATERIAIS E MÉTODOS

Este trabalho obedeceu aos princípios do Comitê de Ética em Experimentação com Animais da Universidade Federal do Piauí, sob protocolo n.º.016/14. O experimento foi conduzido na Universidade Federal do Piauí, Bom Jesus, Piauí. O delineamento experimental foi em blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram quatro tipos de silagens: silagem de milho (*Zea mays* L.) cv. Bandeirante, silagem de milheto (*Pennisetum glaucum*) cv. BRS 1501, silagem de girassol (*Helianthus annuus* L.) cv. BRS 324 e silagem de gergelim (*Sesamum indicum*) cv. CNPA G2. A degradabilidade *in situ* foi conduzida utilizando um esquema de parcelas subdivididas no tempo em que três animais representavam os blocos e as silagens representavam os tratamentos.

Foi avaliada a degradabilidade *in situ* da fibra em detergente neutro (FDN) utilizando um delineamento inteiramente casualizado com três repetições (animais fistulados) por tratamento. Foram utilizados três ovinos machos não castrados da raça Santa Inês (aproximadamente 14 meses de idade,  $45 \pm 4$  kg de peso) fistulados no rúmen. Os animais foram submetidos a um período de adaptação de 14 dias, durante o qual foi fornecida alimentação individual de concentrado e silagem de milho na relação de volumoso:concentrado de 40:60 duas vezes por dia. A água foi disponível para os animais *ad libitum*. As amostras das silagens de milho, milheto, girassol e gergelim foram colocadas em sacos do tipo TNT (gramatura de 100 mm, de tamanho  $8 \times 5$  cm) na quantidade de aproximadamente 20 mg MS  $\text{cm}^{-2}$  de área de superfície no saco. Foram utilizados períodos de incubação de 0, 6, 12, 24, 48, 72, e 96 horas. Os sacos foram colocados em ordem inversa e triplicatas para remoção simultânea. Após cada período de incubação, os sacos foram removidos do rúmen, lavados cuidadosamente com água corrente destilada e posteriormente foram secos.

A degradabilidade *in situ* da FDN foi determinada utilizando a diferença de peso entre a pesagem realizada antes e depois da incubação ruminal. Após a obtenção dos coeficientes A, B e c, foram inseridos na equação proposta por Ørskov e McDonald (1979) para calcular a degradabilidade da FDN:  $DP = A + B \times (1 - e^{-ct})$ , em que DP = fração degradada no tempo t (%); A = fração solúvel (%); B = fração insolúvel potencialmente degradável (%); c = taxa de degradação da fração B ( $\text{h}^{-1}$ ); e t = tempo (h). Os parâmetros não lineares A, B e c foram estimados utilizando-se procedimentos iterativos de Gauss-Newton. Após a determinação dos parâmetros do modelo, calculou-se a degradabilidade efetiva (DE). Assim, a degradabilidade efetiva foi estimada adotando as taxas de passagem ruminal de 2%, 5% e 8%  $\text{h}^{-1}$ . A degradabilidade efetiva da FDN foi calculada utilizando-se o modelo:  $DE = A + (B \times c / c + k)$ , em que k corresponde à taxa estimada de passagem das partículas no rúmen, as quais foram utilizadas: 2, 5 e 8 horas, simulando taxas de passagem baixa, média e alta, respectivamente. As médias das frações foram comparadas pela análise de variância no teste Tukey ao nível de ( $P < 0,05$ ) utilizando o software SISVAR<sup>®</sup> 5.0 (2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A fração solúvel ( $P = 0,062$ ), a fração insolúvel potencialmente degradável ( $P = 0,373$ ), taxa de degradação ( $P = 0,455$ ) e degradabilidade efetiva nas taxas de passagem 5% ( $P = 0,863$ ) e 8% ( $P = 0,859$ ) de FDN não diferiram entre as silagens estudadas (Tabela 1). No entanto, foi constatada diferença apenas para degradabilidade efetiva (DE) a 2% ( $P = 0,005$ ), em que o teor médio que apresentou menor taxa de degradação foi à silagem de milheto.

O normal seria que a fração “A” da FDN apresentasse teores próxima de zero, isto devido ser representada pelas partículas que são perdidas pelos poros dos sacos, pois os constituintes da parede celular são insolúveis em água (JOBIM et al., 2011). Isto explica os valores da fração “A” em todas as silagens avaliadas. Já para DE a 2% constatou uma degradação mais lenta para silagem de Milheto, a planta pode conter menor conteúdo celular em relação as demais espécies estudadas ou exigir um maior tempo de incubação.

As comparações dos dados permitem inferir que, a silagem do gergelim, mostrou-se satisfatória quando comparado com as espécies já consolidadas. Porém, a baixa degradação efetiva da FDN pode ser indicativa que a planta deve ser ensilada mais precoce, e assim ter melhor aproveitamento, já que a planta conterà menor teor de fibra na sua constituição dos tecidos vegetais. Uma vez que, com o aumento da idade da planta o teor de FDN e lignina eleva-se e os carboidratos solúveis diminuem (SARMADI et al., 2016).

**Tabela 1.** Parâmetros de degradação ruminal da fibra em detergente neutro da silagem de gergelim em comparação as silagens usuais, incubadas no rúmen.

Frações	Silagens				EPM	P – valor
	Milho	Milheto	Girassol	Gergelim		
A (%)	4,57	5,93	5,14	6,91	0,49	P = 0,062
B (%)	43,78	41,58	45,25	52,83	4,37	P = 0,373
c ( $\text{h}^{-1}$ )	0,027	0,030	0,023	0,020	0,004	P = 0,455

## Forragicultura e Pastagens

DE 2 (%)	29,66ab	28,53b	30,20a	30,63a	0,24	P = 0,005
DE 5 (%)	19,90	19,70	20,16	20,23	0,49	P = 0,863
DE 8 (%)	15,60	15,83	15,90	16,23	0,52	P = 0,859

\*Médias seguidas das mesmas letras na mesma linha não diferem entre si pelo teste de Tukey (P <0,05).

\*\*A = fração solúvel (%); B = fração insolúvel potencialmente degradável (%); c = taxa de degradação da fração B (h<sup>-1</sup>); DE 2 (%) = Degradação efetiva com taxa de passagem de 2%/hora; DE 5 (%) = Degradação efetiva com taxa de passagem de 5%/hora; DE 8 (%) = Degradação efetiva com taxa de passagem de 8%/hora; EPM= Erro Padrão da Média; P – valor = Probabilidade.

### CONCLUSÃO

O Gergelim caracteriza uma alternativa para ensilagem, por apresentar degradabilidade da fibra em detergente neutro semelhante às silagens de Milho, Milheto e Girassol.

### REFERÊNCIAS

- FERREIRA, D.F. Sisvar: computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- JOBIM, C.C.; FERREIRA, G.A.; BUMBIERIS JUNIOR, V.H.; CALIXTO JUNIOR, M.; SANTOS, G.T. Cinética de degradação ruminal dos fenos de alfafa e Tifton-85 e da silagem de milho. **Semina: Ciências Agrárias**, v.32, n.2, p.747-758, 2011.
- JOHNSON JUNIOR, W.; BERGFELD, W.F.; BELSITO, D.V.; HILL, R.A.; KLAASSEN, C.D.; LIEBLER, D.C.; MARKS JUNIOR, J.G.; SHANK, R.C.; SLAGA, T.J.; SNYDER, P.W. ANDERSEN, F.A. Amended Safety Assessment of Sesamum Indicum (Sesame) Seed Oil, Hydrogenated Sesame Seed Oil, Sesamum Indicum (Sesame) Oil Unsaponifiables, and Sodium Sesameseedate. **International Journal of Toxicology**, v.30, p.40-53, 2011.
- ØRSKOV, E.R. MCDONALD I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. **Journal Agricultural Science**, v.92, p.449-453, 1979.
- SARMADI, B.; ROUZBEHAN, Y.; REZAEI, J. Influences of growth stage and nitrogen fertilizer on chemical composition, phenolics, *in situ* degradability and *in vitro* ruminal variables in amaranth forage. **Animal Feed Science and Technology**, v.215, p.73-84, 2016.



## Precipitação total e efetiva em área de Caatinga enriquecida

Leandro Emanuel Mira de Souza<sup>1</sup>; José Ralison Inácio Silva<sup>1</sup>; Erison Martins Amaral<sup>1</sup>; Victor Henrique de Lima Gomes<sup>1</sup>; Fernando Isaias de Barros<sup>1</sup>; Jorge Bernardo Ferraz<sup>1</sup>; Eduardo Silva dos Santos<sup>2</sup>; Eduardo Soares de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco - Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UFRPE - UAST); <sup>2</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE)

**Resumo:** A caatinga é um bioma endêmico brasileiro, que recobre 10% do território nacional, sendo constituído predominantemente por vegetação xerófila que perdem suas folhas no período de escassez hídrica como forma de sobrevivência. Formas de alavancar a produção de forragem e garantir a eficiência da produção animal é de extrema importância para os pecuaristas, podendo ser citado o enriquecimento da caatinga como alternativa viável para o semiárido. Estudos relacionados a dinâmica da água nesse ecossistema é de suma importância para o entendimento do mesmo. O trabalho teve como objetivo monitorar a precipitação total e efetiva em área de caatinga manipulada. A pesquisa foi desenvolvida na UFRPE-UAST, fazenda saco, em uma área de caatinga enriquecida com espécies exóticas e nativas, após o período pastejado por ovinos, o experimento foi distribuídos em três blocos com quatro repetições. Para o monitoramento da precipitação total foram distribuídos três pluviômetros aleatórios na área, onde a vegetação não influenciava nos resultados, também foi realizado o acompanhamento nas estações meteorológicas do INMET e APAC situadas próximas ao experimento. No monitoramento da precipitação efetiva foram alocados quatro pluviômetros por parcelas em nível um pouco acima do solo, totalizando 48 pluviômetros, os dados eram coletados um dia após o evento chuvoso. No período de experimento que durou de 29/12/2015 a 06/04/2016 foram identificados apenas 11 eventos chuvosos, que caracterizou uma precipitação total de 324mm, a precipitação efetiva monitorada foi de 319,9mm, indicando que a precipitação interceptada foi de apenas 4,1mm compreendendo 1,4% da precipitação total, tal fato sendo explicado devido a maior prevalência do extrato herbáceo nos piquetes, fazendo com que 98,6% da precipitação total atingisse o solo da caatinga manipulada. A caatinga manipulada, enriquecida com espécies nativas e exóticas apresentou uma baixa interceptação das chuvas, proporcionando a chegada de quase todo o volume precipitado ao solo.

**Palavras-chave:** Interceptação; Pastagem; semiárido

## Total and effective rainfall in hinterland area enriched

**Abstract:** The caatinga is a Brazilian endemic biome, which covers 10% of the national territory, being constituted predominantly by xerophytic vegetation that lose their leaves in the period of water shortage as a form of survival. Ways to leverage forage production and ensure the efficiency of animal production is of utmost importance for cattle ranchers, and the enrichment of the caatinga can be cited as a viable alternative for the semi-arid. Studies related to the dynamics of water in this ecosystem are extremely important for the understanding of the same. The objective of this work was to monitor the total and effective precipitation in the area of manipulated caatinga. The research was developed at UFRPE-UAST, farm sack, in an area of caatinga enriched with exotic and native species, after the period grazed by sheep, the experiment was distributed in three blocks with four replicates. For the total precipitation monitoring, three random rain gauges were distributed in the area. where the vegetation did not influence the results, it was also carried out the monitoring in the meteorological stations of INMET and APAC located near the experiment. In the monitoring of effective precipitation, four pluviometers were allocated per plot at a level just above the ground, totaling 48 pluviometers, the data were collected one day after the rainy event. In the experiment period that lasted from 12/29/2015 to 04/04/2016, only 11 rainy events were identified, which characterized a total precipitation of 324 mm, the effective precipitation monitored was 319.9 mm, indicating that the intercepted precipitation was only 4.1 mm comprising 1.4% of the total precipitation, In the experiment period that lasted from 12/29/2015 to 04/04/2016, only 11 rainy events were identified, which characterized a total precipitation of 324 mm, the effective precipitation monitored was 319.9 mm, indicating that the intercepted precipitation was only 4.1 mm comprising 1.4% of the total precipitation, this fact being explained due to the greater prevalence of the herbaceous extract in the pickets, causing 98.6% of the total precipitation to reach the soil of the manipulated caatinga. The manipulated caatinga, enriched with native and exotic species, presented a low interception of rainfall, providing the arrival of almost any precipitated volume to the ground.

**Keywords:** interception ; pasture ; semi-arid

### INTRODUÇÃO

## Forragicultura e Pastagens

A vegetação da região semiárida do Brasil é denominada de Caatinga, sendo predominantemente xerófila, decídua e normalmente apresenta três extratos distintos, arbóreo, arbustivo e herbáceo, com plantas caducifólias que perdem suas folhas ao longo do período de estiagem. No estrato herbáceo destacam-se gramíneas e dicotiledôneas, predominantemente anuais (PEREIRA FILHO et al., 2010).

A caatinga ocupa uma área de aproximadamente 900.000 km<sup>2</sup>, cerca de 10% do território nacional, constituindo-se na mais importante fonte de alimentação para os rebanhos desta região, chegando a participar em até 90% da dieta de caprinos e ovinos. Porém, devido à má distribuição das chuvas, geralmente concentradas em 3 a 4 meses do ano, os rebanhos tornam-se bastante vulneráveis à estacionalidade da produção de forragem, deixando os produtores locais sem muitas alternativas alimentares, tornando a produção de alimentos um dos maiores desafios durante os meses de estiagem (GONZAGA NETO et al., 2001).

O enriquecimento da Caatinga é uma forma de melhorar o bioma, alavancando o potencial produtivo do mesmo, viabilizando a pecuária, principalmente a criação de pequenos ruminantes (caprinos e ovinos), que dependem quase que essencialmente da forragem da caatinga para se alimentar e produzir na região Nordeste do Brasil. O enriquecimento com gramíneas aumenta a oferta de forragem para os ovinos, tendo em vista o porte baixo da vegetação e o hábito de alimentação pastejador das ovelhas.

Além de alternativa forrageira, a caatinga possui influência direta no ciclo hidrológico da região, pois é um dos tipos de barreira de interceptação da precipitação pluviométrica permitindo que parte das chuvas que passa pelo seu dossel, atinja a superfície do solo com o menor impacto, tendo um importante papel no controle da partição da chuva. A fração das chuvas que atinge o solo denomina-se precipitação efetiva (Pe), podendo ser dividida em precipitação interna (Pi) e escoamento pelo tronco (Et) (KLASSEN et al., 1996).

### OBJETIVOS

O presente trabalho teve como objetivo estudar a variabilidade temporal das componentes hidrológicas (precipitação total e efetiva) de áreas de Caatinga manipulada por meio do enriquecimento com espécies de plantas exóticas e nativas, submetidos a diferentes ofertas de forragem e sendo pastejada por ovinos.

### MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Unidade Acadêmica de Serra Talhada (UAST), da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE), na Fazenda Saco, em uma área de caatinga manipulada por meio do enriquecimento com espécies nativas e exóticas, Mororó (*Bauhinia cheilantha* (Bong.) Steud.), capim-corrente (*Urochloa mosambicensis* (Hack.) Dandy) e capim-buffel (*Cenchrus ciliaris* L.). Segundo Köppen, o clima da região é classificado como BSw'h', quente, semiárido, caracterizado por apresentar estação chuvosa do verão ao outono.

A área experimental, de 7.200 m<sup>2</sup> (90 x 80 m), foi dividida em três blocos com quatro parcelas cada, totalizando 12 parcelas experimentais de 584 m<sup>2</sup> (20 x 29.2 m). Foram avaliadas as componentes hidrológicas (precipitação total e efetiva) na caatinga manipulada sob diferentes ofertas de forragem: 2,0; 2,5; 3,0 e 3,5 kg Matéria Seca/ kg peso vivo.

Para o monitoramento da Precipitação Efetiva (PE), foram utilizados pluviômetros confeccionados com funis plásticos de 6 cm de raio e garrafas pet, tendo em vista a grande quantidade de pluviômetros necessários para o monitoramento da Pe. Foram utilizados quatro pluviômetros por parcela, totalizando 48 em toda a área experimental, onde os mesmos foram alocados em buracos cavados manualmente utilizando ferramentas rústicas como: lanca e tiradeira, para deixá-los o mais próximo possível da superfície do solo, atentando-se para que o volume do escoamento superficial do solo não fosse coletado nos pluviômetros e contabilizado como Precipitação Efetiva.

Para o monitoramento da Precipitação Total (PT), foram utilizados pluviômetros confeccionados com funil plástico de 6 cm de raio e garrafa pet. Foram distribuídos três pluviômetros na área e coletado os dados todo dia pela manhã após cada evento chuvoso. Além dos pluviômetros, utilizou-se dados obtidos da Agência Pernambucana de Água e clima (APAC) e do Instituto Nacional de Meteorologia (INMET), tendo em vista que ambas estações se localizam próximas ao local de experimento, uma no Instituto Agrônomo de Pernambuco (IPA) e a outra na própria UAST.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

No período experimental, foram registrados 11 eventos chuvosos distribuídos de 29/12/2015 até 06/04/2016 (Figura 1). Na tabela 1 são apresentados os valores da lâmina de precipitação pluvial total (324mm), precipitação efetiva (319,9mm) e interceptação (4,1mm). Analisando a tabela observou-se o baixo volume da precipitação pluvial interceptada pelos vegetais presentes na área experimental, compreendendo apenas 1,3% de todo o volume precipitado, tal fato é explicado devido ao longo período de estiagem que afeta a região nordeste e consequentemente o local de experimentação, a grande presença do extrato herbáceo (Capim Corrente, Buffel e gramíneas nativas) que predomina na área experimental apresenta contribuição significativa na menor interceptação, e que o mesmo apresenta um menor potencial de retenção da precipitação, quando comparado com o extrato arbustivo e arbóreo. Porém, quando as chuvas foram > 4 mm e < 20 mm, em média 7,3% da precipitação pluvial foi interceptada pela caatinga manipulada, retornando à atmosfera na forma de vapor.

**Tabela 1:** Valores em milímetro (mm) da Precipitação Pluvial Total (PT), Efetiva (PE), interceptação (IN), e porcentagens de precipitação pluvial interna e interceptação com relação à lâmina total (precipitação externa).

	Lâmina (mm)	% com relação a Pe
<b>PT</b>	324,0	-
<b>PE</b>	319,9	98,7
<b>IN</b>	4,1	1,3

**Figura 1:** Distribuição da lâmina de precipitação externa nos 11 eventos chuvosos.



## CONCLUSÃO

O presente trabalho mostrou um baixo potencial de interceptação de água pela caatinga manipulada, enriquecida com espécies nativas e exóticas após o pastejo de ovinos, devido ao extrato herbáceo se tornar mais presente na área, fazendo com que quase todo o volume precipitado chegasse ao solo.

## REFERÊNCIAS

GONZAGA NETO, S. et al. Composição química, consumo e digestibilidade in vivo de dietas com diferente níveis de feno de catingueira (*Caesalpinia bracteosa*), fornecidas para ovinos Morada Nova. *Revista Brasileira de Zootecnia*, v.30, n.2, p.553-562, 2001.

KLASSEN, W.; LANKREIJER, H. J. M.; VEEN, A. W. L. Rainfall interception near a forest edge. *Journal of Hydrology*, n.185, p.349-361, 1996.

PEREIRA FILHO, J. M. et al. Efeito da altura de corte no controle da juremapreta [*Mimosa tenuiflora* (WILD) POIR.]. *Revista Caatinga*, v.23, n.2, p.51-58, 2010.



## Produção e eficiência do uso da água do sorgo forrageiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação com água salina<sup>1</sup>

Wellington Jairo da Silva Diniz<sup>2</sup>; Thieres George Freire da Silva<sup>3</sup>; Williane Patrícia da Silva Diniz<sup>4</sup>; Ailton Alves de Carvalho<sup>5</sup>; José Edson Florentino de Moraes<sup>6</sup>

<sup>1</sup>Parte do trabalho de dissertação do primeiro autor; <sup>2</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista FACEPE- UFRPE, Recife, PE; <sup>3</sup>Professor Adjunto IV Meteorologia - UFRPE-UAST, Serra Talhada, PE; <sup>4</sup>Doutorando em Zootecnia, bolsista FACEPE- UFRPE, Recife, PE; <sup>5</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE; <sup>6</sup>Doutorando em Engenharia Agrícola, UFRPE, Recife, PE.

**Resumo:** Objetivou quantificar o rendimento forrageiro, eficiência no uso da água, e o acúmulo de água do sorgo forrageiro em ambiente semiárido submetido a diferentes lâminas de irrigação com água salina. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Lauro Ramos Bezerra, do Instituto Agrônomo de Pernambuco - IPA, situado no município de Serra Talhada - PE. O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), cv. SF-15, foi distribuído em blocos ao acaso, com quatro repetições. As lâminas de irrigação somadas a precipitação pluviométrica (P) resultaram em 201 (sequeiro), 291, 360, 423 e 486 mm. O sorgo forrageiro quando submetido, as diferentes lâminas de irrigação teve a sua produção de matéria verde e teores de matéria pré-seca (MS %) afetados a medida que a lâmina de irrigação e aumentada. Além disso, o presente estudo demonstra que, a salinidade da água de irrigação, não afetou a produtividade do sorgo.

**Palavras-chave:** forragem; salinidade; rendimento

## Production and efficiency of water use of forage sorghum cultivated under different irrigation layers with saline water in <sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to quantify fodder yield, water use efficiency, and forage sorghum water accumulation in a semi - arid environment submitted to different irrigation slides with saline water. The experiment was conducted at the Lauro Ramos Bezerra Experimental Station of the Agronomic Institute of Pernambuco - IPA, located in the municipality of Serra Talhada - PE. Sorghum (*Sorghum bicolor* L. Moench), cv. SF-15, was distributed in randomized blocks with four replicates. Irrigation slides added to rainfall (P mm) resulted in 201 (dry), 291, 360, 423 and 486 mm. Forage sorghum when submitted, the different irrigation slides had their production of green matter and pre-dry matter contents (MS%) affected as the irrigation blade was increased. In addition, the present study demonstrates that salinity of irrigation water did not affect sorghum productivity.

**Keywords:** forage ; salinity; yield

### INTRODUÇÃO

A região semiárida do nordeste brasileiro é caracterizada pela grande variabilidade espaço temporal das chuvas. Sendo este um dos fatores limitantes para a produção agropecuária dessa região, sendo importante a aplicação de estratégias específicas para obter maior rendimento na produção de forragens.

A escassez de forragem, agravada no período seco, e o baixo valor nutritivo das forrageiras comprometem o crescimento e o desenvolvimento dos animais, acarretando queda de produtividade e comprometendo a produção de leite e carne, passando, assim, os produtores a depender da disponibilidade de concentrados e volumosos conservados (PERRAZO et al, 2013).

Nesse contexto, a cultura do sorgo tem tomado destaque por ter uma produção de matéria seca (MS) superior à do milho, e tendo como vantagem sua maior adaptabilidade a regiões com distribuição irregulares de chuvas, e adaptação a solos rasos e de baixa fertilidade (ROCHA JÚNIOR et al., 2000).

### OBJETIVOS

Diante do exposto, objetivou-se quantificar o rendimento forrageiro, eficiência no uso da água, e o acúmulo de água do sorgo forrageiro em ambiente semiárido submetido a diferentes lâminas de irrigação com água salina.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Lauro Ramos Bezerra (7°59'S, 38°15'W e altitude de 431 metros), do Instituto Agronômico de Pernambuco - IPA, situado no município de Serra Talhada - PE, Semiárido brasileiro, durante o período de 08 de janeiro a 28 de maio de 2015. O sorgo (*Sorghum bicolor* L. Moench), cv. SF-15, foi distribuído em blocos ao acaso, com quatro repetições. A semeadura do sorgo foi realizada no dia 08 de janeiro de 2015, sendo realizados o seu desbaste 20 dias após o plantio resultando em uma densidade de 170.000 plantas por ha<sup>-1</sup>.

As lâminas de irrigação totalizaram 90, 159, 222 e 285 mm no ciclo, que adicionados da precipitação pluviométrica (P) resultaram em 201 (sequeiro), 291, 360, 423 e 486 mm. As irrigação foram realizados com água salina (condutividade elétrica entre 1,6 a 2,5 dS m<sup>-1</sup>) oriunda do Açude Saco, sendo o sistema de irrigação utilizado por gotejamento, com fitas posicionadas ao lado das fileiras de cultivo com gotejos espaçados em 0,4 m, vazão de 1,35 L h<sup>-1</sup> a 1 atm e coeficiente de distribuição de 93%.

Na ocasião da colheita do sorgo (28 de maio de 2015) aos 147 dias após a semeadura, 10 plantas de cada subparcela foram cortadas a 0,10 m acima da superfície do solo, e pesadas para obtenção da massa fresca. Posteriormente, cada planta foi separada nas frações folha, caule e panícula. Após a obtenção da massa de matéria fresca, três plantas de cada subparcela foram acondicionadas em sacos de papel e colocadas para secar a 65°C, em uma estufa de circulação de ar forçada, até atingir massa constante. O rendimento total do sorgo foi resultante da extrapolação da massa de matéria fresca e seca individual das plantas e a densidade final de plantas.

A eficiência de uso da água (EUA) foi determinada por meio da seguinte expressão:  $EUA = PMS/LA$  em que, EUA, representa a eficiência de uso da água (kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>); PMS, produção de matéria seca total (kg ha<sup>-1</sup>) e LA, representa à lâmina aplicada durante o período experimental somada a precipitação (mm). O acúmulo de água pelas plantas (ACA), foi obtido da seguinte forma:  $ACA = (PMV - PMS)/LA$  em que, ACA, indica o acúmulo de água (kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>), PMV e PMS, representa a produção de matéria verde e seca respectivamente (g) e LA, representa a lâmina aplicada durante o período experimental (mm).

Os dados foram submetidos à análise de variância e os valores médios foram comparados pelo teste de Tukey, em nível de 5% de probabilidade, usando-se o programa GENES (CRUZ, 2013).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O sorgo forrageiro quando submetido, as diferentes lâminas de irrigação houve diferença significativa (P<0,05) para a produção de matéria verde (PMV) e para os teores de matéria pré-seca (MS %) (Tabela 1) sendo constatado maiores produções de matéria verde a medida que a lâmina de irrigação e aumentada. Para a produção de matéria seca, não houve variação (P>0,05), apesar dos valores terem variado entre 4.294,59 e 7.153,99 kg ha<sup>-1</sup>.

O aumento da disponibilidade de água reduziu o % MS do sorgo (Figura 1), mas não afetou significativamente a produção de matéria seca, ou seja, 201 mm foram suficientes para o desempenho produtivo da cultura, justificando a sua alta eficiência no uso da água.

Além disso, o presente estudo demonstra que, a salinidade da água de irrigação, a qual atingiu 2,5 dS m<sup>-1</sup>, não afetou a produtividade do sorgo. Guimarães et al. (2016) também constatou tolerância do sorgo a salinidade quando irrigado com efluente salino da piscicultura.

**Tabela 1. Valores médios de produção de matéria verde (PMV), produção de matéria seca (PMS) e teor de matéria seca (MS %) do sorgo forrageiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação.**

Lâmina (mm)	PMV (kg ha <sup>-1</sup> )	MS (%)	PMS (kg ha <sup>-1</sup> )
201	18.647,14 b	23,39 a	4.294,59
291	39.020,47 ab	11,77 b	4.435,58
360	49.209,08 a	13,62 b	6.953,14
423	43.247,81 a	13,35 b	5.769,24
486	55.186,39 a	13,61 b	7.153,99
CV%	33,94	30,81	23,54

Médias seguidas de letras diferentes na coluna diferem entre si pelo teste de Tukey (P<0,05).

Com relação à avaliação da eficiência do uso da água (EUA) para a produção de matéria seca, não foi constatado diferença significativa (P<0,05), conforme a Tabela 2. Isto demonstra que mesmo quando submetido a diferentes condições de água no solo a cultura do sorgo apresentou um comportamento semelhante quanto a EUA, bem como no acúmulo de água. MANDAL et al. (2003), estudando a eficiência do uso da chuva pelo sorgo, obtiveram resultados médios que variaram de 8,85 a 15,36 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>, com precipitação variando de 247,4 a 351,4mm, valores próximos aos constatados no presente trabalho (13,64 a 21,37) . Já Perazzo et al (2013), avaliando as Características agrônomicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido constatou valores variando de 94,37 a 126,25 kg ha<sup>-1</sup> mm<sup>-1</sup>, com precipitação de 115 mm resultado este bastante superior aos constatados o trabalho.

**Tabela 2. Eficiência do uso da água (EUA) e acúmulo de água (ACA) do sorgo forrageiro cultivado sob diferentes lâminas de irrigação.**

Lâmina (mm)	EUA (kg ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )	ACA (kg ha <sup>-1</sup> mm <sup>-1</sup> )
201	21,37	71,41
291	15,24	118,85
360	19,31	117,38
423	13,64	88,60
486	14,72	98,83
CV%	19,65	20,20

CV – coeficiente de variação.

## CONCLUSÃO

A lâmina de água de 201 mm (via precipitação) foi suficiente para garantir a produtividade de matéria verde e seca do sorgo forrageiro;

A produção do sorgo não foi afetada em decorrência dos altos valores de salinidade da água de irrigação;

A eficiência do uso da água e o acúmulo de água não foram influenciadas com o aumento das lâminas de irrigação sendo verificado assim a alta eficiência do uso da água pela cultura do sorgo.

## REFERÊNCIAS

CRUZ, C.D. GENES - a software package for analysis in experimental statistics and quantitative genetics. **Acta Scientiarum**. v.35, n.3, p.271-276, 2013.

GUIMARÃES, M.J.M.; SIMÕES, W.L.; TABOSA, J.N.; SANTOS, J.E. DOS; WILLADINO, L. Cultivation of forage sorghum varieties irrigated with saline effluent from fish-farming under semiarid conditions. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, v.20, n.5, p.461-465, 2016.

MANDAL, D.K. et al. Water use efficiency of sorghum (*Sorghum bicolor*) in catenary soils as influenced by varying rainfall. **Journal of the Indian Society of Soil Science**, v.51, n.3, p.223-228, 2003.

PERAZZO, A.F.; SANTOS, E.M. PINHO, R.M.A.; CAMPOS, F.S.; RAMOS, J.P.F.; AQUINO, M.M.; SILVA, T.C.; BEZERRA, H.F.C. Características agrônômicas e eficiência do uso da chuva em cultivares de sorgo no semiárido, **Ciência Rural**, v.43, n.10, p.1771-1776, 2013.

ROCHA JÚNIOR, V.R. et al. Avaliação de sete genótipos de sorgo (*Sorghum bicolor* (L.) Moench) para produção de silagem: I. Padrão de fermentação. **Arquivo Brasileiro de Medicina Veterinária e Zootecnia**, v.52, n.5, p.506-511, 2000.



## Produção de forragem de duas *Brachiarias* consorciadas com milho adubada com nitrogênio<sup>1</sup>

Dhiéssica Morgana Alves Barros<sup>1</sup>; Rosane Cláudia Rodrigues<sup>1</sup>; Diego Ribeiro Nunes<sup>1</sup>; Raphael Ramos Silva<sup>1</sup>; Leonardo Santana Fernandes<sup>1</sup>; Gesiel Lima Silva<sup>1</sup>; Rosilda da Conceição Lopes<sup>1</sup>; Flávio Guilherme Pereira Gonçalves<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão- UFMA, Chapadina-Ma

**Resumo:** Objetivou-se avaliar o efeito da adubação nitrogenada sobre duas gramíneas do gênero *Brachiarias* consorciada em sistema de integração lavoura pecuária. Foi adotado delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3, sendo duas gramíneas (capim-marandu e capim-paiaguás consorciada com milho) e três doses de nitrogênio (70,0; 100,0 e 130,0 kg ha<sup>-1</sup>) com quatro repetições. O material foi coletado com auxílio do quadro de amostragem de 0,5 x 0,5 m (0,25m<sup>2</sup>) lançado em cada parcela. As frações de planta foram pesadas e levadas a estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas. Após secagem, as amostras foram pesadas para determinação da produção de massa seca de folha (MSF), massa seca de colmo (MSC), massa seca de forragem morta (MSFM), massa seca de forragem total (MSFT), relação folha/colmo e densidade populacional de perfilhos. Foi observado que a dose de 130 kg ha<sup>-1</sup> houve (P<0,05) uma redução na MSF em comparação ao pasto que foi adubado com 70 e 100 kg ha<sup>-1</sup>. A maior MSC foi observada na dose de 100 kg ha<sup>-1</sup> em relação as demais adubações. Para a MSFM, obteve menor adensamento das plantas na dosagem de 70 kg ha<sup>-1</sup>. Em relação a MSFT, ambos os capins tiveram comportamentos semelhantes nas dosagens maiores. Para a relação folha/colmo e densidade populacional de perfilhos, houve maior perfilhamento nas menores doses de nitrogênio. Os capins Marandu e Paiaguás possuem potencial semelhante para produção de matéria seca em pasto em consorcio de integração lavoura-pecuária. A eficiência máxima do uso do nitrogênio para os capins Marandu e Paiaguás em sistema de integração lavoura-pecuária foi obtida com a aplicação de 100 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** doses de ureia; integração lavoura-pecuária; produção

## Dry matter accumulation in forages intercropped with corn under different nitrogen rates<sup>1</sup>

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effect of nitrogen fertilization on two grasses of the genus *Brachiaria* consortia in a crop integration system. A completely randomized design was used in a 2x3 factorial arrangement, with two grasses (Marandu grass and paiaguás grass intercropped with maize) and three nitrogen doses (70.0, 100.0 and 130.0 kg ha<sup>-1</sup>) with four replications. The material was collected with the help of the sampling frame of 0,5 x 0,5 m (0,25m<sup>2</sup>) released in each plot. The plant fractions were weighed and forced into a forced ventilation oven at 65°C for 72 hours. After drying, the samples were weighed to determine leaf dry mass (DFM), dry mass of stalk (CDM), dry forage mass (DFMD), total forage dry mass (DFMT), leaf / stem ratio and population density of tillers. It was observed that the 130 kg ha<sup>-1</sup> dose had a (P <0.05) reduction in SPS compared to pasture that was fertilized with 70 and 100 kg ha<sup>-1</sup>. The highest MSC was observed at the dose of 100 kg ha<sup>-1</sup> in relation to the other fertilizations. For DFMD, it obtained lower plant densification at 70 kg ha<sup>-1</sup>. In relation to DFMT, both grasses had similar behaviors at larger dosages. For the leaf / stem ratio and population density of tillers, there was higher tillering at the lower nitrogen rates. The Marandu and Paiaguás grasses have similar potential for dry matter production in pasture in a crop-livestock integration consortium. The maximum efficiency of nitrogen use for Marandu and Paiaguás grasses in a crop-livestock integration system was obtained with the application of 100 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** doses of urea; crop-livestock integration; production

### INTRODUÇÃO

A cultura do milho se destaca, no contexto da Integração Lavoura-Pecuária (ILP), devido às inúmeras aplicações que esse cereal tem dentro da propriedade agrícola, quer seja na alimentação animal na forma de grãos ou de forragem verde ou conservada, na alimentação humana ou na geração de receita mediante a comercialização da produção excedente (PARIZ et al., 2011).

A *Urochloa brizantha* cultivar Marandu é uma das espécies forrageiras mais usadas nas áreas de pastagens cultivadas para pecuária no Brasil central (EUCLIDES et al., 2009). Dentre as demais espécies utilizadas no sistema de Integração Lavoura-Pecuária, a cultivar Paiaguás tem se destacado.

Sua principal vantagem de utilização é no período de seca, quando apresenta maior acúmulo de forragem e melhor valor nutritivo em relação a outras forrageiras durante esse período, resultando em maiores ganhos de peso por animal e por área (EMBRAPA, 2013).

## OBJETIVOS

Diante disso, objetivou-se com este estudo avaliar o efeito da adubação nitrogenada sobre duas gramíneas do gênero *brachiaria* consorciada em sistema de integração lavoura pecuária.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na propriedade agrícola “Fazenda Barbosa” localizada no município de Brejo- MA, e as análises laboratoriais foram realizadas no Laboratório de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) no município de Chapadinha – MA. As duas espécies forrageiras avaliadas, foram *Urochloa. brizantha* cv. Marandu e cv. Paiaguás, ambas plantadas consorciadas com o milho.

O experimento foi conduzido em delineamento inteiramente casualizado em arranjo fatorial 2x3 com quatro repetições. Os tratamentos foram compostos por dois sistemas de cultivo do milho: 1) cultivo do milho com *U. brizantha* cv. Paiaguás; 2) cultivo do milho com *U. brizantha* cv. Marandu adubados em cobertura com três doses crescentes de nitrogênio, na forma de ureia, (70, 100, 130 kg ha<sup>-1</sup>).

O material foi coletado com auxílio do quadro de amostragem com dimensões de 0,5 x0,5 m (0,25m<sup>2</sup>) lançado ao acaso 2 vezes em cada parcela e, sendo realizado a contagem do número de perfilhos e posterior separação das frações lâmina foliar, colmo e material morto. As frações da planta foram pesadas e levadas a estufa de ventilação forçada a 65°C por 72 horas. Após secagem, as amostras foram pesadas para determinação da produção de massa seca de folha, massa seca de colmo, massa seca de forragem morta, massa seca de forragem total, ralação folha/colmo, e densidade populacional de perfilhos.

Os dados foram submetidos a análise de variância, em seguida os dados foram comparados por teste de Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS 9.0

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi verificado efeito (P<0,05) de interação significativa entre as cultivares e as doses de nitrogênio aplicadas em cobertura para a massa seca de folha (MSF). As cultivares não diferiram entre si dentro de cada dose de nitrogênio, mas foi observado que para o capim-marandu adubado com 130 kg de N ha<sup>-1</sup> houve uma redução na MSF em comparação ao pasto que foi adubado com 70 e 100 kg de N. Para o capim-paiaguás a adubação com 70 kg de N ha<sup>-1</sup> proporcionou menor produção de MSF. Provavelmente com a maior adubação era de se esperar que ocorresse maior produção, mas o efeito da adubação pode ter sido anulada pelo elevado sombreamento ocasionado pelo milho.

A massa seca de colmo (MSC) não sofreu efeito (P>0,05) de interação entre as cultivares e doses de nitrogênio. Não foi observado efeito (P>0,05) entre a MSC do marandu e o paiaguás. A maior massa de colmo foi observada com a aplicação da dose de 100 kg de N ha<sup>-1</sup> em relação a adubação com 70 kg de N ha<sup>-1</sup>. De acordo com Alexandrino et al. (2005) o baixo acúmulo de massa seca de colmos, na ausência de adubação nitrogenada, deve-se ao menor alongamento do colmo e ao baixo perfilhamento.

Tabela 1- Produção de massa de forragem e estrutura do pasto de capim-marandu e paiaguás submetido a três níveis de nitrogênio consorciado com milho.

Gramínea	Doses de ureia			Média	e.p.m	p-valor Gramínea x Doses
	70	100	130			
<b>Massa seca de folha (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
Marandu	2609,28Aa	2805,64Aa	1818,72Ab	2411,2	137,925	0,044
Paiaguás	1706,72Ab	2636,77Aa	2515,5Aa	2286,3		
Média	2158	2721,2	2167,1			
<b>Massa seca de colmo (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
Marandu	2155,31	2756,46	1968,32	2293,4a	132,526	0,15
Paiaguás	1642,42	2805,06	2595,85	2347,8a		
Média	1898,9B	2780,8A	2282,1AB			
<b>Massa seca de forragem morta (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
Marandu	159,84Aa	56,23Ba	52,25Ba	89,88	12,201	
Paiaguás	56,08Ab	104,56Aa	54,84Aa	73,26		
Média	107,96	80,4	53,55			
<b>Massa seca de forragem total (kg ha<sup>-1</sup>)</b>						
Marandu	4884,47	5618,34	3813,17	4772,0a	254,282	0,038

<b>Paiaguás</b>	3391,21	5546,4	5166,2	4701,3a		
<b>Média</b>	4137,8B	5582,4A	4489,7AB			
<b>Relação folha/colmo</b>						
<b>Marandu</b>	1,22	1,02	0,96	1,07a		
<b>Paiaguás</b>	1,06	0,96	0,98	1,00a	0,042	0,6842
<b>Média</b>	1,14A	0,99A	0,97A			
<b>Densidade populacional de perfilhos (perfilhos/m<sup>2</sup>)</b>						
<b>Marandu</b>	157	216	185	1,86a		
<b>Paiaguás</b>	205	180	170	185a	8,672	0,1371
<b>Média</b>	181A	198A	178A			

Médias seguidas de letras diferentes maiúsculas nas linhas e minúsculas nas colunas diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Houve efeito ( $P < 0,05$ ) de interação entre as cultivares e doses de nitrogênio para a massa seca de forragem morta (MSFM), como resultado do menor adensamento das plantas na dosagem de  $70 \text{ kg ha}^{-1}$ , que conferiu menor competição entre o milho diminuindo o sombreamento e induzindo a senescência mais precoce destas folhas. Para os valores encontrados em massa seca de forragem total (MSFT), foram observadas diferenças significativas ( $P < 0,05$ ), entre os capins e as doses de nitrogênio, quando os mesmos tiveram comportamentos semelhantes nas dosagens maiores. As doses de nitrogênio não proporcionaram efeito ( $P > 0,05$ ) para a relação folha/colmo, densidade populacional de perfilhos. Provavelmente, o sombreamento ocasionado pelo consórcio com o milho reduziu a incidência da luz na parte basal do dosse

## CONCLUSÃO

Os capins Marandu e Paiaguás possuem potencial semelhante para produção de matéria seca em pasto em consorcio de integração lavoura-pecuária. A eficiência máxima do uso do nitrogênio para os ambos capins em sistema de ILP foi obtida com a aplicação de  $100 \text{ kg ha}^{-1}$ .

## REFERÊNCIAS

ALEXANDRINO, E.; NASCIMENTO JR., D.; REGAZZI, A.J.; MOSQUIM, P.R.; ROCHA, F.C.; SOUZA, D. de P. Características morfológicas e estruturais da *Brachiaria brizantha* cv. Marandu submetida a diferentes doses de nitrogênio e frequências de cortes. *Acta Scientiarum. Agronomy*, v. 27, n. 1, p. 17- 24, 2005.

EMBRAPA, 2013. **Capim Brachiária -BRS Paiaguás**. Disponível em: <<https://www.embrapa.br/busca-de-produtos-processos-e-servicos/-/produto-servico/892/capim-brachiaria---brs-paiaguas>>. Acesso:15 agosto de 2017.

EUCLIDES, V.P.B.; MACEDO, M.C.M.; VALLE, C.B. do; DIFANTE, G. dos S.; BARBOSA, R.A.; CACERE, E. R. Valor nutritivo da forragem e produção animal em pastagens de *Brachiaria brizantha*. *Pesquisa agropecuária brasileira*, v.44, n.1, p.98-106, 2009.

OLIVEIRA, A.P.P.; ROSSIELLO, R. O. P.; GALZERANO, L.; COSTA JÚNIOR, J. B. G.; SILVA, R. P.; MORENZ, M. J. F. Respostas do capim-Tifton 85 à aplicação de nitrogênio: cobertura do solo, índice de área foliar e interceptação da radiação solar. *Arquivos Brasileiros de Medicina Veterinária e Zootecnia*, v. 62, n. 2, p. 429-438, 2010.

PARIZ, C.M.; ANDREOTTI, M.; BUZETTI, S.; BERGAMASCHINE, A.F.; ULIAN, N.A.; FURLAN, L.C.; MEIRELLES, P.R. de L.; CAVASANO, F.A. Straw decomposition of nitrogen fertilized grasses intercropped with irrigated maize in an integrated crop?livestock system. *Revista Brasileira de Ciência do Solo*, v.35, p.2029?2037, 2011.



## Parâmetros de fermentação de silagem de palma forrageira

Chrislaine Barreira de Macêdo Carvalho<sup>1</sup>; Francisco Emannel de Oliveira Morais<sup>2</sup>; Paulo Gomes do Nascimento Correa<sup>2</sup>; Antônio José Lima da Silva<sup>2</sup>; Romilda Rodrigues do Nascimento<sup>3</sup>; Alex Lopes da Silva<sup>4</sup>; Leilson Rocha Bezerra<sup>2</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>2</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Pernambuco/Campus de Recife, Recife- PE; <sup>2</sup> Universidade Federal do Piauí / Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus -PI; <sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande/ Campus de Patos, Patos - PB ; <sup>4</sup>Universidade Federal da Paraíba/ Campus de Areia, Areia- PB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar parâmetros de fermentação de silagem de três cultivares de palma forrageira palma forrageira, através do pH, N-NH<sub>3</sub> e capacidade tampão. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado organizados em esquema fatorial (3 × 2), onde os fatores eram constituídos das três variedades de palma e dois tipos de massa (*in natura* e silagem) com cinco repetições. As variedades de palma forrageiras foram a *Nopalea cochenillifera* Doce Miúda e Doce Baiana, e *Opuntia tuna*, variedade Orelha de Elefante Mexicana, colhidas após dois anos de plantio em condições de sequeiro. Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de média Tukey a 5% de significância. Houve efeito de interação entre os fatores massa (*in natura* e silagem) e variedades de palma forrageira (Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana) para as variáveis pH e capacidade tampão. O teor de pH da silagem de palma variedade Orelha de Elefante Mexicana diferiu estatisticamente das variedades Doce Miúda e Doce Baiana, e da massa *in natura*, apresentando pH de 3,65. Mesmo apresentando resultado inferior, o pH de todas as massas ensiladas, encontram-se dentro do recomendado para silagem. Independente da massa *in natura* ou ensilada, e das variedades de palma, os teores de N-NH<sub>3</sub> não diferem entre si (P = 0,553). As médias dos valores de N-NH<sub>3</sub> da massa *in natura* e da silagem correspondem a 0,28 e 0,26, respectivamente. Para a capacidade tampão não apresentaram diferença (P = 0,276) entre si na massa de forragem *in natura*, apresentando média de 23,67 mEq/100g MS. As silagens das variedades de palma forrageira apresentam resultados satisfatórios para os parâmetros fermentativos avaliados, indicando adequada fermentação.

**Palavras-chave:** conservação; *Nopalea cochenillifera*; *Opuntia tuna*

## Parameters of fermentation of cactus pear silage

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate silage fermentation parameters of three cactus pear palm cultivars through pH, N-NH<sub>3</sub> and buffer capacity. The experimental design was completely randomized in a factorial scheme (3 × 2), where the factors were composed of three cactus pear varieties and two types of mass (*in natura* and silage) with five replications. The forage palm varieties were *Nopalea cochenillifera* Doce Miúda and Doce Baiana, and *Opuntia tuna*, Orelha of Elefante Mexicana variety, harvested after two years of planting in dry conditions. The results were submitted to analysis of variance and Tukey mean test at 5% of significance. There was interaction between mass (*in natura* and silage) and forage cactus pear (Doce Miúda, Doce Baiana and Orelha of Elefante Mexicana) factors for pH and buffer capacity. The pH of the cactus pear silage variety of mexican elephant ear differed statistically from the varieties Doce Miúda and Doce Baiana and from the *in natura* mass, presenting pH of 3.65. Even with lower results, the pH of all the ensiled masses are within the recommended for silage. Regardless of the *in natura* or silage mass, and of the cactus pear varieties, the N-NH<sub>3</sub> contents do not differ from each other (P = 0.553). The mean values of N-NH<sub>3</sub> of the *in natura* mass and silage correspond to 0.28 and 0.26, respectively. For the buffer capacity, there was no difference (P = 0.276) among the forage mass *in natura*, presenting a mean of 23.67 mEq/100 g DM. The silages of the forage cactus pear varieties present satisfactory results for the fermentation parameters evaluated, indicating adequate fermentation.

**Keywords:** conservation; *Nopalea cochenillifera*; *Opuntia tuna*

### INTRODUÇÃO

A palma forrageira (*Opuntia* sp. ou *Nopalea* sp.) é usada na região do Nordeste brasileiro para a alimentação animal, as principais características da palma forrageira são baixo teor de MS e elevada quantidade de carboidratos solúveis. A mesma é colhida manualmente e transportada para ração os animais, todo esse serviço demanda muito tempo e mão de obra aumentando custo na sua produção diária, um dos métodos que podem ser utilizado para minimizar o custo de produção é a ensilagem de palma forrageira.

A palma forrageira vem sendo utilizada para produção de silagem, sendo a silagem produzida considerada de boa qualidade, a palma apresenta algumas características de valor nutricional, favoráveis e outras desfavoráveis ao processo de ensilagem. Avaliando silagens de palma aditivadas com e sem ureia Nogueira (2015) observou adequada fermentação e baixas perdas de nutrientes na

# Forragicultura e Pastagens

massa ensilada. O armazenamento da palma forrageira pode ser uma alternativa para o produtor rural que realizar o corte no palmal diariamente, além de melhorar o manejo do palmal.

## OBJETIVOS

Desse modo, objetivou-se avaliar parâmetros de fermentação em silagem de variedades de Palma Forrageira em comparação ao material *in natura*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental de Alvorada do Gurguéia pertencente ao *Campus* Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí - UFPI, no município de Alvorada do Gurguéia, Piauí. Avaliou-se pH, N-NH<sub>3</sub> e capacidade tampão de três cultivares de palma forrageira, *Nopalea cochenillifera* variedades doce miúda e doce baiana, e *Opuntia tuna*, variedade orelha de elefante mexicana (OEM), colhidas após dois anos de plantio em condições de sequeiro. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) organizados em esquema fatorial (3 × 2), onde os fatores eram constituídos das três variedades de palma e dois tipos de massa (*in natura* e silagem) com cinco repetições.

Após o corte do palmal, os cladódios foram processados em máquina forrageira picadora e trituradora ajusta para cortar partículas de aproximadamente 2cm. O material picado foi colocado em silos experimentais confeccionados com baldes com capacidade de três litros. Posteriormente, os silos foram vedados com fitas adesivas sendo registrados seus pesos, as quais permaneceram fechados por 60 dias. No fechamento e na abertura dos silos, foram retiradas amostras compostas de cada tratamento, sendo estas pesadas com aproximadamente 500g, acondicionadas em sacos devidamente identificados, para análises de pH, nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e capacidade tampão (CT), de acordo com a metodologia proposta por Mizubuti et al. (2009). Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de média Tukey a 5% de significância, utilizando-se o software SISVAR versão 5.0 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

De acordo com os resultados apresentados na Tabela 1, houve efeito de interação entre os fatores massa (*in natura* e silagem) e variedades de palma forrageira (Doce Miúda, Doce Baiana e Orelha de Elefante Mexicana) para as variáveis pH e capacidade tampão (CT).

O teor de pH da silagem de palma variedade Orelha de Elefante Mexicana diferiu estatisticamente das variedades Doce Miúda e Doce Baiana, e da massa *in natura*, apresentando pH de 3,65. Mesmo apresentando resultado inferior, o pH de todas as massas ensiladas, encontram-se dentro do recomendado para silagem. Os resultados desta pesquisa, estão semelhantes ao de Çüreğ et al. (2004), que avaliando o valor nutricional de silagem de palma de cladódios em diferentes estágios de maturidade, encontraram valores de pH médios de 3,6 a 4,2.

Independente da massa *in natura* ou ensilada, e das variedades de palma, os teores de N-NH<sub>3</sub> não diferem entre si (P = 0,553). As médias dos valores de N-NH<sub>3</sub> da massa *in natura* e da silagem corresponde a 0,28 e 0,26, respectivamente. Os valores de nitrogênio amoniacal encontrados neste estudo permitem classificar essas silagens como de boa qualidade, uma vez que, de acordo com McDonald et al. (1991), uma silagem de ótima qualidade deve apresentar menos de 10% de nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total.

Para a CT não apresentaram diferença (P = 0,276) entre si na massa de forragem *in natura*, apresentando média de 23,67 mEq/100g MS, resultados bem próximos ao de Nogueira (2015) (CT de 22,65 mEq/100g MS). A CT de forrageiras é um dos principais problemas no processo de ensilagem, uma vez que, quanto maior for sua capacidade tamponante, maior será o tempo para o abaixamento do pH, possibilitando assim a ação de microrganismos indesejáveis na massa ensilada. Segundo Nogueira (2015) a combinação do baixo teor de MS e elevada quantidade de carboidratos solúveis, associado a uma capacidade tamponante considerada média resulta em uma forrageira com alta capacidade de fermentação fato que pode comprometer a qualidade da silagem de palma forrageira.

**Tabela 1.** Teores de pH, nitrogênio amoniacal (N-NH<sub>3</sub>) e capacidade tampão (CT) em silagens de diferentes variedades de palma forrageira.

Variedades	Massa		Média	P<Var <sup>2</sup>	P<Mas <sup>3</sup>	P<Var <sup>2</sup> × Mas <sup>3</sup>	EPM	CV
	<i>In natura</i>	Silagem						
pH								
Doce Miúda	4,26aA	4,2aA	4,23					
Doce Baiana	4,43aA	4,18aA	4,31	0,032	0,001	0,007	0,09	3,71
OEM <sup>1</sup>	4,42aA	3,65bB	4,03					
Média	4,37	4,01						
N-NH <sub>3</sub> (% MS)								

Doce Miúda	0,27aA	0,25aA	0,26					
Doce Baiana	0,27aA	0,26aA	0,27	0,553	0,224	0,812	0,02	14,69
OEM <sup>1</sup>	0,31aA	0,27aA	0,29					
Média	0,28	0,26						
Capacidade Tampão (mEq/100g MS)								
Doce Miúda	24,10bA	75,8aAB	49,95					
Doce Baiana	21,46bA	87,44aA	54,45	0,276	0,001	0,043	3,18	10,73
OEM <sup>1</sup>	25,45bA	73,62aB	49,54					
Média	23,67	78,95						

<sup>1</sup>OEM: Orelha de Elefante Mexicana; <sup>2</sup>Var: variedades de palma forrageira; <sup>3</sup>Mas: massa; EMP: erro padrão médio; CV: coeficiente de variação (%); Médias seguidas de letras minúsculas, diferentes na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey (P<0,05); Médias seguidas de letras maiúsculas, diferentes na mesma coluna, diferem pelo teste de Tukey (P<0,05).

## CONCLUSÃO

As silagens das variedades de palma forrageira apresentam resultados satisfatórios, indicando adequada fermentação.

## REFERÊNCIAS

- ÇÜREK, M.; ÖZEN, N. Feed Value of Cactus and Cactus Silage. **Turkish Journal of Veterinary and Animal Science**, v.28, p.633-639, 2004
- FERREIRA, D.F. Sisvar: computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia (UFLA)**, v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.
- McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Mallow: Chalcombe Publications, 1991. 340p.
- MIZUBUTI, I.Y.; PINTO, A.P.; PEREIRA, E.S.; RAMOS, B.M.O. **Métodos laboratoriais de avaliação de alimentos para animais**. 1ed. Londrina: EDUEL, 2009. 228p.
- NOGUEIRA, M.S. **Perfil fermentativo e composição química de silagens de palma forrageira adicionadas com uréia e farelo de trigo**. 2015. 60f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) - Universidade Federal da Paraíba, Areia, 2015.



## Perdas fermentativas e recuperação de matéria seca de silagem de palma forrageira

Chrislanne Barreira de Macêdo Carvalho<sup>1</sup>; Francisco Emanoell de Oliveira Morais<sup>2,3,4,5,7,8</sup>; Mário César Carneiro Vieira<sup>6</sup>; Antônio José Lima da Silva; Áquila Lawrence Almeida Reis; Alex Lopes da Silva; Marcos Jácome de Araujo<sup>1</sup>; Ricardo Loiola Edvan<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural do Pernambuco/Campus de Recife, Recife- PE; <sup>2</sup>Universidade Federal do Piauí / Campus Professora Cinobelina Elvas, Bom Jesus -PI; <sup>3</sup>Universidade Federal da Paraíba/ Campus de Areia, Areia- PB

**Resumo:** Objetivou-se avaliar perdas fermentativas e recuperação de matéria seca de silagem de palma forrageira. Foram avaliadas silagens de três cultivares de palma forrageira, *Nopalea cochenillifera*, variedade Doce Miúda e Doce Baiana e *Opuntia tuna*, variedade Orelha de Elefante Mexicana, colhidas após dois anos de plantio em condições de sequeiro. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições. Avaliou-se perda por gases, efluentes e recuperação da matéria seca das silagens aberta aos 60 dias. Os resultados foram submetidos ao teste Tukey a 5% de significância. Para as perdas por gases e efluentes não houve diferença ( $P > 0,05$ ) entre as silagens das variedades, entretanto para recuperação da matéria seca, a variedade Doce Baiana diferiu estatisticamente das demais. Foram observadas perdas por gases reduzidas para as variedades de palma forrageira ensilada. A silagem de palma da variedade doce baiana apresentou menor valor de recuperação de matéria seca (90,60% MS). As silagens das variedades de palma forrageira Doce Miúda e Orelha de Elefante Mexicana apresentam menor perda fermentativas, com maior índice de recuperação de matéria seca.

**Palavras-chave:** conservação; *Nopalea cochenillifera*; *Opuntia tuna*

## Fermentation losses and dry matter recovery of forage cactus pear silage

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate fermentative losses and dry matter recovery of cactus pear silage. The silage of three forage cactus pear cultivars, *Nopalea cochenillifera*, Doce Miúda and Doce Baiana of *Opuntia tuna* varieties, Orelha of Elefante Mexicana varieties, were harvested after two years of planting in dry conditions. The experimental design was a completely randomized design with three replicates. Gas loss, effluents and dry matter recovery of the silages were evaluated at 60 days. The results were submitted to Tukey test at 5% significance level. There were no differences ( $P > 0.05$ ) between the silages of the varieties, however, for the dry matter recovery, the Doce Baiana variety differed statistically from the others. In this study, very low gas losses were observed in all varieties of forage cactus pear silage. High losses in effluent form may be related to the high water content present in the cactus pear. The palm silage of the Doce Baiana variety presented lower recovery value of dry matter (90.60% of dry matter). This can be attributed to the low dry matter content characteristic of the species, and higher amount of moisture, causing secondary fermentation. The silage of the cactus pear varieties Doce Miúda and Orelha of Elefante Mexicana present minimal fermentation losses, with a higher index of dry matter recovery.

**Keywords:** conservation; *Nopalea cochenillifera*; *Opuntia tuna*

### INTRODUÇÃO

A produção de animal a pasto nas regiões Semiáridas depende efetivamente da produção de forragem, esta por sua vez, é influenciada por períodos de escassez de alimento para os animais, necessitando de estratégias de produção e conservação de forragem. A palma forrageira é uma excelente planta forrageira, pois se adapta a essa região, conforme Nefzaoui et al. (2013) o melhor uso de recursos de alimentos econômicos locais mantém as promessas como uma opção interessante para aumentar a produção de ruminantes, sendo palma forrageira rica em carboidratos solúveis e água, mas baixos em fibra e nitrogênio, é obrigatório o uso de alimentos fibrosos e ou nitrogênio quando fornecido aos animais.

Outra forma seria a conservação da palma forrageira na forma de silagem, permitindo o seu uso sem haver a necessidade de colheitas diárias para fornecimento no cocho. A ensilagem de palma forrageira é um estudo recente, neste sentido as informações sobre as perdas nos processos fermentativos da silagem de palma são importantes, neste sentido, objetivou-se avaliar perdas fermentativas e recuperação de matéria seca de silagem de palma forrageira.

### OBJETIVOS

Avaliar perdas fermentativas e recuperação de matéria seca de silagem de palma forrageira.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi desenvolvido na Fazenda Experimental de Alvorada do Gurguéia pertencente ao *Campus* Professora Cinobelina Elvas, da Universidade Federal do Piauí - UFPI, no município de Alvorada do Gurguéia, Piauí. Foram avaliadas as silagens de três cultivares de palma forrageira, *Nopalea cochenillifera*, variedades Doce Miúda e Doce Baiana e *Opuntia tuna*, variedade Orelha de Elefante Mexicana, colhidas após dois anos de plantio em condições de sequeiro. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado com cinco repetições.

Após o corte do palmar os cladódios foram processados em máquina forrageira picadora e trituradora, ajusta para cortar partículas de aproximadamente 2cm. O material picado foi colocado em silos experimentais confeccionados com baldes com capacidade de três litros, com válvula tipo bunsen adaptada em sua tampa, para permitir o escape dos gases oriundos da fermentação. No fundo de cada balde foi depositado 1 kg de areia, separados da forragem por uma camada de tecido de algodão, sendo possível medir a quantidade de efluentes retida. Posteriormente, os silos foram vedados com fitas adesivas sendo registrados seus pesos, as quais permaneceram fechados por 60 dias. Antes da abertura, os silos foram levados para ao laboratório de análise animal da Universidade Federal do Piauí, onde foram pesados, para posterior determinação das perdas de matéria seca (MS) na forma de gases e efluentes, e a recuperação de matéria seca (RMS) segundo equações descritas por Zanine et al. (2010). A perda por gases foi obtida através da diferença de peso da massa de forragem seca.

Os resultados foram submetidos a análise de variância e teste de média Tukey a 5% de significância, utilizando-se o software SISVAR versão 5.0 (FERREIRA, 2011).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Para as perdas por gases e efluentes não houve diferença ( $P>0,05$ ) entre as silagens das variedades, entretanto para recuperação da matéria seca (RMS), a variedade Doce Baiana diferiu estatisticamente das demais (Tabela 1). Neste estudo, foram observadas perdas por gases muito reduzidas em todas as variedades de palma forrageira ensilada. A perda por gases está associada ao tipo de fermentação que ocorre durante o processo, como foram abaixas neste experimento é sugestivo que ocorreu adequada fermentação.

As perdas na forma de efluentes podem estar relacionadas com o elevado teor de água presente na palma que obteve média entre as variedades de palma forrageira de 56,01 Kg/ton MV. O volume de efluente produzido em um silo é influenciado por vários fatores, destacando-se o teor de MS, tamanho de partícula, processamento, tipo de silo e compactação (JOBIM et al., 2007).

**Tabela 1.** Perda por gases (G), efluentes (E) e recuperação da matéria seca (RMS) em silagens de diferentes variedades de palma forrageira.

Perdas	Variedades			Média	P-valor	EPM	CV
	Doce Miúda	Doce Baiana	OEM				
G (% MS)	3,05	3,22	2,99	3,09	0,852 <sup>ns</sup>	0,29	16,30
E (Kg/ton MV)	64,62	53,27	50,13	56,01	0,061 <sup>ns</sup>	3,09	9,56
RMS (% MS)	98,68a	90,60b	98,60a	95,96	0,001*	0,54	0,97

OEM: orelha de elefante mexicana; EPM: erro padrão médio ( $g\ kg^{-1}$ ); CV: coeficiente de variação (%); \* significativo a 5%; <sup>ns</sup> não significativo. Médias seguidas de letras minúsculas, diferentes na mesma linha, diferem pelo teste de Tukey ( $P<0,05$ ).

A silagem de palma da variedade Doce Baiana apresentou menor valor de RMS (90,60% MS). Isso pode ser atribuído ao baixo teor de MS característico da espécie, e maior quantidade de umidade, ocasionando fermentação secundária, características essas que aumentam as perdas de matéria seca de uma silagem. Contudo, mesmo apresentando menor RMS em relação às demais variedades estudadas, Doce Miúda 98,68 e OEM 98,60, os valores foram superiores aos encontrados por Zanette et al. (2012) que observaram uma RMS na silagem de milho convencional de 85,34%.

## CONCLUSÃO

A silagem das variedades de palma forrageira Doce Miúda e Orelha de Elefante Mexicana apresentam menores perdas fermentativas associada com maior índice de recuperação de matéria seca.

## REFERÊNCIAS

FERREIRA, D.F. Sisvar: computer statistical analysis system. **Ciência e Agrotecnologia** (UFLA), v.35, n.6, p.1039-1042, 2011.

JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.36, supl. esp., p.101-119, 2007.

NEFZAOU, A.; ABIDI, S.; SALEM, H. B.; VASTA, V.; PRIOLO, A. Silage Composed of *Opuntia ficus-indica f. inermis* Cladodes, Olive Cake and Wheat Bran as Alternative Feed for Barbarine Lamb. **Acta Horticulture** v.995, p.297-302, 2013.

ZANETTE, P.M.; NEUMANN, M.; FARIA, M.V.; UENO, R.K.; MARAFON, F.; DURMAN, T. Valor nutricional e perdas durante a fermentação de silagens de milho (*Zea mays* L.) com açúcar ou inoculante. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.11, n.2, p.178-189, 2012.

ZANINE, A.M; SANTOS, E.M., DÓREA, J.R.R.; DANTAS, P.A.S.; SILVA, T.C.; 31 PEREIRA, O.G. Evaluation of elephant grass silage with the addition of cassava 32 scrapings. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.39, n.12, p.2611-2616, 2010.



## Florística de área de Caatinga em Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco

Saullo Laet Almeida Vicente<sup>1</sup>; Iara Tamires Rodrigues Cavalcante<sup>2</sup>; Rossana Herculano Clementino<sup>3</sup>; Clara Meneses da Silva<sup>4</sup>; Bismarck Passos de Carvalho<sup>5</sup>; Érica Rodrigues Bezerra<sup>4</sup>; Hudson Piauilino de Figueiredo Cunha<sup>6</sup>; Barbara Karen Marques Mendes<sup>7</sup>

<sup>1</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciência Animal/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>2</sup>Pós-graduanda do mestrado em Zootecnia/UFCG, Patos, PB; <sup>3</sup>Professora Adjunta no Curso de Zootecnia UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE; <sup>4</sup>Graduanda em Zootecnia UAST/UFRPE, Serra Talhada, PE; <sup>5</sup>Zootecnista, Prefeitura Municipal de Angelim, Angelim, PE; <sup>6</sup>Pós-graduando do mestrado em Ciências Veterinárias/UNIVASF, Petrolina, PE; <sup>7</sup>Graduanda em Zootecnia - CCAB/UVA, Sobral - CE

**Resumo:** A Caatinga é bastante utilizada na alimentação animal, porém não se sabe quais as espécies presentes em determinadas áreas destinadas ao pastejo animal. Desta forma, objetivou-se fazer um levantamento florístico em área de Caatinga pastejada por pequenos ruminantes na Fazenda Milano, no município de Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco. Para isso foi utilizado o método dos quadrados para contagem das espécies vegetais ocorrentes em uma área de Caatinga pastejada por pequenos ruminantes. Foi utilizada uma moldura de madeira lançada em pontos aleatórios escolhidos por caminhar simples. Foram observados 50 indivíduos pertencentes a 15 espécies e distribuídos em 7 famílias. Os números de espécies e indivíduos contabilizados no presente estudo foi baixo, o que pode estar ligado a quantidade de pontos amostrados. As famílias observadas no estudo corroboraram às encontradas em trabalhos similares. A área estudada apresenta espécies dos três estratos vegetais, porém são necessários estudos que relacionem os seus aparecimentos nas áreas pastejadas e a interferência do pastejo sobre a população vegetal.

**Palavras-chave:** espécies; famílias; indivíduos

## Floristic of Caatinga area in Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco

**Abstract:** Caatinga is widely used in animal feed, but it is not known what species are present in certain areas intended for animal grazing. In this way, a floristic survey was carried out in a Caatinga area grazed by small ruminants at Fazenda Milano, in the municipality of Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco. For this, the squares method was used to count the plant species in an area of Caatinga grazed by small ruminants. A wooden frame was used in random points chosen by simple walking. Fifty individuals belonging to 15 species were observed and distributed in 7 families. The numbers of species and individuals counted in the present study were low, which may be related to the number of points sampled. The families observed in the study corroborated those found in similar studies. The studied area presents species of the three vegetal strata, however it is necessary studies that relate their appearances in the grazed areas and the grazing interference on the vegetal population.

**Keywords:** species ; families; individuals

### INTRODUÇÃO

Apesar da Caatinga ser o meio alimentar mais usado pelos produtores de pequenos ruminantes no sertão, este bioma é pouco estudado. Já é sabido que muitas espécies da Caatinga são utilizadas na alimentação animal, desde plantas herbáceas como as gramíneas, até as arbustivas e arbóreas, porém, a participação das diferentes espécies em áreas de vegetação xerófila é pouco conhecida e de grande importância para criadores de animais locais, que usam este Bioma como meio alimentar dos rebanhos.

Um dos maiores problemas atuais da Caatinga é a degradação do Bioma devido uso não planejado dos recursos oferecidos, proporcionando a fragmentação da sua cobertura vegetal, restringindo sua distribuição a remanescentes que podem ser considerados refúgios para a biodiversidade local. Devido a esta preocupação ambiental e a influente ação de exploração madeireira e pecuária, listagens de espécies ocorrentes em áreas de Caatinga devem ser feitas.

### OBJETIVOS

Objetivou-se fazer um levantamento florístico em área de Caatinga pastejada por pequenos ruminantes na Fazenda Milano, no município de Santa Maria da Boa Vista, Pernambuco.

### MATERIAIS E MÉTODOS

As coletas foram realizadas em setembro de 2017 na Fazenda Milano em Santa Maria da Boa Vista, sertão de Pernambuco.

A área amostrada possuía característica de Caatinga não manipulada e pastejada por pequenos ruminantes por muitos anos e havia participação principal dos estratos arbustivo e arbóreos.

As coletas foram feitas seguindo o método dos quadrados, conforme descrito por Martins (1991), onde uma moldura de madeira de 30x30 cm foi lançada nas áreas a serem estudadas, e o material vegetal contemplado pelo quadrado foi contado e descrito popularmente. Foram coletados 10 pontos na área, que possuía dimensão total de 2 hectares. Uma amostra de cada espécie vegetal foi coletada para posterior identificação taxonômica seguindo a chave de identificação de Souza e Lorenzi (2000).

Após identificação, as espécies ocorrentes e suas correspondentes famílias foram listadas e os dados processados utilizando o software Microsoft® Excell 2010.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 mostra todas as espécies amostradas pelo seu nome popular, nome científico e família ao qual pertencem. Pode-se observar que os 50 indivíduos contabilizados pertenciam a 15 espécies e 7 famílias. As espécies com maior representação numérica foram a jurema-preta, seguida do marmeleiro, xique-xique, coroa de frade e quebra-faca.

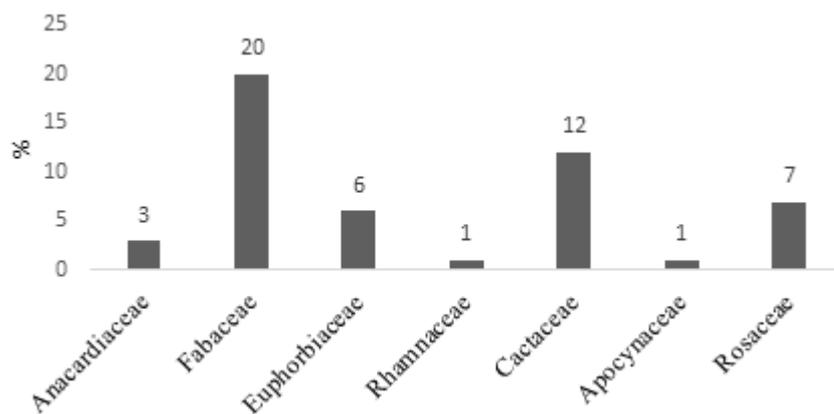
Tabela 1: Nome popular, nome científico e família das espécies vegetais em Santa Maria da Boa Vista-PE.

Nome popular	Espécie	Família
Umbuzeiro	<i>Spondias tuberosa</i>	Anacardiaceae
Jurema-preta	<i>Mimosa tenuiflora</i> (Mart.) Benth.	Fabaceae
Quebra-faca	<i>Croton micans</i> Müll. Arg.	Euphorbiaceae
Juazeiro	<i>Ziziphus joazeiro</i> Mart.	Rhamnaceae
Aroeira	<i>Myracrodruon urundeuva</i>	Anacardiaceae
Pereiro	<i>Malus sylvestris</i>	Apocynaceae
Mandacaru	<i>Cereus jamacaru</i>	Cactaceae
Xique-xique	<i>Pilosocereus gounellei</i>	Cactaceae
Favela	<i>Cnidoscolus quercifolius</i>	Euphorbiaceae
Coroa de frade	<i>Melocactus zehntneri</i>	Cactaceae
Angico	<i>Anadenanthera colubrina</i> (Vell.) Brenan)	Fabaceae
Cunhã	<i>Clitoria ternatea</i> L.	Fabaceae
Marmeleiro	<i>Cydonia oblonga</i>	Rosaceae
Catingueira	<i>Caesalpinia pyramidalis</i> Tul.	Fabaceae
Facheiro	<i>Pilosocereus pachycladus</i>	Cactaceae

O número de indivíduos observado no presente estudo é baixo quando comparado a levantamentos realizados em locais com climas similares ao de Santa Maria da Boa Vista, como Floresta e Custódia, Pernambuco, onde Souza e Rodal (2010) observaram 78 espécies, distribuídas em 39 famílias. Porém a baixa quantidade de plantas observadas pode estar relacionada ao número de pontos amostrais, propiciando a coleta de menos indivíduos na área.

As famílias com maior representatividade podem ser observadas na Figura 1, mostrando maior destaque para Fabaceae, Cactaceae e Euphorbiaceae, com maior número de indivíduos na área, diferente das famílias Anacardiaceae, Apocynaceae e Rhamnaceae que apresentaram baixo número de indivíduos. O aparecimento das famílias foi similar ao observado por Souza e Rodal (2010), que evidenciaram a presença de Fabaceae, com 13 gêneros e 13 espécies, seguida por Euphorbiaceae com seis gêneros e oito espécies e Asteraceae com sete gêneros e sete espécies. Caracterizando as famílias da caatinga pernambucana, Araújo et al. (2005) verificaram as três famílias Poaceae, Malvaceae e Euphorbiaceae correspondem a aproximadamente a 30% da flora herbácea. Já Santos et al. (2009), ao verificar a diversidade das plantas na cidade de Floresta em Pernambuco, além das Euphorbiaceae, Poaceae, Malvaceae, destacou-se as Rubiaceae e as Cactaceae.

Figura 1. Participação das famílias dentre os indivíduos coletados em Santa Maria da Boa Vista, PE



## CONCLUSÃO

A área estudada apresenta espécies dos três estratos vegetais, porém são necessários estudos que relacionem os seus aparecimentos nas áreas pastejadas e a interferência do pastejo sobre a população vegetal.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO, E.L.; SILVA, K.A.; FERRAZ, A.M.N.; SAMPAIO, E.V.S.B.; SILVA, S.I. Diversidade de herbáceas em microhabitats rochoso, plano e ciliar em uma área de caatinga, Caruaru, PE, Brasil. **Acta Botânica Brasílica**. São Paulo, v. 19, n. 2, p. 285-294, 2005.

MARTINS, F.R. **Estrutura de uma floresta mesófila**. Campinas: Ed. UNICAMP; 1991.

SOUZA, V.C.; LORENZI, H. **Chave de identificação: para as principais famílias de angiospermas nativas e cultivadas do Brasil**. São Paulo-SP: Instituto Plantarum de Estudos da Flora, 2007. 31p. il.

SANTOS, M.F.A.V.; GUERRA, T.N.F.; SOTERO, M.C.; SANTOS, J.I.N. Diversidade e densidade de espécies vegetais da caatinga com diferentes graus de degradação no município de Floresta, Pernambuco, Brasil. **Rodriguésia**, v. 60, n. 2, p. 389-402, 2009.

SOUZA, J.A.N.; RODAL, M.J.N. Levantamento Florístico Em Trecho De Vegetação Ripária De Caatinga No Rio Pajeú, Floresta/Pernambuco-Brasil. **Revista Caatinga**, Mossoró, v. 23, n. 4, p. 54-62, 2010.



## Análise químico-bromatológica da Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*) no semiárido sergipano

Fábio Luiz de Oliveira<sup>1</sup>; Maria do Socorro Almeida Arnaldo Santos<sup>1</sup>; Grazielle Ferreira Rocha<sup>1</sup>; Alan Silva Cerqueira<sup>1</sup>; Aron Marcos Correia dos Santos<sup>1</sup>; Cínthia Kaiane da Silva<sup>1</sup>; Ângela Cristina Dias Ferreira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Sergipe

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição químico-bromatológica das folhas da quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*) no semiárido sergipano e o potencial de uso da mesma na alimentação de ruminantes. O material foi coletado em março de 2017, no município de Porto da Folha, Sergipe. Os parâmetros analisados foram: matéria seca (MS), matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibras em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e lignina. Os valores encontrados foram de 85,86% para matéria seca, 12,28% de extrato etéreo na matéria seca, 26,97% de proteína bruta na matéria seca, 46,71% de fibra em detergente neutro na matéria seca, 39,94% de fibra em detergente ácido na matéria seca e 14,75% de lignina na matéria seca. A composição químico-bromatológica da quixabeira indicou que a mesma tem bom potencial de uso, pois apresentou um teor de PB alto em comparação as forrageiras comumente utilizadas no semiárido, além de ter apresentado teores de FDN e FDA adequados para o bom funcionamento do rúmen e não limitantes do consumo. Contudo, por haver apresentado um teor de EE maior que os níveis seguros de fornecimento para ruminantes, recomendou-se o uso da quixabeira associada a outras fontes de forragem.

**Palavras-chave:** alimentação; caatinga; valor nutritivo

## Chemical-bromatological analysis of Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*) in the semi-arid of Estate of Sergipe

**Abstract:** The aim of this work was to evaluate the chemical-bromatological composition of Quixabeira leaves (*Sideroxylon obtusifolium*) in the semi-arid region of Estate of Sergipe, Brazil, and to know the potential for its use in ruminant feed. The material was collected, in March 2017, from plants located in the city of Porto da Folha, Sergipe. The analyzed parameters were: dry matter, mineral matter, ethereal extract, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, crude protein and lignin. The values found were 85.86% for dry matter, 12.28% for ethereal extract, 26.97% for protein, 46.71% for neutral detergent fiber, 39.94% for acid detergent fiber and 14.75% for lignin. The chemical-bromatological composition found indicated that it has good potential for use, since it presented a high CP content in comparison to the forages commonly used in the semi-arid, besides having NDF and ADF levels adequate for the proper functioning of the rumen and not limiting the consumption. However, because it presented a higher EE content than the safe levels of supply for ruminants, it was recommended the use of quixaba associated with other fodder sources.

**Keywords:** caatinga ; feeding; nutritional value

### INTRODUÇÃO

A quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*) é uma forragem pertencente à família Sapotaceae, do tipo arbórea, típica do clima tropical e muito presente no bioma da caatinga, principalmente nas regiões do Nordeste, Minas Gerais até Rio Grande do Sul. Conhecida também como rompe gibão, coca e/ou sapotiaba, possui porte arbóreo podendo chegar a 18m, com copa densa, as folhas são simples e pequenas, apresentam espinhos e possui pequenos frutos de sabor adocicado.

Sendo escassos os estudos referentes à composição química dessa planta, com vistas à alimentação de ruminantes numa região com grande escassez de forragem no período seco. Este trabalho objetivou preencher esta lacuna de informações, obtendo a composição químico-bromatológica das folhas da quixabeira no semiárido sergipano e avaliando o potencial de uso da mesma na alimentação de ruminantes no semiárido.

### OBJETIVOS

Este trabalho objetivou obter a composição químico-bromatológica das folhas da quixabeira no semiárido sergipano e avaliar o potencial de uso da mesma na alimentação de ruminantes no semiárido.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A coleta do material analisado ocorreu no dia 19/03/2017, numa área próxima a uma nascente, nas coordenadas 9°56'35.7"S de latitude e 37°16'55.1"W de longitude no município de Porto da Folha, localizado no Alto Sertão Sergipano. O município apresenta média anual de chuvas de 548,9 mm, temperatura média anual de 26,2°C e estação chuvosa entre os meses de maio a julho.

O exemplar escolhido para a coleta apresentava uma altura de aproximadamente 2 metros, sendo uma planta aparentemente jovem. Foram retirados galhos que se encontravam entre 1 e 1,5 metro do solo, estes foram acondicionados em sacolas plásticas e levados até o Laboratório de Nutrição Animal (LANA) do Departamento de Zootecnia da Universidade Federal de Sergipe, no Campus de São Cristóvão, onde houve a separação entre as folhas e o material lenhoso. Somente as folhas é que foram utilizadas para a análise químico-bromatológica.

Os parâmetros analisados foram a matéria seca (MS), a matéria mineral (MM), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibras em detergente ácido (FDA), proteína bruta (PB) e lignina (LIG). Todas as análises foram baseadas nas metodologias descritas por Silva e Queiroz (2002).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O teor de MS obtido (85,86 %) foi próximo ao encontrado por Catunda et al. (2013), que foi de 89,83 % e compatível com valores encontrados em outras espécies da caatinga coletadas na época seca. Damasceno (2007) encontrou um teor médio de MS de 93,79 % para plantas da caatinga encontradas no planalto da borborema e na depressão sertaneja no Estado da Paraíba.

Os resultados referentes a análise químico-bromatológica das folhas de quixabeira, estão descritos na tabela 1.

**Tabela01. Composição químico-bromatológica das folhas da Quixabeira (*Sideroxylon obtusifolium*)**

Variáveis	%
MS (%)	85,86
MM (%MS)	6,75
EE (%MS)	12,28
FDN (%MS)	46,71
FDA (%MS)	39,94
PB (%MS)	26,97
LIG(%MS)	14,75

O teor de proteína bruta (26,97 %MS) foi muito superior ao teor de proteína bruta encontrado por Almeida et al. (2006) para a quixabeira tanto na estação seca (11,3 %MS) quanto na estação de chuvas (12,05 %MS), contudo o material coletado por estes autores consistia de galhos (mais finos que 5 mm) e folhas, o que pode ter contribuído para um menor teor de PB.

Catunda et al. (2013) avaliaram as folhas da quixabeira como neste trabalho, encontraram um teor de PB de 13,22 (%MS), contudo os autores não especificam em que época foi realizada a coleta do material, mesmo assim o teor foi muito mais baixo que o teor encontrado neste trabalho. Estes mesmos autores encontraram um valor para o teor de matéria mineral (7,4 %MS) um pouco acima do obtido neste trabalho (6,76 %MS).

Neste trabalho o teor de extrato etéreo obtido para as folhas de quixabeira foi de 12,29 (%MS), acima do encontrado por Catunda et al. (2013) avaliando as folhas da mesma espécie (6,89 %MS). Segundo MEDEIROS; ALBERTINI; MARINO (2009) o nível máximo para o fornecimento de lipídeos na dieta de ruminantes fica em torno de 6% da MS, acima disso a degradabilidade da fibra fica comprometida e o aproveitamento dos nutrientes pelo ruminantes é também comprometido. Com base nisso, não é aconselhável o uso de folhas de quixabeira como alimento exclusivo ou como fonte de forragem principal. O alto teor de extrato etéreo nessa espécie pode estar relacionado à produção de cera, que é abundante no fruto da mesma espécie.

Os valores de FDN e FDA encontrados para a folha de quixabeira, 46,71 (%MS) e 39,94 (%MS) respectivamente, foram mais baixos que o encontrado por Almeida et al. (2006) para a mesma espécie, que encontrou um teor de FDN de 66,88 (%MS) e FDA de 50,96 (%MS) no período seco. Contudo o teor de FDN e FDA que o mesmo autor encontrou no período de chuvas foi de 39,05 (%MS) e 33,04 (%MS), respectivamente, ou seja, menor que os encontrados neste estudo. Mesmo sendo uma espécie perenifólia, esta sofre com os efeitos da seca, o que certamente eleva o teor de matéria seca nas folhas e por consequência, aumenta o teor dos outros nutrientes e da fibra.

## CONCLUSÃO

A composição químico-bromatológica obtida para a quixabeira mostra que a mesma tem bom potencial de uso para ruminantes, pois apresentou um teor alto de proteína bruta para os padrões de plantas do semiárido, além de ter apresentado teores de fibra em detergente neutro e em detergente ácido adequados para o bom funcionamento do rúmen. Contudo, por haver apresentado um teor de EE maior que os níveis seguros de fornecimento para ruminantes, recomenda-se o uso da quixabeira associada a outras fontes de forragem com menor teor de extrato etéreo.

## REFERÊNCIAS

- ALMEIDA, A. C. S. et al. Avaliação bromatológica de espécies arbóreas e arbustivas de pastagens em três municípios do Estado de Pernambuco. **Acta Scientiarum. Animal Sciences**, v. 28, n. 1, p 1-9, 2006.
- CATUNDA, K. L. M. et al. Análise química das folhas de quixabeira na região semiárida nordestina. In: REUNIÃO ANUAL DA SOCIEDADE BRASILEIRA PARA O PROGRESSO DA CIÊNCIA, 65. Recife. **Anais...** Recife: Universidade Federal de Pernambuco, v. 1, p. 1-2, 2013.
- DAMASCENO. M. M. **Composição bromatológica de forragem de espécies arbóreas da caatinga paraibana em diferentes altitudes**. 2007. 61 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Mestrado em Zootecnia, Universidade Federal de Campina Grande, Patos, 2007.
- MEDEIROS, S. R.; ALBERTINI, T. Z.; MARINO, C. T. Lipídios na nutrição de ruminantes. In: MEDEIROS, S. R.; ALBERTINI, T. Z.; MARINO, C. T.. **Nutrição Animal**. 2009. Cap. 5. p. 64-128.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. 3 ed. Viçosa, MG: UFV, 2002. 235 p.



## Avaliação da composição química da silagem de milho em diferentes níveis de nitrogênio

Dhiéssica Morgana Alves Barros<sup>1</sup>; Rosilda da Conceição Lopes<sup>1</sup>; Diego Ribeiro Nunes<sup>1</sup>; Bruno Eduardo Caxias Miranda<sup>1</sup>; Gesiel Lima Silva<sup>1</sup>; Ricardo Escórcio Gomes<sup>1</sup>; Vanda Ferreira Ribeiro<sup>1</sup>; Marcos Andre Queirós dos Santos Silva<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Maranhão- UFMA, Chapadina-MA

**Resumo:** Objetivou-se com este estudo avaliar a composição química de silagens de milho adubadas com diferentes doses de nitrogênio em sistema de integração lavoura-pecuária. O experimento foi conduzido no Laboratório de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da UFMA Universidade Federal do Maranhão no município de Chapadina – MA. O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos foram, diferentes adubações nitrogenadas com ureia (70,0; 100,0 e 130,0 kg ha<sup>-1</sup>). A gramínea foi colhida com aproximadamente 90 dias de rebrota, picado em partículas de 2 mm e ensilado em silos experimentais de canos de PVC com 0,10 m de diâmetro e 0,25 m de altura com capacidade de 3 kg. Após 45 dias de armazenamento, os silos foram abertos, para coleta das amostras. Nas silagens foram determinadas o valor de pH, matéria seca, proteína bruta, fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), hemicelulose, celulose e lignina. O valor de pH foi observado em torno de 3,81 para a silagem de milho que recebeu adubação com 70,0 kg ha<sup>-1</sup> de ureia, considerado dentro da faixa ideal. Os valores de fibra em detergente neutro e ácido das silagens adubadas com 70,0 kg ha<sup>-1</sup> de ureia foram superiores às demais, com 48,62 % e 21,66 %, respectivamente. Os teores de hemicelulose e celulose apresentaram valores semelhantes entre si em todas as silagens, destacando valores superiores quando utilizado o milho adubado com 70 kg ha<sup>-1</sup>. Não houve diferença significativa (P>0,05) entre as silagens para os teores de lignina e cinzas. Recomenda-se o uso da silagem de milho adubada com 100 kg ha<sup>-1</sup>.

**Palavras-chave:** alimentação; conservação; qualidade

## Evaluation of the chemical composition of corn silage at different levels of nitrogen

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the chemical composition of maize silages fertilized with different nitrogen rates in a crop-livestock integration system. The experiment was conducted at the Forragiculture Laboratory of the Agricultural and Environmental Sciences Center (CCAA) of UFMA Federal University of Maranhão in the municipality of Chapadina - MA. The experimental design was a completely randomized design with three treatments and five replications. The treatments were, different nitrogen fertilizations with urea (70.0, 100.0 and 130.0 kg ha<sup>-1</sup>). The grass was harvested with approximately 90 days of regrowth, minced into 2 mm particles and ensiled in experimental silos of PVC pipes 0.10 m in diameter and 0.25 m in height with a capacity of 3 kg. After 45 days of storage, the silos were opened for sample collection. The values of pH, dry matter, crude protein, neutral detergent fiber (NDF), acid detergent fiber (ADF), hemicellulose, cellulose and lignin were determined in the silages. The pH value was observed around 3.81 for maize silage that received fertilization with 70.0 kg ha<sup>-1</sup> of urea, considered within the ideal range. The neutral and acid detergent fiber values of the silages fertilized with 70.0 kg ha<sup>-1</sup> of urea were higher than the others, with 48.62% and 21.66%, respectively. The hemicellulose and cellulose contents presented similar values among all silages, with higher values when using maize fertilized with 70 kg ha<sup>-1</sup>. There was no significant difference (P> 0.05) between silages for lignin and ash contents. It is recommended the use of corn silage fertilized with 100 kg ha<sup>-1</sup>.

**Keywords:** food ; conservation ; quality

### INTRODUÇÃO

O uso da silagem, como método de conservação da forragem, é uma alternativa cada vez mais utilizada como estratégia alimentar para o período de escassez, potencializando o uso da terra e melhoria na rentabilidade do sistema produtivo (MELLO et al., 2005).

Normalmente o material mais utilizado para ensilagem é o milho, devido sua composição químico-bromatológica preencher os requisitos para confecção de uma silagem de boa qualidade contendo: no mínimo de 3% de carboidratos solúveis na matéria original, teor de matéria seca (MS) entre 30% a 35%, proporcionar uma boa fermentação microbiana e baixo poder tampão (NUSSIO et al., 2001). Portanto, tem uma importância atrelada ao fato de fazer adubação nitrogenada para aumentar produção e até mesmo elevar o teor de proteína bruta do material.

A silagem de milho é considerável importância na alimentação de ruminantes por ser um volumoso de elevado valor nutricional. O conhecimento da composição química dos alimentos, permite o balanceamento adequado de dietas que propiciem o atendimento das demandas para manutenção e produção dos animais (DETMANN et al., 2006).

## OBJETIVOS

Objetivou-se com este estudo avaliar a composição química de silagens de milho adubadas com diferentes doses de nitrogênio em sistema de integração lavoura-pecuária.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias e Ambientais (CCAA) da Universidade Federal do Maranhão (UFMA) no município de Chapadinha – MA, tendo como posição geográfica 03°44'33" W de latitude e 43°21'21" W de longitude.

O milho utilizado no experimento foi proveniente da propriedade agrícola “Fazenda Barbosa” localizada no município de Brejo- MA. A gramínea foi colhida com aproximadamente 90 dias de rebrota, picado em partículas de 2 cm e ensilado em silos experimentais de canos de PVC com 0,10 m de diâmetro e 0,25 m de altura com capacidade de 3kg.

Após 45 dias de armazenamento, os silos foram abertos, para coleta das amostras, retiradas duas amostras do material ensilado, a primeira para a leitura do pH e para a segunda amostra foi retirada 300 g das silagens que foram submetidas à pré-secagem por 72 horas em estufa de ventilação forçada a 65°C e, em seguida, moídas em moinho tipo Willey com peneira de 1 mm para as posteriores análises químico- bromatológicas. Determinaram-se os valores de pH e os teores de matéria seca (MS), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina, hemicelulose e celulose, de acordo com a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002).

O delineamento experimental usado foi o inteiramente casualizado com três tratamentos e cinco repetições. Os tratamentos constituídos de três adubações nitrogenada nas doses de ureia (70,0; 100,0 e 130,0 kg ha<sup>-1</sup>). Foi realizada análise de variância e comparação de médias foi realizada pelo teste Tukey a 5% de probabilidade, com auxílio do programa estatístico SAS 9.0.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foi observado efeito (P<0,05) para os valores de pH entre as silagens. A silagem de milho adubada com 70 kg ha<sup>-1</sup> apresentou valor de pH de 3,81, ficando dentro da faixa ideal de 3,8 a 4,2 para uma silagem de boa qualidade segundo McDonald (1981). Para os teores de matéria seca e proteína bruta, foram observados valores significativos para as silagens de milho adubada com 100 kg ha<sup>-1</sup>, considerando que essa adubação proporciona um valor nutritivo interessante para uma silagem de boa qualidade. No entanto, notou-se que, com o aumento na dosagem de ureia os valores nutricionais diminuem tornando inviável economicamente e comprometendo a qualidade da silagem. Os valores de fibra em detergente neutro e ácido das silagens adubadas com 70 kg ha<sup>-1</sup> de ureia foram superiores às demais, com 48,62 % e 21,66 %, respectivamente.

Tabela 1- Composição química de silagens de milho adubado com diferentes doses de ureia em sistema de integração lavoura pecuária.

Variáveis	Doses de ureia			e.p.m	p-valor
	70	100	130		
pH	3,81A	3,73AB	3,68B	0,0232	0,0432
Matéria seca	48,85B	52,85A	50,77AB	0,643	0,0191
Proteína bruta	4,62B	5,23 <sup>a</sup>	5,15AB	0,109	0,0279
Fibra em detergente neutro	48,62A	41,08AB	35,54B	1,912	0,0035
Fibra em detergente ácido	21,66A	20,26AB	16,49B	0,918	0,0395
Hemicelulose	26,96A	20,82B	19,04B	1,143	0,0007
Celulose	14,38A	12,45AB	8,68B	0,956	0,0252
Lignina	7,27A	7,80A	7,81A	0,456	0,8825
Cinzas	2,09A	2,34A	2,43A	0,083	0,2485

Médias seguidas de letras diferentes diferem entre si pelo teste de Tukey a 5% de probabilidade.

Os teores de hemicelulose e celulose apresentaram valores semelhantes entre si em todas as silagens, destacando valores superiores quando utilizado o milho adubado com 70 kg ha<sup>-1</sup>. Não houve diferença significativa (P> 0,05) entre os tratamentos para os teores de lignina e cinzas (Tabela 1).

## Forragicultura e Pastagens

O uso de N diminui a eficiência em relação ao aumento de doses aplicadas, em vista de o suprimento de N exceder as necessidades da cultura (FERNANDES et al. 2005). Portanto, as condições eram desfavoráveis para respostas do milho com 130 kg de N, logo o mesmo estava consorciado com gramíneas, podendo ter ocorrido algum efeito de competição, pelo fato de se esta adubando duas culturas com exigências em adubação diferentes.

### CONCLUSÃO

Recomenda-se o uso da silagem de milho adubada com 100 kg de ureia ha<sup>-1</sup>.

### APOIO

Agradeço a FAPEMA e ao grupo de pesquisa FOPAMA.

### REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; VALADARES FILHO, S. C.; HENRIQUES, L. T.; PINA, D. S.; PAULINO, M. F.; VALADARES, R. F. D.; CHIZZOTTI, M. L.; MAGALHÃES, K. A. Estimação da digestibilidade dos carboidratos não-fibrosos em bovinos utilizando-se o conceito de entidade nutricional em condições brasileiras. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.35, n.4, p.1479-1486, 2006.

FERNANDES, F. C. S. et al. Doses, eficiência e uso de nitrogênio por seis cultivares de milho. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo, Sete Lagoas**, v. 4, n. 2, p. 195-204, 2005.

McDONALD, P. **The biochemistry of silage**. New York: John Wiler & Sons, 1981. 207p.

MELLO, R.; NÖRNBERG, J. L.; ROCHA, M. G. da.; DAVID, D. B.de. Características produtivas e qualitativas de híbridos de milho para produção de silagem. **Revista Brasileira de Milho e Sorgo**, v.4, n.1, p.79-94, 2005.

NUSSIO, L.G.; CAMPOS, F.P.; DIAS, F.N. **Importância da qualidade da porção vegetativa no valor alimentício da silagem de milho**. p. 127-145, 2001.

SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de Alimentos (métodos químicos e biológicos)**. 3.ed., Viçosa: Imprensa Universitária da UFV, 235 p. 2002.



## Correlação entre caracteres em genótipos de sorgo no semiárido paraibano

José Maria Cesar Neto<sup>1</sup>; Wandrick Hauss de Sousa<sup>2</sup>; Edson Mauro Santos<sup>1</sup>; Flávio Gomes de Oliveira<sup>1</sup>; Alberto Jefferson da Silva Macêdo<sup>3</sup>; Danillo Marte Pereira<sup>1</sup>; Joyce Pereira Alves<sup>1</sup>; Gabriel Ferreira de Lima Cruz<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal da Paraíba; <sup>2</sup>Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba; <sup>3</sup>Universidade Federal de Campina Grande

**Resumo:** Objetivou-se avaliar correlações entre características agrônômicas de 14 genótipos de sorgo no semiárido paraibano. O experimento foi conduzido na Estação Experimental Benjamim Maranhão, de propriedade da Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB). Utilizou-se um delineamento em blocos ao acaso com 14 tratamentos e três repetições. Foram coletadas três plantas representativas por unidade experimental, coletadas para coleta de dados, onde foram realizadas avaliações de características agrônômicas, aplicando-se correlação de Pearson entre todas as variáveis avaliadas. Houve correlação significativa ( $P < 0,05$ ) e ( $P < 0,01$ ) da produção de matéria verde (PMV) com produção de matéria seca, altura da planta e acúmulo de água. Houve correlação positiva da PMV com colmo, material morto e número de folhas vivas. Houve correlação negativa da PMV com lâmina foliar e panícula. Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que existem correlações significativas específicas entre características agrônômicas entre genótipos de sorgo, sendo que estas devem ser observadas em programas de melhoramento genético da cultura.

**Palavras-chave:** características agrônômicas; produtividade; Sorghum bicolor

## Correlation between traits in sorghum genotypes in the semi-arid region of Paraíba

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the correlation between agronomic characteristics of 14 genotypes of sorghum in the Paraíba semi-arid region. The experiment was conducted at the Benjamim Maranhão Experimental Station, owned by the State Agricultural Research Company of Paraíba (EMEPA-PB). A randomized complete block design with 14 treatments and three replicates was used. Three representative plants were collected per experimental unit, collected for data collection, where evaluations of agronomic characteristics were performed, applying Pearson's correlation among all evaluated variables. There was a significant correlation ( $P < 0,05$ ) and ( $P < 0,01$ ) of the green matter production (GMP) with dry matter production, plant height and water accumulation. There was a positive correlation of GMP with stalk, dead material and number of live leaves. There was a negative correlation of GMP with leaf blade and panicle. Based on the results obtained, it can be inferred that there are significant specific correlations between agronomic traits among sorghum genotypes, and these should be observed in crop breeding programs.

**Keywords:** agronomic characteristics; yield; Sorghum bicolor

### INTRODUÇÃO

Longos períodos de estiagem são bastante comuns em regiões de climas árido e semiárido, as precipitações pluviométricas são variáveis e má distribuídas, fazendo com que as pastagens se desenvolvam em um curto período de tempo (ocorrência do período chuvoso) e o restante do ano devido à baixa disponibilidade hídrica os pastos não se desenvolvem e diante dessa situação há a necessidade de produzir volumoso suplementar, podendo ser na forma *in natura*, feno ou silagem (SALEM, 2010).

Na região Nordeste do Brasil é bastante comum longos períodos de estiagem, causando um desequilíbrio no ecossistema da pastagem, que predominantemente são formadas por plantas nativas oriundas do bioma Caatinga. Diante da sazonalidade da produção de forragem, há abundância de alimentos no período chuvoso e escassez no período seco. Assim o produtor deve buscar utilizar estratégias que permita alimentar os animais durante todo o ano (CUNHA & LIMA, 2010).

A produção de volumoso suplementar é uma alternativa interessante que o produtor poderá utilizar na alimentação animal, com destaque para o sorgo, gramínea tropical de metabolismo fotossintético C4 que apresenta elevado potencial de cultivo em regiões áridas e semiáridas, pois apresenta bom valor nutritivo, resistente ao estresse hídrico e a elevadas temperaturas (PERAZZO et al., 2014). Pesquisas são desenvolvidas com intuito de selecionar genótipos resistentes e produtivos que mais se adequem em cada região. Dessa forma, estudar as correlações existentes entre características agrônômicas do sorgo é bastante interessante, pois

permite-se identificar quais características se correlacionam entre si, podendo facilitar a identificação de genótipos superiores e consequentemente impulsionar programas de melhoramento genético da cultura (MACE et al., 2009).

## OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar correlações entre características agronômicas de 14 genótipos de sorgo no semiárido paraibano.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Estação Experimental Benjamim Maranhão, pertencente a Empresa Estadual de Pesquisa Agropecuária da Paraíba (EMEPA-PB), situada na Mesorregião do Agreste Paraibano, microrregião do Curimataú Oriental, município de Tacima, Paraíba, Brasil, nas coordenadas geográficas de 6° 29' 16" S e 35° 38' 13" W, com altitude de 168 m.

Antes do plantio realizou-se a coleta para análise do solo da área experimental, onde no ato do plantio que ocorreu no início do período chuvoso, foi realizada uma adubação nitrogenada com 50 kg ha<sup>-1</sup> de N, na forma de ureia, aplicada manualmente e dividida em duas aplicações e realizou-se uma adubação de fósforo de 60 kg ha<sup>-1</sup> de P<sub>2</sub>O<sub>5</sub>, na forma de superfosfato triplo.

Utilizou-se um delineamento experimental em blocos casualizados com 14 tratamentos e três repetições. Os tratamentos foram compostos pelos 14 genótipos de sorgo avaliados que foram: SF 15; FEPAGRO 17; FEPAGRO 18; PONTA NEGRA; BRS 506; 13 F02; 13 F039; 13 F04; 13 F05; 1141126; P 47216; 1141340; 947072; BRS 655.

A semeadura ocorreu em maio de 2016 em parcelas de 6,0 m<sup>2</sup> (3,0 x 2,0 m), com espaçamento de 0,6 m entre linhas. Aos 15 dias após semeadura, foi realizado um desbaste, conservando 12 plantas por metro linear. Aos 30 dias após semeadura, foi realizada uma capina com auxílio de enxadas. A duração do período experimental foi de 80 dias, com um acumulado de chuva de 114 mm registradas na Estação Experimental Benjamim Maranhão, pertencente a EMEPA. O sorgo foi colhido quando os grãos apresentavam-se no estágio leitoso/pastoso. O corte de avaliação ocorreu de forma manual com auxílio de cutelos, a 10 cm acima do solo, obtendo com área útil as três linhas centrais de cada parcela.

Na colheita, três plantas representativas por unidade experimental foram coletadas para avaliação das características agronômicas, avaliando-se: produção de matéria verde (PMV), produção de matéria seca (PMS), lâmina foliar (LF), colmo (COL), panícula (PAN), matéria mineral (MM), altura da planta (ALP), número de folhas vivas (NFV), eficiência do uso da chuva (EUC) e acúmulo de água (ACA).

Para identificar efeitos associativos efetuou-se a análise de correlação de Pearson entre todas as variáveis estudadas com probabilidades de (P<0,05) e (P<0,01), usando-se o programa estatístico Sistema de Análises Estatísticas e Genéticas (SAEG, 2007).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

As correlações entre as variáveis avaliadas foram testadas através do coeficiente de correlação de Pearson (Tabela 1). Observou-se que a PMV apresentou correlação positiva com a PMS (significância a 5% e a 1%, \*, \*\*, respectivamente) (r=0,965\*\*), altura da planta (r=0,502\*\*), EUA (r=0,962\*\*) e ACA (r=0,997\*\*), apresentou correlação positiva com colmo (r=0,132), material morto (r=0,120) e número de folhas vivas (r=0,210). Apresentou correlação negativa com lamina foliar (r=-0,975) e panícula (r=-0,247).

A seleção de materiais genéticos pode apresentar ganhos superiores quando se pretende selecionar características que se correlacionam em detrimento de seleção feita a partir de variáveis isoladas. Elucidar como efeitos associativos entre essas variáveis interagem entre si são essenciais para determinar a escolha de materiais genéticos que apresentem atributos desejáveis para a produção de forragem.

Cunha & Lima (2010) demonstraram que quanto maior a altura da planta, maior será seu rendimento em PMS, esse efeito pode ser inverso quando se diminui a altura das plantas e número de perfilhos, esse maior rendimento de MS conforme aumento de altura da planta provavelmente esse efeito pode estar associado a sensibilidade da planta de sorgo em relação ao fotoperíodo, proporcionando maior alongamento de entre nós. Com maiores desenvolvimentos de colmos há a possibilidade de aumento da concentração das frações fibrosas.

Resultados obtidos por Perazzo et al. (2014) avaliando as características agronômicas de 32 cultivares de sorgo no semiárido brasileiro verificaram que a PMS esteve correlacionada com a PMV (r=0,8754\*\*) e ALP (r=0,61210\*\*), tal efeito influencia na escolha de materiais genéticos com características desejáveis destinados para produção de silagem. No presente estudo os genótipos de sorgo apresentaram produção de biomassa podendo ser ofertada aos animais *in natura* ou conservada.

A correlação positiva da PMV com a EUA e ACA é uma potencial forma de se identificar materiais genéticos promissores, pois a EUA está associada com a capacidade que o vegetal possui de utilizar a água para converter em MS e o ACA está relacionado a concentração de água presente no vegetal. Estas características são essenciais para culturas destinadas a serem cultivadas em ambientes que apresentam climas áridos e semiáridos, com baixos índices pluviométricos e chuvas mau distribuídas como no caso do semiárido do Nordeste brasileiro.

Tabela 1. Coeficientes de correlação de Pearson entre as características agrônômicas de 14 genótipos de sorgo

	PMV	PMS	LF	COL	PAN	MM	ALP	NFV	EUC
PMV	-								
PMS	0,965**	-							
LF (%)	-0,975	0,005	-						
COL (%)	0,132	0,087	-0,542	-					
PAN (%)	-0,247	-0,181	0,034	-0,447	-				
MM (%)	0,120	0,059	-0,004	-0,474	-0,416	-			
ALP (m)	0,502**	0,505**	-0,077	0,010	0,167	0,196	-		
NFV	0,210	0,081	-0,573	0,318*	-0,107	0,073	0,175	-	
EUC	0,962**	0,999**	0,005	0,087	-0,181	0,059	0,505**	0,081	-
ACA	0,997**	0,942**	-0,098	0,143	-0,263	0,136	0,494**	0,244	0,942**

PMS: produção de matéria seca ( $\text{kg ha}^{-1}$ ); LF (%): percentual de Lâmina Foliar; PAN (%): percentual de Panícula; PMV: produção de matéria verde ( $\text{kg ha}^{-1}$ ); ALP (m): altura de planta; NFV: número de folhas vivas; EUC: eficiência do uso da chuva ( $\text{kg MS/mm}$ ); ACA: acúmulo de água ( $\text{kg/ha}^{-1}$ ). Probabilidade de significância \*( $P < 0,05$ ); \*\*( $P < 0,01$ )

Para as proporções de componentes da planta avaliadas no presente estudo não foi verificada correlação significativa entre lâmina foliar, panícula e material morto com as demais variáveis analisadas, para colmo houve uma baixa correlação positiva com número de folhas ( $r=0,318$ ), em relação a panícula houve baixa correlação positiva e várias correlações negativas com as demais variáveis, para material morto houveram várias correlações baixas, apresentando pouca significância dessa variável com as demais.

Tal efeito provavelmente ocorreu devido aos componentes não estarem associados a população de plantas por unidade de área, apesar dos componentes da planta possuírem uma estreita relação com altura, provavelmente tal fato ocorreu em função da origem do material genético que foi utilizado para elaborar esses genótipos (forrageiro, sacarino, granífero e vassoura), a hibridização de diferentes materiais genéticos para se criar novos genótipos pode influenciar na predominância de algumas características já que alguns genes quando cruzados pode ocorrer diferentes interações entre eles como também podem ser mais dominantes do que outros, influenciando diretamente nas características vegetativas da planta (MACE et al., 2009).

## CONCLUSÃO

Com base nos resultados obtidos, pode-se inferir que existem correlações significativas específicas entre características agrônômicas entre genótipos de sorgo, sendo que estas devem ser observadas em programas de melhoramento genético da cultura.

## APOIO

Universidade Federal da Paraíba

## REFERÊNCIAS

CUNHA, E.E.; LIMA, J.M.P. Caracterização de genótipos e estimativa de parâmetros genéticos de características produtivas de sorgo forrageiro. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, n. 4, p. 701-706, 2010.

MACE, S.E.; RAMI, J.F.; BOUCHET, S.; KLEIN, P.E.; KLEIN, R.R.; KILIAN, A.; WENZL, P.; XIA, L.; HALLORAN, K.; JORDAN, D.R. A consensus genetic map of sorghum that integrates multiple component maps and high-throughput diversity array technology (DArT) markers. **BMC Plant Biology**, v. 9, n. 13, p. 1-14, 2009.

PERAZZO, A.F.; CARVALHO, G.G.P.; SANTOS, E.M.; PINHO, R.M.A.; CAMPOS, F.S.; MACEDO, C.H.O.; AZEVÊDO, J.A.G.; TABOSA, J.N. Agronomic evaluation of 32 sorghum cultivars in the Brazilian semi-arid region. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 43, n. 5, p. 232-237, 2014.

SAEG. **Sistema para análises estatísticas**. Versão 9.1. Viçosa: Fundação Arthur Bernardes, UFV, 2007.

SALEM, H.B. Nutritional management to improve sheep and goat performances in semiarid regions. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v. 39, p. 337-347, 2010.



## Crescimento da rebrota de algodoeiro arbóreo, para produção de forragem

José Fabio Ferreira de Oliveira<sup>1</sup>; Airon Aparecido Silva de Melo<sup>1</sup>; Gislane Mendes Galindo<sup>1</sup>; Jorge Marcos Peniche Barbosa<sup>2</sup>; Tafnes Bernardo Sales; Diana Rocha dos Anjos<sup>1</sup>; Geane Dias Gonçalves Ferreira<sup>1</sup>; Mácio Farias de Moura<sup>2</sup>

<sup>1</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS, PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM CIÊNCIA ANIMAL E PASTAGEM - UFRPE/UAG/PPGCAP ; <sup>2</sup>UNIVERSIDADE FEDERAL RURAL DE PERNAMBUCO, UNIDADE ACADÊMICA DE GARANHUNS, PROGRAMA DE PÓS GRADUAÇÃO EM PRODUÇÃO AGRÍCOLA - UFRPE/UAG/PPGPA

**Resumo:** Em algumas ocasiões a produção de forragem requer a utilização de plantas que estejam disponíveis na propriedade com isso, culturas como o algodão arbóreo que são perenes e apresenta, a capacidade de rebrotar quando retirado sua parte aérea são alternativas importantes para o semiárido, pois visam a maximização da produção animal como otimização do manejo da propriedade. Assim objetivou-se avaliar a rebrota de plantas de algodão arbóreo para produção de biomassa utilizada na alimentação animal. O experimento foi desenvolvido em condições de campo, em blocos casualizados com quatro repetições, no município de Garanhuns-PE. Os tratamentos consistiram em níveis de irrigação (7; 14; 21 e 0) com aplicação de 7,5 mm para cada, sendo 7 (irrigado a cada sete dias), 14 (irrigado a cada quatorze dias), 21 (irrigado a cada vinte e um dias) e o tratamento 0 (que não recebeu irrigação), utilizando o algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L.R. *marie galante* Hutch). Foi avaliado a área foliar (AF) e o número de folhas (NF). Foi observado que no nível de irrigação sete (irrigado a cada sete dias), houve maior desenvolvimento das plantas, diferindo dos demais tratamentos, para ambas as variáveis. Portanto o nível de irrigação com intervalo de sete dias conseguiu suprir a demanda hídrica da cultura, favorecendo o desenvolvimento vegetativo do algodoeiro

**Palavras-chave:** Biomassa; Irrigação; Produção Animal

## Growth of cotton regrowth forage production

**Abstract:** In some occasions of forage production requires a use of plants that are available in the property with this, crops such as arboreal cotton that are perennial and presentations, a capacity to regrow when removed their aerial part are important alternatives to the semiarid, because aiming at maximizing animal production as an optimization of property management. The objective was to evaluate a regrowth of arboreal cotton plants for the production of biomass used in animal feed. The experiment was carried out under field conditions, in a randomized block with four replications, in the municipality of Garanhuns-PE. The treatments consisted of irrigation (7; 14; 21 and 0) with application of 7.5 mm for each, being 7 (irrigated every 7 days), 14 (irrigated every fourteen days), 21 (irrigated every Twenty-one days) and treatment 0 (which is not recommended), use arboreal cotton (*Gossypium hirsutum* LR *marie gallante* Hutch). Leaf area (AF) and leaf number (NF) were evaluated. It was observed that there was no irrigation seven (irrigated every seven days), greater development of plants, differing from other treatments, for both variables. What is the vegetative development of the cotton plant.

**Keywords:** Biomass; Irrigation; Animal Production

### INTRODUÇÃO

A disponibilidade de folhas das forragens geralmente é um indicador de fácil disponibilidade de nutrientes para os animais, com isso uma forragem que apresente significativa quantidade de folhas em relação a de caule representa um potencial de qualidade nutricional para a alimentação animal. Entretanto para que as plantas expressem todo seu potencial para desenvolvimento vegetativo necessitam de água e nutrientes de forma equilibrada, havendo um maior crescimento vegetativo quando as plantas receberam água e nutrientes de forma equilibrada (ALVES et al., 2009).

A produção de forragem visa a máxima exploração das plantas, adaptadas a localidade com isso o algodoeiro arbóreo é uma alternativa para produção de forragem para alimentação de ruminantes pois é uma planta adaptada as condições edafoclimáticas do semiárido proporcionando uma produção significativa de biomassa que pode ser aproveitada na alimentação animal, pois alguns produtos derivados do algodão são largamente utilizados como é o caso do caroço e as casca do caroço que há muitos anos contribuem na produção animal principalmente de ruminantes (MOREIRA, 2008). Assim a utilização da parte aérea do algodão pode fazer parte de uma estratégia na alimentação de ruminantes no semiárido, pois esta cultura passou a alimentar os rebanhos em épocas de estiagem principalmente após a colheita das plúmulas.

## Forragicultura e Pastagens

Compreender o crescimento e o desenvolvimento do algodoeiro possibilita a implementação de estratégias de manejo para alto rendimento. O crescimento dessa espécie é muito dinâmico, variando em função do ambiente e do manejo. O estabelecimento de dossel apropriado para interceptar a radiação solar incidente é um dos componentes de produção que mais influencia a produtividade da cultura. Entre os vários fatores que influenciam na formação do dossel, encontram-se a cultivar, o clima, a fertilidade do solo e os sistemas de cultivo e de colheita. A área foliar de uma planta depende do número e do tamanho das folhas, bem como do seu tempo de permanência na planta (Yang et al., 2016). A avaliação do desenvolvimento da área foliar do algodoeiro, assim como de outras espécies, pode ser usada para investigar a identificação da capacidade produtiva de seus diferentes genótipos, podendo ser correlacionado tanto com desenvolvimento vegetativo e reprodutivo da cultura.

### OBJETIVOS

Assim esta pesquisa teve como objetivo avaliar a rebrota de plantas de algodão arbóreo para produção de biomassa submetido a diferentes intervalos de irrigação.

### MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na Fazenda Experimental da Universidade Federal Rural de Pernambuco, Unidade Acadêmica de Garanhuns, localizada no município de Garanhuns-PE (Lat. 8° 58' S, Long. 36° 27' O e Alt. 734 m) agreste pernambucano.

O material vegetal utilizado foi o algodoeiro arbóreo (*Gossypium hirsutum* L.R. *marie galante* Hutch), disposto no espaçamento de 1,0 por 0,9 m. O experimento foi instalado utilizando o delineamento em blocos casualizados com quatro tratamentos e quatro repetições. Os tratamentos foram diferentes níveis de irrigação com aplicação de uma lamina de 7,5 mm ha<sup>-1</sup>, sendo os níveis (7; 14; 21 e 0), ou seja, 7 (irrigado a cada sete dias), 14 (irrigado a cada quatorze dias), 21 (irrigado a cada vinte e um dias) e zero (sem irrigação). Foi realizado adubação antes do plantio seguindo recomendação da análise de solo, aplicado 4 Kg m<sup>-1</sup> de esterco bovino mais 50 g m<sup>-1</sup> de N, P, K, através de um produto formulado nas respectivas concentrações 20-10-20, por intermédio de nova análise de solo 12 meses após o plantio foi aplicado 20 g m<sup>-1</sup> N, P, K, na mesma formulação anterior. Os tratamentos foram conduzidos após o plantio com a finalidade de corte da parte aérea para produção de forragem em que foi realizada um corte inicial aos 180 dias após o plantio (DAE) e um segundo aos 395 DAE. No momento da análise das vareáveis, as plantas eram oriundas da rebrota do segundo corte, e encontravam-se com 90 dias após. Realizou-se as análises de crescimento da rebrota através das variáveis: Número de folhas e área foliar. A área foliar foi medida a partir da equação proposta por Grimes (1990)  $y = 0,4322 x^2,3002$ , em que y é área foliar folha<sup>-1</sup> e x o comprimento da nervura principal da folha do algodoeiro; a área foliar por planta foi determinada pelo somatório da área foliar de cada folha. Os dados obtidos foram submetidos a análise de variância, a regressão e a comparação de médias pelo teste de Tukey ao nível de 5% de probabilidade através do software SISVAR 5.3.

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os diferentes níveis de irrigação apresentaram efeito significativo em relação as variáveis analisadas (Tabela 1), observando-se que o tratamento que foi irrigado a cada sete dias foi estatisticamente superior aos demais tratamento apresentando médias de 68954,34 cm de área foliar e uma quantidade de 411,25 folhas por planta, em contraste a testemunha que não foi irrigada apresentou-se com os menores resultados. Ao visar o cultivo do algodoeiro arbóreo deve-se levar em consideração a necessidade hídrica da cultura ou atentar para as produtividades reduzidas quando suas necessidades hídricas não são supridas adequadamente, todavia, é necessário levar em consideração outros aspectos a serem analisados como os fatores nutricionais e fisiológicos.

A exigência em água passa de 4 a mais de 8 mm por dia, acompanhando o desenvolvimento da área foliar. Embora o algodoeiro seja conhecido por ter certa resistência à seca, maior que a dos cereais, por exemplo, isso não significa que não necessite de água. Para a obtenção de altas produtividades é necessária uma quantidade de água da ordem de 700 mm durante o ciclo da cultura (GRIMES; EL-ZIK, 1990).

**Tabela 1.** Desenvolvimento da rebrota do algodoeiro.

NIVEIS DE IRRIGAÇÃO	AF/planta (cm)	NF/ planta
0	37813,2c	266,775c
7	68954,34a	411,25a
14	41421,97b	287,425c
21	35762,37c	309,875b

\*Médias seguidas de mesma letra na coluna não diferem pelo teste de Tukey, considerando  $\alpha=0,05$ . \*\* Área foliar (AF) e número de folhas (NF)

A área foliar de uma cultura é conhecida como sendo uma variável indicativa de produtividade, pois o processo fotossintético depende da interceptação da energia luminosa e da sua conversão em energia química. Desta forma, a superfície foliar de uma planta é base do rendimento de uma cultura. O conhecimento desta variável permite a estimativa da perda de água, já que as folhas são os principais órgãos participantes no processo da transpiração sendo, também, responsáveis pelas trocas gasosas com o ambiente. Na atualidade, por ano são lançadas diversas cultivares de algodão no mundo e, assim, é necessário atualizar o conhecimento sobre a estimativa da área foliar que, junto com a fitomassa das plantas, constitui a base, ou seja, os valores primários, na análise do crescimento, para estimativa das características do crescimento, como por exemplo, altura, diâmetro, área foliar e número de folhas.

Portanto o manejo adequado da irrigação para o algodoeiro pode refletir em plantas vigorosas com alta produção de biomassa e com boa composição química podendo dessa forma ser utilizado como forragem.

## CONCLUSÃO

O nível de irrigação com intervalo de sete dias supriu a demanda hídrica da cultura, favorecendo o seu desenvolvimento vegetativo.

## APOIO

UFRPE/UAG/CAPES/PPGCAP

## REFERÊNCIAS

ALVES, W.W.A; AZEVEDO, C.A.V; DANTAS NETO, J; LIMA, V.L.A. Área foliar do algodoeiro irrigado com água residuária adubado com nitrogênio e fósforo. **Revista Verde** v.4, n.1, p.41 – 46, 2009.

GRIMES, D.W.; EL-ZIK, K.M. Cotton. In: STEWART, B.A.; NIELSEN, D.R. Irrigation of Agricultural Crops. Madison: **American Society of Agronomy**, p.741-773, 1990.

MOREIRA, F.B. Subprodutos do algodão na alimentação de ruminantes. **PUBVET**, Autores convidados, V.2 N.36, P. 356, 2008.

YANG, X; GENG, J; LI, C; ZHANG, M; CHEN, B; TIAN, X; ZHENG, W; LIU, Z; WANG, C. Combined application of polymer coated potassium chloride and urea improved fertilizer use efficiencies, yield and leaf photosynthesis of cotton on saline soil. **Field Crops Research**, v.197, p.63–73, 2016.



## Composição bromatológica da silagem de palma forrageira em dieta total

Cláudia Ribeiro Antunes<sup>1</sup>; Sansão de Paula Homem Neto<sup>1</sup>; Aureliano Jose Vieira Pires<sup>1</sup>; Silvio Humberto Cardoso de Almeida Filho<sup>1</sup>; Natan Santana Araujo<sup>1</sup>; Daniela Cangussu Tolentino<sup>1</sup>; Deivison Leles Balisa<sup>1</sup>; Diego Lima Dutra<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia

**Resumo:** Esse trabalho foi realizado com o objetivo de avaliar a utilização de níveis crescentes de palma forrageira como fonte energética em substituição ao milho em silagem na forma de dieta total que foram avaliadas as perdas por gases (PG), efluentes (PG), recuperação de matéria seca (RMS) e pH. O experimento foi conduzido no Laboratório de Forragicultura e Pastagens pertencentes à Universidade do Sudoeste da Bahia. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 tratamentos os quais consistem em: dieta controle com 100% de palma em substituição ao milho sem adição de uréia, 0, 33, 66 e 100% na MS de palma em substituição ao milho com adição de 1% de uréia com 8 repetições. Os valores de PB não diferiram pelo teste de dunett, porém, para as variáveis MS, MN, MO, EE, FDNcp, FDAcp e Lignina, diferiram entre a silagem controle. As variáveis PB, FDAcp e lignina no estudo da regressão não diferiram estatisticamente, com valores médios de 14,35, 34 e 0,87% respectivamente. Verificou-se comportamento quadrático negativo para as variáveis MS e MO, comportamento quadrático positivo para as variáveis MM e EE. A adição da palma proporcionou melhoria na qualidade da silagem.

**Palavras-chave:** conservação; ensilagem; fermentação

## Bromatological composition of forage palm silage in total diet

**Abstract:** This work was carried out with the objective of evaluating the use of increasing levels of forage palm as an energy source replacing corn in silage in the form of total diet that were evaluated the losses by gases (PG), effluents (PG), recovery of matter dry (RMS) and pH. The experiment was conducted at the Laboratory of Forage and Pastures belonging to the University of Southwest of Bahia. The experimental design was completely randomized with 5 treatments, which consist of: control diet with 100% palm in substitution of corn with no addition of urea, 0, 33, 66 and 100% in DM of palm in substitution to corn with addition of 1% urea with 8 replicates. The values of PB did not differ by the dunett test. However, for the variables MS, MN, MO, EE, FDNcp, FDAcp and Lignina, differed between control silage. The PB, FDAcp and lignin variables in the regression study did not differ statistically, with mean values of 14.35, 34 and 0.87% respectively. There were negative quadratic behavior for the variables MS and OM, positive quadratic behavior for the MM and EE variables. The addition of the palm provided an improvement in the quality of the silage.

**Keywords:** conservation; silage; fermentation

### INTRODUÇÃO

O futuro dos ecossistemas depende do manejo sustentável dos sistemas agrícolas fundamentados no uso de cultivos adaptados às suas condições, dentre essas a palma forrageira (*Opuntia ficus indica* Mill) (Saraiva e Souza, 2012), de forma geral trata-se de uma forrageira com alto teor de carboidratos solúveis, podendo ser utilizado como alternativa alimentar energética (Abidia et al, 2009), em substituição ao milho nas dietas. Os processos de conservação através da ensilagem acarretam em perdas do valor nutritivo, devido a alterações químicas que ocorrem por meio do desenvolvimento de microrganismos e processos enzimáticos dos ingredientes.

Entende-se por silagem em dieta total o resultado da mistura dos ingredientes volumosos, concentrados e minerais de modo uniforme o suficiente para atender às exigências de uma determinada categoria em questão, antes do processo de ensilagem. Além de facilitar na logística alimentar do empreendimento agropecuário seu fornecimento visa a diminuição na seleção dos ingredientes na dieta, ocorrendo a tendência de acréscimo no consumo de matéria seca.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a utilização de níveis crescentes de palma forrageira como fonte energética em substituição ao milho em silagem na forma de dieta total com bagaço de cana-de-açúcar como volumoso em relação a sua constituição bromatológica.

### MATERIAIS E MÉTODOS

## Forragicultura e Pastagens

O experimento foi conduzido no Núcleo Laboratório de Forragicultura e Pastagens pertencentes à Universidade do Sudoeste da Bahia, localizado no Campus Juvino de Oliveira, Itapetinga - BA. Foram utilizados 40 silos experimentais de cano de PVC com 10 cm de diâmetro e 50 cm de altura, dotados de válvula Bunsen, para escape dos gases. Utilizou-se o delineamento experimental inteiramente casualizado com 5 tratamentos os quais consistem em: dieta controle com 100% de palma em substituição ao milho sem adição de uréia, 0, 33, 66 e 100% na MS de palma em substituição ao milho com adição de 1% de uréia com 8 repetições. A palma forrageira (*Nopalea cochenilifera*) foi colhida manualmente do campo agrostológico da UESB e o bagaço de cana-de-açúcar (*Saccharum officinarum*) in natura foi obtido de engenho artesanal de produção de aguardente, proveniente da Fazenda Bela Vista, no município de Encruzilhada, Bahia. A palma e o bagaço da cana foram picados individualmente em máquina forrageira, regulada para corte da forragem em partículas de aproximadamente 2 cm. Os silos de PVC com 50 cm de altura e 10 cm de diâmetro, providos de válvula de Bunsen para saída de gases oriundos da fermentação. No fundo de cada silo foi colocado 1 kg de areia seca, com o intuito de captação do efluente produzido durante o processo de ensilagem, separada da forragem por uma tela a fim de evitar contaminação da forragem ensilada com a areia. Determinou-se a quantidade de forragem necessária para obtenção das densidades de compactação 800, 500, 600, 700, 800 kg/m<sup>3</sup>, respectivamente. Os silos foram abertos 60 dias pós-ensilagem.

**Tabela 1.** Composição percentual dos ingredientes utilizados nas silagens palma em dieta total.

Ingrediente (% da MS)	Substituição do milho pela palma forrageira (%MS)				
	Controle	0	33	66	100
Bagaço de cana	50,0	50,0	50,0	50,0	50,0
Farelo de milho	0	25,8	16,9	7,6	0,0
Palma forrageira	19,7	0,0	8,9	17,4	26,2
Farelo de soja	27,3	20,2	20,2	21,0	20,6
Uréia	0,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Mineral	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0
Calcário	2,0	2,0	2,0	2,0	2,0

Uma amostra de 500 g de cada silo foi pesada e mantida em estufa de pré-secagem à temperatura de 55°C até que o peso permanecesse constante. Em seguida foram moídas em moinho de facas tipo Willey com peneira de malha de 1 mm submetidas às análises laboratoriais. Os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), nitrogênio total (NT), extrato etéreo (EE), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente neutro isenta de cinza e proteína (FDNcp); fibra em detergente ácido (FDA) e lignina segundo metodologias descritas por Detmann et al. (2012). Os dados obtidos foram submetidos pelo teste de Dunnett ao nível de 5% de probabilidade, comparando os tratamentos com o tratamento controle (100% de palma 0% ureia), e à análise de variância, pelo teste "t"; a 5% de probabilidade, com estudo de regressão para as variáveis em relação aos níveis de substituição, utilizando o programa operacional SAEG 9.1 (Ribeiro Jr, 2007).

### RESULTADOS E DISCUSSÃO

A composição bromatológica das silagens encontra-se na Tabela 2. Os valores de PB não diferiram pelo teste de dunett ( $p > 0,05$ ) entre o tratamento controle (100% palma e 0% de ureia) quando comparada as demais silagens, apresentando média de 14,35%. Porém, para as variáveis MS, MN, MO, EE, FDNcp, FDAcp e Lignina, diferiram ( $p < 0,05$ ) entre a silagem controle.

**Tabela 2.** Composição químico-bromatológica das silagens experimentais.

Variável	Controle	Substituição do farelo de milho pela palma forrageira				Efeito	
		0	33	66	100	L	Q
MS (%)	30,3	61,9*	40,4*	31,3	25,3*	<0,0001	<0,001
MN <sup>1</sup>	7,9	5,9*	6,8*	8,0	8,8	0,0024	0,0040
MO <sup>1</sup>	92,0	94,1*	93,1*	91,8	91,1	0,0024	0,0040
EE <sup>1</sup>	1,7	1,6	2,4*	1,6	2,0	0,54,25	0,0009
PB <sup>1</sup>	14,0	14,1	14,2	14,8	14,3	0,1156	0,5238
FDNcp <sup>1</sup>	49,7	44,5*	45,1*	47,4*	47,7	0,0331	0,4522
FDAcp <sup>1</sup>	39,5	31,3*	35,7	35,5	33,5*	0,0573	0,4838
Lignina <sup>1</sup>	12,2	10,9	11,0	11,2	10,4*	0,5850	0,5258
Equação de regressão						R <sup>2</sup>	
MS (%)	$y = 61,429 - 0,7118x + 0,0036x^2$					R <sup>2</sup> =0,9904	
MN <sup>1</sup>	$y = 5,8632 + 0,0327x - 3E-05x^2$					R <sup>2</sup> =0,9949	
MO <sup>1</sup>	$y = 94,147 - 0,0384x + 8E-05x^2$					R <sup>2</sup> =0,9921	
EE <sup>1</sup>	$y = 1,7423 + 0,0099x - 9E-05x^2$					R <sup>2</sup> =0,1043	
PB <sup>1</sup>	Y=14,35					-	
FDNcp <sup>1</sup>	$y = 44,4 + 0,0357x$					R <sup>2</sup> =0,9068	
FDAcp <sup>1</sup>	Y=34					-	

Lignina <sup>1</sup>	Y=0,87	-
----------------------	--------	---

<sup>1</sup>porcentagem na materia seca; \*comparação significante (P<0,05) pelo teste de Dunnet]

Verificou-se que o acréscimo no nível de inclusão da palma na silagem proporcionou efeito quadrático negativo ( $p < 0,05$ ) nos níveis de MS, para cada 1% de acréscimo da palma diminuiu 0,7118% no percentual de MS, esse decréscimo e explicado pelo incremento em água oriunda da constituição celular da palma forrageira, haja vista sua composição possui 90% de MS.

A inclusão do nível máximo de palma contribuiu para a elevação no teor de MM de 5,9 para 8,8%, observando-se que para cada 1% percentual de acréscimo da palma ocorre o acréscimo de 0,0327% no teor de MM. de acordo com DUBEUX Jr et al. (2006), esse acréscimo explica-se pela constituição bromatológica da palma forrageira, possuindo cerca de 12% de MM, rica em minerais como cálcio e magnésio. A medida que aumenta-se sua partição na dieta ocorre o acréscimo nos teores de MM das silagens pelo efeito da diluição.

A adição ao nível máximo de palma na silagem contribuiu para a redução nos teores de MO ( $p < 0,05$ ), para cada 1% percentual de acréscimo de Palma ocorreu redução de 0,0384% na MO. Para os teores de EE observou-se efeito quadrático negativo das silagens ( $p < 0,05$ ).

As variáveis PB, FDAcp e lignina não diferiram ( $p > 0,05$ ) estatisticamente, com valores médios de 14,35, 34 e 0,87% respectivamente. Os valores de FDNcp apresentaram comportamento linear positivo ( $p > 0,05$ ).

## CONCLUSÃO

A adição da palma proporcionou melhoria na qualidade da silagem.

## REFERÊNCIAS

ABIDI, S. et al. Supplementation with barley or spineless cactus (*Opuntia ficus indica* f. *inermis*) cladodes on digestion, growth and intramuscular fatty acid composition in sheep and goats receiving oaten hay. **Small Ruminant Research**, v. 87, n. 1, p. 9-16, 2009.

DETMAN, E. et al. Métodos para análises de alimentos-INCT-Ciência Animal. **Editora UFV**, 2012.

DUBEUX JÚNIOR, J. C. B. Santos MVF dos, Lira M de A, Santos DC dos, Farias I, Lima LE & Ferreira RLC Productivity of *Opuntia ficus indica* (L.) Miller under different N and P fertilization and plant population in northeast Brazil. **Journal of Arid Environments**, v. 67, p. 357-372, 2006.

SARAIVA, Daniel Dutra; SOUZA, Alexandre F. Effects of environmental factors and plantation forests on endangered cactus diversity and composition in subtropical South American grasslands. **Perspectives in plant ecology, evolution and systematics**, v. 14, n. 4, p. 267-274, 2012.



## Capacidade tampão, pH e nitrogênio amoniacal de silagem de mucilagem de sisal com aditivo químico e microbiano

Renata Santos Fróes<sup>1,2,3,4,5,6,7,8</sup>; Diego Novais Pinheiro; Lucas Mafra Magalhães Vilasboas; Danilo Carlos Castro dos Santos ; Tarcisio Marques Barros; Jeames Santos Jesus; Soraya Maria Palma Luz Jaeger; Ossival Lolato Ribeiro

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** A mucilagem do sisal tem grande potencial para se constituir um alimento estratégico para a pecuária, principalmente na forma de silagem. O objetivo deste estudo foi avaliar a interação da ureia com o *L.plantarum* sobre a capacidade tampão, nitrogênio amoniacal e pH da silagem de mucilagem de sisal. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 5x2, sendo cinco doses de ureia 0%; 0,5%; 1,0%; 2,0% e 4,0 % com base na matéria seca, com e sem a adição de *Lactobacillus plantarum*, com cinco repetições. As silagens foram confeccionadas em mini silos experimentais, feitos de tubos de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, providos com tampas adaptadas com válvula do tipo *Bulsen*. As análises foram realizadas no Laboratório de Análises Bromatológicas da UFRB. Os valores de pH observadas neste estudo (médias entre 4,4 e 6,4) foram maiores que as consideradas ideais pela literatura. As silagens que receberam ureia e inoculante apresentaram teores de pH menores, quando comparadas com as silagens que receberam apenas ureia. Com relação a capacidade tampão, a silagem que não recebeu nenhum aditivo apresentou 26,16 emg de HCl/100g de capacidade tampão, valor superior ao tolerável na literatura. Todas as silagens, com exceção da silagem aditivada com 4,0% de ureia obtiveram valores considerados adequados de NH3-NT.

**Palavras-chave:** fermentação; inoculante; resíduo da agroindústria

## Buffer capacity, pH and ammoniacal nitrogen of sisal mucilage silage with chemical and microbial additive

**Abstract:** The mucilage of sisal has great potential to constitute a strategic food for livestock, mainly in the form of silage. The objective of this study was to evaluate the interaction of urea and *L.plantarum* on the buffer capacity, ammoniacal nitrogen and pH of sisal mucilage silage. The experimental design was completely randomized (DIC) in factorial scheme 5x2, with five doses of urea 0%; 0.5%; 1.0%; 2.0% and 4.0% based on dry matter, with and without the addition of *Lactobacillus plantarum*, with five replicates. The silages were made in experimental mini silos, made of PVC tubes of 100 mm in diameter, 50 cm in length, fitted with caps adapted with *Bulsen* type valve. The analyzes were carried out at the Laboratory of Bromatological Analyzes of UFRB. The pH values observed in this study (averages between 4.4 and 6.4) were higher than those considered ideal in the literature. The silages that received urea and inoculant had lower pH contents when compared to the silages that received only urea. Regarding the buffer capacity, the silage that did not receive any additive had 26.16 emg of HCl / 100g of buffer capacity, higher than the tolerance in the literature. All silages with the exception of silage added with 4.0% of urea obtained values considered adequate of NH3-NT.

**Keywords:** ermentation; inoculant; agroindustry residue

### INTRODUÇÃO

Para minimizar os efeitos negativos da sazonalidade da produção de forragem é necessário que os pequenos produtores implementem fontes suplementares com alimentos alternativos produzidos em regiões áridas, no momento em que os animais têm uma maior demanda de nutrientes. A mucilagem do sisal tem grande potencial para se constituir um alimento estratégico para a pecuária nessas condições, principalmente conservada na forma de silagem.

Entretanto as especificidades desse resíduo da agroindústria do sisal, como os elevados teores de umidade e baixos teores de proteína podem levar a uma fermentação indesejada no processo de ensilagem, o que requer a utilização de aditivos químicos e/ou microbianos que assegurem a qualidade do produto final.

O presente estudo tem o objetivo de avaliar a interação de diferentes doses de ureia como um aditivo químico com o *Lactobacilo plantarum*, como um aditivo microbiano, sobre a capacidade tampão, nitrogênio amoniacal e pH da silagem de mucilagem de sisal.

### OBJETIVOS

O presente estudo tem o objetivo de avaliar a interação de diferentes doses de ureia como um aditivo químico com o *Lactobacilo plantarum*, como um aditivo microbiano, sobre a capacidade tampão, nitrogênio amoniacal e pH da silagem de mucilagem de sisal.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises Bromatológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), a mucilagem de sisal utilizada, foi doada por produtores da fibra de sisal, associados a Cooperativa APAEB, localizada no município de Valente-BA. O material foi coletado no campo um dia após a realização do desfibramento do sisal e o mesmo foi colocado sobre lona plástica, em camada de aproximadamente 5 cm durante um período de 48 horas para redução do teor de umidade.

As silagens foram realizadas em mini silos experimentais, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, providos com tampas adaptadas com válvula do tipo *Bulsen*.

Para facilitar a adição dos aditivos, o material foi inicialmente dividido em duas porções: as que iriam receber a adição do inoculante e os que não receberiam. Após a divisão foi adicionado o inoculante *Lactobacillus plantarum* 3,1x10<sup>10</sup> UFC/g, de acordo com a dose recomendada pelo fabricante, que é de 2g (diluída em água) por tonelada de silagem, de maneira uniforme, com a ajuda de um pulverizador.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 5x2 (cinco níveis de ureia 0%; 0,5%; 1,0%; 2,0% e 4,0 % da matéria seca), com e sem a adição de *Lactobacillus plantarum*, com cinco repetições, o que representa 50 unidades experimentais. As médias foram obtidas por meio do procedimento Modelos Lineares Generalizados (GLM) utilizando-se o teste de Bonferroni.

Decorrido o tempo de estocagem, 35 dias, procedeu-se a abertura dos silos. Após a abertura, a silagem retirada foi homogeneizada em baldes plásticos e retiradas aproximadamente 200 g de forragem de cada silo.

A análise do pH das silagens foi feita logo após a abertura dos silos, seguindo a metodologia descrita por Silva & Queiroz (2002). Em um recipiente procedeu-se a diluição de nove gramas de silagem fresca em 60 ml de água destilada e após 30 minutos de repouso, utilizando-se um potenciômetro, foi feita a leitura do pH em triplicatas.

A capacidade tampão foi expressa como equivalente miligrama (e.mg) de álcali requerido para mudar o pH de 4,0 até 6,0 por 100g de matéria seca, após correção para valor da titulação de 250 ml de água destilada segundo a metodologia descrita por Playne e McDonald (1966).

Já a análise de nitrogênio amoniacal foi feita segundo a metodologia de Playne e McDonald (1966), e os cálculos para obtenção do nitrogênio amoniacal no nitrogênio total foram feitos com base nos dados de proteína bruta das amostras.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Os valores de pH observadas neste estudo foram maiores (médias entre 4,4 e 6,4) que as consideradas ideais pela literatura. McDonald et al. (1991) afirmam que o pH ideal de uma silagem é entre 3,8 e 4,2. Além disso, as silagens que apresentaram maiores médias de pH foram as que receberam maiores doses de ureia. Dessa forma, as médias superiores encontradas podem não ser atribuídas a fermentação inadequada, e sim ao fato de a ureia ser uma base com alta capacidade tamponante, que evita que a produção de ácido provoque queda acentuada do pH.

Tabela 1 Comparação das médias das variáveis pH, capacidade tampão e nitrogênio amoniacal da silagem de mucilagem de sisal, aditivada com diferentes níveis de ureia, com e sem adição de *L.plantarum*, obtidas por meio do procedimento GLM.

Variáveis	L.P.	Níveis de ureia (g/100g)				
		0	0,5	1	2	4
pH	não	5,13cA	5,39cA	5,35cA	5,9bA	6,4aA
	sim	4,48B	4,68bB	4,76bB	4,68bB	5,22aB
CT	não	26,16dA	30,69cA	38,70bA	39,49bA	46,26aA
	sim	23,53cA	30,59bA	29,72bB	34,77aB	38,23aB
NH3-NT	não	5,24cA	5,9cA	6,14cA	11,72bA	14,44aA
	sim	5,09cA	6,05cA	6,98cA	11,07bA	15,75aA

pH= = potencial hidrogeniônico;CT=Capacidade tampão (emg de HCl/100 g de MS); NH3-NT= Nitrogênio amoniacal no nitrogênio total (% do nitrogênio total); LP= *Lactobacillus plantarum*.

Pode-se observar também que as silagens que receberam ureia e inoculante apresentaram teores de pH menores, quando comparadas com as silagens que receberam apenas ureia. Esse fato pode ser explicado devido à ação fermentativa dos *Lactobacilos Plantarum*, que são bactérias produtoras do ácido lático.

As silagens que não receberam doses de ureia, mesmo com teores de pH mais elevados que os considerados ideais na literatura, pode não ter sofrido fermentação butírica, e sim ser decorrente da capacidade tampão da própria mucilagem de sisal.

Segundo Lopes et al. (2006) a capacidade tamponante (CT) de uma forragem representa sua habilidade de resistir às variações de pH, portanto para um bom padrão fermentativo a forrageira deve possuir baixa CT, para facilitar a acidificação do meio e melhorar a conservação do alimento.

A silagem que não recebeu nenhum aditivo apresentou 26,16 emg de HCl/100g de capacidade tampão, valor superior ao tolerável na literatura que é de até 20 emg de HCl/100 g de MS (McDONALD et al., 1991). Segundo esses mesmos autores, a capacidade tampão da forragem é influenciada pela presença de cátions. Segundo Harrison (1984) a mucilagem de sisal apresenta elevados teores de cálcio, o que pode justificar a elevada CT da silagem.

No entanto, as silagens que receberam o inoculante, apresentaram capacidade tampão inferior as aditivadas apenas com ureia, diferindo significativamente as silagens com 1,0%, 2,0% e 4,0% de ureia com relação a presença e ausência do *L.plantarum*.

Com relação aos dados de nitrogênio amoniacal no nitrogênio total (NH<sub>3</sub>-NT) do presente estudo, não houve interação entre os aditivos. Todas as silagens, com exceção da silagem aditivada com 4,0% de ureia obtiveram valores considerados adequados de NH<sub>3</sub>-NT, que segundo McDonald et al. (1991), é entre 8 a 11% no nitrogênio total. Dentro dessa variação, significa que houve fermentação adequada para a conservação do material dentro do silo, e que não ocorreu a quebra excessiva da proteína em amônia.

No entanto, pode-se observar que nas silagens aditivadas com as maiores doses de ureia, foram as que apresentaram as maiores médias de NH<sub>3</sub>-NT (15,75% no N total). De acordo com McDonald et al. (1991), o nitrogênio amoniacal em relação ao nitrogênio total (NH<sub>3</sub>-NT) é relacionado à qualidade fermentativa da silagem, pois quando ocorre a queda de pH de forma lenta ocorre proteólise, o que pode aumentar as concentrações de NH<sub>3</sub>-NT.

## CONCLUSÃO

Dentre os aditivos testados no presente estudo, o *Lactobacilo plantarum* mostrou-se mais eficiente nos parâmetros de fermentação analisados, embora ocorresse algumas especificidades da mucilagem de sisal que impediram que os valores estivessem dentro das faixas adequadas segundo a literatura.

## REFERÊNCIAS

HARRINSON, D.G. **Subprodutos del sisal como alimentos para los ruminates**. Revista Mundial de Zootecnia.49. 1984.

LOPES, J. **Qualidade da silagem de cana-de-açúcar elaborada com diferentes aditivos**. 85 f. Dissertação (Mestrado em Zootecnia) – Universidade Federal de Lavras, Lavras. 2006.

McDONALD,P; HENDERSON,A.R; HERON,S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcomb Publications, Bath, England.1991.

SILVA, D.J; QUEIROZ, A.C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos**. Imprensa Universitária, Viçosa, Minas Gerais, Brasil. 2002

PLAYNE, M.J; McDONALD, P. **The buffering constituents of herbage and of silage**. Journal Science Food and Agriculture, v.17, n.2, p.264-268, 1966.



## Frequência de espécies herbáceas de uma caatinga e enriquecida com *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela e pastejada por caprinos<sup>1</sup>

Leonardo Santos Silva<sup>1</sup>; José Morais Pereira Filho<sup>1</sup>; Aderbal Marcos de Azevedo Silva<sup>1</sup>; Marcílio Fontes Cezar<sup>1</sup>; Cintya Ionara da Silva Tito<sup>1</sup>; Diane Cristina de Araújo Dias<sup>1</sup>; Raphael Bernardo da Silva Neto<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal de Campina Grande

**Resumo:** A caatinga é uma vegetação nativa rica em espécies forrageiras, importantes fonte de nutrientes para os ruminantes. O pastejo de caprinos promovem mudanças nessa vegetação, e assim torna-se importante conhecer a fitossociologia das espécies herbáceas manipuladas para o pastejo de caprinos. Objetivou-se avaliar a frequência de espécies herbáceas em caatinga raleada e enriquecida com *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela e pastejada por caprinos. A pesquisa foi realizada na Fazenda Lameirão pertencente à Universidade Federal de Campina Grande, localizada no município de Santa Teresinha – PB, nos meses de Setembro a Dezembro de 2014. O solo é classificado como Litólico Luvisol. De acordo com a classificação de Köppen, a região tem um tipo de clima BShw' – semiárido com chuvas concentradas nos meses de março e abril. A vegetação foi submetida ao raleamento em 2003, mantendo uma cobertura arbóreo-arbustiva em torno de 15%. A área foi dividida em 4 piquetes medindo 0,6 ha, totalizando 2,4 ha. Foi utilizado 24 caprinos (Boer x SRD), recendo uma suplementação de 1,5% com base no peso vivo. Utilizou-se uma moldura metálica (1,00 x 0,25 m) lançada 25 vezes em cada área nas diferentes épocas. O *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela apresentou uma maior frequência, por ser uma espécie introduzida e adaptada (92%). As dicotiledôneas *Sida cordifolia* L. e *Sida rhombifolia* L. apresentaram maior frequência em todas as avaliações (64 e 68%). A frequência das principais espécies herbáceas nativas em uma caatinga raleada e enriquecida não foi influenciada pelo pastejo de caprinos submetidos a suplementação com 1,5% do peso vivo.

**Palavras-chave:** pastagem nativa; raleamento; suplementação

## Frequency of herbaceous species of a caatinga and enriched with *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela and grazed by goats<sup>1</sup>

**Abstract:** The caatinga is a native vegetation rich in forage species, important source of nutrients for ruminants. The grazing of goats promotes changes in this vegetation, and so it becomes important to know the phytosociology of herbaceous species handled for goat grazing. The objective of this study was to evaluate the frequency of herbaceous species in thinned caatinga and enriched with *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela and grazed by goats. The research was carried out at Fazenda Lameirão belonging to the Federal University of Campina Grande, located in the municipality of Santa Teresinha - PB, in the months of September to December 2014. The soil is classified as Litolitic Luvisol. According to the Köppen classification, the region has a BShw' - semiarid climate type with concentrated rainfall in the months of March and April. The vegetation was submitted to thinning in 2003, maintaining a tree-shrub cover around 15%. The area was divided into 4 paddocks measuring 0.6 ha, totaling 2.4 ha. Twenty-four goats (Boer x SRD) were used, suggesting a 1.5% supplementation based on live weight. A metal frame (1.00 x 0.25 m) cast 25 times in each area at different times was used. The *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela presented a higher frequency, being an introduced and adapted species (92%). The dicotyledons *Sida cordifolia* L. and *Sida rhombifolia* L. showed higher frequency in all evaluations (64 and 68%). The frequency of the main native herbaceous species in a thinned and enriched caatinga was not influenced by grazing of goats submitted to supplementation with 1.5% of live weight.

**Keywords:** native pasture; thinning; supplementation

### INTRODUÇÃO

A Caatinga é uma vegetação nativa, predominante da região semiárida do nordeste brasileiro, rica em espécies forrageiras em seus três estratos arbóreo, arbustivo e herbáceo, que é uma importante fonte de nutrientes para o pastejo de ruminantes. Por sua vez pecuaristas dessa região usam essa vegetação para satisfazer as necessidades nutricionais dos animais, porém, não fazem um manejo adequado, promovendo um superpastoreio e como resultado leva a degradação de grande parte do semiárido. O raleamento e enriquecimento da caatinga com espécies herbáceas adaptadas a região, tem por objetivo melhorar a disponibilidade de matéria seca (PEREIRA FILHO, et al. 2007).

Essas modificações causam grandes mudanças na fitossociologia da vegetação herbácea, onde ao introduzir uma gramínea adaptada, ela vai ter a mesma oportunidade que outras gramíneas ou dicotiledôneas herbáceas, sendo forrageiras ou não, para se

desenvolverem. Desta forma, aumenta-se a disponibilidade de matéria seca e o melhoramento da pastagem devido a uma maior variedade de espécies de melhor valor nutritivo.

Pereira Filho, et al. (2007) ressalta trabalhos com caatinga raleada e pastejadas por ovinos e caprinos, com mudanças significativas na presença de espécies herbáceas, pois segundo os autores caprinos tem precedência por dicotiledôneas e ovinos por gramíneas. Portanto, é importante conhecer a fitossociologia das espécies herbáceas manipuladas, principalmente para o pastejo de caprinos para não comprometer a capacidade de produção dessa área, e, além disso, a variedade de espécies presentes.

## OBJETIVOS

Assim, esse trabalho teve como objetivo avaliar a frequência de espécies herbáceas de uma caatinga raleada e enriquecida com Capim Buffel (*Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela) e pastejada por caprinos (Boer x SRD).

## MATERIAIS E MÉTODOS

A pesquisa foi realizada na Fazenda Lameirão pertencente à Universidade Federal de Campina Grande (UFCG), localizada no município de Santa Teresinha – PB, nos meses de Setembro a Dezembro de 2014. O solo é classificado como Litólico Luvisol. De acordo com a classificação de Köppen, a região tem um tipo de clima BShw' – semiárido com uma curta estação chuvosa no verão-outono e chuvas concentradas nos meses de março e abril, mas o período chuvoso pode ocorrer nos meses de janeiro a maio. Já o período de estiagem pode variar de seis a oito meses, geralmente tendo início em junho e terminando em meados de janeiro.

A vegetação da área experimental encontrava-se em sucessão secundária e foi submetida ao raleamento em 2003, com a remoção parcial das espécies indesejáveis, mantendo uma cobertura arbóreo-arbustiva em torno de 15% e permanecendo aquelas de potencial forrageiro e/ou as que ficam verdes durante o período de estiagem. Em 2006 foi feita a semeadura do *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela e em 2007 um ressemeio, posteriormente foi feita a divisão em 4 áreas medindo 0,6 ha, totalizando 2,4 ha. Foi utilizado 24 caprinos (Boer x SRD), recendo uma suplementação de 1,5% com base no peso vivo.

Para avaliar a frequência das espécies herbáceas seguiu-se a metodologia recomendada por Araújo Filho (2013), utilizando uma estrutura metálica medindo 1,00 m de comprimento e 0,25 m de largura, lançada nos transectos no sentido Norte, Sul, Leste e Oeste do ponto central de cada área. Em cada área foram lançadas 25 molduras em 4 épocas distintas de avaliação, sendo a primeira antes do início do pastejo (12/09/2014), a segunda 30 dias (14/10/2014), a Terceira 60 dias após o início do pastejo (17/11/2014) e a quarta logo após a saída dos animais (18/12/2014). Os dados são apresentados como a percentagem de casos que cada espécie foi identificada durante 25 quadros por estacas libertados durante as quatro épocas e os tempos de verificação para cada tratamento.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela foi o que demonstrou uma maior frequência entre as espécies herbáceas nas diferentes épocas de avaliação (Tabela 1).

**Tabela 1. Frequência (%) das espécies herbáceas de uma caatinga raleada e enriquecida com *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela e pastejada por caprinos (Boer x SRD)**

Espécies	Datas das avaliações															
	12/09/2014				14/10/2014				17/11/2014				18/12/2014			
	Áreas				Áreas				Áreas				Áreas			
	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
<b>Gramíneas</b>																
<i>Andropogon gayanus</i>	16	--	--	--	--	4	--	--	4	--	--	--	8	--	--	--
<i>Cenchrus ciliaris</i> L.	76	32	92	88	68	24	80	76	56	12	76	72	48	8	88	72
<i>Aristida setifolia</i>	12	12	16	12	4	16	8	16	4	24	4	20	8	4	4	16
<b>Dicotiledôneas</b>																
<i>Hyptis suaveolens</i> Point	28	44	8	20	52	64	64	52	32	60	44	20	4	16	12	12
<i>Tephrosia egregia</i> Sandwith	--	--	--	--	8	--	--	--	--	--	--	4	--	16	--	4
<i>Alexandrina</i> Mill	4	20	4	--	60	28	12	16	52	52	8	12	48	32	20	8
<i>Centrosema</i> sp	4	20	--	4	--	--	4	--	--	8	--	--	--	--	--	--
<i>Stylosanthes humilis</i>	--	--	--	--	--	4	--	--	8	4	--	--	--	--	--	--
<i>Blainvillea rhomboidea</i> Cass.	4	12	8	4	4	--	--	--	--	8	4	--	--	--	--	--
<i>Phaseolus lathyroides</i>	--	--	--	--	8	--	16	4	4	--	--	--	4	8	--	8
<i>Ipomea glabra</i> L.	4	--	8	4	20	8	4	--	4	--	--	--	--	8	4	--
<i>Sida cordifolia</i> L.	56	48	16	32	64	60	20	16	44	36	28	20	64	56	24	20
<i>Sida rhombifolia</i> L.	36	68	4	4	32	48	44	28	64	28	28	40	40	40	4	48

<i>Spergula arvensis</i> L.	--	--	8	4	--	--	--	--	--	--	--	--	4	--	12
<i>Setaria</i> sp	--	--	--	--	--	--	--	8	--	--	--	8	--	--	--
<i>Sida glomerata</i> Cav.	--	4	--	--	--	--	4	4	--	--	--	--	--	--	--
<i>Borreria</i> sp	--	4	4	--	8	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Levando em consideração que a primeira coleta foi feita antes da entrada dos animais, observaram-se valores bem próximos a (76 – 92%), nos piquetes 1, 3 e 4, com exceção do piquete dois devido a uma distribuição não uniforme dessa gramínea área. Essa maior frequência pode estar relacionada à rusticidade do *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela, uma vez que as avaliações foram feitas durante o período de estiagem. Além disso, a presença da serapilheira sobre o solo garante uma melhor infiltração de água, mantendo por mais tempo a sua umidade e assim favorecendo um ambiente mais propício para essa gramínea.

Foram encontradas 14 espécies dicotiledôneas, com destaque para *Sida cordifolia* L., *Sida rhombifolia* L., Alfazema e Cena Brava de frequência. Resultados superiores a outros estudos feitos em caatinga raleada e enriquecida com *Cenchrus ciliaris* L. cv. Biloela, (FORMIGA et al., 2012). A alfazema e a Cena Brava apresentaram maiores frequências na segunda e terceira avaliações, em relação à primeira antes do início do pastejo. Esse aumento está relacionado às chuvas de 11 mm que fez com que as sementes presentes no solo, germinassem, influenciando na frequência.

Já a *Sida cordifolia* L. e *Sida rhombifolia* L. apresentaram uma frequência quase que constante em todas as avaliações. Muito se deve a sua adaptabilidade e resistência às regiões semiáridas e por serem espécies perenes nativas da região. Além disso, pode-se ainda levar em consideração, o fato de que essas espécies, principalmente a *Sida cordifolia* L., tem um baixo consumo por caprinos na forma *inatura*. A menor frequência das demais dicotiledôneas herbáceas pode estar relacionada ao período experimental (estação seca), ou porque a maioria dessas espécies é de ciclo anual (Pereira Filho et al., 2013).

## CONCLUSÃO

Caprinos pastejando em uma Caatinga raleada e enriquecida, recebendo uma suplementação em 1,5% com base no peso vivo, não influenciou de forma significativa na frequência das principais espécies herbáceas nativas.

## REFERÊNCIAS

ARAÚJO FILHO, J.A. Manejo Pastoril Sustentável da Caatinga, 22 ed., Recife: **Projeto Dom Helder Câmara**, p.200, 2013.

FORMIGA, L.D.A.S.; PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A. et al. Forage supply in thinned Caatinga enriched with buffel grass (*Cenchrus ciliaris* L.) grazed by goats and sheep. **Acta Scientiarum**, Maringá, v.34, n.2, p.189-195, Apr-Jun, 2012.

PEREIRA FILHO, J.M; ARAÚJO FILHO, J.A; CARVALHO, F.C.; REGO, M.C. Availability of biomass of the herbaceous layer of a thinned caatinga subjected to alternating sheep and goat grazing. **Livestock Research for Rural Development**, v. 19, p. 1-14, 2007.

PEREIRA FILHO, J.M.; SILVA, A.M.A.; CÉZAR, M.F. Manejo da Caatinga para produção de caprinos e ovinos. **Rev. Bras. Saúde Prod. Anim.**, Salvador, v.14, n.1, p.77-90 jan./mar., 2013.



## Análise bromatológica da silagem de mucilagem de sisal submetida a diferentes densidades de compactação

Diego Novais Pinheiro<sup>1,4,5,8</sup>; Renata Santos Fróes<sup>1,6</sup>; Givanildo Lopes da Silva<sup>1,7</sup>; Tarcísio Marques Barros<sup>1</sup>; Luiz Henrique Silva Almeida<sup>1</sup>; Jeames Santos Jesus<sup>2</sup>; Nivaldo Santana Barreto Filho<sup>3</sup>; Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia; <sup>2</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia; <sup>3</sup>Universidade Federal da Bahia

**Resumo:** O objetivo do presente estudo é avaliar a composição bromatológica da silagem de mucilagem de sisal submetida a diferentes densidades de compactação. O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises Bromatológicas da UFRB. As silagens foram realizadas em mini silos experimentais, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, providos com tampas adaptadas com válvula do tipo *Bulsen*. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamento as diferentes densidades de compactação da silagem, 500, 650, 800 e 950 Kg de forragem/m<sup>3</sup> com quatro repetições. Não houve diferença significativa ( $P>0,05$ ) para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB). Os valores médios obtidos foram, respectivamente de 26% de MS, 17% MM, 82,99% MO, 8,73% PB. As diferentes compactações empregadas na ensilagem de mucilagem de sisal não alteraram os valores de matéria seca, matéria mineral, matéria orgânica e os teores de proteína bruta. No entanto, sabe-se que quanto maior a densidade maior a capacidade do silo. Logo, densidades maiores reduzem o custo anual de armazenamento por tonelada de silagem e as perdas durante a armazenagem, sendo assim, pode-se recomendar ensilagens com densidades de até 950 kg/m<sup>3</sup>, a depender da disponibilidade de material pelo produtor.

**Palavras-chave:** conservação de forragem; nutrição animal; resíduo

## Bromatological analysis of sisal mucilage silage submitted to different compaction densities

**Abstract:** The aim of the present study is to evaluate the bromatological composition of sisal mucilage silage submitted to different compaction densities. The experiment was conducted at the Laboratory of Bromatological Analysis of UFRB. The silages were made in experimental mini silos, made with PVC tubes of 100 mm in diameter, 50 cm long, fitted with caps adapted with *Bulsen* type valve. A completely randomized design (DIC) was used, with different densities of compaction of the silage, 500, 650, 800 and 950 kg of forage / m<sup>3</sup> with four replications as a treatment. There was no significant difference ( $P> 0.05$ ) for dry matter (DM), mineral matter (MM), organic matter (OM) and crude protein (CP). The mean values ??obtained were, respectively, 26% MS, 17% MM, 82.99% MO, 8.73% PB. The different compaction used in the ensiling of sisal mucilage did not change the values ??of dry matter, mineral matter, organic matter and crude protein contents. However, it is known that the higher the density the greater the capacity of the silo. Therefore, higher densities reduce the annual storage cost per ton of silage and losses during storage, so it is possible to recommend silages with densities up to 950 kg / m<sup>3</sup>, depending on the availability of material by the producer.

**Keywords:** forage conservation; animal nutrition; residue

### INTRODUÇÃO

A mucilagem do sisal (*Agave sisalana*) é um resíduo gerado do desfibramento desta planta, o qual no Brasil o cultivo se concentra na região Nordeste. Este resíduo pode ser utilizado como fonte de volumoso para ruminantes e conseqüentemente minimizar os prejuízos gerados pela baixa oferta de forragem em zonas áridas da região.

Para otimizar sua utilização durante todo o ano, a conservação deste resíduo na forma de silagem é uma estratégia que vem sendo cada vez mais utilizada pelos produtores. Entretanto, para se obter uma silagem de qualidade, seja da mucilagem ou de qualquer outra matéria-prima utilizada, existem os fatores ligados ao material a ser ensilado e o manejo do processo. Em relação ao manejo, a densidade de compactação é um dos fatores importantes para obtenção de fermentação desejada, sendo que a condição de anaerobiose no interior do silo é dependente, principalmente, da adequada compactação (Lima Junior et al. 2014).

O objetivo do presente estudo é avaliar a composição bromatológica da silagem de mucilagem de sisal submetida a diferentes densidades de compactação.

## OBJETIVOS

O objetivo do presente estudo é avaliar a composição bromatológica da silagem de mucilagem de sisal submetida a diferentes densidades de compactação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises Bromatológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), a mucilagem de sisal utilizada, foi doada por produtores da fibra de sisal, associados a Cooperativa APAEB, localizada no município de Valente-BA. O material foi coletado no campo um dia após a realização do desfibramento do sisal e o mesmo foi colocado sobre lona plástica, em camada de aproximadamente 5 cm durante um período de 48 horas para redução do teor de umidade.

As silagens foram realizadas em mini silos experimentais, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, providos com tampas adaptadas com válvula do tipo *Bulsen*.

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamento as diferentes densidades de compactação da silagem, 500, 650, 800 e 950 Kg de forragem/m<sup>3</sup>. Cada tratamento teve quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais.

Decorrido o tempo de estocagem, 35 dias, procedeu-se a abertura dos silos. Após a abertura, a silagem retirada foi homogeneizada em baldes plásticos e retiradas aproximadamente 200 g de forragem de cada silo. Após a secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por aproximadamente 72 horas, as amostras foram moídas em moinho, tipo Willey, com peneira de 1 mm de crivo e submetidas a procedimentos laboratoriais onde foram determinados os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO) e proteína bruta (PB) segundo metodologia descrita pela AOAC (1996).

Os resultados obtidos no presente estudo foram analisados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa SISVAR. Significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Não houve diferença significativa ( $P > 0,05$ ) para os teores de matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB) (Tabela 1).

**Tabela 1.** Valores médios da composição bromatológica da silagem de mucilagem de sisal sob diferentes densidades de compactação.

Composição	Densidade da silagem (kg/m <sup>3</sup> )				Média	P VALOR		EPM
	500	650	800	950		L <sub>(1)</sub>	Q <sub>(2)</sub>	
MS	26,19	27,40	25,71	27,10	26,60	0,6822	0,8698	0,2733
MM	16,73	17,22	17,16	16,90	17,00	0,7177	0,1863	0,1326
MO	83,26	82,77	82,83	83,09	82,99	0,7177	0,1863	0,1327
PB	8,99	8,71	8,80	8,41	8,73	0,1479	0,8337	0,1911

Linear<sub>(1)</sub>; Quadrática<sub>(2)</sub>; MS = matéria seca; MM = matéria mineral; MO = matéria orgânica; PB= proteína bruta;

Mesmo obtendo aproximadamente o dobro de diferença entre as densidades entre a menor e a maior (500 e 950kg/m<sup>3</sup>, respectivamente), a elevação da compactação não foi o suficiente para gerar diferença estatística das análises bromatológica já supracitadas. As densidades de compactação superiores em silagem permitem a expulsão de ar, eliminam o oxigênio residual e promove o crescimento de bactérias ácido lácticas (McDONALD et al., 1991).

No presente estudo, o fato de não haver diferença significativa entre as variáveis analisadas pode ser justificado pela diferença do tamanho das partículas da mucilagem de sisal, que é entre 0,5 a 1,0 cm. Este tamanho reduzido, comparado com outras forrageiras, proporciona menor espaço entre partículas e conseqüentemente menos oxigênio residual na massa ensilada. As demais forrageiras atingem tamanho de partícula normalmente superiores a 2 cm, o que requer maior densidade de compactação para ajuste entre as partículas e expulsão do oxigênio.

A variável MS apresentou valor médio de 26,60% para todas as silagens analisadas. Segundo McDonald et al. (1991), o teor de MS do material a ser ensilado deve ser próximo a 30% para que haja a fermentação adequada. Contudo, esses mesmos autores afirmam

que 20% de MS já são suficientes para produzir silagem de boa qualidade caso não exista limitações de carboidratos não fibrosos, como é o caso da mucilagem de sisal. Brandão et al. (2013) encontraram valores de 42,60% de CNF na mucilagem de sisal in natura. McDonald et al. (1991) recomendam pelo menos 8%.

A média para valores de MO foi de 17%, valor semelhante ao encontrado por Brandão et al. (2013) ao analisar a mucilagem de sisal. Os valores encontrados para matéria mineral (MM) também não diferiram entre as silagens. E os resultados encontrados correspondem com os citados na literatura. Harrisson (1984) afirma que os maiores teores de minerais presente na mucilagem de sisal, em relação a outras forrageiras é devido a elevada quantidade de cálcio e sílica neste resíduo.

Os teores de proteína obtiveram média de 8,41% no presente experimento, valor inferior ao encontrado por Brandão et al. (2013) que ao analisar silagem de mucilagem de sisal sem aditivos, relataram valores de 9,5% e superior aos encontrados por Borges et al. (2013) que foi de 6,9%.

## CONCLUSÃO

As diferentes compactações empregadas na ensilagem de mucilagem de sisal não alteraram os valores de matéria seca, matéria mineral, matéria orgânica e os teores de proteína. No entanto, sabe-se que quanto maior a densidade maior a capacidade do silo. Logo, densidades maiores reduzem o custo anual de armazenamento por tonelada de silagem e as perdas durante a armazenagem, sendo assim, pode-se recomendar ensilagens com densidades de até 950 kg/m<sup>3</sup>, a depender da disponibilidade de material pelo produtor.

## REFERÊNCIAS

BORGES, G.N.; FIGUEROA, J.; PETIT, P.; BLANCO, R.S. **Preliminary evaluation of sisal (*Agave sisalana*) silage on total confinement lamb feeding**. Asian Journal of Animal Research. 2013.

BRANDÃO, L.G.N; PEREIRA, L.G.R; AZEVÊDO, J.A.G; SANTOS, R.D; ARAÚJO, G.G.L; DÓREA, J.R.R.; NEVES, A.L.A. **Efeito de aditivos na composição bromatológica e qualidade de silagens de coproduto do desfibramento do sisal**. Semina: Ciências Agrárias, 2991-3000. 2013.

HARRINSON, D.G. **Subprodutos del sisal como alimentos para los ruminates**. Revista Mundial de Zootecnia.49.1984.

Lima Junior, D.M; Rangel, A.H.N. Urbano, S.A.; Oliveira, J.S.A.; Maciel, M.V. ACSA – **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 2, p. 01-11, abr - jun, 2014.

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcomb Publications, Bath, England. 1991.



## Cinética ruminal da parte aérea de cinco variedades de mandioca

Vinicius Peixoto Campos<sup>1</sup>; Mauro Nogueira Oliveira<sup>2</sup>; Fernanda Gazar Ferreira<sup>3</sup>; Lucas Mafra Magalhães Vilasboas<sup>2</sup>; Laudí Cunha Leite<sup>4</sup>; Eder Jorge de Oliveira<sup>5</sup>; Jaivaldo de Jesus dos Santos<sup>6</sup>; Meiby Carneiro de Paula Leite<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Graduando em Zootecnia, PIBIC/FAPESB - CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA. ; <sup>2</sup>Graduando em Zootecnia, CCAAB/ UFRB. Cruz das Almas, BA.; <sup>3</sup>Doutoranda em Zootecnia, Escola de Medicina Veterinária e Zootecnia da UFBA, Salvador, BA. ;

<sup>4</sup>Professor(a) Adjunto(a) CCAAB/UFRB, Cruz das Almas, BA.; <sup>5</sup>Pesquisador Embrapa Mandioca e Fruticultura, Cruz das Almas, BA.; <sup>6</sup>Engenheiro agrônomo

**Resumo:** Objetivou-se avaliar a cinética ruminal da parte aérea de cinco variedades de mandioca colhida aos 18 meses de idade. As variedades foram plantadas na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia – campus de Cruz das Almas, e foram fornecidas pela EMPRAPA mandioca e fruticultura. As variedades estudadas foram 2020, Amansa burro, Caipira, Cigana Preta e Corrente, sendo desta forma cinco tratamentos com 4 repetições cada. Determinou-se a fração solúvel (A), fração potencialmente degradável (B), fração indegradável (I), degradabilidade potencial (DP), degradabilidade efetiva (DE) e taxa de degradação (c). A fração solúvel variou de 33,8 a 36,19% sendo o menor valor obtido na variedade Amansa Burro e maior na Corrente. As variedades 2020 e Caipira foram as que apresentaram menor e maior fração potencialmente degradável, respectivamente. A maior degradabilidade potencial foi obtida na variedade Caipira (77,37%) e a menor na variedade 2020 (66,82%). Para a variável degradabilidade efetiva assim como para a DP, a variedade 2020 teve menor valor médio (48,91%) e a Caipira teve o maior (53,20%). A fração indegradável (I) foi maior na variedade 2020 e menor na variedade Caipira. A variedade 2020 apresentou maior taxa de degradação (0,038/h) e a variedade Corrente a menor (0,031/h). A variedade mais indicada para fornecimento do terço superior para alimentação de animais ruminantes é a variedade Caipira por ter maior degradação potencial e efetiva.

**Palavras-chave:** co-produto; Manihot esculenta Crantz; Volumoso

## Ruminal kinetics of the aerial part of five cassava varieties

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the ruminal kinetics of the upper third of five cassava varieties harvested at 18 months of age. The varieties were planted at the Federal University of Recôncavo da Bahia - campus of Cruz das Almas, and were supplied by EMPRAPA cassava and fruticulture. The studied varieties were 2020, Amansa burro, Caipira, Cigana Preta and Chain, being thus five treatments with 4 repetitions each. The soluble fraction (A), potentially degradable fraction (B), undegradable fraction (I), potential degradability (DP), effective degradability (DE) and degradation rate (c) were obtained. The soluble fraction varied from 33.8 to 36.19%, being the lowest value obtained in the Amansa Burro variety and higher in the Chain. The 2020 and Caipira varieties were the ones with the lowest and highest potentially degradable fraction, respectively. The highest potential degradability was obtained in the Caipira variety (77.37%) and the lowest in the 2020 variety (66.82%). For the variable effective degradability as well as for PD, the 2020 variety had the lowest average value (48.91%) and Caipira had the highest (53.20%). The undegradable fraction (I) was higher in the 2020 variety and lower in the Caipira variety. The 2020 variety had a higher degradation rate (0.038 / h) and the current smaller variety (0.031 / h). The most suitable variety for supplying the upper third for feeding ruminant animals is the Caipira variety because it has greater potential and effective degradation.

**Keywords:** co-product; forage; Manihot esculenta Crantz

### INTRODUÇÃO

A cultura da Mandioca (*Manihot esculenta* Crantz) desempenha papel de destaque na economia nordestina, por apresentar características de adaptação à climas quentes. A parte aérea da planta apresenta bom valor nutritivo, destacando-se o teor proteico, em torno de 18% (MARQUES et al., 2014). No entanto há variações nutricionais entre os diversos cultivares de mandioca, tornando-se necessário avaliar a qualidade do alimento para uma adequada utilização nas dietas de ruminantes.

Os parâmetros cinéticos do alimento no rúmen são de fundamental importância na avaliação nutricional para ruminantes, visto que permite o conhecimento da forma com que os nutrientes presentes nos alimentos serão disponibilizados para os microrganismos.

### OBJETIVOS

Objetivou-se avaliar a cinética da degradação matéria seca de diferentes cultivares de mandioca aos dezoito meses de idade.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), Campus de Cruz das Almas – BA. As variedades de mandioca foram fornecidas pela EMBRAPA Mandioca e Fruticultura. Foram estudadas cinco variedades: 2020, Amansa Burro, Caipira, Corrente e Cigana Preta, com quatro repetições cada. A fração utilizada foi o terço superior da parte aérea de mandioca colhida aos 18 meses de idade. Em seguida as amostras foram submetidas à uma pré-secagem em estufa de circulação forçada à 55°C por 72 horas. Posteriormente as amostras foram moídas em um moinho de facas tipo Wiley, em peneira de 2mm, para avaliação da degradabilidade.

Foram utilizados para a incubação cinco bovinos mestiços, com cânula ruminal permanente. Os animais foram mantidos em pastagem com *Brachiaria decumbens* com água *ad libitum*, durante o período de incubação. A degradabilidade da matéria seca das variedades foi estimada pela técnica *in situ*, utilizando sacos de TNT com dimensão de 5 x 5 cm, todos devidamente identificados.

Foram utilizados os seguintes tempos de incubação: 3, 6, 12, 18, 24, 48, 72, 96, 120, 144, 168, 192, 216, 240 e 312 horas segundo a metodologia proposta por Valente et al. (2011). Todos os sacos foram colocados simultaneamente e removidos de acordo com os tempos. Os dados sobre o desaparecimento da MS foram calculados baseando-se na diferença entre o peso incubado e os resíduos após a incubação.

A degradabilidade potencial da matéria seca foi calculada utilizando-se a equação descrita por Orskov e McDonald (1979).

$$DP = a + b(1 - e^{-ct})$$

Sendo, DP – degradação potencial no tempo t; a - fração de MS que é prontamente solúvel; b - fração de MS potencialmente degradável; c - taxa constante de degradabilidade da fração b; e t = tempo de incubação.

A degradabilidade efetiva da matéria seca (DE) no rúmen foi calculada usando a seguinte equação de Orskov e McDonald (1979):

$$DE = a + \frac{b}{k} (1 - e^{-kt})$$

Sendo, DE- degradabilidade efetiva , k - taxa de passagem igual a 5%/h.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Na tabela 1 são apresentados os valores da fração solúvel (A), fração potencialmente degradável (B), degradação potencial (DP), degradação efetiva considerando uma taxa de passagem de 5%/h (DE), fração indegradável (I) e taxa de degradação (c).

Tabela 1. Parâmetros da cinética ruminal da matéria seca do terço superior de diferentes variedades de mandioca

	2020	Amansa Burro	Caipira	Cigana Preta	Corrente
A (%)	35,24	33,83	35,27	35,41	36,19
B (%)	31,59	35,94	42,11	38,36	36,41
DP (%)	66,82	69,77	77,37	73,77	72,60
DE (5%)	48,91	49,07	53,20	51,41	50,12
I (%)	33,18	30,23	22,63	26,23	27,40
c (/h)	0,038	0,037	0,037	0,036	0,031

A- Fração solúvel, B- fração potencialmente degradável, DP- degradação potencial, DE- degradação efetiva considerando uma taxa de passagem de 5%/h, I- fração indegradável e c- taxa de degradação.

Os valores para a fração A variaram de 33,83% a 36,19% sendo o menor valor desta fração obtida na variedade Amansa Burro e o maior obtido na variedade Corrente. A fração solúvel é a fração prontamente disponível para os microrganismos ruminais, quanto maior a fração solúvel maior o substrato para crescimento microbiano. A fração A para as variedades de mandioca estudadas foi superior ao encontrado por Marques et al. (2014) (24,1 a 25,4%), porém nós trabalhamos com incubação *in situ* e com a planta *in natura* e eles trabalharam com a incubação *in vitro* e com feno do terço superior da mandioca de quatro diferentes variedades (Amarelinha, Sabará, Olho roxo e Periquita ) colhidas aos oito meses de idade, o que pode justificar as diferenças.

Para a fração B, as médias variaram de 31,59% a 42,11%, sendo que a variedade Caipira apresentou maior media. Juntamente com a fração solúvel esta fração indica o que deste alimento estará disponível para os microrganismos ruminais. Quanto maior a fração B, maior poderá ser a degradabilidade potencial deste alimento. Em estudo com o feno da parte aerea da mandioca Marques et al. (2014) encontraram valores da fração B variando de 27,35 a 52,76%, valores próximos aos obtidos no presente estudo.

A variedade Caipira apresentou maiores medias para DP e DE, (77,37%) e (53,20%), respectivamente. Isso provavelmente está relacionado aos maiores teores de fração solúvel e fração potencialmente degradável presentes nessa variedade. Para a determinação da degradabilidade efetiva, leva-se em consideração a taxa de passagem, visto que o alimento sofre a ação tanto da taxa de degradação quanto da taxa de passagem. Marques et al. (2014) que incubaram a parte aérea fenada do terço superior de diferentes variedades de mandioca e encontraram DP de 45,8 a 64,2% e DE de 28,6% a 55,7%.

Os valores de “I” variaram de 22,63% a 33,18%, sendo que a variedade Caipira obteve menor fração, o que também contribuiu para maiores valores de DP e DE. A variedade 2020 apresentou maior taxa de degradação, com media 0,038/h e a variedade corrente apresentou menor taxa de degradação, com media 0,031/h.

## CONCLUSÃO

Conclui-se que a variedade de mandioca com maior degradação potencial e efetiva é a variedade Caipira, sendo desta forma a mais adequada para a alimentação de animais ruminantes.

## APOIO

Agradeço à Embrapa (Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária) por disponibilizar as variedades de mandioca e à FAPESB pelo apoio e incentivo a pesquisa.

## REFERÊNCIAS

Marques, K. M. D. S.; Rocha Júnior, V. R.; Reis, S. T. D.; Almeida Filho, S. H. C. D.; Oliveira, L. M.; Pires, D. A. D. A. and Antunes, C. R.. Cinética de fermentação in vitro de fenos da parte aérea de mandioca. *Revista Brasileira de Saúde e Produção Animal*, 15: 528 – 543, 2014.

Ørskov, E. R. and McDonald, I. The estimation of protein degradability in the rumen from incubation measurements weighted according to rate of passage. *The Journal of Agricultural Science*, 92: 499-503, 1978.

Valente, T. N. P.; Detmann, E.; Queiroz, A. C.; Valadares Filho, S. C.; Gomes, D. I. and Figueiras, J. F. 2011. Evaluation of ruminal degradation profiles of forages using bags made from different textiles. *Revista Brasileira de Zootecnia* 40: 2565-2573.



## **Avaliação dos componentes fibrosos da silagem de mucilagem de sisal aditivada com ureia e *Lactobacilos plantarum***

Diego Novais Pinheiro<sup>1</sup>; Renata Santos Fróes<sup>1</sup>; Tarcísio Marques Barros<sup>1</sup>; Milena Cerqueira Santos<sup>1</sup>; Raone Santos Tavares<sup>1</sup>; Renata Gama da Silva<sup>1</sup>; Carlos Eduardo Crispim de Oliveira Ramos<sup>1</sup>; Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** A mucilagem é um dos resíduos da indústria sisaleira que pode ser usado como fonte de volumoso para ruminantes. Uma alternativa para otimizar o uso desse resíduo e garantir alimento volumoso durante todo o ano é a conservação desse material, que pode ser feita na forma de feno ou de silagem. O objetivo deste estudo é avaliar os componentes fibrosos da silagem de mucilagem de sisal aditivada com ureia e *Lactobacilos plantarum*. O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 5x2 (cinco níveis de ureia 0%; 0,5%; 1,0%; 2,0% e 4,0 % da matéria seca), com e sem a adição de *Lactobacillus plantarum*, com cinco repetições, o que representa 50 unidades experimentais. No presente estudo a mucilagem apresentou médias entre 34,0 e 37,0% de FDN e 25% e 30% de FDA. As silagens que receberam 1,0% e 2,0% de ureia e o *L. plantarum* foram as que obtiveram maiores médias de celulose (18,28% e 19,39%, respectivamente). Para os dados de lignina e hemicelulose não houve interação entre os aditivos ( $P>0,05$ ). Os aditivos testados no presente estudo não mostraram ação direta nos componentes fibrosos da silagem.

**Palavras-chave:** energia; fibra; ruminantes

## **Evaluation of the fibrous components of sisal mucilage silage supplemented with urea and *Lactobacillus plantarum***

**Abstract:** Mucilage is one of the wastes from the sisal industry that can be used as a source of bulk for ruminants. An alternative to optimize the use of this residue and to guarantee bulky food throughout the year is the conservation of this material, which can be made in the form of hay or silage. The objective of this study was to evaluate the fibrous components of sisal mucilage silage supplemented with urea and *Lactobacillus plantarum*. The experimental design was a completely randomized design (DIC) in a 5x2 factorial scheme (five levels of urea 0%, 0.5%, 1.0%, 2.0% and 4.0% of dry matter), with and without the addition of *Lactobacillus plantarum*, with five replicates, representing 50 experimental units. In the present study the mucilage presented averages between 34.0 and 37.0% of NDF and 25% and 30% of FDA. The silages that received 1.0% and 2.0% of urea and *L. plantarum* were the ones that obtained higher averages of cellulose (18.28% and 19.39%, respectively). For the lignin and hemicellulose, data there was no interaction between the additives ( $P> 0.05$ ). The additives tested in the present study did not show direct action on the fibrous components of the silage.

**Keywords:** energy; fiber; ruminants

### **INTRODUÇÃO**

Em ruminantes, a maior parte da energia provém da fração fibrosa. A mucilagem é um dos resíduos da indústria sisaleira que pode ser usado como fonte de volumoso para ruminantes, principalmente em locais onde ocorre a escassez de forragem, como é o caso da região sisaleira do Brasil.

Uma alternativa para otimizar o uso desse resíduo e garantir alimento volumoso durante todo o ano para o rebanho, visto que o pasto nativo do semiárido possui capacidade de suporte limitada ao longo do ano, é a conservação desse material, que pode ser feita na forma de feno ou de silagem.

Entretanto a alta percentagem de umidade característicos da mucilagem de sisal, podem levar a uma fermentação indesejada no processo de ensilagem, o que requer a utilização de aditivos químicos e/ou microbianos que assegurem a qualidade do produto final.

A composição da fibra é nutricionalmente significante e varia com o tipo de parede celular vegetal. Sendo assim, o objetivo deste estudo é avaliar os componentes fibrosos da silagem de mucilagem de sisal aditivada com ureia e *Lactobacilos plantarum*.

## OBJETIVOS

O objetivo deste estudo é avaliar os componentes fibrosos da silagem de mucilagem de sisal aditivada com ureia e *Lactobacilos plantarum*.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no Laboratório de Análises Bromatológicas da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB).

A mucilagem de sisal utilizada, foi doada por produtores da fibra de sisal, associados a Cooperativa APAEB, localizada no município de Valente-BA. O material foi coletado no campo um dia após a realização do desfibramento do sisal e o mesmo foi colocado sobre lona plástica, em camada de aproximadamente 5 cm durante um período de 48 horas para redução do teor de umidade.

As silagens foram realizadas em mini silos experimentais, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, providos com tampas adaptadas com válvula do tipo *Bulsen*.

Para facilitar a adição dos aditivos, o material foi inicialmente dividido em duas porções: as que iriam receber a adição do inoculante e os que não receberiam. Após a divisão foi adicionado o inoculante *Lactobacillus plantarum* 3,1x10<sup>10</sup> UFC/g, de acordo com a dose recomendada pelo fabricante, que é de 2g (diluída em água) por tonelada de silagem, de maneira uniforme, com a ajuda de um pulverizador.

Após a pulverização, o material que recebeu o inoculante foi dividido em cinco porções. Cada um desses recebeu um nível de ureia estudado no experimento 0,0%; 1,0%; 2,0% e 4,0% com base na MS.

Após a adição dos aditivos, a mucilagem foi colocada em camadas dentro dos minis silos e compactada, com o objetivo de atingir densidade próxima a 600 kg/m<sup>3</sup>, de acordo com o volume dos silos.

O delineamento experimental utilizado foi o inteiramente casualizado (DIC) em esquema fatorial 5x2 (cinco níveis de ureia 0%; 0,5%; 1,0%; 2,0% e 4,0 % da matéria seca), com e sem a adição de *Lactobacillus plantarum*, com cinco repetições, o que representa 50 unidades experimentais. As médias foram obtidas por meio do procedimento Modelos Lineares Generalizados (GLM) utilizando-se o teste de Bonferroni.

Decorrido o tempo de estocagem, 35 dias, procedeu-se a abertura dos silos. Após a abertura, a silagem retirada foi homogeneizada em baldes plásticos e retiradas aproximadamente 200 g de forragem de cada silo. Após a secagem em estufa de circulação forçada de ar a 55°C, por aproximadamente 72 horas, as amostras foram moídas em moinho, tipo Willey, com peneira de 1 mm de crivo e submetidas a procedimentos laboratoriais onde foram determinados onde foram determinados os teores fibra em detergente neutro (FDN) e fibra em detergente ácido (FDA) de acordo com Van Soest e Robertson (1985), lignina, celulose e hemicelulose segundo a metodologia descrita por Silva e Queiroz (2006).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta a comparação das médias das variáveis analisadas no presente estudo. Não houve interação (P>0,05) para as variáveis lignina e hemicelulose. Para as demais variáveis houve interação (P<0,05) entre os aditivos testados.

Tabela 1 Comparação das médias dos constituintes da fibra da silagem de mucilagem de sisal aditivada com os diferentes níveis de ureia, com e sem adição de *L.plantarum*, obtidas por meio do procedimento GLM.

Variáveis	L.P.	Níveis de ureia (g/100g)				
		0	0,5	1	2	4
FDN	não	35,68aA	34,61aA	34,54aB	35,37aB	34,31aA
	sim	34,73bA	35,17abA	37,63aA	37,92aA	34,42bA
FDA	não	26,83aA	26,54aA	25,96aB	26,71aB	26,51aA
	sim	27,35aA	27,98aA	30,16bA	30,97bA	26,99aA
Lignina	não	12,99abA	13,02aA	13,25aA	11,70bA	11,77bA
	sim	12,34abA	13,78aA	11,84bA	11,62bA	11,25bA
HEMI	não	8,84aA	8,06aA	8,57aA	8,66aA	7,81aA
	sim	7,37aA	7,19aA	7,46aA	6,94aA	7,43aA
Celulose	não	14,46aA	13,62aA	12,60aB	14,90aB	14,845aA
	sim	14,97bA	14,41bA	18,28aA	19,39aA	15,60bA

FDN= Fibra em Detergente Neutro (%MS); FDA= Fibra em Detergente ácido (%MS); HEMI= hemicelulose (%MS); LP=*Lactobacillus plantarum*

A mucilagem de sisal apresenta teores de FDN e FDA inferiores a maioria das forrageiras. No presente estudo a mucilagem apresentou médias entre 34,0 e 37,0% de FDN e 25% e 30% de FDA. Valores inferiores aos encontrados por Brandão et al. (2013), que relataram valores de 42,9% de FDN, 31,7% de FDA, ao analisar silagem de mucilagem de sisal sem aditivos.

Sabe-se que o uso de ureia em silagens promove alterações físico-químicas nos teores dos constituintes da parede celular, pois desassocia as moléculas de celulose, hemicelulose e lignina. No entanto, a silagem que não recebeu aditivos não diferiu estatisticamente das silagens que receberam ureia, para as variáveis FDN e FDA. Segundo Pires *et al.* (2010), a dose de ureia aplicada em silagens com o objetivo de melhorar a qualidade material com baixa digestibilidade deve estar em torno 7,0% com base na matéria seca. O que não ocorreu no presente estudo, onde a maior dose aplicada foi de 4,0% com base na MS.

Segundo Ribeiro *et al.*, 2009 o uso de inoculantes não tem ação direta nos constituintes da parede celular independentemente do teor de umidade das silagens. No entanto, dentre as silagens analisadas, houve uma diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as silagens que receberam o inoculante com 1,0% e 2,0% de ureia, das demais. Essas foram as silagens que obtiveram as maiores médias (37,63% e 37,92% para FDN; 30,16% e 30,97% para FDA).

A mesma tendência foi observada na variável celulose. As silagens que receberam 1,0% e 2,0% de ureia e o *L. plantarum* foram as que obtiveram maiores médias (18,28% e 19,39%, respectivamente), diferindo estatisticamente ( $P < 0,05$ ) das silagens que receberam apenas 1,0% e 2,0% de ureia (12,6% e 14,9%).

Para os dados de lignina e hemicelulose não houve interação entre os aditivos ( $P > 0,05$ ). O teor de lignina situou-se em torno de 12%, valor semelhante ao encontrado por Brandão et al. (2013), que foi de 12,6%. Já o teor de hemicelulose foi próximo a 8% e também não se mostrou diferente dos valores já encontrados na literatura. As silagens que não receberam aditivos não se mostraram diferente das demais, indicando que não há ação dos aditivos nessas variáveis.

## CONCLUSÃO

Os aditivos testados no presente estudo não mostraram ação direta nos componentes fibrosos da silagem. Os níveis testados de ureia não foram suficientes para solubilizar a parede celular e o inoculante naturalmente não exerce essa função. No entanto, como os teores dos constituintes da fração fibrosa da mucilagem de sisal são menores quando comparados com forrageiras tropicais, a digestibilidade do alimento pode não ser prejudicada.

## REFERÊNCIAS

- BRANDÃO, L.G.N; PEREIRA, L.G.R; AZEVÊDO, J.A.G; SANTOS, R.D; ARAÚJO, G.G.L; DÓREA, J.R.R.; NEVES, A.L.A. **Efeito de aditivos na composição bromatológica e qualidade de silagens de coproduto do desfibramento do sisal.** Seminário Ciências Agrárias, 2991-3000. 2013.
- PIRES, A.J.V.; GARCIA, R.; CECON, P.R.C. **Amonização da quirera de milho com alta umidade.** Revista Brasileira de Zootecnia 28: 6, 1186-1193. 2010.
- RIBEIRO, J. L; NUSSIO, L.G; MOURÃO, G.B; QUEIROZ, O.C.M; SANTOS, M.C; SCHMIDT, P. **Efeitos de absorventes de umidade e de aditivos químicos e microbianos sobre o valor nutritivo, o perfil fermentativo e as perdas em silagens de capim-marandu.** Revista Brasileira de Zootecnia 38: 2, 230-239. 2009.
- SILVA, D. J.; QUEIROZ, A. C. **Análise de alimentos: métodos químicos e biológicos.** 3. ed. Viçosa: UFV, 235p. 2006.
- VAN SOEST, P.J.; ROBERTSON, J.B. **Analysis of forages and fibrous foods.** Ithaca: Cornell University, 202p.1985.



## Composição bromatológica da silagem de mucilagem de sisal sob diferentes densidades de compactação

Givanildo Lopes da Silva<sup>1</sup>; Matheus Mendes Souza<sup>1</sup>; Manoel da Costa Falcao Neto<sup>1</sup>; Valdir Oliveira Rodrigues<sup>1</sup>; Tarcisio Marques Barros<sup>1</sup>; Talita da Silva Nascimento<sup>1</sup>; Juverlande Rios Araujo<sup>1</sup>; Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição bromatológica da silagem de mucilagem de sisal sob diferentes compactação. O experimento foi conduzido na fazenda experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, no setor de Forragicultura e Pastagens e no Laboratório de Bromatologia, localizados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, município de Cruz das Almas - BA. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamento as diferentes densidades de compactação da silagem, a saber: 500, 650, 800 e 950 Kg/m<sup>3</sup> de matéria natural. Cada tratamento teve quatro repetições (unidades experimentais), totalizando 16 unidades (mini-silos). Determinou-se os teores de matéria seca (MS), de mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), celulose (CEL), lignina (LIG) e hemicelulose (HEM). As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABRO) da UFRB. Os resultados do efeito do aditivo sobre a silagem foram analisados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira, 2011). Significância foi declarada quando  $P < 0,05$ . Não obteve-se diferença significativa ( $P > 0,05$ ), para os teores analisados. Devido a não alteração da composição bromatológica, recomenda-se a densidade de 950kg/m<sup>3</sup> para a silagem de mucilagem de sisal.

**Palavras-chave:** Agave sisalana; Ensilagem; Semiárido

## Bromatological composition of sisal mucilage silage under different compaction densities

**Abstract:** The objective of this work was to evaluate the bromatological composition of the sisal mucilage silage under different compaction. The experiment was carried out at the Experimental Farm of the Center for Agrarian, Environmental and Biological Sciences, in the Forage and Pasture sector and at the Laboratory of Bromatology, located at the Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, at Cruz das Almas - BA. A completely randomized design was used, with the different compaction densities of the silage, namely: 500, 650, 800 and 950 kg / m<sup>3</sup> of natural matter. Each treatment had four replicates (experimental units), totaling 16 units (mini-silos). Was determined contents of dry matter, organic matter, crude protein, neutral detergent fiber, acid detergent fiber, ethereal extract, cellulose, lignin and hemicellulose. The analyzes were performed at the Laboratory of Bromatology (LABRO) of UFRB. The effect of the additive results on silage were analyzed and interpreted statistically through analysis of variance, where the variables were tested for linear and quadratic effects using the SISVAR program (Ferreira, 2011). Significance was declared when  $P < 0.05$ . There was no significant difference ( $P > 0.05$ ), for the analyzed contents. Due to the non-modification of the bromatological composition, the density of 950 kg / m<sup>3</sup> for sisal mucilage silage is recommended.

**Keywords:** Agave sisalana; Semiarid; Silage

### INTRODUÇÃO

O teor de oxigênio no silo após seu fechamento, é um aspecto de crucial importância para uma efetivação da qualidade da silagem. Um fator de ampla relevância ao se tratar de teor de oxigênio dentro do silo, é a compactação. Segundo Lima Jr. et. al, (2014) para a obtenção de qualidade deste produto, seja ela mucilagem, ou, qualquer outra matéria prima utilizada, existem fatores interligados ao material ensilado e o manejo do processo de ensilagem

Tense como um dos principais objetivos da compactação a eliminação do máximo de oxigênio presente no material a ser processado. Segundo Wascheck et al. (2008) densidades elevadas tendem a promover uma maior eliminação do oxigênio o que proporciona condições adequadas de anaerobiose, além de diminuição nos custos relativos a armazenamento do material, sendo que quanto maior a densidade, maior o aproveitamento do espaço disponível para aplicação da técnica

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho foi avaliar a composição bromatológica da silagem de musilagem de sisal sob diferentes compactação.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido na fazenda experimental do Centro de Ciências Agrárias, Ambientais e Biológicas, no setor de Forragicultura e Pastagens e no Laboratório de Bromatologia, localizados na Universidade Federal do Recôncavo da Bahia, município de Cruz das Almas - BA, no período de 14 de abril a 10 de agosto de 2017. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamento as diferentes densidades de compactação da silagem, a saber: 500, 650, 800 e 950 Kg/m<sup>3</sup> de matéria natural. Cada tratamento teve quatro repetições (unidades experimentais), totalizando 16 unidades (mini-silos). Para a confecção dos mini-silos, utilizou-se tubos de PVC, cujas dimensões foram de 0,10 m de diâmetro e 0,50 m de comprimento, vedados com tampa em ambas a extremidades, sendo a tampa superior adaptada com válvula tipo Bulsen. No fundo de cada tubo foram colocados 2 kg de areia ( $\pm 0,010$  kg), separada da forragem por uma tela de polietileno, de maneira que tornasse possível quantificar o efluente retido. O material ensilado foi a mucilagem de sisal, doada por produtores da fibra de sisal, associados a Cooperativa APAEB, localizada no município de Valente-BA, coletado no campo um dia após a realização do desfibramento do sisal. Após a coleta, o material foi colocado sobre lona plástica, em camada de aproximadamente 5 cm durante um período de 48 horas, para redução do teor de umidade. Suas partículas variaram entre 0,5 a 1,0 cm, o teor de matéria seca (MS) 26,0%. Após a pré-secagem, o material foi ensilado, sob diferentes densidades conforme tratamentos supracitados, de acordo com a relação existente entre o peso e o volume do silo (kg/m<sup>3</sup>), com pesos médios de 1,27; 1,58; 1,96; 2,23kg, respectivamente. O material restante foi colocado em bandeja plástica para retirada da amostra somente após a homogeneização, para análises realizadas posteriormente. Esse material foi acondicionado em sacos plásticos e congelados a temperatura de -10 °C. Posteriormente, todas as amostras foram descongeladas e desidratadas em estufa de ventilação forçada, a 55°C, por 72 horas. Após seco, todo material foi moído em moinho de facas tipo Willey com peneira de poro 1 mm. Depois da moagem, as amostras foram novamente armazenadas em potes de tampa com rosca, identificados e acondicionadas em local fresco, até o momento das análises. Determinou-se os teores de matéria seca (MS), de mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), extrato etéreo (EE), celulose (CEL), lignina (LIG) e hemicelulose (HEM), foram descritos conforme as técnicas do INCT-CA por Detmann et al. 2012). As análises foram realizadas no Laboratório de Bromatologia (LABRO) da UFRB. Os resultados do efeito do aditivo sobre a silagem foram analisados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa SISVAR (Ferreira, 2011). Significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 1.** Valores médios da composição bromatológica da silagem de mucilagem de sisal sob diferentes densidades de compactação

Composição	Densidade da silagem (kg/m <sup>3</sup> )				Média	P VALOR		
	500	650	800	950		L (1)	Q (2)	EPM
MS	26,19	27,40	25,71	27,10	26,60	0,6822	0,8698	0,2733
MM	16,73	17,22	17,16	16,90	17,00	0,7177	0,1863	0,1326
MO	83,26	82,77	82,83	83,09	82,99	0,7177	0,1863	0,1327
PB	8,99	8,71	8,80	8,41	8,73	0,1479	0,8337	0,1911
FDN	30,47	26,62	28,47	28,51	29,27	0,0751	0,5921	0,4039
FDA	24,43	23,90	23,64	23,30	23,82	0,1982	0,8769	0,2995
LIG	12,38	12,80	12,11	12,14	12,36	0,4240	0,6180	0,1922
CEL	12,20	12,13	11,84	11,94	12,02	0,1008	0,7986	0,2376
HEM	6,41	5,77	5,59	5,20	16,54	0,7560	0,9077	0,3750

Linear (1); Quadrática (2); MS = matéria seca; MM = matéria mineral; MO = matéria orgânica; PB = proteína bruta; FDN = fibra em detergente neutro; FDA = fibra em detergente ácido; LIG = lignina; CEL = celulose; HEM = hemicelulose.

Para os resultados da composição bromatológica não foi observado significância ( $P < 0,05$ ) para os teores de todas as variáveis estudadas, matéria seca (MS), matéria mineral (MM), matéria orgânica (MO), proteína bruta (PB), fibra em detergente neutro (FDN), fibra em detergente ácido (FDA), lignina (LIG), celulose (CEL) e hemicelulose (HEM). Os valores médios obtidos foram, respectivamente de 26% de MS, 17% MM, 82,99% MO, 8,73% PB, 29,27% FDN, 23,82% FDA, 12,36% LIG, 12,02% CEL, 16,54% HEM. (Tabela 01)

A não ocorrência de diferencia entre os tratamentos pode ter ocorrido, devido as densidades utilizadas no presente estudo, promoverem uma fermentação adequada, criando um ambiente com ausência de ar favorecendo os microorganismos benéficos para a silagem.

O teor de MS que encontra-se dentro da faixa recomendada pela literatura, que é de 20 a 30%, de acordo com McDonald et al. (1991). Sabe-se que o teor de matéria seca é um dos indicativos de silagem de boa qualidade, pois o mesmo estando dentro do recomendado, inibe a atividade de microrganismos que deterioram a massa ensilada. No presente as médias de proteína apresentaram valores superiores aos 7%, que segundo Valadares et al. (1997) este o valor diminui o consumo de matéria seca, pois este valor limita o crescimento microbiano para manter a fermentação ruminal.

## CONCLUSÃO

Devido a não alteração da composição bromatológica, recomenda-se a densidade de 950kg/m<sup>3</sup> para a silagem de mucilagem de sisal.

## REFERÊNCIAS

DETMANN, E.; SOUZA, M.A.; VALADARES FILHO, S.C.; QUEIROZ, A.C.; BERCHIELLI, T.T.; SALIBA, E.O.S.; CABRAL, L.S.; PINA, D.S.; LADEIRA, M.M.; AZEVEDO, J.A.G. (Eds.) Métodos para análise de alimentos. Visconde do Rio Branco: Suprema, 2012. 214p.

LIMA JUNIOR, D.M; RANGEL, A. H. N. URBANO, S. A.; OLIVEIRA, J. S. A.; MACIEL, M. V. ACSA – **Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 2, p. 01-11, abr - jun, 2014 Revisão de Literatura

McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **Biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcombe, p.340, 1991.

WASCHECK, R. C.; MOREIRA, P. C.; COSTA, D. S.; DUTRA, A. R.; NETO, J. F.; MOREIRA, L.; CAMPOS, R. M.; LAFORGA, C. S.; REZENDE, P. L. P.; RABELO, N. A.

**Características da silagem de capim colômbio (*Panicum maximum, jacq*) submetido a quatro tempos de emurchecimento pré-ensilagem**. Estudos, v. 35, n. 3, p. 385-399, 2008

VALADARES, R.F.D.; GONÇALVES, L.C.; RODRIGUEZ, N.M. et al. Níveis de proteína em dietas de bovinos. 1. Consumo e digestibilidades aparentes totais e parciais. **Revista Brasileira de Zootecnia**, v.26, n.6, p.1252-1258, 1997



## Avaliação morfológica no crescimento inicial de genótipos de jureminha (*Desmanthus* spp.) na Zona da Mata de Pernambuco

Leonardo Santos Silva<sup>1</sup>; Márcio Vieira da Cunha<sup>1</sup>; Mércia Virginia Ferreira dos Santos<sup>1</sup>; Williane Patrícia da Silva Diniz<sup>1</sup>; Wellington Jairo da Silva Diniz<sup>1</sup>; Osniel Faria de Oliveira<sup>1</sup>; Toni Carvalho de Souza<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal Rural de Pernambuco

**Resumo:** Atualmente, o grande desafio da pecuária é desenvolver alternativas para utilizar os recursos naturais de forma sustentável sem prejudicar sua produtividade. A jureminha (*Desmanthus* spp.), leguminosa nativa do Nordeste, apresenta características desejáveis para o cultivo forrageiro. Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar as características morfológicas de genótipos de jureminhas na Zona da Mata de Pernambuco. O experimento foi realizado na Estação de Cana-de-Açúcar de Carpina, pertencente a Universidade Federal Rural de Pernambuco. Foram realizadas avaliações morfológicas (altura da planta e do primeiro ramo, número de ramos e de folhas/ramos, diâmetro de caule principal e de ramos primários em três genótipos (7G; 31D e 13AU) de jureminha, num delineamento em blocos ao acaso com quatro repetições. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey, a 5% de significância. O genótipo 7G diferiu ( $P < 0,05$ ) dos genótipos 31D e 13AU, com relação à altura de planta, com média de 129,8 e 163,6 cm na primeira e segunda avaliação respectivamente. O diâmetro de caule principal e de ramos primários diferiu entre avaliações, sendo maiores na segunda avaliação (10,5 e 4,5) para as respectivas características. Com relação ao número de ramos/planta, o genótipo 7G foi semelhante ( $P = 0,05$ ) ao 13AU (12,5 e 11,9 ramos/planta) na primeira avaliação, mas ambos diferiram estatisticamente ( $P < 0,05$ ) do genótipo 31D (9,9 ramos/planta). O genótipo 7G apresentou maior ( $P < 0,05$ ) número de folhas (17,3 folhas/ramo) do que o 31D e 13AU (15,1 e 12,4 folhas/ramos). O genótipo 7G apresenta potencial para cultivo na Zona-da-Mata de Pernambuco, no entanto, é necessário avaliar sua produtividade e persistência ao longo do tempo.

**Palavras-chave:** altura da planta; leguminosa nativa; zona da mata

## Morphological evaluation on the initial growth of jureminha genotypes (*Desmanthus* spp.) in Zona da Mata de Pernambuco

**Abstract:** Today, the great challenge of livestock farming is to develop alternatives to use natural resources in a sustainable way without harming their productivity. The jureminha (*Desmanthus* sp.), a legume native to the Northeast, presents desirable traits for forage cultivation. Thus, the objective of this work was to evaluate the morphological characteristics of jureminhas genotypes in the Zona da Mata de Pernambuco. The experiment was carried out at the Sugarcane Station of Carpina, belonging to the Federal Rural University of Pernambuco. Morphological evaluations (height of the plant and first branch, number of branches and leaves / branches, main stem diameter and primary branches in three genotypes (7G; 31D and 13AU) of jureminha were carried out in a randomized complete block design. The genotype 7G differed ( $P < 0.05$ ) from the 31D and 13AU genotypes, in relation to the plant height, with a mean of 129.8 and 163.6 cm in the first and second evaluation respectively. The main and primary stem diameter differed between evaluations, being higher in the second evaluation (10.5 and 4.5) for the respective characteristics. 7G genotype was similar ( $P = 0.05$ ) to 13AU (12.5 and 11.9 branches/plant) in the first evaluation, but both differed statistically ( $P < 0.05$ ) from genotype 31D (9.9 branches / plant), genotype 7G presented higher ( $P < 0.05$ ) number of leaves (17.3 leaves/branch) than 31D and 13AU (15.1 and 12.4 leaves/shoots). The genotype 7G presents potential for cultivation in the Zona-da-Mata de Pernambuco, however, it is necessary to evaluate its productivity and persistence over time.

**Keywords:** plant height; native legume; zona da mata

### INTRODUÇÃO

Um dos desafios da pecuária é utilizar os recursos naturais de forma sustentável sem prejudicar a produtividade das plantas forrageiras. O cultivo de leguminosas pode melhorar tanto as respostas do animal quanto vegetal, bem como as características do solo (Moraes et al., 2013), contribuindo na correção da deficiência de proteína na alimentação animal, fornecendo uma forragem de melhor qualidade. O Brasil, particularmente a região Nordeste, possui grande diversidade de leguminosas forrageiras nativas. Dentre essas leguminosas, a jureminha (*Desmanthus* spp.) apresenta potencial para cultivo e alimentação animal.

Trabalhos realizados recentemente destacaram a jureminha como uma leguminosa promissora, com grande potencial forrageiro para o sistema de produção (Diniz, 2016; Calado et al., 2016). No entanto, estes mesmos autores destacaram a necessidade de estudos

mais aprofundados com relação ao cultivo e manejo da jureminha. O estudo das características morfológicas é relevante para a compreensão dos processos de crescimento da jureminha, ferramenta importante para compreender as suas respostas quando submetidas ao cultivo e manejo de corte. Além disso, pouco se conhece sobre o seu manejo sobre condições de cultivo na Zona da Mata de Pernambuco.

## OBJETIVOS

Assim, o objetivo desse trabalho foi avaliar características morfológicas de genótipos de jureminha na Zona da Mata de Pernambuco.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Estação de Cana-de-açúcar de Carpina (EECAC), Unidade de Pesquisa da Universidade Federal Rural de Pernambuco (UFRPE). A região possui um clima tropical chuvoso com verão seco e solo argiloso, com textura franco arenosa e apresentando as seguintes características químicas: pH = 5,2; K = 0,28, Na = 0,09, Al = 0,1, Ca = 3,80, Mg = 1,40, SB = 5,56, CTC = 11,16 (Cmol<sub>c</sub> dm<sup>3</sup>); saturação por base 49,84% e MO = 15, 3 g kg<sup>-1</sup>. Antes do estabelecimento, a área foi arada, e em seguida foi realizada a calagem e durando o plantio, realizou-se a adubação com superfosfato simples e triplo. O campo foi estabelecido em novembro de 2016, através de mudas produzidas por sementes, que foram levadas para o campo com 45 dias após a germinação e plantadas em covas. Após o plantio as plantas foram irrigadas uma vez por semana até seu pleno estabelecimento. Foi estudado características morfológicas de três genótipos (7G, 31D e 13AU) de Jureminha (*Desmanthus* spp.), num delineamento em blocos ao acaso, com três repetições.

A área experimental foi dividida em quatro blocos de 56 m<sup>2</sup> (28 m x 2 m), cada bloco foi composto por três parcelas (genótipos), com 16 m<sup>2</sup> (8 m x 2 m). A distância entre parcelas foi de 2 m e 3 m entre os blocos. As mudas foram dispostas no campo com espaçamentos de 0,5 m x 0,5 m, onde cada parcela recebeu 64 plantas. Dentro de cada parcela, foram avaliadas quatro subparcelas com 16 plantas e quatro plantas na área útil, consideradas com réplicas dentro do bloco. Em cada planta da área útil, as avaliações ocorreram em três ramos. As avaliações ocorreram nos meses de março e abril de 2017 (135 dias após o plantio), onde foram medidas as características morfológicas: altura da planta e do primeiro ramo, número de ramos e de folhas/ramos, diâmetro de caule e de ramos.

A altura da planta foi determinada utilizando uma trena graduada (cm), medindo do nível do solo ao ápice da planta. A altura de ramo foi medida do nível do solo ao primeiro ramo, número de ramos e de folhas/ramo foi determinado por contagem manual. O diâmetro da base do caule principal e da base dos ramos primários (ramos que melhor representava a planta) foi obtido por um paquímetro (mm). As avaliações foram consideradas como medidas repetidas no tempo. Os dados foram submetidos a análise de variância e teste de Tukey utilizando o programa estatístico Sisvar, ao nível de 5% de significância.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Houve efeito de interação (P<0,05) para as características altura de planta, nº de ramos/planta e Nº de folhas/ramo. Houve efeito dos genótipos (P<0,05) para altura do primeiro de ramo. Com relação as avaliações, houve efeito (P<0,05) nas características diâmetro de caule e de ramos (Tabela 1).

O genótipo 7G apresentou maior altura de planta do que 13AU na primeira avaliação, no entanto ambos não diferiram do 31D. Na segunda avaliação, o genótipo 7G apresentou maior altura de planta que os demais. A altura de planta foi maior na segunda avaliação para todos os genótipos. O genótipo 7G apresentou um maior nº de ramos/planta do que 31D na primeira avaliação, porém ambos não diferiram do 13AU. Na segunda avaliação, o genótipo 7G apresentou um maior nº de ramos/planta que os demais. O nº de ramos/planta foi maior na segunda avaliação apenas para o genótipo 7G. O nº de ramos/planta é uma importante característica no desenvolvimento da planta, contribuindo para o aumento de pontos de crescimento e, consequentemente na produção de biomassa dessa planta. O genótipo 7G apresentou maior nº de folhas/ramo que os demais na primeira avaliação. Na segunda avaliação, ambos não difeririam entre si. O nº de folhas/ramos foi maior na segunda avaliação para todos os genótipos. Essa maior produção de folha demonstra o potencial no acúmulo de biomassa do genótipo 7G, característica importante na utilização de uma planta forrageira (Diniz, 2016), por permitir um fornecimento de forragem de melhor qualidade, uma vez que as folhas apresentam maior concentração de para os animais.

O genótipo 7G apresentou uma maior altura do primeiro de ramo que os demais genótipos na primeira e segunda avaliação. O diâmetro de caule e de ramos foram maior na segunda avaliação para todos os genótipos. O caule tem grande participação na produção de biomassa das plantas forrageiras (Paludo et al., 2012), e essa participação pode se tornar indesejável, uma vez que uma maior participação de caule pode diminuir a relação folha/caule. Segundo Diniz (2016) o caule e os ramos são importantes na rebrota após o corte, em função das reservas e na alimentação animal, por apresentar menor fração de lignina e paredes menos espesas.

**Tabela 1:** Características morfológicas de genótipos de *Desmanthus* na zona da mata de Pernambuco

Acesso	Avaliação 1	Avaliação 2	CV %
	Altura de planta (cm)		
7G	129,8 bA	163,6 aA	11,2
31D	122,3 bAB	146,4 aB	

13AU	114, 3 bB	142,1 aB	
	Altura do primeiro de ramo (cm)		CV %
7G	16,9 A	17,1 A	
31D	10,3 B	10,3 B	60,4
13AU	10,0 B	10,3 B	
	Diâmetro de caule (mm)		CV %
7 G	9,1 b	10,6 a	
31 D	8,4 b	10,5 a	12,9
13 AU	9,0 b	10,5 a	
	Diâmetro de ramo (mm)		CV %
7 G	3,0 b	4,2 a	
31 D	3,5 b	4,4 a	16,3
13 AU	3,0 b	4,4 a	
	Nº de ramos/planta		CV %
7 G	12, 5 bA	14,4 aA	
31 D	9,9 aB	10,9 aB	21,7
13 AU	11,9 aA	12,2 aB	
	Nº de folhas/ramo		CV %
7 G	17,3 bA	22,1 a A	
31 D	15,1 bB	22,3 a A	14,6
13 AU	12,4 bB	21,1 a A	

## CONCLUSÃO

O genótipo 7G apresenta potencial de desenvolvimento superior ao 31D e 13AU, demonstrando a possibilidade de selecionar materiais promissores para o cultivo na região da Zona da Mata de Pernambuco, com características desejáveis para as plantas forrageiras.

## REFERÊNCIAS

- CALADO, T. B.; CUNHA, M. V.; TEIXEIRA, V. I. et al. Morphology and productivity of “jureminha” genotypes (*Desmanthus spp*) under diferente cutting intensities. Rev. Caatinga, Mossoró, v. 29, n. 3, p. 742 – 752, 2016.
- DINIZ, W.P.S. Caracterização morfológica e nutricional de acessos de *Desmanthus spp.* submetidos a duas intensidades de corte. 2016. (Dissertação de Mestrado) - Universidade Federal Rural de Pernambuco/UFRPE., Recife – PE, 81f, 2016.
- PALUDO, A.; SANTOS, N. F.; MOREIRA, T. S. O. et al. Feijão guandu em três diferentes alturas de corte na alimentação de ruminantes. **Revista Eletrônica Nutrime**. v.9, n.5, p.1981-1994. set/out. 2012.
- MORAES, A.; CARVALHO, P.C.F.; BALBINO,L.; SOUZA, E.D. Sistema de integração lavoura pecuária. Revista Brasileira de Zootecnia. p. 27, 2013.



## Folhas vivas/mortas por perfilho e total de folhas de capim Xaraés sob adubação nitrogenada e compactação do solo

Joanderson de Oliveira Guimarães<sup>1</sup>; Aureliano José Vieira Pires<sup>1</sup>; Leonardo Guimarães Silva<sup>2</sup>; Maxwelder Santos Soares<sup>2</sup>; Diego Lima Dutra<sup>1</sup>; Deivson Leles Balisa<sup>1</sup>; Gilka de Jesus Pedroso Santos<sup>1</sup>; Érica Almeida de Oliveira<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia, UESB, Itapetinga - BA; <sup>2</sup>Faculdade de Ciências Agrárias e Veterinárias, FCAV/Unesp, Jaboticabal - SP

**Resumo:** Objetivou-se avaliar as características estruturais de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés sob quatro doses de nitrogênio (0, 100, 200 e 300 Kg/ha) e duas densidades de compactação (1,3 e 1,6 Mg/m<sup>3</sup>), em esquema fatorial 4 x 2. Conduzido em casa de vegetação com os tratamentos em delineamento inteiramente casualizado, com cinco repetições. Foram transplantadas 4 plantas por vaso preenchido com 10 dm<sup>3</sup>. Adubação fosfatada e potássica de acordo com análise de solo. A adubação nitrogenada, via solução aquosa, foi parcelada em duas aplicações. As plantas foram colhidas a 5 cm do solo, iniciando as avaliações. As variáveis NTFvs e NFM apresentaram comportamento linear crescente com médias de 14,35 e 13,96 para as densidades de 1,3 e 1,6Mg/m<sup>3</sup> em NTFvs e média de 0,98 em NFM para ambas as densidades estudadas. Houve interação (P<0,05) das doses de N com os níveis de compactação do solo para a variável NFVp, sendo os dados representados por uma equação quadrática, o aumento e posterior decréscimo do NFVp se deu pelo aumento da disponibilidade do nitrogênio que inicialmente proporcionou maior desenvolvimento foliar, e com o aumento da dose de N, proporcionou aumento na velocidade de desenvolvimento foliar, consequentemente influenciando em rápido início de senescência, o que pode ser observado em NFM. A utilização de nitrogênio em pastagens é fundamental, no entanto, deve-se atentar ao manejo correto a ser adotado, uma vez que uma aplicação de N feita de forma errada pode incorrer no desenvolvimento muito acelerado da forrageira, o que torna o tempo para utilização do pasto o fator chave no sistema.

**Palavras-chave:** manejo de pastagem; morfogênese; produtividade

## Leaves live/dead by tiller and total of leaves of Xaraés grass under levels of nitrogen fertilization and soil compaction

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the structural characteristics of *Brachiaria brizantha* cv. (0, 100, 200 and 300 kg / ha) and two densities of compaction (1.3 and 1.6 Mg / m<sup>3</sup>), in a 4 x 2 factorial scheme. treatments in a completely randomized design, with five replications. Four plants were transplanted per vessel filled with 10 dm<sup>3</sup>. Phosphate and potassium fertilization according to soil analysis. Nitrogen fertilization, via aqueous solution, was divided into two applications. The plants were harvested at 5 cm from the soil, initiating the evaluations. The variables NTFvs and NFM showed increasing linear behavior with averages of 14.35 and 13.96 for densities of 1.3 and 1.6 Mg / m<sup>3</sup> respectively, in NTFvs and mean of 0.98 in NFM for both studied densities. There was interaction (P <0.05) of the N rates with the soil compaction levels for the NFVp variable, and the data represented by a quadratic equation, the increase and subsequent decrease of the NFVp was due to the increase in the nitrogen availability initially provided greater leaf development, and with the increase of the N dose, provided an increase in the leaf development speed, consequently influencing the rapid onset of senescence, which can be observed in NFM. The use of nitrogen in pastures is fundamental, however, one should consider the correct management to be adopted, since an application of N done in the wrong way, can lead to the very fast development of the forage, which makes the time for the key factor in the system.

**Keywords:** morphogenesis; pasture management; productivity

### INTRODUÇÃO

Segundo Anualpec (2008), 96% dos animais criados no Brasil têm a pastagem como seu alimento basal, o que evidencia a importância desse sistema de produção e impulsiona a busca por técnicas que melhor possibilitem e assegurem sua produção e longevidade. Apesar de sabida toda esta importância do gênero *Brachiaria*, encontra-se com muita facilidade deficiências nos sistemas de produção a pasto, seja devido a negligência na adoção das técnicas adequadas ou pela falta de conhecimento na aplicação destas técnicas

O sucesso na utilização da forragem só é obtido quando se tem compreensão do mecanismo morfofisiológico desta, do seu manejo e interação com o meio, possibilitando alcançar o seu máximo potencial produtivo, (DA SILVA et al., 2012). Deve-se elevar a

produtividade com adoção de tecnologias de fácil acesso como manejo de altura de entrada e saída do animal na pastagem, ajuste da carga animal ou utilização de fertilizantes..

Como fatores relacionados a perda de produtividade das pastagens, tem-se a compactação do solo promovida pelo pisoteio animal quando o adensamento de gado, uso contínuo e falta de manejo dos solos proporcionam uma rápida degradação destas áreas, logo, perda em produtividade. Desta forma objetivou-se avaliar a influência de diferentes níveis de adubação nitrogenada e compactação do solo sobre variáveis de componentes estruturais do capim Xaraés.

## OBJETIVOS

Avaliar a influência de níveis de adubação nitrogenada e níveis de compactação do solo no desenvolvimento estrutural de *Brachiaria brizantha* cv. Xaraés

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na casa de vegetação da Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB, Itapetinga, BA, no ano de 2015. Em esquema fatorial 4x2, quatro doses de nitrogênio (0; 100; 200 e 300 kg/ha de N, primeira aplicação no dia 0 e outra no dia 35 após o corte de uniformização), e dois níveis de compactação (1,3 e 1,6 Mg/m<sup>3</sup>), 8 tratamentos e 5 repetições em delineamento inteiramente casualizado, 40 parcelas experimentais alocadas em baldes de polietileno com capacidade para 12 litros.

Utilizado um solo de textura Franco Argiloso coletado de 0 a 20 cm de profundidade, cessado em peneira de 4 mm, homogeneizado, coletadas amostras para análise, a compactação foi feita por meio de compactadores manuais adaptados. A adubação com P<sub>2</sub>O<sub>5</sub> e K<sub>2</sub>O para pastagem em alto nível tecnológico conforme CFSEMG (1999), fornecida por solução aquosa a todas parcelas no transplântio . A irrigação foi padronizada em 80% da capacidade de campo.

Aos 41 dias após o transplântio realizou-se corte a 5 cm do solo, marcados três perfilhos por vaso, ao final dos 61 dias pós corte de uniformização realizou-se a contagem das variáveis. Sendo: número total de folhar vivas por perfilho (NFVp), Número de folhas mortas (NFM) e número total de folhas por vaso (NTFvs) do capim Xaraés sob as condições estudadas (adubação nitrogenada e compactação do solo).

Os dados foram submetidos à análise de variância com fontes de variação níveis de compactação, adubação nitrogenada e sua interação a 5% de significância, sendo a interação desdobrada ou não. O efeito do N submetido a regressão por polinômios ortogonais, com decomposição do SQ N em efeitos linear e quadrático comparados pelo teste F, utilizando o programa estatístico SAEG, versão 8.1 (RIBEIRO JR., 2001).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

A Tabela 1 apresenta os números totais de folhas vivas por perfilho (NFVp), número de folhas mortas (NFM) e número total de folhas por vaso (NTFvs) do capim Xaraés sob as condições impostas. Houve interação (P<0,05) das doses de N com os níveis de compactação do solo para a variável NFV, sendo os dados representados por uma equação quadrática, os NFM e NTFvs apresentaram comportamento linear crescente, mostrando que o número de folhas mortas e total de folhas por vaso foram maiores quanto maior foi a dose de N.

<b>Tabela 1</b> Número de folhas vivas por perfilho (NFVp), número de folhas mortas (NFM), número total de folhas vivas (NTFvs) da <i>Brachiaria brizantha</i> cv. Xaraés em função das doses de nitrogênio (N) e densidades do solo.						
Densidade Mg/dm <sup>3</sup>	Doses de N (kg/ha)				Média	Equação de regressão
	0	100	200	300		
<b>NTFvs</b>						
1,3	12	14,2	15,2	16	14,35A	
1,6	13	13,75	14,25	14,75	13,94A	
Média	12,5	13,98	14,73	15,38		Eq. 1
CV	8,29					
<b>NFVp</b>						
1,3	4,00a	5,03a	4,67a	4,12a	4,46	Eq. 2
1,6	4,07a	4,25b	4,17a	4,05a	4,25	Eq. 3
Média	4,03	4,64	4,42	4,31		
CV	10,71					
<b>NFM</b>						
1,3	0	0,2	1,2	2,5	0,98A	
1,6	0,4	1	1,25	1,25	0,98A	
Média	0,2	0,6	1,23	1,88		Eq. 4
CV	14,59					

Médias seguidas de letras distintas na coluna diferem pelo teste F (P<0,05).

**Eq. 1:**  $\hat{Y} = 12,738 + 0,0094x$ ;  $R^2 = 95,86$ ;      **Eq. 2:**  $\hat{Y} = 4,0613 + 0,0118x - 0,0000x^2$ ;  $R^2 = 89,21$ ;

**Eq. 3:**  $\hat{Y} = 4,1020 + 0,0000x - 0,0000x^2$ ;  $R^2 = 77,53$ ;      **Eq. 4:**  $\hat{Y} = 0,1275 + 0,0057x$ ;  $R^2 = 98,91$

Observou-se efeito linear crescente (P<0,05) do Nitrogênio no NTFv, conforme proporcionada maior disponibilidade do nutriente, lembrando que o aumento do NTFvs se deu pela maior proporção de folhas mortas na maior dosagem de N em relação a ausência do N.

Em NFVp o aumento da disponibilidade do nitrogênio que inicialmente proporcionou maior desenvolvimento inicial, proporcionou aumento na velocidade de desenvolvimento foliar, conseqüentemente rápido início de senescência, o que pode ser observado em NFM. Pelo número de folhas vivas por perfilho se tratar de uma característica genotípica, apresenta-se pouco variável, portanto relativamente estável (Nabinger & Pontes, 2001; Lins et al. 2015) apresentando pouca variação em condições edafoclimáticas favoráveis.

As maiores doses de N subsidiaram o aumento da senescência foliar como observado no maior NFM (Tabela 1) para a mais alta dose do nutriente em relação à testemunha (0 kg de N/ha), o nitrogênio auxilia nos processos fisiológicos da planta, causando aceleração do desenvolvimento foliar e aumento do transporte do N das folhas mais velhas para as mais novas, logo, aumento da senescência foliar, fator indesejável por deprime a qualidade da forragem, devido a menor qualidade das folhas senescentes em detrimento as verdes.

## CONCLUSÃO

O capim Xaraés mostrou-se bastante tolerante ao aumento da densidade do solo até o limite estudado de 1,6 Mg/m<sup>3</sup>, contudo o nitrogênio proporcionou um desenvolvimento muito acelerado, influenciando na quantidade de folhas e no ligeiro início de senescência foliar, o que demanda mais atenção ao manejo forrageiro.

## REFERÊNCIAS

ANULPEC - Anuário da Pecuária Brasileira. FNP Consultoria e Comércio, São Paulo. 380p. 2008.

DA SILVA, T.C., PERAZZO, A.F., MACEDO, C.H.O., BATISTA, E.D., PINHO, R.M.A., BEZERRA, H.F.C., SANTOS, E.M. Morfogênese e estrutura de *Brachiaria decumbens* em resposta ao corte e adubação nitrogenada. **Archivos de Zootecnia**. 61(233): 91-102. 2012

LINS, T.O.J.D'A.; CECATO, U.; PINHEIRO, A.A.; IWAMOTO, B.S.; KRUTZMANN, A.; BELONI, T.; SILVA, R.R. Características morfogênicas do capim-Tanzânia consorciado com Estilosantes Campo Grande ou adubado com nitrogênio sob pastejo. **Semina: Ciências Agrárias**, Londrina, v. 36, n. 4, p. 2739-2752, 2015.

NABINGER, C.; PONTES, L.S. Morfogênese de plantas forrageiras e estrutura do pasto. **Reunião anual da sociedade brasileira de zootecnia**, 38., 2001, Piracicaba. Anais... Piracicaba: ESALQ, 2001. p.755-771

RIBEIRO JR, J.I. **Análises Estatísticas no SAEG**, Viçosa: UFV, p.301, 2001.



## Avaliação das perdas da silagem de mucilagem de sisal submetida a diferentes densidades de compactação

Diego Novais Pinheiro<sup>1</sup>; Renata Santos Fróes<sup>1</sup>; Givanildo Lopes da Silva<sup>1</sup>; Tarcísio Marques Barros<sup>1</sup>; Manoel da Costa Falcão Neto<sup>1</sup>; José Roberto Rodrigues Pereira<sup>1</sup>; Jeames Santos Jesus<sup>1</sup>; Ossival Lolato Ribeiro<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade Federal do Recôncavo da Bahia

**Resumo:** O objetivo do estudo é avaliar os efeitos da densidade de compactação da silagem de mucilagem de sisal sobre as perdas de matéria seca, por gases e por efluentes. Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamento as diferentes densidades de compactação da silagem, 500, 650, 800 e 950 Kg de forragem/m<sup>3</sup>. Cada tratamento teve quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais. Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as médias de perdas de matéria seca (PMS). Para os dados das perdas por efluentes a média de 1,05%, e todas as silagens se mostraram dentro do limite tolerável. Para os teores de N-NH<sub>3</sub> foi observado efeito significativo ( $P < 0,05$ ) e quanto maior a densidade de compactação menor foi a média desta variável. As maiores densidades de compactação avaliadas mostraram-se mais eficientes em reduzir as perdas de matéria seca, perdas por efluentes. Além de ter resultado em menores valores de nitrogênio amoniacal no nitrogênio total e pH mais próximos aos recomendados na literatura.

**Palavras-chave:** conservação de forragem; nutrição animal; resíduo

## Evaluation of losses of sisal mucilage silage submitted to different compaction densities

**Abstract:** The objective of this study was to evaluate the effects of sisal mucilage silage compaction density on dry matter, gas and effluent losses. A completely randomized design (DIC) was used, treating the different densities of silage compaction, 500, 650, 800 and 950 kg of forage / m<sup>3</sup>. Each treatment had four replicates, totaling 16 experimental units. There was a significant difference ( $P < 0.05$ ) between averages of dry matter losses (PMS). For the effluent loss data the mean of 1.05%, and all silages were within the tolerable limit. For the N-NH<sub>3</sub> contents, a significant effect ( $P < 0.05$ ) was observed and the higher the density of compaction, the lower the mean of this variable. The higher compaction densities evaluated were more efficient in reducing the losses of dry matter, losses by effluents. In addition to having lower values of ammoniacal nitrogen in the total nitrogen and pH closer to those recommended in the literature.

**Keywords:** forage conservation; animal nutrition; residue

### INTRODUÇÃO

Para obtenção de silagem de qualidade existem os fatores ligados ao material a ser ensilado e o manejo utilizado no processo. Em relação ao manejo, a densidade de compactação é um dos fatores importantes para obtenção de fermentação desejada e conseqüentemente redução das perdas, pois a condição de anaerobiose no interior do silo é dependente, principalmente, da adequada compactação (LIMA JUNIOR et al. 2014).

A produção de silagem da mucilagem de sisal apresenta grande vantagem para o semiárido brasileiro, pois além de evitar o descarte inadequado desse resíduo que traz impactos sobre o ambiente, pode ser fonte de alimento volumoso para o rebanho, visto a baixa disponibilidade de forragem da região.

Entretanto, trabalhos com densidade de mucilagem de sisal são escassos e pouco se tem pesquisado sobre a influência desse fator, o que leva a buscar por trabalhos que possa suprir esse déficit e contribua de maneira significativa no processo de ensilagem.

### OBJETIVOS

O objetivo do estudo é avaliar os efeitos da densidade de compactação da silagem de mucilagem de sisal sobre as perdas de matéria seca, por gases e por efluentes.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi conduzido no setor de Forragicultura do Centro de Ciências Agrárias Ambientais e Biológicas (CCAAB) da Universidade Federal do Recôncavo da Bahia (UFRB), campus Cruz das Almas, a mucilagem de sisal utilizada, foi doada por produtores da fibra de sisal, associados a Cooperativa APAEB, localizada no município de Valente-BA. As silagens foram realizadas em mini silos experimentais, confeccionados com tubos de PVC de 100 mm de diâmetro, com 50 cm de comprimento, providos com tampas adaptadas com válvulas do tipo *Bulsen*. No fundo de cada tubo foram colocados 2 kg de areia, separados da forragem por uma tela de polietileno, de maneira que tornasse possível quantificar o efluente retido. A forragem foi colocada em camadas dentro dos minis silos e compactada, com o objetivo de atingir densidade próxima a 600 kg/m<sup>3</sup>, de acordo com o volume dos silos.

Foi mensurada a tara dos tubos antes da ensilagem, e o peso dos silos cheios e tampados, para a determinação quantitativa das perdas por gases, perda total de MS, recuperação de MS e perdas por efluentes, com base nas diferenças gravimétricas.

Após o período de 35 dias, os silos foram abertos e calculados as perdas conforme as equações descritas por Jobim et al. (2007). A determinação da perda total de MS foi calculada pela diferença entre o peso bruto de MS inicial e final dos silos experimentais, em relação à quantidade de matéria seca ensilada, descontados o peso do conjunto silo e areia seca na ensilagem, e do conjunto silo e areia úmida da abertura.

A perda de matéria seca decorrente da produção de gases foi calculada pela diferença entre o peso bruto de MS inicial e final dos silos experimentais, em relação à quantidade de MS ensilada, descontados o peso do conjunto silo e areia seca, conforme a equação descrita por Jobim et al. (2007).

A determinação da produção de efluente foi realizada mediante a diferença de pesagens do conjunto silo e areia, depois e antes da ensilagem, em relação à quantidade de matéria natural ensilada. Após ser retirada toda a forragem do silo experimental, pesou-se o conjunto (balde + tampa + areia úmida + tela) e, subtraindo-se deste o peso do mesmo conjunto antes da ensilagem, efetuou-se a estimativa da produção de efluente drenado para o fundo do balde, conforme a equação descrita por Jobim et al. (2007).

Utilizou-se delineamento inteiramente casualizado (DIC), tendo como tratamento as diferentes densidades de compactação da silagem, 500, 650, 800 e 950 Kg de forragem/m<sup>3</sup>. Cada tratamento teve quatro repetições, totalizando 16 unidades experimentais.

Os resultados obtidos no presente estudo foram analisados e interpretados estatisticamente por meio de análise de variância, onde as variáveis foram testadas para os efeitos lineares e quadráticos, utilizando-se o programa SISVAR. Significância foi declarada quando  $P < 0,05$ .

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

**Tabela 2.** Valores médios para as perdas, nitrogênio amoniacal e pH da silagem de mucilagem de sisal sob diferentes densidades de compactação

P.F	Densidade da Silagem kg/m <sup>3</sup>				P- VALOR			
	500	650	800	950	Média	L (1)	Q (2)	EPM
<b>PMS</b>	6,12	2,59	4,14	2,63	3,87	<0,0043	0,1003	0,2849
<b>PG</b>	3,62	5,28	4,75	5,56	4,80	<0,0022	0,1912	0,1541
<b>PE</b>	0,88	1,50	0,57	1,24	1,05	0,9506	0,9572	0,2142
<b>NH3</b>	9,83	8,74	8,09	6,18	8,37	<0,0001	0,7157	0,1314
<b>pH</b>	6,12	6,04	5,84	5,82	5,95	<0,0002	0,5123	0,0230

Linear (1); Quadrática (2); P.F = perfil fermentativo; PMS = perdas matéria seca (1)  $y = -0,006x + 8,1905$ ;  $R^2 = 47,87\%$ ; PG = perdas Gases (1)  $y = 0,0035x + 2,2417$ ;  $R^2 = 63,52\%$ ; PE = perdas por efluentes; NH3 = nitrogênio amoniacal (1)  $y = -0,0065x + 13,062$ ;  $R^2 = 98,61\%$ ; pH (1)  $y = -0,0007x + 6,4759$ ;  $R^2 = 91,81\%$ .

Houve diferença significativa ( $P < 0,05$ ) entre as médias de perdas de matéria seca (PMS) (Tabela 1), obtendo-se uma equação linear negativa, a qual ajustou-se da seguinte forma:  $y = -0,006x + 8,1905$  ( $r^2 = 47,87\%$ ). De acordo com a equação, obteve-se redução de -0,006% por unidade de aumento na densidade de compactação.

Pode-se observar que para o dado PMS das silagens, a média das silagens foi de 3,87. Dado dentro da faixa considerada tolerável pela literatura, que é entre 2 e 5% segundo McDonald et al. (1991). No entanto, a silagem com menor densidade foi superior as demais (6,12%).

A compactação pode ter contribuído para redução das perdas devido à maior eliminação do oxigênio residual, o que promove o crescimento de bactérias ácido lácticas, que atuam na conservação da forragem e conseqüentemente redução das perdas totais (McDONALD et al., 1991).

Para os dados das perdas por efluentes, esta obteve média de 1,05%, e também pode-se observar que todas as silagens se mostraram dentro do limite tolerável por McDonald et al. (1991) que é de 20 Kg/tonelada de massa verde. Essas não apresentaram diferenças significativas ( $P>0,05$ ) entre as densidades de compactações estudadas e obtiveram média geral de 1,05 kg/t MV.

Em relação as perdas por gases, esta apresentou diferença significativa positiva ( $P<0,05$ ) em função do aumento da densidade. Obteve-se correlação linear positiva, sendo que com o aumento da densidade, houve um acréscimo nas perdas por gases, na proporção de 0,0035% a cada unidade de aumento na densidade.

Para os teores de N-NH<sub>3</sub> observou-se efeito significativo ( $P<0,05$ ). Quanto maior a densidade de compactação menor foi a média de nitrogênio amoniacal no nitrogênio total. A diferença no valor de N-NH<sub>3</sub> entre a densidade de 500 a 950kg/m<sup>3</sup> é de 3,65 %. Além disso, todas as silagens apresentaram valor para esta variável tolerável segundo McDonald et al. (1991), que é entre 8 a 11% no nitrogênio total. Dentro dessa variação, significa que houve fermentação adequada para a conservação do material. A avaliação do nitrogênio amoniacal presente na silagem, também pode ser considerado um indicador de qualidade da silagem. É feita para quantificar a proteólise que ocorreu durante o processo de ensilagem.

Para variável pH foram observadas variações significativas ( $P<0,05$ ) em relação ao aumento da densidade. Quanto maior a densidade, menor o valor pH. A cada unidade de aumento na densidade obteve-se um decréscimo de -0,1070 no valor de pH. Pode-se observar também que todos os valores de pH observadas neste estudo foram maiores (média 5,95) que as consideradas ideais pela literatura. McDonald *et al.* (1991) afirmam que o pH ideal de uma silagem é entre 3,8 e 4,2. No entanto, o pH acima do recomendado pela literatura, em todas as silagens, pode ser devido à elevada capacidade tampão da mucilagem de sisal, segundo Harrison (1984) a mucilagem de sisal apresenta elevados teores de cálcio, e este fato pode dificultar a redução do pH da silagem, mas não necessariamente implicar em fermentações indesejadas.

## CONCLUSÃO

As maiores densidades de compactação avaliadas mostraram-se mais eficientes em reduzir as perdas de matéria seca, perdas por efluentes. Além de ter resultado em menores valores de nitrogênio amoniacal no nitrogênio total e pH mais próximos aos recomendados na literatura.

Sabe que quanto maior a densidade maior a capacidade do silo. Logo, densidades maiores reduzem o custo anual de armazenamento por tonelada de silagem e as perdas durante a armazenagem, sendo assim, pode-se recomendar ensilagens com densidades de até 950 kg/m<sup>3</sup>, a depender da disponibilidade de material pelo produtor.

## REFERÊNCIAS

- HARRINSON, D.G. **Subprodutos del sisal como alimentos para los ruminates**. Revista Mundial de Zootecnia.49. 1984.
- JOBIM, C.C.; NUSSIO, L.G.; REIS, R.A.; SCHMIDT, P. **Avanços metodológicos na avaliação da qualidade da forragem conservada**. Revista Brasileira de Zootecnia, 36:101-119. 2007.
- Lima Junior, D.M; Rangel, A. H. N. Urbano, S. A.; Oliveira, J. S. A.; Maciel, M. V. **ACSA – Agropecuária Científica no Semi-Árido**, v. 10, n. 2, p. 01-11, abr - jun, 2014.
- McDONALD, P.; HENDERSON, A.R.; HERON, S.J.E. **The biochemistry of silage**. 2.ed. Marlow: Chalcomb Publications, Bath, England. 1991.



## Produção de mudas de *Moringa oleifera* por sementes, no maciço de Baturité, Ceará

Febriana Correia Ximenes de Carvalho<sup>1</sup>; Teresinha Soares Correia<sup>1</sup>; Jaime Isaías Freitas<sup>1</sup>; Erasto Gonçalves de Oliveira<sup>1</sup>; David Ramos da Rocha<sup>2</sup>; Olienaide Ribeiro de Oliveira Pinto<sup>1</sup>; Ciro de Miranda Pinto<sup>1</sup>; Maria Gorete Flores Salles<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-Brasileira; <sup>2</sup>Universidade Federal do Vale do São Francisco

**Resumo:** A moringa (*Moringa oleifera*) é uma planta versátil, com vários usos, principalmente na alimentação animal e humana, bem como no tratamento de água para consumo humano. Objetivou-se avaliar o desenvolvimento de mudas de moringa, em diferentes substratos e profundidades de plantio. O trabalho foi realizado no município de Redenção-CE à latitude de 4°33'S, longitude 38°43'O. O experimento foi conduzido durante três meses, no período chuvoso (março, abril e maio) em 2017. As sementes de moringa provem de uma única árvore matriz, que foram semeadas em diferentes profundidades (1,5 cm e 3,0 cm) nos três tipos de substratos (solo, solo + esterco bovino e solo + bagana carnaubeira) em sacos plásticos, utilizando dez repetições em cada tratamento no delineamento inteiramente casualizado no arranjo fatorial 3x2 para altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas. Os dados foram submetidos a análise de variância pela comparação das médias pelo teste de Tukey 5% de probabilidade. O IVE na profundidade 3 cm, mostrou resposta igual nos tratamentos esterco bovino, bagana de carnaubeira e solo, semelhantemente verificou-se no fator esterco bovino em 1,5 cm. A variáveis altura de planta, número de folhas e diâmetro do caule, apresentaram melhor desenvolvimento no esterco bovino na profundidade de 3 cm de plantio. Enquanto o menor desenvolvimento das plântulas ocorreu na profundidade 1,5 cm no substrato no solo. A profundidade de plantio 3 cm, proporciona maior desenvolvimento das mudas de moringa.

**Palavras-chave:** Moringa; nutrição; sustentabilidade

## Production of Moringa seedlings by seeds in the Baturité massif, Ceará

**Abstract:** The moringa (*Moringa oleifera*) is a versatile plant, with many uses, mainly in animal and human feeding, as well as in the treatment of water for human consumption. The objective of this study was to evaluate the development of moringa seedlings in different substrates and planting depths. The experiment was carried in the municipality of Redenção-CE, at latitude 4°33'S, longitude 38°43' W. The experiment was conducted during three months in the rainy season (March, April and May) in 2017. The moringa seeds come from a single matrix tree, which were sown at different depths (1.5 cm and 3.0 cm) at (soil, soil + bovine manure and soil + bagana carnaubeira) in plastic bags, using ten replicates in each treatment in a completely randomized design in the 3x2 factorial arrangement for plant height, stem diameter and number of leaves. The data were submitted to analysis of variance by the comparison of means by Tukey test 5% of probability. The IVE at depth 3 cm showed an equal response in the treatments cattle manure, bagana of carnauba and soil, similarly it was verified in the manure factor bovine in 1.5 cm. The variables plant height, number of leaves and diameter of the stem showed better development in cattle manure at depth of 3 cm of planting. While the lowest development of the seedlings occurred at depth 1.5 cm in the soil substrate. The depth of planting 3 cm, provides greater development of the moringa seedlings.

**Keywords:** Moringa; nutrition; sustenance

### INTRODUÇÃO

As regiões mundiais de baixa latitude são caracterizadas por clima quente com longos períodos de estiagem, pela má distribuição do regime pluviométrico, com episódio de secas, desequilibrando o ecossistema vegetal. Esses fatores, aliados a uma elevada evapotranspiração, resultam numa baixa produção e, conseqüentemente, na escassez de forragem em quantidade e qualidade, o que compromete a produção de alimentos dos rebanhos. Assim torna se necessário o estudo de forrageiras como a Moringa (*Moringa oleifera*), leguminosa com excelente tolerância à seca utilizada na alimentação animal por ser altamente palatável, produzindo forragem com altos teores de proteína e minerais. E a moringa (*Moringa oleifera*) que é uma planta muito versátil, com vários usos, principalmente na alimentação animal e humana, bem como no tratamento de água para consumo humano. E também é uma planta perene e arbórea, e amplamente cultivada ao longo dos trópicos em todo o planeta, sendo uma das plantas mais úteis devido aos inúmeros benefícios que proporciona, tanto aos humanos quanto aos animais e o meio ambiente. É caracterizada por ser uma espécie tolerante à seca, crescer rapidamente por propagação de suas sementes, como também por estaquia ou enxertos, mesmo que o cultivo seja em solos pobres, sem necessitar de muitos cuidados e, sobrevivendo a longos períodos de seca. Assim, o objetivo deste trabalho, foi avaliar o desenvolvimento de mudas de moringa, em diferentes substratos e profundidades de plantio.

## OBJETIVOS

O objetivo deste trabalho, foi avaliar o desenvolvimento de mudas de moringa, em diferentes substratos e profundidades de plantio.

## MATERIAIS E MÉTODOS

O experimento foi realizado na Fazenda Piroás da Universidade da Integração Internacional da Lusofonia Afro-brasileira, no município de Redenção-Ceará situado à latitude de 4°33'S, longitude 38°43'O e altitude de 88,8 m. O experimento foi conduzido durante o período de três meses, no período chuvoso (março, abril e maio) no ano 2017. O clima da região caracteriza-se como sendo quente. As sementes de moringa provem de uma única árvore matriz, que foram semeadas em diferentes profundidades (1,5 cm e 3,0 cm) nos três tipos de substratos (solo, solo + esterco bovino e solo + bagana carnaubeira) em sacos plásticos, utilizando dez plantas por tratamento e quatro repetições em cada tratamento, totalizando 240 sacos plásticos com mudas de moringa. No delineamento inteiramente casualizado no arranjo fatorial 3x2 para altura de planta, diâmetro do caule e número de folhas. Enquanto para IVE, utilizou-se um delineamento inteiramente casualizado no arranjo fatorial 3x2x6 (três substratos, duas profundidades de plantio e seis épocas de avaliação). E os resultados obtidas foram gerados estatisticamente no teste de Tukey a 5% de probabilidade.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

O IVE na profundidade 3 cm, constatou-se resposta igual nos tratamentos esterco bovino, bagana de carnaubeira e solo, semelhantemente verificou-se no fator esterco bovino em 1,5 cm. O menor IVE foi obtido na profundidade de 1,5 cm no solo, nessas condições a água infiltra rapidamente, reduzindo a umidade do substrato e conseqüentemente protelando, assim processo de germinação e emergência de plântulas (Tabela 1).

Tabela 1. IVE, altura de plantas, número de folhas e diâmetro de caule em Moringa, Redenção, 2017.

Fator 1	Fator 2	
	Profundidade 1,5	Profundidade 3,0
<b>IVE</b>		
Esterco bovino	1,0527 aA*	1,0804 aA
Bagana de carnaubeira	1,0405 aB	1,0858 aA
Solo	0,9883 bB	1,0498 aA
<b>Altura de planta (cm)</b>		
Esterco bovino	23,3750 aB	27,1417 aA
Bagana de carnaubeira	22,0492 aA	21,8750 bA
Solo	12,7167 bB	19,792 bA
<b>Número de folhas</b>		
Esterco bovino	5,3417 aB	7,0750 aA
Bagana de carnaubeira	5,5833 aA	6,5083 abA
Solo	3,8833 bB	5,9083 bA
<b>Diâmetro do caule</b>		
Esterco bovino	0,1884 aB	0,2600 aA
Bagana de carnaubeira	0,1425 bB	0,1963 bA
Solo	0,0838 cB	0,1713 bA

A variáveis altura de planta, número de folhas e diâmetro do caule, apresentaram melhor desenvolvimento no esterco bovino na profundidade de 3 cm de plantio. Enquanto o menor desenvolvimento das plântulas ocorreu na profundidade 1,5 cm no substrato no solo (Tabela 1). Zuffo et al. (2014), estudaram mudas de *Anacardium microcarpum* Ducke, nas profundidades de plantio 2, 4 e 6 cm. Os autores verificaram que o melhor desenvolvimento e qualidade final das mudas de cajú é quando as sementes são depositadas a dois centímetros de profundidade com o hilo para baixo ou “dorso” para cima.

## CONCLUSÃO

A profundidade de plantio 3 cm, proporciona maior desenvolvimento das mudas de moringa.

## APOIO

Instituto de Desenvolvimento Rural-IDR

## REFERÊNCIAS

ANJORIN, T.S; IKOKOH, P., OKOLO, S. Mineral composition of Moringa oleifera leaves, pods and seeds from two regions in Abuja, Nigeria. **International Journal of Agriculture and Biology**, v.12, p.431-434. 2010.

FAHEY, J.W. Moringa oleifera: A review of the medical evidence for its nutritional, therapeutic and prophylactic properties. Part 1. **Trees for Life Journal**, v.1, n.5, 2005. Disponível em: <http://www.tfljournal.org/article.php/20051201124931586>

Acesso em: 21/06/17

ZUFFO, A. M; ANDRADE, F. R.; PETTER, F.A.; SOUZA, T.R.S.; PIAULINO, A.C. Posição e profundidade de semeadura na emergência e desenvolvimento inicial de mudas de *Anacardium microcarpum* Ducke. **Agrária - Revista Brasileira de Ciências Agrárias**. v.9, n.4, p.556-561, 2014.